

**MBM PROJEKT**  
**Marcin Brzostowski**

Lusówko, ul. Morska 9  
62-080 Tarnowo Podgórne

[mbmprojekt@gmail.com](mailto:mbmprojekt@gmail.com)  
tel. kom. 512 56 00 21



## PROJEKT WYKONAWCZY

Tom 03

Branża elektryczna – oświetlenie drogowe

**Rozbudowa skrzyżowania dróg powiatowych  
nr 2424P i 2400P (ul. Pocztowa i Szamotulska)  
w Rokietnicy, gm. Rokietnica**

**INWESTOR:**

**POWIAT POZNAŃSKI**  
Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu,  
ul. Zielona 8, 61-851 Poznań

Stanowisko / imię i nazwisko	Numer uprawnień - - ( <i>specjalność</i> )	Podpisy
proj. i spraw. branży elektrycznej: mgr inż. Piotr Piskorek mgr inż. Wojciech Marciniak	ZAP/0219/POOE/11 – <i>elektroenergetyczna</i> 331/74/Pm – <i>instalacje elektryczne</i>	

Poznań, Lipiec 2016 r.

egz.

<b>ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO</b>	
<b>Rozbudowa skrzyżowania dróg powiatowych nr 2424P i 2400P (ul. Pocztowa i Szamotulska) w Rokietnicy, gm. Rokietnica</b>	
<b>Lp.</b>	<b>Nazwa opracowania</b>
tom 01	Projekt Zagospodarowania Terenu
tom 02	Branża drogowa
<b>tom 03</b>	<b>Branża elektryczna - oświetlenie drogowe</b>
tom 04	Branża telekomunikacyjna
tom 05	Branża sanitarna - kanalizacja deszczowa
tom 06	Branża sanitarna - przebudowa sieci wodociągowej i przyłącza kanalizacji sanitarnej
tom 07	Projekt wycinki zieleni
tom 08	Projekt stałej organizacji ruchu

## **SPIS TREŚCI**

### **I. CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA**

1. Warunki techniczne przyłączenia OD5/ZR2/729/2015
2. Warunki techniczne usunięcia kolizji ENEA Oświetlenie/OP/R5/2104/2015
3. Protokół nr GKG.4171.4680.2015
4. uzgodnienie projektu – pismo nr Uzg/013/2016 z dnia 12.04.2016r.

### **II. PROJEKT TECHNICZNY**

1. Inwestor
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Normy i przepisy
5. Stan istniejący
6. Urządzenia projektowane.
7. Ochrona przeciwporażeniowa.
8. Sposób układania kabli.
9. Obliczenia techniczne
10. Demontaże
11. Obliczenia parametrów oświetleniowych
12. Uwagi końcowe
13. Zestawienie materiałów podstawowych

### **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- |                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Plan orientacyjny          | - rys. nr 1 |
| 2. Plan sytuacyjny            | - rys. nr 2 |
| 3. Schemat połączeń kablowych | - rys. nr 3 |

### **IV. INFORMACJA BIOZ**

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań  
 Rejon Dystrybucji Szamotuły  
 ul. Nowowiejskiego 6  
 64-500 Szamotuły  
 tel. 61 856 10 50

Szamotuły, 29.05.2015 r.

OD5/ZR2/729/2015

Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu

ul. Zielona 8  
 61-851 Poznań

**Warunki przyłączenia  
 do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu

**Oświetlenie drogowe. Projektowane Rondo-Skrzyżowanie ul. Poczтова i Szamotulska, Rokietnica, ul. Poczтова  
 dz. nr 13/2**

warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego

z mocą przyłączeniową 2 kW

na napięciu 0,4 kV

zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

**I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA**

istniejące złącze kablowo - pomiarowe usytuowane na dz. nr 115/7

**II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI**

1. w zakresie dotyczącym urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o.

Pobudować przyłącze kablowe nn-0,4 kV z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZKP usytuowanego na dz. nr 115/7. Przyłącze kablowe należy zakończyć złączem kablowym z układem pomiarowo-rozliczeniowym ZK1-1P, które należy usytuować obok istniejącego złącza. Przyłącze kablowe nn-0,4 kV wykonać kablem YAKY 4x35 mm.

2. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączonego

Przygotować instalację zalicznikową

**III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowym- pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączonego

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

**IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO**

złącze kablowe z układem pomiarowo-rozliczeniowym ZK1-1P

**V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO**

Należy zainstalować układ, który składać się będzie z:

jednofazowego, jednostrefowego licznika energii czynnej przystosowanego do plombowania.

Urządzenia pomiarowe winny być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi oraz przystosowane do plombowania.

**VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ**

- dla mocy 2 kW:

jednofazowe zabezpieczenia przedlicznikowe 10 A usytuowane przy zestawie licznikowym,

**VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ**

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

**VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ**

Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej

**IX. UWAGI DODATKOWE**



1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.
3. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
4. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchylen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
5. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
6. ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.

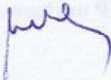
**Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

Rozdzielnik:

aa/ZR

Adresat

Sprawę prowadzi: Tadeusz Wichura



Rejon Dystrybucji Szamotuły  
Dział Rozwoju i Inwestycji  
KIEROWNIK

Piotr Cwiertniak

**Rejon Oświetleniowy Poznań**

ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań  
Rejon Oświetleniowy Poznań  
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 856 17 13  
faks +48 / 61 856 17 07  
RO5@enea.pl

Poznań, 02 czerwca 2015

ENEA Oświetlenie/OP/R5/214/2015  
ENEA Oświetlenie/OP/R5/wtp/008/2015

Gmina Rokietnica  
ul. Gołęcińska 1,  
62-090 Rokietnica

dotyczy: wytyczne do usunięcia kolizji oświetlenia drogowego na ulicy Pocztowej i Szamotulskiej w miejscowości Rokietnica, gmina Rokietnica

ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań w nawiązaniu do pisma nr L.Dz. 025/04/2015 z dnia 29.04.2015r. w sprawie kolizji z istniejącą siecią oświetlenia drogowego na ul. Pocztowej i Szamotulskiej w miejscowości Rokietnica, gmina Rokietnica przesyła szczegółowe wytyczne:

1. Zasilanie kolidującego oświetlenia pozostawić bez zmian z SO nr 1-2-3021132-050 (majątek ENEA Oświetlenie sp. z o.o.)

Zasilanie rozdzielnic, sterowanie rozdzielnic - bez zmian.

