



ACHT SP. Z O.O.
ul. Prosta 8
62-010 Pobiedziska

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Przebudowa drogi w zakresie budowy oświetleniem przejścia dla pieszych oraz sygnalizacji świetlnej w miejscowości Pobiedziska ul. Poznańska dz. 1 ark. 17 obręb Pobiedziska gm. Pobiedziska			
Kategoria obiektu budowlanego:	<u>KAT. Obiektu budowlanego: XXVI.</u>			
Obiekt:	Szafa sterownicza MSR Linia kablowa elektroenergetyczna nN 0,4kV Słupy sygnalizacji świetlnej wraz z oświetleniem			
Adres obiektu budowlanego:	Pobiedziska ul. Poznańska gm. Pobiedziska działka numer ewidencyjny: 1 ark. 17 w obrębie ewidencyjnej nr 0001 Pobiedziska w jednostce ewidencyjnej nr 302112_4 Miasto Pobiedziska pow. poznański, woj. wielkopolskie			
Inwestor:	Gmina Pobiedziska ul. Tadeusza Kościuszki 4, 62-010 Pobiedziska			
		Nr egzemplarza: EGZ. NR 1	Część 4	
ZESPÓŁ AUTORSKI:	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant:	mgr inż. Adam Sakowicz	Uprawnienia budowlane i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - nr uprawnień WKP/0190/PWOE/09	Branża elektryczna	
Miejsce i data opracowania:		Pobiedziska, maj 2022r.		

SPIS TREŚCI

DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. Strona tytułowa.
2. Spis treści do projektu technicznego.

I. Dokumenty dołączone do projektu

1. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta.
2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego.
3. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

II. Część opisowa

1. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu.
2. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu.
3. Informacje i dane:
 - 3.1 Forma ochrony konserwatorskiej.
 - 3.2 Wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren.
 - 3.3 Ocena warunków geologiczno – inżynierskich.
 - 3.4 Sposób powiązania urządzeń budowlanych z sieciami zewnętrznymi.
4. Informacje techniczne:
 - 4.1 Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm
 - 4.2 Zakres robót
 - 4.3 Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV w ziemi
 - 4.4 Obliczenia techniczne
 - 4.5 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.
 - 4.6 Wewnętrzna linia zasilająca.
 - 4.7 Sterownik sygnalizacji świetlnej
 - 4.8 Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów
 - 4.9 Elementy detekcji pojazdów – radary
 - 4.10 Sygnalizatory świetlne, akustyczne, przyciski zgłoszeniowe oraz wyposażenie dodatkowe
 - 4.11 Kanalizacja kablowa dla potrzeb sygnalizacji świetlnej..
 - 4.12 Kable sygnalizacyjne i teletechniczne.
 - 4.13 Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (dodatkowa).
 - 4.14 Ochrona przeciwprzepięciowa
 - 4.15 Oprawa oświetleniowa LED typu LEDs 1000mA CW 757 65W
 - 4.16 Układ pomiarowy
 - 4.17 Odtworzenie nawierzchni
 - 4.18 Uwagi końcowe
 - 4.19 Zestawienia podstawowych materiałów montażowych.

III. Część rysunkowa

1. Rys. nr E-1 - Projekt zagospodarowania terenu - linia kablowa nN 0,4kV, słupy oświetleniowe, słupy sygnalizacji świetlnej
2. Rys. nr E-2 - Sygnalizacja świetlna - rozmieszczenia urządzeń
3. Rys. nr E-3 - Schemat ideowy zasilania
4. Rys. nr E-4 - Sygnalizacja świetlna - schemat zasilania, obwodów kablowych
5. Rys. nr E-5 - Sylwetka słupa oświetleniowego 6m

Adam Sakowicz
ul. Witkowska 68
62 – 200 Gniezno
(imię i nazwisko)
WKP/0190/PWOE/09
(nr uprawnień)
WKP/IE/0311/2009
(nr członkowski izby zawodowej)

OŚWIADCZENIE

Projektanta

Stosownie do zapisu art. 34. ust. 3d. pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2020r poz. 1333 z późn. zm.) **oświadczam iż projekt techniczny:**

Przebudowa drogi w zakresie budowy oświetleniem przejścia dla pieszych oraz sygnalizacji świetlnej w miejscowości Pobiedziska ul. Poznańska dz. 1 ark. 17 obręb Pobiedziska gm. Pobiedziska
(nazwa projektu techniczny)

Gmina Pobiedziska
ul. Tadeusza Kościuszki 4
62-010 Pobiedziska
(inwestor)

Pobiedziska ul. Poznańska dz. 1 ark. 17 w obrębie ewidencyjnej nr 0001 Pobiedziska
w jednostce ewidencyjnej nr 302112_4 Miasto Pobiedziska, pow. poznański, woj. wielkopolskie
(adres inwestycji)

opracowany: **maj 2022**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis składającego oświadczenie
z pieczęcią imienną

II. Część opisowa.

Przedmiotem poniższego opracowania jest dokumentacja projektowa dotycząca budowy linii kablowej nN 0,4kV wraz ze słupami sygnalizacyjnymi i szafką sterowniczą dla oświetlenia przejścia dla pieszych oraz budowę sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych w miejscowości Pobiedziska ul. Poznańska dz. 1 ark. 17 obręb Pobiedziska gm. Pobiedziska. Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Montaż sterownika
- Montaż studni kablowych
- Montaż kanalizacji kablowej
- Wykonanie przepustów/przecisków pod drogami
- Montaż konstrukcji wsporczych
- Montaż sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych, radarów
- Montaż kabli elektroenergetycznych sygnalizacyjnych, oświetleniowych
- Montaż kabli teletechnicznych do radarów
- Montaż słupów oświetleniowych..
- Pomiary, uruchomienie sygnalizacji

Przedmiotem projektu jest:

- linia kablowa elektroenergetyczna nn 0,4kV (KOB XXVI).

1. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu.

Obecnie przejście dla pieszych w miejscowości Pobiedziska ul. Poznańska dz. 1 ark. 17 obręb Pobiedziska jest oświetlane z pobliskich latarni z oprawami sodowymi na słupach oświetleniowych. Istniejące oświetlenie nie zapewnia właściwego oświetlenia przejścia oraz bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów. Inwestycja ma na celu doświetlenie przejścia dla pieszych, poprawę poprawy bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów. W całości inwestycja przebiega w pasie drogi gminnej

W całości inwestycja przebiega w pasie drogi gminnej, na dz. 1 ark. 17 obręb Pobiedziska, których właścicielem jest Gmina Pobiedziska. W miejscu posadowienia projektowanych słupów sygnalizacji świetlnej wraz z oświetleniem, szafki sterowniczej, oraz linii kablowej nN 0,4kV brak jakiegokolwiek zabudowy.

Istniejący teren objętym opracowaniem posiada zasilanie elektroenergetyczne nn 0,4kV. Projektowane sygnalizacja świetlna wraz z oświetleniem zasilane będą z proj. złącza kablowego ZK1x-1P (złącze kablowe ZK1x-1P według oddzielnego opracowania realizowanego przez ENEA Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Gniezno). Z proj. złącza kablowego ZK1x-1P należy pobudować linię kablową w kierunku projektowanej szafki sterowniczej MSR. Z projektowanej szafki sterowniczej MSR posadowionej na działce numer 1 obręb Pobiedziska należy pobudować linię kablową nN 0,4kV oraz sterowniczą w kierunku projektowanych słupów sygnalizacji świetlnej wraz z oświetleniem.

Obiekty budowlane – urządzenia przewidziane do zabudowy na istniejącym terenie:

- Szafka sterownicza
- Linia kablowa elektroenergetyczna nN 0,4kV oraz kable teletechniczne
- Słupy sygnalizacja świetlna wraz z oświetleniem

Obiekty budowlane – urządzenia przewidziane do rozbiórki: **NIE DOTYCZY.**

2. Projektowane zagospodarowania działki lub terenu.

Projektowane sygnalizacja świetlna wraz z oświetleniem zasilane będą z proj. złącza kablowego ZK1x-1P (złącze kablowe ZK1x-1P według oddzielnego opracowania realizowanego przez ENEA Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Gniezno). Z proj. złącza kablowego ZK1x-1P należy pobudować linię kablową w kierunku projektowanej szafki

sterowniczej MSR. Z projektowanej szafki sterowniczej MSR posadowionej na działce numer 1 obręb Pobiedziska należy pobudować linię kablową nN 0,4kV oraz sterowniczą w kierunku projektowanych słupów sygnalizacja świetlna wraz z oświetleniem..

Projektowana sygnalizacja świetlna wraz z oświetlenie przejścia dla pieszych:

W celu przyłączenia nowych lamp oświetleniowych należy:

- Z proj. złącza kablowego ZK1x-1P (**według oddzielnego opracowania ENEA Operator sp. z o.o.**) pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YKY 3x6mm² o łącznej długości 1(4)m do proj. wolnostojącej szafki sterowniczej MSR (zgodnie z rys. nr E-1)
- Z proj. szafki sterowniczej MSR pobudować linię kablową nN 0,4kV typu YKY 3x4mm² o łącznej długości 20(28)m - obwód I, którą zasilić projektowany słup oświetleniowy.
- W miejscach pokazanych na projekcie zagospodarowania terenu – rys. nr E-1 - ustawić słupy oświetleniowy stalowy stożkowe 6m. Słupy oświetleniowe posadowić należy na fundamentach prefabrykowanych D-16/120
- Na proj. słupie oświetleniowe stalowy ocynkowany stożkowych 6m zamontować oprawę oświetlenia ulicznego LED typu 20 LEDs 1000mA CW o mocy 65W.
- Zabezpieczenie poszczególnych opraw wykonać stosując bezpiecznik typu D01/gL 2A. Połączenie zabezpieczeń z oprawami wewnątrz słupa i wysięgników wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm² o dł. 6m.
- Wszystkie słupy należy uziemić do wartości $R \leq 10\Omega$.
- Na szafce sterowniczej MSR zabudować tabliczkę z nazwą właściciela urządzeń tj. Gmina Pobiedziska.

Prace prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi, przejście poprzeczne przez jezdnię wykonać przeciskiem, zastosować rurę gładkościenną Ø75 bez naruszania nawierzchni jezdni uwzględniając prawa osób trzecich, zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi. Po zakończeniu robót należy przywrócić pas drogowy do stanu pierwotnego na własny koszt oraz zgłosić do odbioru w terminie 14 dni. Zachować normatywne odległości w pionie i poziomie od urządzeń podziemnych.

PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC NALEŻY SZCZEGÓŁOWO ZAPOZNAĆ SIĘ Z TREŚCIĄ PROTOKOŁU Z POSIEDZENIA NARADY KOORDYNACYJNEJ ORAZ TREŚCIĄ POZOSTAŁYCH UZGODNIE

3. Informacje i dane.

3.1 Forma ochrony konserwatorskiej.

Planowana inwestycja nie przebiega w strefie ochrony konserwatorskiej zewidencjonowanych stanowisk archeologicznych. Brak konieczności prowadzenia badania archeologiczne. Zachować i zgłosić ewentualne napotkane obiekty archeologiczne do Powiatowego Konserwatora Zabytków ul. Słowackiego 8, 60-823 Poznań.

3.2 Wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren.

Teren wnioskowanego zainwestowania nie znajduje się na terenie górniczym w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981 z późn. zm.) i tym samym obszar ten nie jest narażony na szkodliwe wpływy robót górniczych zakładu górniczego, w tym na osuwanie się mas ziemnych.

3.3 Ocena warunków geologiczno – inżynierskich.

Zakres robót budowlanych w odniesieniu do budowy linii kablowej elektroenergetycznej nn 0,4kV wraz z słupami oświetleniowymi oraz szafka oświetleniową (KOB XXVI), należy zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Grunt jaki tam występuje jest gruntem jednorodnym genetycznie i litologicznie. Projektowany wykop wykonywany będzie o głębokości 0,9 m, szerokości 0,4m Projektowane słupy oświetleniowe posadowione będą na prefabrykowanych fundamentach.

3.4 Sposób powiązania urządzeń budowlanych z sieciami zewnętrznymi.

Projektowana sygnalizacja świetlna wraz z oświetleniem zasilane będą z proj. złącza kablowego ZK1x-1P (złącze kablowe ZK1x-1P według oddzielnego opracowania realizowanego przez ENEA Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Gniezno) - zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr 1399/2022/OD5/ZR6 z dnia 26.01.2022 wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań Rejon Dystrybucji Gniezno.

4. Informacje techniczne.

4.1 Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm

Poniższy spis zawiera podstawowe akty prawne i normy zastosowane lub cytowane w dokumentacji:

- **[1]** – Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów i warunki ich umieszczenia na drogach – Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.
- **[2]** – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 03.07.2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, opublikowane w Dz.U z 7 września 2015r. poz.1314
- **[3]** – PN-HD 60634-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem elektrycznym. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- **[4]** – PN-HD 60364-5-523 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie .
- **[5]** - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- **[6]** – N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- **[7]** – PBUE Wydanie IV
- **[8]** – ZN-96 / TPSA – 004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- **[9]** - ZN-96 / TPSA – 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- **[10]** - ZN-96 / TPSA – 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- **[11]** - Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1935 z dnia 9 października 2018).

4.2 Zakres robót

W zakresie projektowanych robót przewiduje się:

- montaż nowego sterownika sygnalizacji świetlnej
- montaż nowego wlv do sterownika
- montaż słupów oświetleniowych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych, opraw oświetlenia przejścia dla pieszych
- montaż radarów
- montaż w rurach osłonowych kabli elektroenergetycznych zasilających, sygnalizacyjnych, teletechnicznych i oświetleniowych
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji.

4.3 Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV.

Projektowany kabel ułożyć na dnie rowu kablowego o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m na 10cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunków kabli należy zachować minimalne promienie zgięcia R , które w zależności od rodzaju i średnicy kabla d_z wynoszą dla kabli wielożyłowych i kabli wielożyłowych skręcanych z jednożyłowych $R=15d_z$.

Kabel w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla.

Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próby napięciowe izolacji.

Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez upoważnionego pracownika, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami.

Oznaczenie linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV

Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenie kabla według normy,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu należy oznaczyć widocznymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię nie utrudniającymi komunikację. Na słupkach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100m, ponad to należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

4.4 Obliczenia techniczne.

4.4.1 Bilans mocy

Moc przyłączeniowa:

$$P_z = 2,0kW - 1f.$$

Moc przyłączeniowa sygnalizacji świetlnej:

- | | |
|--|--------|
| ➤ sterownik sygnalizacji świetlnej | 600,0W |
| ➤ sygnalizatory LED 10W, szt.6 | 100,0W |
| ➤ przyjęto równoczesne wyświetlanie 2-ch sygnałów przez sygnalizatory S1 ogólne) | |
| ➤ oświetlenie przejść dla pieszych 2x65W = | 130,0W |
| Razem | 830W |

4.4.2 Dobór zabezpieczeń w sterowniku.

- wyłącznik instalacyjny typ 1-bieg., C10A zabezpieczenie główne sterownika
- wyłącznik ochronny różnicowo prądowy typ 2-bieg., 25A, 100mA
- wkładki bezpiecznikowe aparaturowe WTA-fH 2,5A na zasilaniu sygnalizatorów

4.4.3 Dobór kabla zasilającego szafkę sterowniczą

Zestawienie mocy

Moc przyłączeniowa:

$$P_z = 2,0kW - 1f.$$

Moc obliczeniowa:

$$P_{obl.} = 830W - 1f.$$

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{830}{230 \cdot 0,93} = 388A$$

Zgodnie z warunkami przyłączenia zaprojektowano jako zabezpieczenie przelicznikowe ogranicznik mocy typu **ETIMAT T 1p 10A**.

Zaprojektowano zabezpieczenie główne typu **WT 00/gG 16A**.

Dobieram kabel zasilający szafkę sterowniczą MSR typu **YKY 3×6mm²**.

