

SPIS TREŚCI:

1. CEL OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3. TEMAT OPRACOWANIA	3
4. OPIS TECHNICZNY.....	3
4.1. ZAKRES OPRACOWANIA DLA BUDOWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO	3
4.2. STAN ISTNIEJĄCY.....	3
4.3. ZASILANIE I STEROWANIE PROJEKTOWANYM OŚWIETLENIEM ULICZNYM	3
4.4. ZASILANIE I ZABEZPIECZENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	4
4.5. DOBÓR OPRAW I ROZMIESZCZENIE SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH	4
4.6. LINIE KABLOWE UWAGI OGÓLNE	5
4.7. USTALENIE WYMAGAŃ OŚWIETLENIOWYCH I OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE OŚWIETLENIA	6
4.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	6
4.9. NORMY I PRZEPISY	6
4.10. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	7
5. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	8
5.1. OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘĆ I DOBÓR PRZEWODÓW	8
5.2. OBLICZENIA DOBORU ZABEZPIECZEŃ	8
5.3. OBLICZENIA DOBORU ZABEZPIECZEŃ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	8
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE	9
7. RYSUNKI.....	10
8. ZAŁĄCZNIKI	13
9. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	48

1. CEL OPRACOWANIA

Niniejsza dokumentacja ma na celu wykonanie doświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Lipno w ciągu drogi DK10 polegająca na budowie ścieżki pieszo – rowerowej w miejscowości Lipno od km 355+489 do km 356+001 wraz z doświetleniem przejść dla pieszych.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt został opracowany na podstawie:

- Zlecenia Inwestora
- Wizji lokalnej w terenie
- Warunków technicznych
- Obowiązujących przepisów i norm

3. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt techniczny doświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Lipno w ciągu drogi DK10 polegająca na budowie ścieżki pieszo – rowerowej w miejscowości Lipno od km 355+489 do km 356+001 wraz z doświetleniem przejść dla pieszych.

4. OPIS TECHNICZNY

4.1. Zakres opracowania dla budowy oświetlenia ulicznego

W celu wykonania oświetlenia należy wykonać:

- Montaż słupów sygnalizacyjno-oświetleniowych $h=6m$ z oprawą typu LED – 8szt.
- Montaż słupów oświetleniowych $h=6m$ z oprawą typu LED – 2szt.
- Budowę linii kablowych YAKXS 4x25+FeZn 25x4 – 200m

4.2. Stan istniejący

W chwili obecnej na terenie objętym projektem nie istnieje oświetlenie uliczne wykonane na istniejącej linii napowietrznej oraz oświetlenie uliczne na słupach stalowych.

4.3. Zasilanie i sterowanie projektowanym oświetleniem ulicznym

Projektowane oświetlenie doświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Lipno w ciągu drogi DK10 polegająca na budowie ścieżki pieszo – rowerowej w miejscowości Lipno od km 355+489 do km 356+001 należy zasilic poprzez podłączenie do istniejącego oświetlenia ulicznego znajdującego się w ciągu drogi DK10.

4.4. Zasilanie i zabezpieczenie opraw oświetleniowych

We wnękach słupów należy stosować złącza typu IZK - fazowe, bezpiecznikowe oraz zerowe. Żyły kabla należy układać zostawiając zapas w słupie z wydłużoną żyłą PE. Mostki należy zwiesić we wnęce słupa. Oprawy oświetleniowe należy zasilić od złącza IZK do oprawy oświetleniowej przewodem YDY 3x2,5. Oprawy należy zabezpieczyć bezpiecznikami DO1 6A. W miejscach podziału sieci oraz tam gdzie znajdują się trzy kable należy stosować tabliczki podziałowe. We wnękach słupów należy stosować oznaczniki. Trzony końcówek kablowych w tabliczkach podziałowych należy zabezpieczyć rurą termokurczliwą. Bolce tabliczki słupowej należy posmarować wazeliną techniczną. Należy zastosować równomierne zasilanie poprzez fazowanie.

