

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny
2. Obliczenia techniczne
3. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa I Ochrony Zdrowia
4. Oświadczenie projektanta o zgodności sporządzenia projektu zgodnie z normą
5. Zestawienie materiałów
6. Rysunki

1. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- uzgodnień trasy kabla,
- obowiązujących norm i przepisów (PN-E-05100-1, PN-E 05125, N SEP-E-001, N SEP-E-003, N SEP-E-004),
- wizji lokalnej w terenie,

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje budowę linii kablowej niskiego napięcia typu YAKY 4x25mm² wraz słupami oświetleniowymi z wysięgnikami w celu oświetlenia ul. Mieszka I w Inowrocławiu.

3. Zasilanie w energię elektryczną.

Miejszem przyłączenia projektowanego oświetlenia drogowego będzie projektowana szafka oświetleniowa zlokalizowana przy projektowanym złączu kablowo – pomiarowym typu ZK1x 1P (wg. oddzielnego opracowania) na dz. nr 97/13. Zasilanie odbywać się będzie kablem niskiego napięcia typu YAKY 4x25mm².

4. Linia kablowa n. n.

Projektowany kabel YAKY 4x25mm² należy ułożyć wg trasy przedstawionej na mapie sytuacyjnej terenu (rys. nr 1) w wykopie na głębokości 0,7 m na 0,1 m podsypce z piasku. W celu uziemienia szyny ochronno - neutralnej należy wbić pręty ocynkowane Ø 20 mm i połączyć je z taśmą Fe-Zn 30 x 4 mm o dł. 6 m za pomocą spawu, którą połączyć z szyną PEN w złączu. Po ułożeniu kabel należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe typu Oki z naniesionymi cechami identyfikacyjnymi kabla. Oznaczniki zamontować przy złączu oraz słupach. Kabel należy przykryć warstwą piasku o grubości 0,1 m i rodzimym gruntem o grubości 0,25 m. Następnie należy ułożyć w wykopie folię koloru niebieskiego o szerokości min. 0,3 m i zasypać wykop ubijając ziemię warstwami. Pod istniejącymi drogami, przeszkodami oraz w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu kabel należy ułożyć w rurze osłonowej DVK50.

5. Oprawy oświetleniowe

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe typu LED o mocy 75W z automatycznym układem redukcji mocy w godzinach późnonocnych, współczynnik ochrony IP66, barwa światła 4000k w II klasie ochronności. Oprawy należy zamontować na słupach stalowych o wysokości 8m, poprzez wysięgniki stalowo – ocynkowe o długości 1m. W słupach stosować tabliczki IZK (lub równoważne). Od tabliczki do oprawy doprowadzić kabel YDY 3x2,5mm² stosując dla każdej oprawy.

Każda oprawa powinna być zabezpieczona (np IZK lub równoważne) wkładką BiWts 4A/gG.

6. Ochrona dodatkowa od porażen elektrycznych

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci jako system dodatkowej ochrony od porażen należy zastosować szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Podłączeniom ochronnym podlegają projektowane słupy oświetleniowe (oprawy są w II klasie ochronności), zatem razem z kablem zasilającym ułożyć taśmę stalową Fe-Zn 25 x 4 mm. Rezystancja uziomu powinna spełniać warunek $R < 10\Omega$.

7. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonać zgodnie z przepisami PNE oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Bud. Mont. - tom V .
- Po ułożeniu kabla, a przed jego zasypaniem wykonawca musi zgłosić do Rejonu Energetycznego w celu jego etapowego odbioru.
- Dokonać pomiaru izolacji kabla, pomiaru wartości uziemienia, skuteczności ochrony od porażen.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dane do obliczeń

- Max pobór mocy przez oprawę LED 75W - 75Wx14szt
- długość linii kablowej typu YAKY 4x25mm² - 544 m
- nap. zasilania - 230/400 V
- wsp. mocy - 0,91