Dobór zabezpieczeń w projektowanej szafce sterowniczej – oświetlenie

Moc obliczeniowa oświetlenie:

$$P_{osw.} = 130W - 1f.$$

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{130}{230 \cdot 0,93} = 0,61A$$

Zaprojektowano zabezpieczenia na obwodzie typu **S301C6A**.

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 3×4mm²**.

4.4.4 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej.

Typ kabla	Oznaczenie odcinka	Długość [m]	Rezystancja [Ω]	Reaktancja [Ω]	Spadek napięcia [%]	Prąd obciążenia [A]	Prąd zwarcia [kA] Jednofazowy	Prąd udaru [kA]
YKY 3x6mm ²	Szafka sterownicza	4.0	0.012	0.000	0.04	3.88	0.47	0.69
YKY 3x4mm ²	Słup nr I/1	13.0	0.057	0.001	0.03	0.61	0.39	0.56
YKY 3x4mm ²	Słup nr I/2	15.0	0.066	0.001	0.02	0.30	0.32	0.46

Sprawdzenie spadków napięć w obwodzie nr I

$$U_{max} = 0.02\% + 0.03\% + 0.04\% = 0.08\%$$

jest mniejszy od dopuszczalnego 5.00%.

➤ **Linia kablowa - YKY 3x6mm² - szafka MSR**

Warunek prądowej obciążalności długotrwałej

$$I_{dd} \geq I_o$$

$$68.04A \geq 3.88A$$

Warunki koordynacji przewodu z zabezpieczeniem - zabezpieczenie na końcu obwodu

$$I_o \leq I_{Nbezp} \leq I_{dd}$$

$$3.88A \leq 16.00A \leq 57.12A$$

$$I_Z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$25.60A \leq 82.82A$$

Wkładka bezpiecznikowa WT 00/gG 16A spełnia warunki koordynacji zabezpieczenia z obwodem zasilającym

Sprawdzenie wyłączalności zwarć jednofazowych - zabezpieczenie na końcu obwodu

$$\Sigma R = 0.395 \Omega$$

$$\Sigma X = 0.238 \Omega$$

$$Z_{zw} = 0.477 \Omega$$

$$I_{p1} \geq I_Z$$

$$457.74A \geq 62.50A$$

Z charakterystyki prądowo-czasowej zabezpieczenia - Wkładka bezpiecznikowa WT 00/gG 16A - wynika że warunek wyłączenia zwarcia w czasie krótszym od wymaganego (5s) jest spełniony.

Wniosek: zaprojektowany obwód spełnia wymagania w zakresie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

➤ **Linia kablowa - YKY 3x4mm² – słup oświetleniowy nr I/1**

Warunek prądowej obciążalności długotrwałej

$$I_{dd} \geq I_o$$

$$52.92A \geq 0.61A$$

Warunki koordynacji przewodu z zabezpieczeniem - zabezpieczenie na końcu obwodu

$$I_0 \leq I_{N\text{bezp}} \leq I_{dd}$$

$$0.61A \leq 6.00A \leq 52.92A$$

$$I_Z \leq 1.45 \cdot I_{dd}$$

$$8.70A \leq 76.73A$$

Wyłącznik nadprądowy S301C 6A spełnia warunki koordynacji zabezpieczenia z obwodem zasilającym

Sprawdzenie wyłączalności zwarc jednofazowych - zabezpieczenie na końcu obwodu - słup nr I/2

$$\Sigma R = 0.641 \Omega$$

$$\Sigma X = 0.243 \Omega$$

$$Z_{zw} = 0.710 \Omega$$

$$I_{p1} \geq I_Z$$

$$307.86A \geq 60.00A$$

Z charakterystyki prądowo-czasowej zabezpieczenia - Wyłącznik nadprądowy S301C 6A - wynika że warunek wyłączenia zwarcia w czasie krótszym od wymaganego (5s) jest spełniony.

Wniosek: zaprojektowany obwód spełnia wymagania w zakresie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

4.4.5 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) w sygnalizatorze.

Sygnalizatory zasilane są napięciem 42VAC. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu jest spełniona.

4.4.6 Dobór kabli sygnalizacyjnych

Zaprojektowano kable sygnalizacyjne typu YKSYx1,5 mm².

Sprawdzenie przekroju żył względem zabezpieczenia przeciążeniowego:

$$P_Z = 10 \text{ W}$$

$$I_B - \text{prąd obliczeniowy } 0,05A$$

$$I_N - \text{zabezpieczenie} - 2,5A \text{ (wkładka aparaturowa)}$$

$$I_Z - \text{obciążalność długotrwała kabla } 19A$$

$$\text{Warunek 1} \quad I_B < I_N < I_Z$$

$$0,05A < 2,5 A < 19A \text{ warunek 1 jest spełniony}$$

$$\text{Warunek 2} \quad I_Z < 1,45 I_Z$$

$$1,6 \times 2,5 < 1,45 \times 19$$

$$4,0A < 27,55A \text{ warunek 2 jest spełniony}$$

4.4.7 Przewód ochronny

Jako przewód ochronny zaprojektowano wykorzystanie żył w kablach YKSY (n) x 1,5 mm².

4.5 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.

Projektowane sygnalizacja świetlna wraz z oświetleniem zasilane będą z proj. złącza kablowego ZK1x-1P (złącze kablowe ZK1x-1P według oddzielnego opracowania realizowanego przez ENEA Operator sp. z o.o. Rejon Dystrybucji Gniezno). Zasilanie sygnalizacji świetlnej z mocą przyłączeniową 2kW i napięciu zasilania 230V AC zaprojektowano linią kablową typu YKY 3x6mm² o łącznej długości 1(4)m z proj. złącza kablowego ZK1x-1P. Projektuje się nową infrastrukturę sygnalizacji świetlnej. Rozmieszczenie sygnalizatorów przedstawiono na rys. nr E-1 oraz E-2.