Moc zainstalowana – ulegnie zmniejszeniu. Należy dokonać doboru odpowiednich zabezpieczeń dla opraw pozostawionych.

2. W celu usunięcia kolizji należy:

- przed przystąpieniem do prac dokonać identyfikacji linii (trasa linii oświetleniowych),
- zachować ciągłość pracy urządzeń oświetleniowych w zasięgu SO nr 1-2-3021132-050.
- projektowane słupy z oprawami, należy połączyć z projektowaną szafką oświetleniową która stanowić będzie własność Gminy Rokietnica,

w przypadku:

- a.) demontażu opraw bez likwidacji (z przeniesieniem)

- istniejące oprawy ze słupów III/6, III/6/1, III/7 oraz słup nr III/6/1, w zasięgu SO nr 1-2-3021132-050 zdemontować i przekazać do ENEA Oświetlenie sp. z o.o.,
- w uzgodnieniu z Urzędem Gminy Rokietnica wskazać lokalizację słupów na terenie Gminy, na których mogą być zawieszone zdemontowane oprawy.

**Centrala**

ENEA Oświetlenie sp. z o.o.  
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 856 17 00  
faks +48 / 61 856 17 07

NIP 852-19-62-912  
REGON 811084325

enea-oswietlenie@enea.pl  
www.enea-oswietlenie.pl

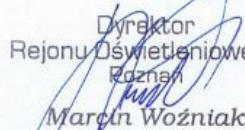
Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu VIII Wydział Gospodarczy  
Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 000067552 Kapitał zakładowy: 166 127 000 PLN Kapitał wpłacony: 200 000 PLN




- całość prac zostanie wykonana przez ENEA Oświetlenie sp. z o.o. na koszt Inwestora.
- b.) demontażu opraw wraz z likwidacją
- istniejące oprawy ze słupów III/6, III/6/1, III/7 oraz słup nr III/6/1, w zasięgu SO nr 1-2-3021132-050 zdemontować i zutylizować,
  - do realizacji zadania można przystąpić po wcześniejszym uzgodnieniu projektu budowlanego, uzyskaniu stosownych decyzji administracyjnych oraz podpisaniu z ENEA Oświetlenie sp. z o.o. umowy na przebudowę instalacji oświetlenia drogowego w celu usunięcia kolizji. Umowa sporządzona zostanie na podstawie uzgodnionego projektu, kosztorysu inwestorskiego i regulować będzie sposób likwidacji części instalacji oświetleniowej ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
- c.) demontażu opraw oraz linii wraz z likwidacją
- istniejące oprawy ze słupów III/6, III/6/1, III/7, słup nr III/6/1 oraz linię oświetleniową, w zasięgu SO nr 1-2-3021132-050 zdemontować i zutylizować,
  - do realizacji zadania można przystąpić po wcześniejszym uzgodnieniu projektu budowlanego, uzyskaniu stosownych decyzji administracyjnych oraz podpisaniu z ENEA Oświetlenie sp. z o.o. umowy na przebudowę instalacji oświetlenia drogowego w celu usunięcia kolizji. Umowa sporządzona zostanie na podstawie uzgodnionego projektu, kosztorysu inwestorskiego i regulować będzie sposób likwidacji części instalacji oświetleniowej ENEA Oświetlenie sp. z o.o. oraz przekazania nowopowstałych elementów instalacji oświetleniowej w celu zapewnienia ciągłości zasilania i sterowania dla niepodlegającej likwidacji części instalacji oświetlenia ulicznego stanowiących majątek ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
3. Szczegółowe rozwiązania należy ustalić i uzgodnić w ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań na etapie projektowania.
  4. Prace zanikające wymagają odbioru technicznego.
  5. Całość prac wykonać zgodnie z PBUE i PN. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania PN.
  6. Inwestor jest zobowiązany do powiadomienia o odbiorze w terminie 5-ciu dni przed proponowaną datą, oraz dostarczenia dokumentacji powykonawczej, protokołów badań oraz zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych.
  7. Wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika Spółki, po uprzednim uzgodnieniu terminu.
  8. Przesyłając dokumentację do uzgodnienia należy przewidzieć jeden egzemplarz dla celów archiwalnych ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
  9. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.
  10. Nowobudowane urządzenia oświetlenia drogowego pozostaną na majątku Gminy Rokietnica z zastrzeżeniem zapisów punktu c.). Istniejące urządzenia oświetlenia drogowego pozostaną na majątku ENEA Oświetlenie sp. z o.o..

11. Całość prac zostanie wykonana kosztem i staraniem Inwestora.
12. Wytyczne dotyczą tylko sieci oświetlenia drogowego będącej w eksploatacji ENEA Oświetlenie sp. z o.o., w celu uzgodnienia w zakresie linii nn 0,4kV należy wystąpić z wnioskiem do ENEA Operator sp. z o.o..
13. W przypadku zabudowy urządzeń na gruntach prywatnych (w przypadkach uzasadnionych technicznie), warunkiem przystąpienia do realizacji zadania (udostępnienia sieci do przebudowy) jest ustanowienie na rzecz ENEA Oświetlenie sp. z o.o. służebności gruntowej, polegającej na nieodpłatnym zapewnieniu dostępu do przebudowanej sieci elektroenergetycznej w celu prowadzenia konserwacji i usuwania awarii.

Z poważaniem

  
Dyrektor  
Rejonu Oświetleniowego  
Roznów  
Marcin Woźniak

 k.o.  
1. R5  
2. a/a



Poznań, dnia 4.12.2015 r.

STAROSTA POZNAŃSKI

**PROTOKÓŁ NR GKG.4171.4680.2015 - odpis**

z narady koordynacyjnej dotyczącej uzgodnienia usytuowania sieci uzbrojenia terenu przeprowadzonej na podstawie art. 7d pkt 2 oraz art. 28b ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287, z późn. zm.).