2.1. Obliczanie całkowitej zainstalowanej mocy Obwód I

$$P_{obl} = k_j * k_j * P_o$$

k_j – współczynnik jednoczesności (przyjęto 1)

k_j – współczynnik rozruchu (przyjęto 1,5)

$$P_{obl} = 1 * 1,5 * 375 = 562,5W$$

2.2. Dobór przewodów i zabezpieczeń

Maksymalna wartość prądu 1-faz, która popłynie w obwodzie wyniesie:

$$I_b = \frac{P_s}{U * \cos \varphi} = \frac{562,5}{230 * 0,91} = 2,69 A$$

$$I_{z_{kabela}} = 99 A > I_b = 2,69 A$$

Obwód oświetleniowy w rozdzielniczy zabezpieczony jest bezpiecznikiem typu S 10A. Prąd zadziałania zabezpieczenia $I_2 = k * I_n = 1,45 * 10 = 14,5A$

$$\begin{aligned} I_b &< I_n < I_z \\ I_2 &< 1,45 * I_z \\ 2,69A &< 10A < 99A \\ 14,5A &< 143,6 \end{aligned}$$

2.3. Sprawdzenie przyłącza na spadek napięcia

Spadek napięcia

$$\Delta U_{o\%} = \frac{k_x \cdot \sum P \left(l_1 + \frac{l_2 + l_3 + l_4 + \dots + l_n}{2} \right)}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \cdot 10^5$$

gdzie:

ΣP – suma mocy czynnej wszystkich opraw oświetleniowych [kW]

l_1 – odległość od szafki oświetleniowej do pierwszej oprawy [m]

l_1, \dots, l_n – odległości między poszczególnymi oprawami [m]

U_N – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

s – przekrój przewodu [mm²]

γ – konduktywność materiału przewodowego [m/Ωmm²]

k_x – współczynnik wpływu reaktancji linii (dla sieci oświetleniowych $k_x=1,1$)

$$\Delta U_{\%} = \frac{1,1 * 0,56 * 84}{35 * 25 * 230^2} \cdot 10^5 = 0,11\% < \Delta U_{\% dop 4\%}$$

3.1. Obliczanie całkowitej zainstalowanej mocy Obwód II

$$P_{obl} = k_j * k_j * P_o$$

k_j – współczynnik jednoczesności (przyjęto 1)

k_j – współczynnik rozruchu (przyjęto 1,5)

$$P_{obl} = 1 * 1,5 * 675 = 1012,5W$$

3.2. Dobór przewodów i zabezpieczeń

Maksymalna wartość prądu 1-faz, która popłynie w obwodzie wyniesie:

$$I_b = \frac{P_s}{U * \cos \varphi} = \frac{1012,5}{230 * 0,91} = 4,84 A$$

$$I_{z_{kabela}} = 99 A > I_b = 4,84 A$$

Obwód oświetleniowy w rozdzielniczy zabezpieczony jest bezpiecznikiem typu S 10A. Prąd zadziałania zabezpieczenia $I_2 = k * I_n = 1,45 * 10 = 14,5A$

$$\begin{aligned} I_b &< I_n < I_z \\ I_2 &< 1,45 * I_z \\ 4,84A &< 10A < 99A \\ 14,5A &< 143,6 \end{aligned}$$

3.3. Sprawdzenie przyłącza na spadek napięcia

Spadek napięcia

$$\Delta U_{o\%} = \frac{k_x \cdot \sum P \left(l_1 + \frac{l_2 + l_3 + l_4 + \dots + l_n}{2} \right)}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \cdot 10^5$$

dzie:

ΣP – suma mocy czynnej wszystkich opraw oświetleniowych [kW]

l_1 – odległość od szafki oświetleniowej do pierwszej oprawy [m]

l_1, \dots, l_n – odległości między poszczególnymi oprawami [m]

U_N – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

s – przekrój przewodu [mm²]