4.6 Wewnętrzna linia zasilająca

Od proj. złącza kablowego ZK1x-1P do projektowanego sterownika zaprojektowano wewnętrzną linię zasilającą (wlz) typu YKY 3x6mm² o łącznej długości 1(4)m (L1, N, PE, rezerwa).

4.7 Sterownik sygnalizacji świetlnej.

Zaprojektowano nowy sterownik sygnalizacji świetlnej realizujący sterowanie grupowe, akomodacyjne, acykliczne. Lokalizacja sterownika pokazana została na planie sytuacyjnym.

Zaprojektowano sterownik akomodacyjny, realizujący sterowanie grupowe o następującej konfiguracji:

- napięcie sterowania sygnalizatorów 230Vac
- 3 grupy sygnalizacyjny (2K+1P)
- 1 wejście przycisków dla pieszych z potwierdzeniem 24V
- 1 wejście do współpracy z czujnikami radarowymi
- 1 wyjście blokowania sygnalizatorów akustycznych
- 1 wyjście sterowania doświetleniem przejścia dla pieszych 230vac (2 oprawy doświetlenia) w oparciu o zegar astronomiczny
- zasilanie 2 radarów napięciem 24Vdc
- izolowany
- zaprogramowany

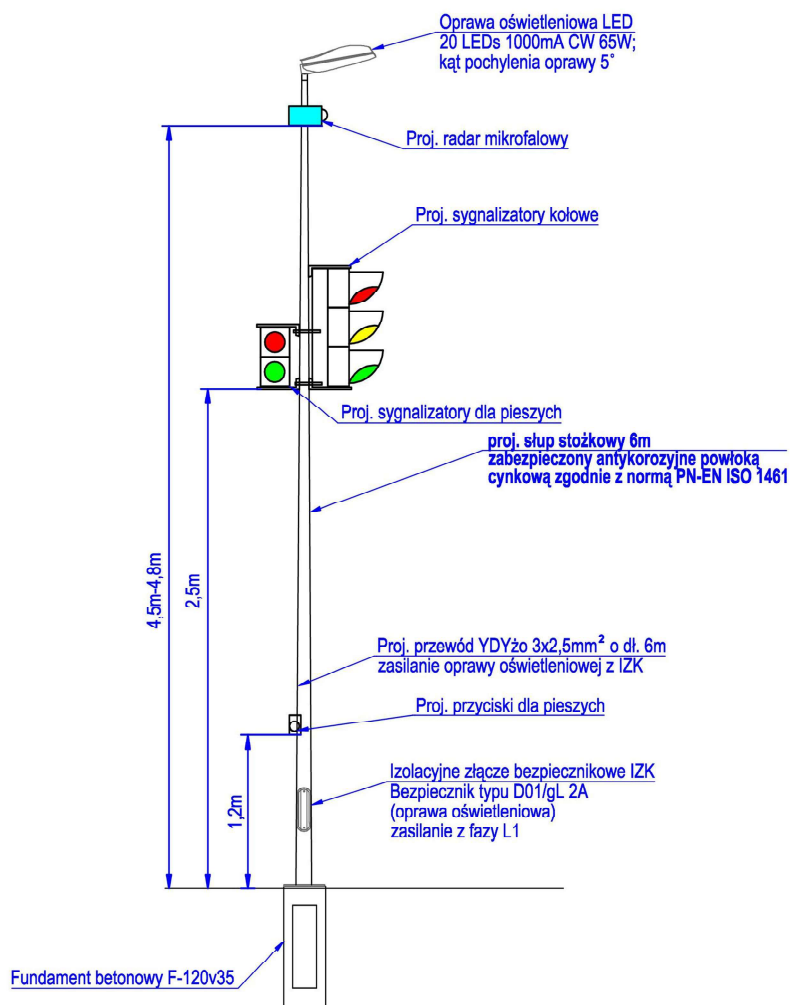
Szynę PEN w sterowniku należy uziemić. Rezystancja uziemienia $R \leq 5\Omega$.

Sterownik umieścić na fundamencie prefabrykowanym.

4.8 Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów – lokalizacja sygnalizatorów

Jako konstrukcje wsporcze zaprojektowano:

- słup stożkowy o wysokości 6m z sygnalizatorem, fundament betonowy F-120v35



Wymagania dla konstrukcji wsporczych (maszty, słupy z wysięgnikami)

- konstrukcje słupów z wysięgnikami uziemić, oporność uziomu nie większa niż 10.
- pokrywy wnęk kablowych w masztach, słupach wysięgnikowych : bryzgoszczelne;
- zabezpieczenie antykorozyjne:
 - cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80µm),
 - oraz malowanie dwukrotne farbą ochronną

Konstrukcje słupów z wysięgnikami należy uziemić. Rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$.

Lokalizację konstrukcji wsporczych pokazano w części rysunkowej

4.9 Elementy detekcji pojazdów – radary

Radary zaprojektowano na konstrukcji słupa z wysięgnikiem radary do detekcji obecności pojazdów. Do każdego radaru od sterownika należy doprowadzić kabel typu XzTKMXpw 4x2x0,8, 2-żyły zasilające i 2-żyły przekazujące sygnał 1NO do sterownika sygnalizacji świetlnej.