Przedmiot uzgodnienia : **Sieć kanalizacji deszczowej, sieć telekomunikacyjna i oświetlenie drogowe**

wnioskodawca: **Powiat Poznański - Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu  
ul. Zielona 8  
61-851 Poznań**

Data wpływu wniosku : **13.11.2015 r.**

Data i miejsce przeprowadzenia narady : **4.12.2015 r. - P.O.D.G.i K.**

Naradzie przewodniczyła: Katarzyna Kisiel – Kierownik Zespołu ds. Koordynacji Sytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu

**Lokalizacja przedmiotu uzgodnienia:**

**obręb Rokietnica, ul. Szamotulska/Pocztowa, ark. 4 – działki: 13/2, 206/4, 206/10, 230/1, arkusz 7 – działki: 326/13, 326/17, gmina Rokietnica, powiat poznański, woj. wielkopolskie**

**Uczestnicy narady oraz ich uwagi i zalecenia:**

**OPERATOR GAZOCIĄGÓW PRZESYŁOWYCH „GAZ-SYSTEM” O/POZNAŃ – Janusz Wesołowski:**

Bez uwag.

**POLSKA SPÓŁKA GAZOWNICTWA Sp. z o. o. ODDZIAŁ W POZNANIU – Paweł Cieślik:**

Studnie kanalizacyjne, wpusty uliczne należy zlokalizować w odległości min. 0,5m od sieci gazowej ś/c i n/c. Studnie kablowe należy lokalizować w odległości min. 0,5m od sieci gazowej ś/c i n/c. Szczegółowy przebieg sieci gazowej należy ustalić w terenie na podstawie próbných przekopów. W pobliżu sieci gazowej wykopy wykonywać ręcznie. Na czas wykonywania robót (przy wykopach większych niż 0,6 m) sieć gazową zabezpieczyć przed obsunięciem. Zachować normatywne odległości od istniejącego gazociągu zgodnie (Dz. U. z dnia 4.06.2013 r. poz. 640). W terminie 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca musi zgłosić się w PSG – RDG Poznań Północ ul. Gdyńska 47. Słupy oświetleniowe należy zlokalizować w odległości min. 0,5m od sieci gazowej ś/c i n/c.

**NETIA S.A. – Jacek Kucel:**

Wykonać zgodnie z warunkami technicznymi Nr 4176.

**INEA S.A – Karolina Adamska:**

Bez uwag.

**ENEA OPERATOR Sp. z o. o. – Ewa Rakula-Stachowiak:**

W miejscu skrzyżowania i zbliżenia z kablem energetycznym wykopy należy prowadzić ręcznie. Kabel w wykopie zabezpieczyć zachować normatywne odległości. Przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się w Pogotowiu Energetycznym w Obornikach Wlkp. Szczegółowy przebieg linii kablowych należy ustalić na podstawie próbných przekopów.

**REGION WSPARCIA TELEINFORMATYCZNEGO ROA POZNAŃ – Sebastian Olejniczak:**

Bez uwag.

**AQUANET S.A. – Małgorzata Pietras:**

Nie dotyczy.

**Zarząd Dróg Powiatowych – Bartosz Kmiecik:**  
Bez uwag.

**POZNAŃSKIE CENTRUM SUPERKOMPUTEROWO-SIECIOWE – Grzegorz Kuberka:**  
Nie dotyczy.

**HAWA TELEKOM Sp. z o. o. – Grzegorz Ostrowski:**  
Nie dotyczy.

**WIELKOPOLSKA SIEĆ SZEROKOPASMOWA S.A. – Karolina Adamska:**  
Bez uwag.

**P.U.K. ROKIETNICA Sp. z o. o. – Lech Płatek:**  
Uzgodniono wg pisma L.dz 1446/5.

**KIEROWNIK ZESPOŁU DS. KOORDYNACJI SYTUOWANIA  
PROJEKTOWANYCH SIECI UZBROJENIA TERENU:**

**DODATKOWE UWAGI I ZALECENIA :**

1. Stosownie do art. Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne” (Dz.U. z 2010 r. Nr 193, poz.1287 z późniejszymi zmianami) Inwestor jest zobowiązany, po uzyskaniu pozwolenia na budowę do wyznaczenia na gruncie oraz inwentaryzacji powykonawczej (przed zasypianiem) obiektów budowlanych przez uprawnione jednostki wykonawstwa geodezyjnego.
2. Zobowiązuje się wykonawcę prac inwestycyjnych do ochrony i zabezpieczenia znajdujących się na terenie realizowanej inwestycji punktów osnowy geodezyjnej i punktów granicznych ( Dz. U. Nr 30 poz. 163 art. 15.1 ). W przypadku zniszczenia lub uszkodzenia w/w punktów, osoby odpowiedzialne za ochronę i zabezpieczenie punktów osnowy geodezyjnej i punktów granicznych podlegają karze grzywny. ( Dz. U. Nr 30 poz. 163 art. 48.1 z późniejszymi zmianami).
3. Zmiany w stosunku do uzgodnionej dokumentacji wymagają dodatkowych uzgodnień.
4. Należy uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach branżowych.
5. Integralną częścią protokołu z narady koordynacyjnej jest mapa z naniesioną projektowaną inwestycją wraz z adnotacją zawierającą informacje, iż dokumentacja była przedmiotem narady koordynacyjnej.
6. Prace ziemne w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem bezwzględnie należy wykonywać ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego). Odkryte przewody zabezpieczyć.
7. W wypadku kolizji z drzewami zgodę na ewentualną wycinkę drzew należy uzyskać w Urzędzie Gminy Rokietnica.
8. Podmioty, które władają sieciami uzbrojenia terenu, rezygnując z obowiązku delegowania swoich przedstawicieli na narady koordynacyjne, pozbawiają się możliwości wpływania na uzgodnione przez Starostę trasy projektowanych sieci i przyłączy (Art. 28 d pkt. 2 Ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z dnia 5 czerwca 2014 r.).

W rezultacie przeprowadzonej narady koordynacyjnej przedłożony projekt został uzgodniony z zachowaniem w/w uwag oraz zaleceń.

**Uwaga:** uzgodnienie niniejsze jest opinią techniczną i nie zastępuje pozwolenia na budowę wydawanego zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego.