γ – konduktywność materiału przewodowego [m/Ωmm²]

k_x – współczynnik wpływu reaktancji linii (dla sieci oświetleniowych $k_x=1,1$)

$$\Delta U_{\%} = \frac{1,1 * 1,01 * 188}{35 * 25 * 230^2} \cdot 10^5 = 0,45\% < \Delta U_{\% dop 4\%}$$

4.1. Dobór przewodów i zabezpieczeń w słupach oświetleniowych

Maksymalna wartość prądu, która popłynie w obwodzie wyniesie :

$$I_b = \frac{P_s}{U * \cos \varphi} = \frac{75 * 1,5}{230 * 0,91} = 0,54 A$$

$$I_{z_{kabela}} = 28 A > I_b = 0,54 A$$

Obwód oświetleniowy w rozdzielnicy zabezpieczony jest bezpiecznikiem typu BiWts 4A. Prąd zadziałania zabezpieczenia $I_2 = k * I_n = 1,9 * 4 = 7,6 A$

$$\begin{aligned} I_b &< I_n < I_z \\ I_2 &< 1,45 * I_z \\ 0,54 A &< 4 A < 28 A \\ 7,6 A &< 40,6 \end{aligned}$$

Warunki są spełnione.

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu:

Budowa oświetlenia ulicznego przy ul. Mieszka I w Inowrocławiu.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Pierwszymi etapami budowy będzie organizacja oraz prace przygotowawcze do wykonania projektowanej linii kablowej oświetleniowej nn wykonana będzie zgodnie z opisem technicznym umieszczonym w projekcie budowlanym.

Projektowana linia kablowa elektroenergetyczna oświetleniowa nn wykonana będzie zgodnie z opisem technicznym umieszczonym w projekcie budowlanym.

Po wykonaniu linii należy zamontować wysięgnik z oprawą skierowaną w kierunku drogi.

Po zakończeniu prac teren budowy doprowadzić do stanu pierwotnego oraz wykonać niezbędne próby i pomiary elektryczne.

Wszelkie wyłączenia związane z pracami elektrycznymi uzgodnić z miejscowym zakładem energetycznym należącym do ENEA S.A.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- droga gminna
- sieć kanalizacyjna i wodociągowa
- sieć gazowa
- sieć energetyczna – linia nn

3. Wskazania elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Obiekty wyszczególnione w p. 2

4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

- Porażenie prądem elektrycznym o napięciu 0,4kV w trakcie przygotowywania miejsca pracy, likwidacji miejsca pracy, ewentualnym przecięciu kabli znajdujących się w rejonie prowadzonych wykopów,
- Wpadnięcie do wykopu kablowego w trakcie wykonywania wykopów oraz układania kabla
- Przygniecenie stopy, drgania mechaniczne i hałas podczas zagęszczania gruntu stopą wibracyjną.
- Upadki i uszkodzenia ciała przy montażu instalacji na wysokościach

5. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- a) określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia

- przed rozpoczęciem robót kierownik robót jest zobowiązany przeszkolić wszystkich pracowników zatrudnionych na budowie w zakresie BHP z uwzględnieniem specyfiki wykonywanych prac,

- każdorazowo przed rozpoczęciem pracy kierujący zespołem jest zobowiązany przeprowadzić szczegółowe pouczenie pisemne wszystkich pracowników zatrudnionych przy pracach szczególnie niebezpiecznych, prowadzonych przez obiektach wymienionych w p.3.
 - w trakcie występowania zagrożeń (np. pojawienia się napięcia w miejscu pracy, wystąpienie pożaru, natrafienie na nieznany kabel, niewypał) należy prace przerwać, a zagrożenie zgłosić kierownikowi robót; ponownie do prac można przystąpić po usunięciu zagrożenia
 - w przypadku, gdy powstrzymanie od wykonywania prac nie zapewni pracownikom bezpieczeństwa, należy opuścić miejsce pracy, ostrzec pozostałych pracowników, rejon prac zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych
 - zaistniały wypadek przy pracy zgłosić bezpośrednio przełożonemu, a poszkodowanemu zapewnić pomoc medyczną
 - pracowników zatrudnionych na budowie wyposażać w apteczkę pierwszej pomocy
 - w przypadku pracy w pobliżu poruszających się środków transportu drogowego pracownicy powinni być ubrani w kamizelki ostrzegawcze.
- b) konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń
- stosować ochronniki słuchu i rękawice antywibracyjne przy obsłudze stopy wibracyjnej,
 - stosować indywidualny sprzęt ochrony osobistej chroniący przed upadkiem z wysokości
- c) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