4.5. Dobór opraw i rozmieszczenie słupów oświetleniowych

Na terenie objętym projektem należy rozmieścić łącznie 10 słupów oświetleniowych spełniających wymagania I strefy wiatrowej. Projektuje się poniższe typy słupów oświetleniowych:

- Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane $h=6m$ (wysokość mierzona do oprawy) bez wysięgnika z oprawą oświetleniową typu LED o mocy 65W, strumień świetlny 7800lm, barwa światła 5700K, optyka do przejść dla pieszych, kąt oprawy 15° , typ A – 2szt.
- Słupy sygnalizacyjno-oświetleniowe stalowe ocynkowane $h=6m$ (wysokość mierzona do oprawy) bez wysięgnika z oprawą oświetleniową typu LED o mocy 64,5W, strumień świetlny 9000lm, barwa światła 5700K, optyka do przejść dla pieszych, kąt oprawy 10° typ B – 4szt.
- Słupy sygnalizacyjno-oświetleniowe stalowe ocynkowane $h=6m$ (wysokość mierzona do oprawy) bez wysięgnika z oprawą oświetleniową typu LED o mocy 65W, strumień świetlny 7800lm, barwa światła 5700K, optyka do przejść dla pieszych, typ C, kąt oprawy 20° – 4szt.

Projektuje się słupy stalowe ocynkowane okrągłe z niewidocznym szwem dla typu A. Słupy należy wykonać z blachy o grubości minimum 4mm. Grubość średnia powłoki cynkowej zgodna z normą PN-EN ISO 1461:2011. Słupy należy posadzić w terenie zielonym oraz w chodniku. Słupy oświetleniowe należy posadzić na fundamencie prefabrykowanym F100/30 ($h=6m$). Fundamenty słupów na całej wysokości należy zabezpieczyć masą bitumiczną. Fundamenty słupów oświetleniowych należy umieszczać tak, aby górna krawędź znajdowała się od 3 do 5cm powyżej poziomu gruntu, jeżeli fundament posadowiony jest w pasie zieleni. W przypadku, gdy słup oświetleniowy umieszczany jest w chodniku fundament należy posadzić tak, aby górna krawędź wraz ze śrubami znajdowała się poniżej poziomu chodnika. Śruby fundamentowe należy dodatkowo

zabezpieczyć odpowiednimi kapturkami ochronnymi lub koszulkami termokurczliwymi. Minimalny zalecany wymiar wnęki słupowej wynosi 100mm x 300mm. Dla słupów sygnalizacyjno-oświetleniowych należy zastosować podwójną wnękę słupową. Należy stosować zamknięcie pokryw wnęk słupowych śrubami imbusowymi „wpuszczanymi” w pokrywę wnęki słupa lub stosować tuleję osłonową główki śruby. Parametry techniczne projektowanych opraw oświetleniowych:

- Oprawa w systemie modułowym, umożliwiającą szybką i bezproblemową wymianę modułów LED i zasilacza
- Budowa oprawy dwukomorowa o stopniu szczelności IP66
- Materiał klosza – szkło płaskie hartowane
- Korpus oprawy powinien być wykonany z aluminium formowanego wysokociśnieniowo, malowany proszkowo na kolor słupa
- Stopień ochrony na uderzenia oprawy IK09
- Ochrona przed przepięciem do 10kV
- Moduł LED spełniający wymagania PN-EN 62471
- Sprawność oprawy nie mniejsza niż $\eta > 105 \text{ lm/W}$
- Prąd sterowania oprawy nie większy niż 1000mA
- Temperatury barwowa źródeł światła w zakresie 5700K, $\text{CRI} \geq 70$ – optyka do przejść
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie po 100 000 h przy zachowaniu strumienia świetlnego oprawy na poziomie 80% (IES LM-80 TM-21)
- Oprawy powinny być wyposażone w autonomiczny układ umożliwiający redukcję mocy w godzinach nocnych
- Wartość wskaźnika układu światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodnie z rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Oprawa musi posiadać deklarację zgodności WE lub certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane parametry np. ENEC+
- Gwarancja na oprawę oświetleniową minimum 7lat

4.6. Linie kablowe uwagi ogólne

Rzędną do układania kabla należy odnieść do terenu projektowanego. Przebieg linii kablowej powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Projektowany kabel YAKXS 4x25+FeZn 25x4 należy układać na głębokości 70 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm oraz przykryć warstwą piasku również o grubości 10cm (piasek stosować tylko w przypadku gdy grunt rodzimy jest niejednorodny

z kamieniami), a następnie 15cm warstwą gruntu rodzimego. Na wysokości 25cm nad kablem należy ułożyć folię PCV koloru niebieskiego.