Kopię protokołu wraz z załącznikiem mapowym należy udostępnić wykonawcy terenowemu

z up. STAROSTY POZNANSKIEGO


Katarzyna Kisiel  
Kierownik Zespołu ds. Koordynacji  
Sytuowania Projektowanych Sieci  
Uzbrojenia Terenu

.....  
( podpis przewodniczącego narady z imienną pieczętką  
z upoważnienia starosty)







	<b>Protokół uzgodnienia dokumentacji</b>	1-2-3021132-050
		013/2016
		Stron 1

Enea Oświetlenie/Uzg/013/2016

Poznań, 12 kwietnia 2016

Inwestor :

**Powiat Poznański**  
**Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu**  
**ul. Zielona 8**  
**61-851 Poznań**

Informacje o projekcie:

*„Rozbudowa skrzyżowania dróg powiatowych nr 2424P i 2400P  
 (ul. Pocztowa i Szamotulska) w Rokietnicy, gm. Rokietnica.”*

Lokalizacja:

ul. Pocztowa i Szamotulska, Rokietnica, gm. Rokietnica

Projektant:

mgr inż. Piotr Piskorek – uprawnienia nr: ZAP/0219/POOE/11

Sprawdzający:

inż. Wojciech Marciniak – uprawnienia nr: 331/74/Pm

Nr WTP:

Enea Operator RD Szamotuły: OD5/ZR2/729/2015 z dnia 29.05.2015r.

Enea Oświetlenie RO Poznań: Enea Oświetlenie/OP/R5/wtp/008/2015 z dnia 02.06.2015r.

Nr SO:

1-2-3021132-050;

Uwagi:

- Uzgodnienie dotyczy sieci oświetlenia drogowego będącej na majątku Enea Oświetlenie sp. z o.o..
- Zachować ciągłość pracy urządzeń oświetleniowych w zasięgu SO nr 1-2-3021132-050
- Bezwzględnie stosować się do warunków:
  - Enea Operator RD Szamotuły: OD5/ZR2/729/2015 z dnia 29.05.2015r.
  - Enea Oświetlenie RO Poznań: Enea Oświetlenie/OP/R5/wtp/008/2015 z dnia 02.06.2015r.
- Wszelkie prace na sieci oświetlenia drogowego wymagają procedury dopuszczenia do prac, w tym celu przed przystąpieniem do prac prosimy o skontaktowanie się najbliższym Rejonem Oświetleniowym.
- Inwestor ponosi pełną odpowiedzialność karną i materialną za uszkodzenia urządzeń elektroenergetycznych powstałe w czasie wykonywania robót oraz za uszkodzenia i szkody, które mogły powstać na skutek prowadzenia robót.
- Po uzyskaniu pozwolenia na budowę proszę się zgłosić do Enea Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań z kosztorysem inwestorskim w celu zawarcia umowy na usunięcie kolizji w zakresie dotyczącym oświetlenia drogowego. Sposób przekazania na majątek Enea Oświetlenie sp. z o.o. nowo wybudowanych elementów infrastruktury elektroenergetycznej w zamian za zlikwidowane, będzie regulowała umowa.

Sprawdzający:

Koordinator ds. Eksploatacji Oświetlenia  
 Rejon Oświetleniowy Poznań  
  
 Maciej Draht

## **II. PROJEKT TECHNICZNY**

### **1. Inwestor**

Inwestorem opracowania "Rozbudowa skrzyżowania dróg powiatowych nr 2424P i 2400P (ul. Pocztowa i Szamotulska) w Rokietnicy, gm. Rokietnica" jest:

Powiat Poznański - Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu,  
ul. Zielona 8,  
61-851 Poznań.

### **2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- warunków technicznych Enea Operator nr OD5/ZR2/729/2015,
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- zaktualizowanych map sytuacyjno-wysokościowych z uzbrojeniem w skali 1: 500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów,
- projektów branżowych.

### **3. Zakres opracowania**

Przedmiotem projektu jest budowa systemów oświetlenia skrzyżowania dróg powiatowych nr 2424P i 2400P (ul. Pocztowa i Szamotulska) w Rokietnicy.

### **4. Normy i przepisy**

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
2. N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
3. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4. PN-EN 13201-(1,2,3,4). Oświetlenie dróg.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

### **5. Stan istniejący**

W rejonie projektowanego ronda (na wysokości dz. 115/7 i 115/8) zostanie posadowione złącze pomiarowe typu ZK1-1p (wg. Enea Operator), które posłuży do zasilania szafki SO.

### **6. Urządzenia projektowane.**

- **zasilanie szafki oświetleniowej SO**

Zasilanie szafki oświetleniowej SO realizować ze złącza pomiarowego ZK1-1p (projekt wg. Enea Operator) zlokalizowanego w obszarze projektowanego ronda.

Zasilanie szafki SO wykonać kablem YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.

**- szafka oświetleniowa SO**

Szafki należy wyposażać w:

- rozłącznik typu RA100,
- zabezpieczenie ob. oświetlenia typu 3 x BiWts 6A,
- astronomiczny zegar programowy,
- przekaźnik zmierzchowy,
- stycznik.

Zastosować typową szafkę oświetleniową, wolnostojącą z przyłączeniami kablowymi od dołu, wykonaną z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, odporne na korozję, promieniowanie UV, udary i nierozprzestrzeniającą ognia. Stopień ochrony min. IP44, II kl. ochronności.

Wymagane jest oznaczenie produktu przez producenta znakiem bezpieczeństwa, określonym na podstawie posiadanego certyfikatu.

Cokół fundamentowy przewidziano z takiego samego materiału jak szafka.

Na szafce zamieścić tabliczkę z nazwą właściciela sieci oświetleniowej.

**- latarnie**

W obszarze inwestycji posadowionych zostanie 6 słupów stalowych ocynkowanych o wys. 9m z wysięgnikiem jednoramiennym o dł. wysięgu 1,5m (5 szt.) i z wysięgnikiem czteroramiennym o dł. 2,0m (1 szt.)

Latarnie posadowić na betonowym fundamencie prefabrykowanym jednoczęściowym.

We wnęce zacisk PEN połączyć z metalową konstrukcją latarni, a w latarni i wysięgniku od zabezpieczenia do oprawy prowadzić przewód YDY-750V 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Lokalizację latarni, pokazano na rysunku nr 2, a powiązanie na schemacie - rysunek 3.