Radar lekki i kompaktowy, łatwy w instalacji, nie wymaga robót drogowych ani przerw w ruchu.

Do wykrywania zbyt szybko jadących pojazdów należy zastosować detektory mikrofalowe.

Detektory radarowe powinny spełniać następujące wymagania :

- Napięcie zasilania 12 – 24 VDC.
- Stopień szczelności obudowy IP67
- Pobór mocy < 5 VA.
- Zakres detekcji : 150m dla samochodów osobowych
- Częstotliwość : 24,125 GHz
- Wyjście detekcji w postaci styku zwierzonego wolnopotencjałowego.
- Czas podtrzymania wysterowania wyjścia : 0,5s - 1s
- Zakres temperatur pracy : -40°C - +75°C
- Konfigurowania prędkości
 - w zakresie prędkości 30 km/h – 80 km/h co 5 km/h
 - w zakresie prędkości 80 km/h – 130 km/h co 10 km/h

4.10 Sygnalizatory świetlne i akustyczne, przyciski zgłoszeniowe oraz wyposażenie dodatkowe

4.10.1 Wymagania dotyczące sygnalizatorów :

Sygnalizatory świetlne powinny spełniać następujące wymagania :

1. Komory powinny być wyposażone w rozproszone źródła światła typu LumiLED o napięciu zasilania 230Vac.
2. Powierzchnia czołowa oraz tylna komory sygnałowej powinna być barwy czarnej.
3. Obudowa sygnalizatora powinna być wykonana z poliwęglanu odpornego na uderzenia i promieniowania ultrafioletowe.
4. Sygnalizator powinien spełniać wymagania odporności na uderzenie zgodnie z normą PN-EN 12368 klasa IR3.
5. Sygnalizator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 60068 w zakresie następujących badań środowiskowych:
 - PN-EN 60068-2-2 (suche gorąco)
 - PN-EN 60068-2-1 (zimno)
 - PN-EN 60068-2-14 (zmiany temperatur)

➤ PN-EN 60068-2-20 (wilgotność)

6. Elementami świetlnymi powinny być diody elektroluminescencyjne typu LumiLED umieszczone w taki sposób, żeby zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Równomierność luminancji powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 12368.
7. Sygnalizator powinien spełnia wymagania odporności na warunki środowiskowe zgodnie z normą PN-EN 12368 klasy A, B i C.
8. Sygnalizator powinien zapewniać stopień ochrony IP 55 zgodnie z normą PN-EN 60529.
9. Sygnalizator powinien zapewnić realizację klasy fantomowej 5 zgodnie z PN-EN 12368.
10. Barwy sygnałów powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12368.
11. Sygnalizator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 50293 w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.

Dla sygnalizatorów zlokalizowanych na masztach należy zastosować aluminiowe lub z tworzyw sztucznych mocowania dwupunktowe. Dla sygnalizatorów umiejscowionych na ramionach słupów wysięgnikowych należy zastosować mocowania wysięgnikowe uniwersalne - umożliwiające podwieszenie sygnalizatora wraz z ekranem kontrastowym na ramieniu o dowolnej średnicy.

4.10.2 Sygnalizatory akustyczne dla pieszych.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu. Pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego. Jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem dzielącym lub wyspą dzielącą i obsługiwane jest w niezależnych fazach sygnalizacyjnych, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia.

4.10.3 Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych

Przyciski muszą spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.

Przyciski - obudowa w estetycznej, trwałej, odpornej na dewastację, o stopniu ochrony nie mniejszej niż IP54, uniemożliwiającej szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku.

Podstawowe dane techniczne:

- 1) II klasa ochronności
- 2) Zasilanie 24V DC
- 3) Budowa z poliwęglanu
- 4) Stopień ochrony - IP54
- 5) Kolor obudowy - żółty RAL 1023
- 6) Temperatura pracy -400C do +700C
- 7) Optywowy kształt oraz brak miejsc klejonych
- 8) Wymiary 165 x 76 x 65mm (wysokość x szerokość x głębokość)
- 9) Potwierdzenie optyczne z przodu (Czekaj)

Uruchomienie przycisku: zestyk sensorowy - dotknij.

Przyciski zgłoszeniowe montować na wysokości 1,2m nad poziomem terenu.

4.11 Kanalizacja i przepusty kablowe dla potrzeb sygnalizacji świetlnej.

W celu ochrony projektowanych kabli zaprojektowano nową kanalizację kablową z rur:

- SRS110 grubościenną, pod jezdnią na głębokości 1,5m
- DVK110 m między sterownikiem, na głębokości 1,0m

Lokalizacja typu, trasa rur osłonowych pokazana została w części rysunkowej.

. Głębokość układania rur od nawierzchni do górnej powierzchni rury - w zależności od rodzaju nawierzchni - wynosi:

- pod jezdniami nie mniej niż 1,5m od nawierzchni,
- pod chodnikami nie mniej niż 0,5m od nawierzchni,
- pod trawnikami nie mniej niż 0,7m od powierzchni gruntu.
- pod rowami nie mniej niż 0,5m od dna rowu

Przy wykonywaniu powyższych robót mają zastosowanie następujące normy:

- ZN-96 / TPSA - 004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96 / TPSA - 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96 / TPSA - 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe.

