

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Podstawa i zakres opracowania
4. Zestawienie właścicieli działek
5. Opis techniczny
6. Układanie kabla
7. Obliczenia techniczne
8. Słupy oświetleniowe MS 12/4
9. Oprawy oświetleniowe Omnistar144L3
10. Szafka oświetleniowa SO-2
11. Złącza kablowe wraz z układami zasilającymi
12. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu
13. Uwagi końcowe
14. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu
15. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
16. Plan sytuacyjny projektowanego oświetlenia
17. Schematy połączeń projektowanej inwestycji
18. Zestawienie montażowe

3. Podstawa i zakres opracowania

Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny budowy wewnętrznej linii kablowej nn 0,4kV wraz ze słupami oświetleniowymi, szafką oświetleniową i złączami kablowymi dla oświetlenia obiektów sportowych w miejscowości Trzemeszno dz. nr 38/64, 38/1, 39/2.

Podstawa opracowania

1. Zlecenie inwestora
2. Wizja lokalna
3. Mapa zasadnicza w skali 1:500
4. Obowiązujące normy i przepisy

4. Wykaz właścicieli gruntu

Lp.	Imię i Nazwisko	Adres	nr działki
1	Urząd Gminy Trzemeszno	ul. Dąbrowskiego 2 62-240 Trzemeszno	38/64, 38/1, 39/2

5. Opis techniczny

Stan istniejący:

Obecnie obiekt sportowy przy ul. Piastowskiej nie posiada oświetlenia. Aby umożliwić korzystanie z obiektów sportowych po zmroku należy pobrać oświetlenie zgodnie z powyższym projektem.

Projektowane oświetlenie:

W celu przyłączenia lamp oświetleniowych należy:

- w miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym (RYS E-1) na działce numer 38/11 ustawić szafkę oświetleniową typu SO-2; szafkę uziemić,
- w miejscu pokazanym na planie sytuacyjnym ustawić słupy oświetleniowe typu MS12/4 o wysokości 12m w ilości 6 szt., słupy uziemić, zastosować fundament stabilizujący B-200,
- na słupach oświetleniowych zamontować belki typu OZ3TR
- na belkach zamontować po 6 szt. opraw oświetleniowych typu OMNISTAR 144 L3,
- przy projektowanych słupach ustawić złącza kablowe, w złączach zabudować moduły zasilania opraw oświetleniowych; złącza uziemić,
- z projektowanej szafki oświetleniowej SO-2 na działce numer 38/11 należy wyprowadzić kabel typu YKY 4×6mm² OBWÓD I, o łącznej długości 98(106)m i prowadzić poprzez projektowane złącza kablowe nr I/1, I/2, I/3,
- z projektowanej szafki oświetleniowej SO-2 na działce numer 38/11 należy wyprowadzić kabel typu YKY 4×6mm² OBWÓD II o łącznej długości 198(219)m i prowadzić poprzez projektowane złącza kablowe nr II/1, II/2, II/3,
- szafkę oświetleniową SO-2 zasilć z istniejącej rozdzielniczy głównej hali sportowej kablem typu YKY 5×25mm²
- projektowane uziemienie ochronne wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 30×4, którą prowadzić na całej długości wykopu wraz z projektowaną linią kablówką, miejscowe uziemienie pionowe wykonać za pomocą ocynkowanych prętów stalowych.

Długość linii kablówkowej:

- szafka SO-2 - ZK nr I/3 YKY 4×6mm² wynosi 98(106)m
- szafka SO-2 - ZK nr II/3 YKY 4×6mm² wynosi 198(219)m

- RG - szafka SO-2

YKY $5 \times 25 \text{ mm}^2$ wynosi 10m

Wykop należy prowadzić mechanicznie, skrzyżowanie z instalacjami podziemnymi wykonać ręcznie. Zachować normatywne odległości w pionie i poziomie od urządzeń podziemnych.

6. Układanie kabla

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 jednożyłowych, w powłoce ołowianej lub polwinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej czterech $R=20d_z$.

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 Energetyki, 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. 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,
- 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.

Wykopy w miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z N SEP – E – 004

7. Obliczenia techniczne

Moc zapotrzebowana dla obwodu oświetleniowego: $P_z = 5,94 \text{ kW}$

Moc zapotrzebowana gniazd serwisowych: $P_z = 40 \text{ kW}$

Sprawdzenie spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times \sum_{i=1}^m P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U_N^2}$$

gdzie:

- P_i — moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu [W],
- l_i — najdłuższy i-ty odcinek obwodu w [m] (liczony od poprzedniego punktu do punktu następnego, w którym występuje obciążenie P_i),
- γ — konduktywność przewodu:
dla aluminium wynosi $\gamma = 35 \text{ [m/(\Omega \cdot \text{mm}^2)]}$
dla miedzi wynosi $\gamma = 55 \text{ [m/(\Omega \cdot \text{mm}^2)]}$,
- s — przekrój przewodu,
- U_N — napięcie międzyprzewodowe.