Wysokości montażu opraw, moce źródeł światła i długości wysięgników opisano na planach sytuacyjnych i w poniższej tabeli montażowej

Tabela montażowa					
Lp.	nr słupa	wys. zaw. oprawy	dł. wysięgnika	kąt nachylenia wysięgnika	Oprawa [moc, typ]
1	1	h=9m	w=1,5m	a=5°	~80W, optyka 5138
2	1/1	h=9m	w=1,5m	a=5°	~80W, optyka 5138
3	2	h=9m	w=1,5m	a=10°	~80W, optyka 5138
4	2/1	h=9m	w=1,5m	a=5°	~80W, optyka 5138
5	3	h=9m	w=4x2,0m	a=15°	~80W, optyka 5139
6	4	h=9m	w=1,5m	a=5°	~80W, optyka 5138

**- oprawa oświetleniowa**

Parametry techniczne oprawy drogowej:

- Materiał korpusu – aluminium;
- Materiał klosza – szkło hartowane płaskie;



- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08;
- Szczelność komory optycznej – IP66;
- Szczelność komory elektrycznej – IP66;
- Montaż na wysięgniku o średnicy Ø42-60mm;
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz;
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – max. 80W;
- Ochrona przed przepięciami – 4kV;
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V (opcja DALI oraz 5-cio stopniowa redukcja mocy);
- Źródło światła –LED;
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K;
- Wskaźnik oddawania barw  $R_a > 70$ ;
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h;
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009;

Oprawa powinna zapewnić parametry oświetlenia opisane poniżej (wg. PN EN 13201), tj:

Klasę oświetleniową projektowanego ronda określono na CE3 (strefa kolizyjna):

- |                                 |                     |         |
|---------------------------------|---------------------|---------|
| - średnie natężenie $E_m$       | - wartość najniższa | - 15Lx, |
| - całkowita równomierność $U_o$ | - wartość najniższa | - 0,4,  |

- **uziom**

Przy szafce SO wykonać uziom z trzech prętów stalowych ocynkowanych Ø18mm o dł. 9m każdy połączonych stalowym płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm.  $R_{uz} < 5\Omega$ .

Przy wszystkich latarniach wykonać uziom z jednego pręta stalowego ocynkowanego Ø18mm o dł. 9m każdy połączony stalowym płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm.  $R_{uz} < 10\Omega$ .

Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne.

## 7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zabezpieczeniem podstawowym jest izolacja przewodów i urządzeń, a dodatkowym - samoczynne wyłączenie zasilania w czasie  $t=0,4s$ , wykonane zgodnie z PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473. w p. 4.13.

Jako instalację odbiorczą zastosowano układ sieci TN-S.

## 8. Sposób układania kabli.

Kable układać w rowie na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku. Falisto ułożone odcinki kabli przysypać również 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą przesianej ziemi, a na niej rozciągnąć niebieską folię kalandrowaną.

W skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, kable chronić rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości Ø110.

Na skrzyżowaniach z ulicami kable układać w rurach osłonowych z polietylenu wysokiej gęstości Ø110 na

głębokości min 1m licząc od górnej krawędzi rury. Rury zabezpieczyć przed zamuleniem.

Przy szafce SO oraz wyjściach i wejściach do przepustów, pozostawić zapasy kabla w postaci otwartej pętli, długości około 1,5m.

Przy układaniu kabli należy zachowywać normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia – prawidłowość wyboru potwierdzać na podstawie próbnych przekopów.

Kable wyposażyć w opisowe opaski informacyjne nałożone co 10m.

Po zakończeniu prac, kable zgłosić przed zasypaniem Inspektorowi Nadzoru w celu dokonania odbioru technicznego i uprawnionemu geodecie dla naniesienia ich tras na planach geodezyjnych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów sprawdzających i odbiorze technicznym, rowy kablowe zasypać zagęszczając grunt warstwami i równając teren. Po zakończeniu robót teren uporządkować.

## 9. Obliczenia techniczne

### a) Obliczenie mocy zainstalowanej

Całkowita moc zainstalowana dla szafki wynosi :

$$P_c = 9 \times 80W = 720W$$

### b) Obliczenie maksymalnych prądów

$$I_b = \frac{P_c}{U \cdot \cos \phi} = 3,3A < I_n = 6A$$

Do sprawdzenia doboru kabla przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu bezpośrednio w ziemi.

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla typu YAKY 5 x 25 wynosi  $I_z' = 86A$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_b \rightarrow 6A \geq 4,13A$$

$$I_b < I_n < I_z \rightarrow 3,3A < 6A < 86A$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,9 \cdot 6}{1,45} = 4,86A$$

gdzie:

$U_n$  – napięcie międzyfazowe

$I_b$  – obliczeniowy prąd obciążenia kabla

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla

$I_z$  – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa kabla

$I_z'$  – długotrwała dopuszczalna obciążalność prądowa kabla

$k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Warunki są spełnione.

### c) Obliczenie maksymalnego spadku napięcia

Obliczeń dokonano metodą odcinkową wg. wzoru.

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 1,32\%$$

Warunki spadku napięcia spełnione.

d) Sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej

- transformator w stacji:	$R_L = 0,1142\Omega,$	$X_L = 0,1260\Omega$
- istn. linia napowietrzna	$R_N = R_L = 0,2855\Omega,$	$X_N = X_L = 0,1500\Omega$
- istn. linia kablowa	$R_N = R_L = 0,0816\Omega,$	$X_N = X_L = 0,0080\Omega$
- proj. linia kablowa	$R_N = R_L = 0,1256\Omega,$	$X_N = X_L = 0,0088\Omega$

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,1142 + 2 \cdot 0,2855 + 2 \cdot 0,0816 + 2 \cdot 0,1256)^2 + (0,1260 + 2 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,008 + 2 \cdot 0,0088)^2}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(1,0996)^2 + (0,4596)^2} = 1,1918 \Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 5,4 \cdot 6 A = 32,4 A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 154 A > 32,4 A \rightarrow \text{dla } t < 0,4 s$$

$$Z_{k1dop} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{32,4} = 7,0988 \Omega$$

$$Z_{k1} = 1,1918 \Omega \leq Z_{k1dop} = 7,0988 \Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0 \leftrightarrow 1,1918 \Omega \cdot 32,4 A < 230 V \leftrightarrow 39 V < 230 V$$

$I_{k1}$  – prąd zwarcia jednofazowego

$I_a$  – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie  $t < 0,4 s$

$Z_{k1}$  – impedancja obwodu zwarciovego

$U_0$  – wartość skuteczna napięcia

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

## 10. Demontaże

W obszarze ronda należy zdemontować 3 istniejące oprawy z wysięgnikami zainstalowane na słupach linii napowietrznej nr III/6, III/6/1 i III/7. Dodatkowo należy zdemontować słup III/6/1 wraz z przesłem zasilającym. Oprawy zasilane są z SO nr 1-2-302-1132-050. Należy zachować ciągłość zasilania pozostałych urządzeń oświetleniowych zasilanych z SO nr 1-2-302-1132-050.