Na kablu w odstępach, co 10m a także u wlotów do przepustów należy założyć oznaczniki kablowe paskowe wykonane z poliamidu z wygrawerowanymi danymi: „**OŚWIETLENIE**”, „**Gestor sieci**”, „**typ i przekrój kabla**”, „**rok budowy**”. Kabel należy układać pod jezdniami w rurach osłonowych na głębokości 1,0m. Przy mufach przelotowych, stacji transformatorowej i większych przeszkodach terenowych należy pozostawić zapas kabla długości min. 2,5 m w postaci pętli ułożonej w ziemi. Pod drogami należy wykonać przewierty sterowane, zastosować rury osłonowe z materiału HDPEØ110/6,3 o sztywności obwodowej SN10. Końce rur osłonowych należy uszczelnić pianką poliuretanową. Ułożony kabel w wykopie należy zgłosić do odbioru etapowego do Inwestora oraz do zinwentaryzowania przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

4.7. Ustalenie wymagań oświetleniowych i obliczenia fotometryczne oświetlenia

Obliczenia wykonane zostały w programie Dialux 4.13 na podstawie normy PN-EN 13201. Założenia przyjęte do obliczeń:

- Współczynnik konserwacji – 0,9
- Klasa drogi – C4
- Klasa przejść dla pieszych – PC3

4.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Po stronie nn 0,4kV jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim projektuje się SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA w układzie sieci TN-C oraz zastosowanie opraw oświetleniowych w II klasie ochronności. Dodatkowo należy wykonać uziemienie słupów oświetleniowych za pomocą uziomów prętowych FeZn Ø16/6. Do uziomu prętowego należy przyspawać odcinek bednarki i podłączyć pod zacisk uziemiający słupa. Połączenia spawane należy zabezpieczyć masą bitumiczną. Zaciski śrubowe powinny być dostępne z wnętrza słupowej.

W przypadku, gdy zmierzona wartość rezystancji wykonanego uziemienia będzie większa od wartości 10Ω należy podłączyć do bednarki FeZn 25x4 dodatkowy odcinek bednarki FeZn 25x4 oraz wbijać pręty Ø16/6m aż do uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia.

4.9. Normy i przepisy

- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
Projektowanie i budowa.
- N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-6:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych
- PKN-CEN/TR 13201-1:2016: Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2016: Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe,
- PN-EN 13201-3:2016: Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- Katalog: Wkładki topikowe przemysłowe WTNH „ETI POLAM”

4.10. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót

Prace należy wykonać zgodnie ze standardami wykonania zawartymi w warunkach technicznych oraz obowiązującymi przepisami normami, warunkami, uzgodnieniami oraz przepisami BHP dotyczącymi pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Odbiory etapowe linii kablowych przed zasypaniem dokonuje Inwestor. Prace ziemne w miejscu zbliżeń należy wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością. Teren po budowie należy przywrócić do stanu pierwotnego. Zasyпки wykopów kablowych oraz złącz kablowych należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 zagęszczeniem gruntu według wymogów podanych w punkcie 2.11.4 tej normy. Protokoły z pomiarów wykonawca robót powinien dostarczyć komisji odbioru końcowego. Montaż urządzeń powinien zostać wykonany przez firmę instalacyjną, która posiada odpowiednie uprawnienia oraz wykwalifikowanych pracowników. Zastosowane oprawy można zastąpić oprawami innego producenta o zbliżonych parametrach lub lepszych, spełniającymi wymagania norm pod warunkiem uzgodnienia ich z inwestorem i wykonania obliczeń fotometrycznych w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania normy oświetlenia ulicznego PN-EN 13201. Zastosowane słupy oświetleniowe można zastąpić innymi o zbliżonych parametrach lub lepszych po wcześniejszym uzgodnieniu z inwestorem. Materiały podstawowe zastosowane do wykonania robót budowlanych powinny posiadać deklaracje zgodności, aprobaty techniczne oraz certyfikaty zgodnie z ustawą z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych. Badania odbiorcze należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2016 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie”.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1. Obliczenia spadków napięć i dobór przewodów

Spadek napięcia na linii zasilającej nn-0,4kV nie może przekroczyć 5%. Wyznacza się go z zależności:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot l \cdot \cos \varphi \cdot 10^2}{\gamma \cdot S \cdot U_{Nf}}$$

gdzie: l - długość linii zasilającej, m
 δ - rezystywność, $m/\Omega \cdot mm^2$
 S - przekrój przewodu, mm^2

5.2. Obliczenia doboru zabezpieczeń

$$I_r = \frac{k \cdot P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \alpha}$$

Gdzie : I_r - prąd rozruchowy
 k - współczynnik krotności prądu rozruchowego
 P - moc sumaryczna
 $\cos \alpha$ - współczynnik mocy

5.3. Obliczenia doboru zabezpieczeń opraw oświetleniowych

$$I_r = \frac{k \cdot P}{U \cdot \cos \alpha} = \frac{1,5 \cdot 65}{230 \cdot 0,85} = 0,5A$$