Obwód I:

$$\Delta U_{1\%} = \frac{100 \times \sum_{i=1}^m P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U_N^2} = \frac{100 \times 5940 \times 106}{55 \times 6 \times 400^2} = 1,19\% < 5\%$$

Obwód II:

$$\Delta U_{2\%} = \frac{100 \times \sum_{i=1}^m P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U_N^2} = \frac{100 \times 5940 \times 219}{55 \times 6 \times 400^2} = 2,4\% < 5\%$$

Linia zasilająca od RG do SO-2:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times \sum_{i=1}^m P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U_N^2} = \frac{100 \times 51880 \times 10}{55 \times 25 \times 400^2} = 0,24\% < 0,5\%$$

Warunki zachowania poziomów spadków napięć są spełnione.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona jeżeli spełniony będzie warunek:

$$I_o \times Z_s < 230V$$

gdzie:

I_o – prąd powodujący samoczynne odłączenie zasilania w czasie $t < 5s$,

Z_s – impedancja pętli zwarciowej.

Obwód oświetleniowy:

Element sieci	l	R	X
proj. kabel YKY 5×10mm ²	0,01	0,727	0,100
proj. kabel YKY 4×6mm ²	0,219	3,080	0,100

$$R_{zw} = 1,364$$

$$X_{zw} = 0,046$$

$$Z_s = 1,705$$

$$I_{zw} = 134,863$$

$$I_o = 130$$

$$I_{zw} > I_o$$

$$I_o \times Z_s = 221,707$$

Dobór zabezpieczeń w szafce oświetleniowej SO-2

Obwód I:

$$I_z = \frac{5940}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 9,2A$$

Zaprojektowano zabezpieczenie w szafce oświetleniowej typu **S303 C13A**.

Obwód II:

$$I_z = \frac{5940}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 9,2A$$

Zaprojektowano zabezpieczenie w szafce oświetleniowej typu **S303 C13A**.

Dobór kabli zasilających obwód I i II

$$I_z = \frac{5940}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 9,2A$$

Dobieram kabel:

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 4×6mm²** o obciążalność długotrwałej $I_{dd}=56A$.

Dobór kabla zasilającego SO-2

$$I_z = \frac{11880}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 18,44A$$

Dobieram kabel:

Dobieram kabel zasilający słupy oświetleniowe typu **YKY 5×10mm²** o obciążalność długotrwałej $I_{dd}=75A$.

8. Słupy oświetleniowe MS 12/4

Projektuje się stalowe słupy ośmiokątne oświetleniowe wysokości 12m. Słup należy zamontować na fundamencie stabilizującym typu B – 200. Na słupie zamontować belkę do .

9. Oprawy oświetleniowe OMNISTAR 144L3

Korpus oprawy wykonany jest z odlewu aluminiowego malowanego proszkowo, a klosz ze szkła hartowanego. Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne wynosi IK08. Szczelność oprawy ma wartość IP66. Oprawa wyposażona jest w uchwyt montażowy, umożliwiający regulację kąta nachylenia. Uchwyt należy przymocować do belki montażowej na słupie. Znamionowe napięcie pracy wynosi 230V/50Hz. Maksymalna moc uwzględniająca wszystkie straty ma wartość 330W. W oprawie zainstalowane są 144 źródła światła LED, których strumień świetlny jest na poziomie 38000lm, a zakres temperatury barwowej 3900-4300K. Zaprojektowane zostały dwa typy opraw Omnistar 144 L3, nr katalogowy 5126 i 5127 różniące się sposobem rozsyłu strumienia świetlnego.

Pozycja obserwatora poza boiskiem, kierunek patrzenia na tył masztu, rozmieszczenie opraw zgodnie z tabelą poniżej:

Wysokość montażu oprawy	Typ oprawy	Maszt skrajny			Maszt środkowy		
		nachylenie oprawy względem płaszczyzny ziemi/odchylenie "w bok"			nachylenie oprawy względem płaszczyzny ziemi/odchylenie "w bok"		
14m	OMNISTAR / 5126 / 144 LEDS 700mA NW	70°/15° w lewo	70°/0°	70°/15° w prawo	75°/15° w lewo	70°/0°	75°/15° w prawo
13m	OMNISTAR / 5127 / 144 LEDS 700mA NW	50°/30° w lewo	60°/0°	60°/45° w prawo	55°/30° w lewo	50°/0°	55°/30° w prawo

Układy zasilające oprawy zamontowane będą w złączach kablowych posadowionych przy słupach oświetleniowych, zabezpieczone będą wyłącznikiem nadprądowym typu S301 C4A. Szczelność układu zasilającego wynosi IP65. Przewody od układu zasilania do opraw oświetleniowych stanowią z nimi komplet i ich dobór nie jest objęty niniejszym opracowaniem.