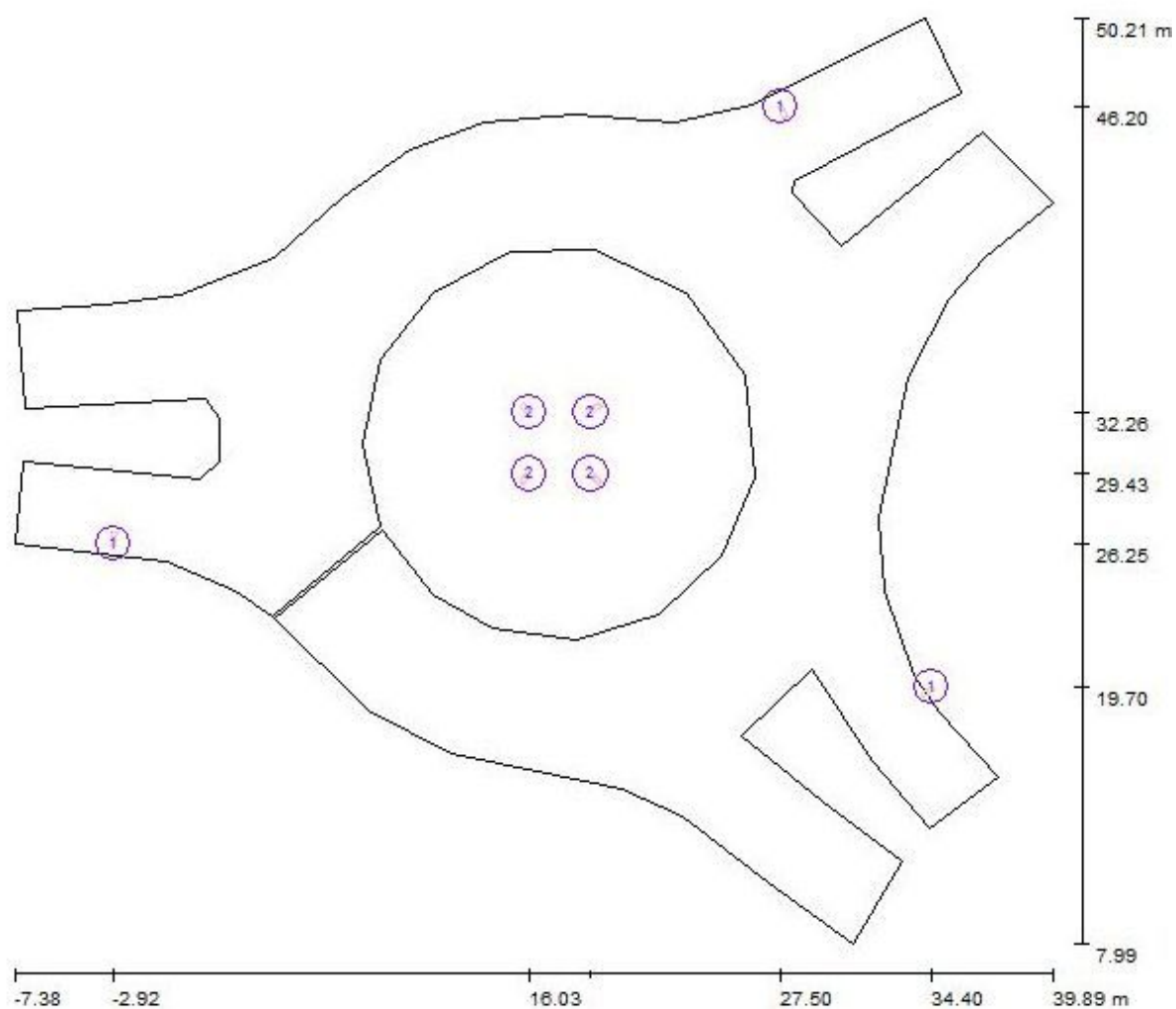
Zdemontowane urządzenia zdać do Enea Oświetlenie.

Zgodnie z wydanymi warunkami usunięcia kolizji nr OP/R5/2104/2015 jest to sytuacja zgodna z pkt. 2b.



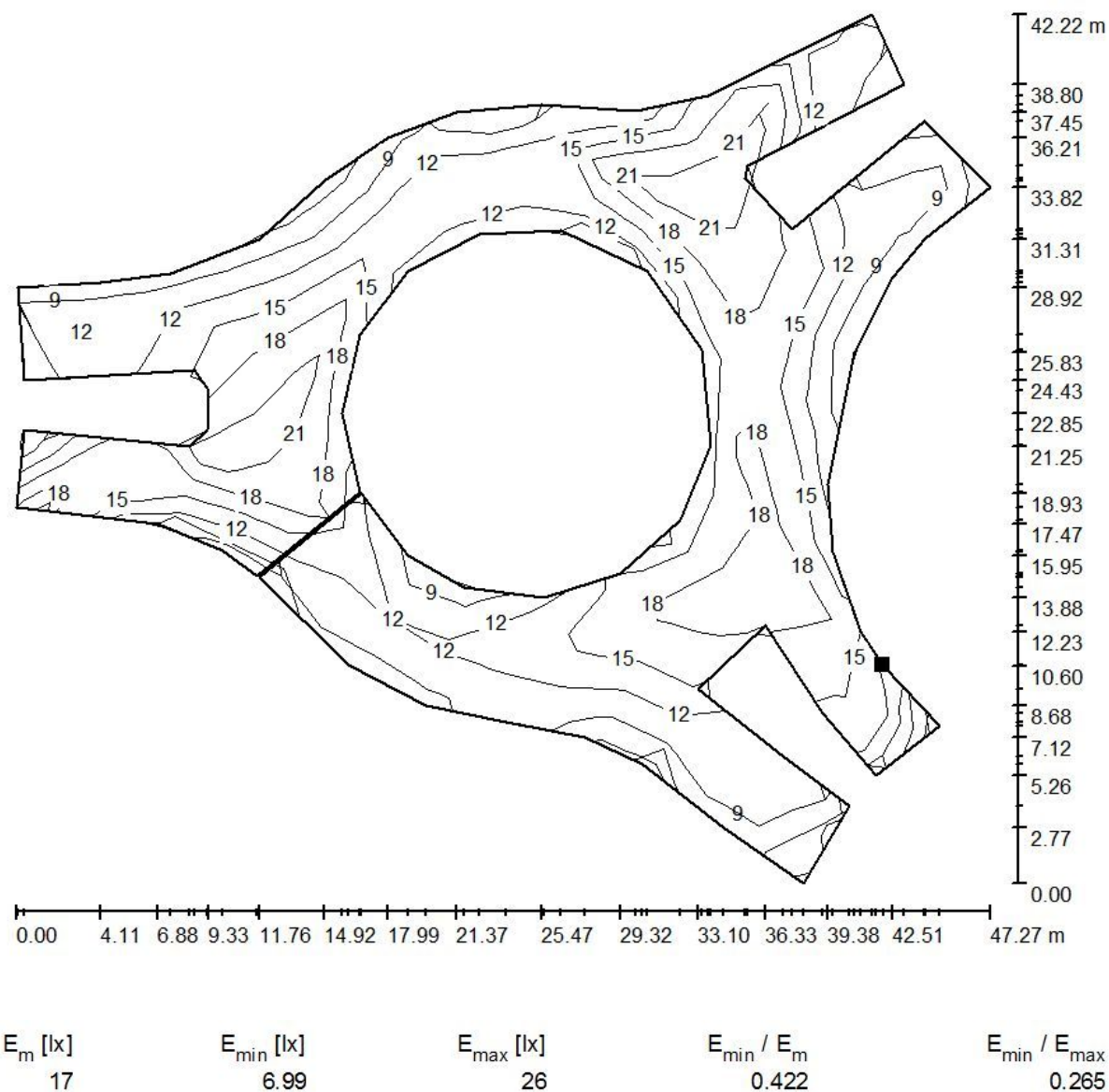
## 11. Obliczenia parametrów oświetleniowych