Do sprawowania nadzoru należy wyznaczyć imiennie osobę posiadającą odpowiednie przygotowanie i kwalifikacje.

6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym 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

a) środki organizacyjne:

- wykonywanie prac przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje,
- zapewnienie bezpośredniego nadzoru przy pracach wykonywanych w warunkach szczególnie niebezpiecznych,
- przeszkolenie pracowników zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie objętym robotami

b) środki techniczne

środki wymienione w p 6a, a ponadto:

dla prac wykonywanych w pobliżu urządzeń znajdujących się pod napięciem :

- wyłączenie urządzenia spod napięcia
- zabezpieczenie się przed przypadkowym (pomyłkowym) podaniem napięcia poprzez założenie blokad łączników, sygnalizowanie łączników tablicami ostrzegawczymi o treści „nie włączać!” lub zabezpieczenie miejsca zainstalowania łączników przed dostępem osób postronnych

- zabezpieczenie się przed skutkami nieprzewidzianego podania napięcia poprzez założenie uziemiaczy ochronnych,

dla robót ziemnych:

- wykonywanie robót na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót
- wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika robót bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane i sposobu wykonywania tych robót
- jeżeli wykop kablowy osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu, to należy wykonać zejście (wejście) do wykopu
- składowanie urobku, materiałów wyrobu jest zabronione w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, składować min 1m od za klinem
- ruch środków transportu w pobliżu wykopu powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu
- w czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu
- przestrzegać ustaleń wynikających z instrukcji obsługi urządzeń technicznych.
- przy wykonywaniu wykopu sprzętem mechanicznym pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od niego.

4. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że na podstawie artykułu 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r - Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późn. zmianami). Jako projektant oświadczam, iż projekt budowlany dotyczący budowy oświetlenia ulicznego przy ul. Mieszka I w Inowrocławiu na terenie dz. nr 97/7, 97/13, 97/14, 97/15, 97/18, 97/21, 98/46, 98/48, 98/49, 98/50, 98/56, 98/59 został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

MONTAŻOWE

1. Kabel YAKY 4 x 25 mm ²	549 m
2. Szafka oświetleniowa 2 obwodowa kpl.	1 szt.
3. Wkładka bezpiecznikowa 16A	3 szt.
4. Bezpiecznik R303 10A	8 szt.
5. Taśma Fe-Zn 30 x 4 mm	530 m
6. Rura ochronna DVK Ø 50	137 m
7. Pręty ocynkowane Ø 20 mm	4 szt.
8. Folia koloru niebieskiego	530 m
9. Piasek	45 m ³
10. Słup oświetleniowy Elmonter CN 8/3/60/F250	15 szt.
11. Wysięgnik jednoramienny Brackets W20/1/1/1,5-60	15 szt.
12. Fundament B-120	15 szt.
13. Oprawa oświetleniowa Tweetx2	15 szt.
14. Wkładka bezpiecznikowa BiWts 4A	15 szt.
15. Przewód YDY3x2,5mm ²	165m

DEMONTAŻOWE

1. Linia napowietrzna AsXSn 2 x 16 mm ²	215 m
2. Słupy oświetleniowe	15 szt.
3. Wysięgniki wraz z oprawami	12 szt.

6. RYSUNKI