Przy budowie kanalizacji kablowej przestrzegać niżej wymienionych zasad:

- 1) Prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu należy wykonywać ręcznie,
- 2) Kanalizację kablową układać z rur w kolorze niebieskim, na rurach w odległościach nie większych niż 10m, stosować trwale opaski opisowe z danymi: SYGNALIZACJA ŚWIETLNA, ROK BUDOWY, 20cm nad rurami kanalizacji ułożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim
- 3) W przypadku wykonywania przewiertów/przecisków pod drogami w trakcie budowy kanalizacji kablowej należy stosować pogłębiane studnie kablowe w celu wprowadzenia rur do studni kablowych
- 4) Wejścia przepustów w studniach uszczelnić
- 5) Nie należy układać kabli zasilających detekcję pieszych i pojazdów w jednej rurze kanalizacji z kablami zasilającymi maszty sygnalizacyjne
- 6) Wykonać trwale tabliczki opisowe na każdym projektowanym i istniejącym kablu znajdującym się w studni. Kable muszą zawierać na tabliczkach opisowych informację : typ kabla, adresację – trasę przebiegu tzn. skąd i dokąd np. YKSY 7x1,5 sterownik – maszt nr ..., YKY 4x1,5 sterownik – przycisk na maszcie nr ..., XzTKMXpw 2x2x0,8 sterownik – pętla nr ..., nazwę właściciela kabla, rok zabudowy

4.12 Kable sygnalizacyjne i teletechniczne.

Okablowanie należy wykonać kablami:

- 1) Dla sygnalizatorów YKSY 7x1,5 i YKY 5x1,5
- 2) Dla przycisków pieszych z potwierdzeniem kablem YKSY 7x1,5
- 3) Do nadajnika radiowego – kabel XzTKMXpw 4x2x0,8

Kable sygnalizacyjne rozsząć we wnękach masztów i słupów na listwach zaciskowych.

4.13 Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (dodatkowa).

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu (dodatkowa) zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S zgodnie z PN-HD 60364-4-41. W sieci rozdzielczej do sygnalizatorów zaprojektowano układ TN-S, (oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N). Jako przewód ochronny zastosować wolne żyły w kablach sygnalizacyjnych. Sieć rozdzielcza (do sygnalizatorów) będzie w sterowniku zabezpieczona bezpiecznikami topikowymi aparaturowymi szybkimi oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

4.14 Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej, od strony zasilania sterownik powinien być wyposażony w ogranicznik przepięć typu 2 o napięciowym poziomie ochrony < 1,5kV.

Obwody wyjściowe sterownika powinny być chronione warystorami.

4.15. Oprawy oświetleniowe LED 20 LEDs 1000mA CW 757 65W

Na proj. słupach projektuje się lampy oświetlenia LED 20 LEDs 1000mA CW 757 65W. Oprawy przeznaczone są do oświetlenia terenów otwartych, dróg osiedlowych, ciągów pieszych parków i placów. Całkowicie szczelna konstrukcja odporna na warunki atmosferyczne i uderzenia IP 66.

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrząsków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Max. masa oprawy 4,9kg
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKcjONALNOŚĆ

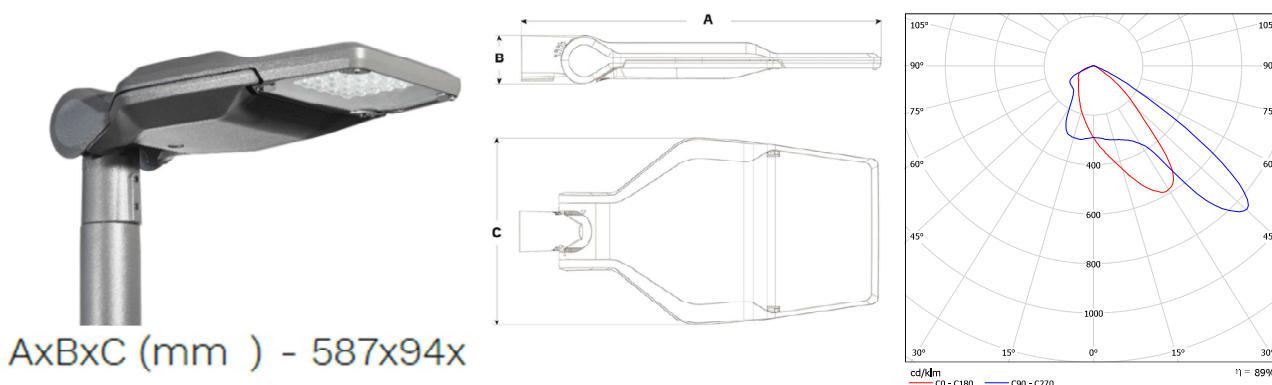
- Moc maksymalna uwzględniając wszystkie straty – 65W
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – 8700lm
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Temperatura barwowa źródeł światła: 5700K ±10%

- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



4.16. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy do pomiaru energii za oświetlenie znajduje się w proj. złączu kablowy ZK1x-1P realizowanym według oddzielnego opracowania przez ENEA Operator sp. z o.o.. Płatnikiem za energię jest Gmina Pobiedziska.

4.17. Odtworzenie nawierzchni

Nawierzchnie chodników oraz tereny zieleni, które podczas kopania rowów zostaną naruszone lub uszkodzone należy po zamontowaniu słupów i ułożeniu kabli przywrócić do stanu pierwotnego.