Rozmieszczenie opraw:

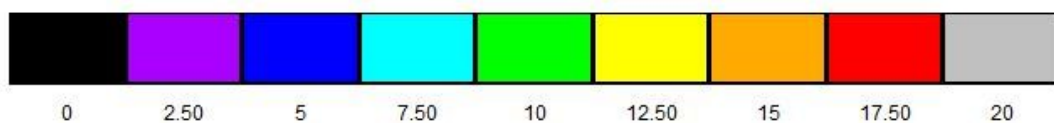
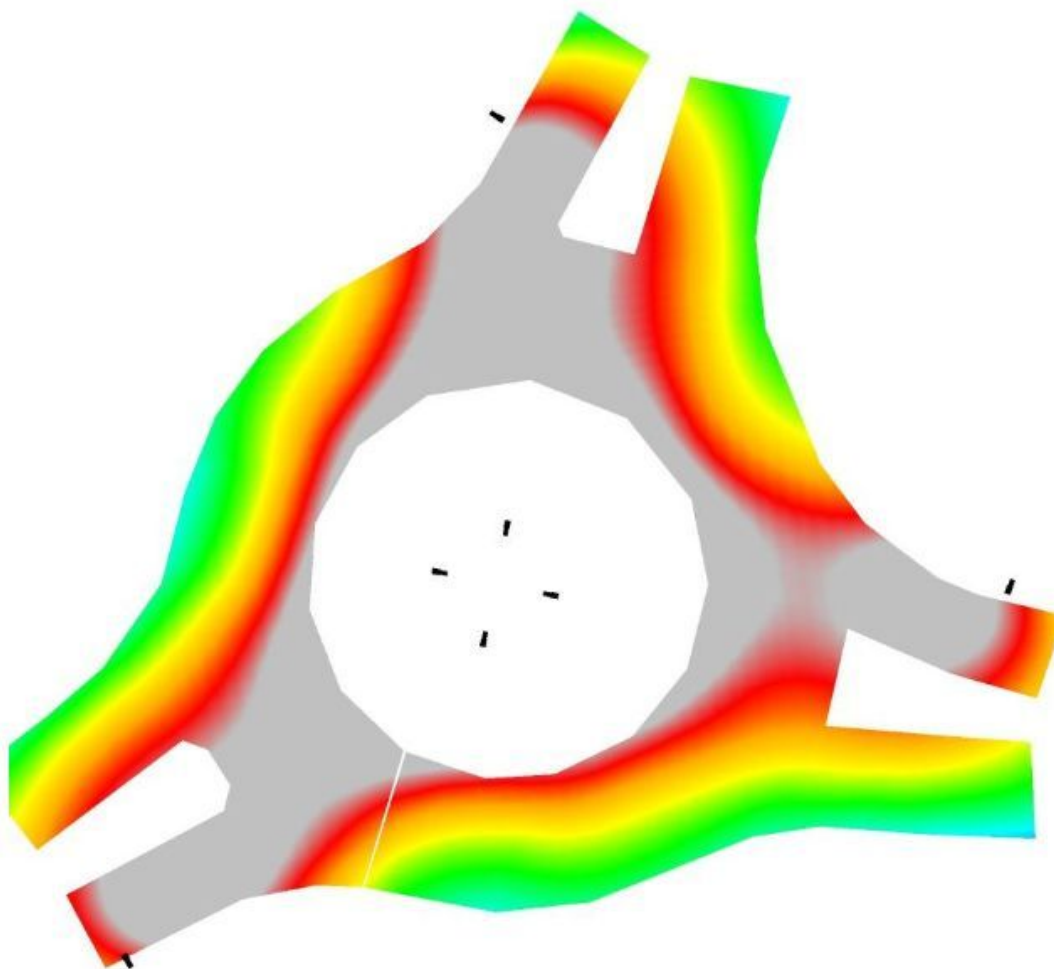


### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta
1	3	SCHREDER VOLTANA 3 / 5138 / 24 LEDS 1000mA NW / 346572
2	4	SCHREDER VOLTANA 3 / 5139 / 24 LEDS 1000mA NW / 346582

Wyniki - izolacje:

Wyniki - kolory:



lx

## 12. Uwagi końcowe

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną,
- wszelkie zmiany w trakcie budowie uzgodnić z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem,
- przed rozpoczęciem prac realizacyjnych, lokalizacja projektowanej szafki SO i trasa odcinków kablowych, musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy (Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1.),
- przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3.),
- podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie; powyższe wynika z niebezpieczeństwa naruszenia znaków geodezyjnych; dla urządzeń usytuowanych 1,0 m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego wynosić musi min. 1,5 m.
- przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji,
- obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy, zgodnie z Instrukcją o prowadzeniu robót w miejscach publicznych.
- wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację oświetlenia.
- przebieg istniejących urządzeń podziemnych opiera się na planie geodezyjnym, często nie znajdującym potwierdzenia w terenie, dlatego dokładną ich lokalizację potwierdzać na podstawie próbných przekopów, a prace ziemne przy bogatym uzbrojeniu prowadzić ręcznie.
- prace instalacyjno-montażowe wynikające z niniejszego opracowania należy wykonać pod nadzorem osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Prawem Budowlanym – Ustawa z 07.07.1994r wraz z późniejszymi zmianami, z PBUE, PN, z wymaganiami BHP, i instrukcją opracowaną przez wykonawcę.
- instalowane urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności z PN oraz spełniać warunki rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania – Dz.U. nr 249 poz. 2497 z dnia 23.11.2004r.
- nazwy własne materiałów i urządzeń zamieszczone w dokumentacji projektowej podano jako rozwiązania przykładowe. Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń typowych i dostępnych w kraju, równoważnych pod względem parametrów technicznych do projektowanych.



**13. Zestawienie materiałów podstawowych**

Lp.	Materiał (WLZ)	ilość	jednostka
1	Szafka oświetleniowa SO z wyposażeniem i fundamentem	1	szt.
2	Słup oświetleniowy stalowy ocynkowany o wys. 9m	6	szt.
3	Wysięgnik jednoramienny w=1,5m	5	szt.
4	Wysięgnik czteroramienny w=4x2,0m	1	szt.
5	Fundament prefabrykowany jednoczęściowy	6	szt.
6	Oprawa oświetleniowa VOLTANA 3/5138/24 LEDS 1000mA NW	5	szt.
7	Oprawa oświetleniowa VOLTANA 3/5139/24 LEDS 1000mA NW	4	szt.
8	Tabliczka bezpiecznikowa IZK 1x25A Bi-Wts-4A	5	szt.
9	Tabliczka bezpiecznikowa IZK 2x25A Bi-Wts-4A	2	szt.
10	Kabel elektroenergetyczny YAKY 5x25mm <sup>2</sup>	190	m
11	Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x35mm <sup>2</sup>	5	m
12	Kabel elektroenergetyczny YDY 3x 2,5mm <sup>2</sup>	98	m
13	Rura DVK110	45	m
14	Folia do przykrycia kabla 0,4kV koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3m	900	m
15	Oznacznik kablowy OKI	190	szt.
16	Bednarka FeZn 30x4mm	81	m
17	Uziom pionowy szpilkowy Fe/Zn śr. 18mm	81	m
18	Piasek	12,2	m <sup>3</sup>

**III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. Plan orientacyjny - rys. nr 1
2. Plan sytuacyjny - rys. nr 2
3. Schemat połączeń kablowych - rys. nr 3

## **IV. INFORMACJA BIOZ**

### Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Rozbudowa skrzyżowania dróg powiatowych nr 2424P i 2400P (ul. Pocztowa i Szamotulska) w Rokietnicy, gm. Rokietnica.

### Nazwa inwestora oraz jego adres:

Powiat Poznański - Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu,  
ul. Zielona 8,  
61-851 Poznań.

### Imię i nazwisko projektanta sporządzającego informację:

Piotr Piskorek - ZAP\0219\POOE\11.

### Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów :

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano budowę sieci oświetlenia drogowego.

Zakres rzeczowy projektu obejmuje:

- montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- budowę kabla oświetleniowego YAKY,
- budowę szafki oświetleniowej,

### Budowę należy realizować w następującej kolejności :

- wykonanie odwiertów-wykopów pod stanowiska latarni z zastosowaniem zestawu wiertniczo-dźwigowego,
- prace fundamentowe z montażem fundamentów prefabrykowanych i stabilizacją gruntu,
- posadowienie latarni, SO na fundamencie,
- montaż wysięgników z oprawami,
- budowa kabli oświetleniowych nn,
- wykonanie uziemień,
- pomiary i badania,
- włączenie układu oświetlenia pod napięcie (w obecności służb Enea Operator)

### Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren wokół obszaru przebudowy jest otoczony w swoim krajobrazie zabudową jednorodzinną oraz układem drogowym.

### Wskazanie elementów zagospodarowania działki-terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i mienia

- nie przewiduje się.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejscem i czasem występowania

- zdjęcie warstwy roślinnej koparko-spycharką
- wykonanie wykopów zestawem wiertniczo-dźwigowym o głębokości 2,5 m (wykonanie wykopów ręcznie)
- montaż-posadowienie żurawiem-dźwigiem latarni,
- montaż urządzeń i materiałów elektroenergetycznych nn oświetleniowych,
- pomiary i badania obwodów.

Przy wykonywaniu w/w prac występują zagrożenia zaliczane do robót niebezpiecznych.

Czas występowania zagrożenia określono na 14 dni.

Wskazania sposobu instruktażu pracowników

Pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych szczególnie prowadzonych w pobliżu urządzeń energetycznych pod napięciem oraz na wysokościach winni podlegać szczegółowemu nadzorowi technicznemu. Pracownicy ci powinni być zapoznani z warunkami podanymi w zarządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. Dz.U. Nr 47 poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych, oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach na wysokościach winni być zapoznani z przepisami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Instruktaż stanowiskowy należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.05.1996 r. Dz. U. Nr 67 poz. 285 w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Teren budowy i plac zaplecza należy wygrodzić w sposób uniemożliwiający wejście osobom nieupoważnionym. Granice budowy oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Teren budowy powinien być utrzymany w porządku i czystości przez cały czas realizacji obiektu. Drogi ewakuacyjne powinny być oznakowane tablicami informacyjnymi i wolne od przeszkód. Należy zapewnić łatwy i szybki dostęp do środków udzielenia pierwszej pomocy medycznej i sprzętu przeciwpożarowego.

Sprzęt mechaniczny i narzędzia należy utrzymywać w sprawności technicznej oraz użytkować zgodnie z ich przeznaczeniem. Podczas wykonywania wszystkich prac należy przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.