Gdzie : I_r - prąd rozruchowy
 k - współczynnik krotności prądu rozruchowego
 P - moc oprawy
 $\cos \alpha$ - współczynnik mocy
Oprawę należy zabezpieczyć wkładką topikową DO1 6A

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

Lp.	Nazwa	Typ	j.m.	Ilość	Uwagi
1.	Słup sygnalizacyjno-oświetleniowy okrągły h=6m (wysokość mierzona do oprawy)	Stalowy ocynkowany bez szwu bez wysięgnika, grubość blachy 4mm, podwójna wnęka słupowa	szt.	8	
2.	Słup oświetleniowy okrągły h=6m (wysokość mierzona do oprawy)	Stalowy ocynkowany bez szwu bez wysięgnika, grubość blachy 4mm, podwójna wnęka słupowa	szt.	2	
3.	Oprawa oświetleniowa typu LED	korpus z aluminium, IP66, 5369 / 20 LEDs 1000mA, CW 757 65W, 7800lm optyka do przejść dla pieszych, kąt oprawy 15 stopni	szt.	2	Typ A
4.	Oprawa oświetleniowa typu LED	korpus z aluminium, IP66, 5369 / 30 LEDs 700mA, CW 757 64,5W, 9000lm optyka do przejść dla pieszych, kąt oprawy 10 stopni	szt.	4	Typ B
5.	Oprawa oświetleniowa typu LED	korpus z aluminium, IP66, 5369 / 40 LEDs 600mA, CW 757 75W, 10600lm optyka do przejść dla pieszych, , kąt oprawy 20 stopni	szt.	4	Typ C
6.	Fundament	F100/30	szt.	10	
7.	Złącza kablowe słupowe	Bezpiecznikowe IZK-4-01	szt.	10	
8.	Złącza kablowe słupowe	Fazowe IZK-4-02	szt.	20	
9.	Złącza kablowe słupowe	Zerowe IZK-4-03	szt.	10	
10.	Kabel zasilający	YAKXS 4x25	m	300	
11.	Przewód	YDY 3x2,5	m	100	
12.	Bednarka	FeZn 25x4	m	300	
13.	Folia niebieska	-	m	250	
14.	Piasek	-	m ³	50	
15.	Oznaczniki	Poliamidowe	szt.	50	
16.	Tabliczki opisowe	Poliamidowe	szt.	20	
17.	Rury osłonowe przewiertowe	HDPE110/6,3 SN10	m	30	
18.	Rury osłonowe	HDPE110 (skrzyżowania)-np. DVR	m	150	
19.	Przewód uziemiający	LgYżo 1x16	m	10	
20.	Uziom prętowy	Ø16/6m	kpl.	4	

7. RYSUNKI

E-1 Plan sieci oświetleniowej

E-2 Schemat sieci oświetleniowej

8. ZAŁĄCZNIKI

- Uprawnienia projektantów i przynależność do Izby
- Obliczenia fotometryczne

9. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

Niniejszym oświadczam, że Projekt wykonawczy branży elektrycznej dla zamierzenia budowlanego pod nazwą: „*Przebudowa drogi krajowej nr 10 (ul. Wojska Polskiego) na odcinku od km 355+490 do km 356+000 w miejscowości Lipno, w zakresie budowy ścieżki pieszo – rowerowej, przebudowy zjazdów oraz budowy doświetlenia przejść dla pieszych*” – realizowanego w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „*Budowa ścieżki pieszo – rowerowej na DK10 w miejscowości Lipno*” – zlokalizowanego na terenie miejscowości Lipno, na działkach ewidencyjnych gruntu nr:

- jednostka ewidencyjna: Lipno [040801_1]:
 - Obręb 0001 Lipno obręb 1 dz. nr: 68/1, 71/2, 621/1, 2978,
 - Obręb 0003 Lipno obręb 3 dz. nr: 2979,
 - Obręb 0014 Lipno obręb 14 dz. nr: 74/12,

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Został skoordynowany pod względem międzybranżowym

PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ:

Andrzej Raczkowski, ul. Klonowa 40c/1, 84-230 Rumia.

Projekt wykonawczy został sporządzony na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych: **POM/0010/POOE/14.**

Podpis i pieczęć projektanta

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ:

Łukasz Darmach, ul. Pomorska 22e/27, 80-333 Gdańsk

Projekt wykonawczy został sprawdzony na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych: **POM/0011/POOE/11.**

*Podpis i pieczęć projektanta
sprawdzającego*

Podstawa prawna: art. 34 ust. 3d pkt 3 oraz 34 ust. 3e ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2020r. poz. 1333, z późn. zm.)