4.18. Uwagi końcowe

- Pracę na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika ENEA Operator sp. o.o. Rejon Dystrybucji Gniezno.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora.
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.
- Miejsce wykonywania prac oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym.
- Wykonawca robót winien zapoznać się z uwagami podanymi na rysunkach oraz z uwagami zawartymi w poszczególnych uzgodnieniach.

- Wyznaczenie trasy linii oraz inwentaryzację powykonawczą linii winien wykonać uprawniony geodeta.
- Wykopy dla kabli i słupów w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać wyłącznie ręcznie i pod nadzorem właścicieli w/w uzbrojenia podziemnego.
- Skrzyżowania i zbliżenia do istniejących urządzeń podziemnych wykonać pod nadzorem wyznaczonych osób, do których należą dane urządzenia.
- Wszelkie zmiany trasy linii, względnie zmiany rozwiązań technicznych należy uzgodnić z projektantem.
- Szczegółowe dane dotyczące zastosowanego osprzętu, konstrukcji oraz rozwiązań katalogowych - patrz zestawienia montażowe i katalogi.
- Podane w dokumentacji nazwy własne podano przykładowo. Można zastosować materiały innych producentów pod warunkiem ich równoważności.

Całość prac wykonać zgodnie z projektem i obowiązującymi PBUE z zachowaniem zasad BHP przy wykonawstwie prac elektrycznych.

Uwaga!

W obszarach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wszelkie prace **PROWADZIĆ RĘCZNIE** tak, aby go nie uszkodzić.

Do odbioru technicznego dostarczyć:

- 1 egzemplarz sprawdzonej dokumentacji technicznej,
- schemat jednokreskowy układu pomiarowo – rozliczeniowego wraz z zabezpieczeniami,
- wypełnioną i podpisaną przez poszczególnych odbiorców i wykonawcę umowę o dostarczenie energii elektrycznej,
- geodezyjna inwentaryzację trasy linii kablowej w skali 1:500 lub 1:1000,
- dwa egzemplarze planu z naniesioną i zwymiarowaną trasą kabla przed zasypaniem.

Protokoły:

- odbioru kabla przed zasypaniem,
- badania kabla,
- pomiaru rezystancji uziemienia,
- obmiar.

4.19.Zestawienia podstawowych materiałów.

Zestawienie montażowe																				
Lp																				
-	nr słupa	m	m	m	m	szt	m	m	kpl	kpl	szt	szt	szt	kpl	szt	szt	szt	szt	m	m
		wykop	kabel YKY 3x6mm ²	kabel YKY 3x4mm ²	folia niebieska	opaski kablowe Oki	przecisk pod drogą SRS 75	rura osłonowa DVK 75	słup oświetleniowy stożkowy 6m	fundament betonowy F-120v35	oprawa LED typu 20 LEDs 1000mA CW 757 65W	złącze bezpiecznikowe IZK	bezpiecznik D01/gG 2A	szafka sterownicza MSR wg. rys E-3	zegar astronomiczny	zabezpieczenie S301B 6A	zabezpieczenie S301B 10A	przewód YDYżo 3x2,5mm ²	bednarka ocynkowana 25x4mm	Uziom pionowy kompletny ocynkowany 3m (3x1,0m) 4xM8/16
Projektowana szafka oświetleniowa SO																				
1	złącze ZK1x-1P- proj. szafka MSR	1	4		1	2								1	1	1	2		10	1
RAZEM		1	4		1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	10	1
Projektowana linia kablowa nN 0,4kV - obwód nr I																				
1	proj. szafka MSR - proj. słup nr I/1	9		13	9	3		8	1	1	1	1	1					6	9	1
2	proj. słup nr I/1 - proj. słup nr I/2	11		15	11	4	7	4	1	1	1	1	1					6	11	1
RAZEM		20	0	28	20	7	7	12	2	2	2	2	2	0	0	0	0	12	20	2
PODSUMOWANIE - Linia kablowa nN 0,4kV																				
RAZEM		21	4	28	21	9	7	12	2	2	2	2	2	1	1	1	2	12	30	3

Zestawienie montażowe – sygnalizacja świetlna			
Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	bednarka ocynkowana 25x4mm	m	10
2	cement portlandzki zwykły bez dodatków 35	t	0,2
3	kable XzTKMXpw 2x2x0,8mm ²	m	47
4	kable YKXS 10x1,5mm ²	m	47
5	kable YKXS 7x1,5mm ²	m	47
6	kable YKY 5x1,0mm ²	m	47
7	Detektor radarowy	kpl	2
8	Sterownik sygnalizacji świetlnej	kpl	1
9	latarnie sygnałów ulicznych dla pieszych kompletne	kpl	2
10	latarnie sygnałów ulicznych dla pojazdów kompletne	kpl	2
11	pasta do lutowania ręcznego Pal-1	kg	0,2
12	Piasek	m ³	2
13	przewody izolowane jednożyłowe LgYżo	m	50
14	przycisk dla pieszych	kpl	2
15	urządzenie akustyczne	kpl	2
16	Inne drobne materiały wg. potrzeb		

III. Część Rysunkowa.

- Rys. nr E-1 - Projekt zagospodarowania terenu - linia kablowa nN 0,4kV, słupy oświetleniowe, słupy sygnalizacji świetlnej
- Rys. nr E-2 - Sygnalizacja świetlna - rozmieszczenia urządzeń
- Rys. nr E-3 - Schemat ideowy zasilania
- Rys. nr E-4 - Sygnalizacja świetlna - schemat zasilania, obwodów kablowych
- Rys. nr E-5 - Sylwetka słupa oświetleniowego 6m