10. Szafka oświetleniowa SO-2

Obudowa szafki oświetleniowej typu wykonana jest z tworzywa sztucznego. Szafka wyposażona jest w zabezpieczenie główne RBK 00 gG 80A, wyłączniki PR 12 16A, oraz styczniki CTX-1 25A sterowane napięciem przemiennym 230V. W szafce znajdują się dwa pola odpływowe obwodów oświetleniowych.

W części serwisowej szafki oświetleniowej zabudować gniazda 3-faz. 400V typu: 63A 1 szt., 32A 2 szt., 16A 2 szt. oraz gniazda 230V 3 szt.

11. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (dz. ust. nr 81 z 1990r) oraz zgodnie z normą PN-92/E-05009/41 wraz pozostałymi arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.

Rozmieszczenie, charakter oraz wartość rezystancji uziemienia w liniach niskiego napięcia zależy od układu sieci. W sieciach napowietrznych niskiego napięcia

powszechnie jest stosowany układ sieci TN (podukład TN – C) z zerowaniem jako środkiem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

W przypadku instalowania opraw oświetlenia ulicznego na konstrukcjach wsporczych sieci należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno – neutralnego linii lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność zerowania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

12. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w myśl obowiązujących przepisów. Pracę na czynnych urządzeniach energetycznych wykonać pod nadzorem i po dopuszczeniu przez upoważnionego pracownika Energetyki Zawodowej.

13. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Wykonanie powyższych prac należy zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r §3 pkt.1c). Grunt jaki tam występuje jest gruntem jednorodnym genetycznie i litologicznie. Projektowany wykop wykonywany będzie na głębokości 0,8m i szerokości 0,4m o łącznej długości 296m.

Projektowane słupy stalowe dla oświetlenia boiska posadowione będą na fundamentach typu B-200.

Brak występowania wody gruntowej oraz brak jej agresywności na projektowane urządzenia umieszczone w ziemi.

Obszar oddziaływania inwestycji nie wpływa negatywnie na działki sąsiednie i nie wychodzi poza obszar działki numer 4/8 obręb Piotrowo. Ograniczenie wynika z Normy N SEP – E-003; N SEP – E-004 oraz PN-E-05100-1:1998

14. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Do zakresu robót należy:

- montaż szafki oświetleniowej SO-2
- budowa linii kablowej nn 0,4kV
- montaż złączy kablowych ZK

- ustawienie słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych

Kolejność realizacji zadania inwestycyjnego:

- wytyczenie miejsca ustawienia słupów i przebiegu linii kablowej
- wykonanie wykopu pod słupy oświetleniowe
- wykonanie wykopu pod kabel nn o długości 296m
- wykonanie przecisku AROT SRS o długości 5m
- ułożenie linii kablowej typu YKY 4×6mm² o długości 325m
- ułożenie bednarki ocynkowanej w ilości 235kg
- wykonanie pomiarów linii kablowej
- montaż fundamentów w ziemi
- ustawienie słupów oświetleniowych MS12/4
- montaż opraw oświetleniowych Omnistar 144 L3,
- montaż układów zasilających w złączach kablowych
- montaż kabli zasilających od opraw do ZK
- wykonanie uziemienia słupów oświetleniowych
- montaż szafki oświetleniowej typu SO-2 oraz wykonanie uziemienia

Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- inwestycja realizowana jest w pobliżu drogi i trzeba zwrócić szczególną ostrożność, aby jak najmniej poruszać się po terenie pasa drogowego
- wykopy głębokości 80cm poniżej poziomu gruntu oraz wykopy pod słupy należy zwrócić szczególną ostrożność, aby nie doszło do załamania itp.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- podczas wykonywania wykopów należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia (kable energetyczne pod napięciem, sieć gazowa)

Informacja o wydzielaniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych:

- na całej długości wykopu powinny być założone słupki z taśmą koloru czerwono – białego w celu ostrzegania przed niebezpieczeństwem
- w miejscu przecisku pod drogą powinny być ustawione odpowiednie znaki drogowe informujące o przecisku

- w celu dojścia i dojazdu do posesji powinny być ułożone kładki komunikacyjne z poręczami

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników:

- w przypadku wystąpienia zagrożenia informować kierownika budowy lub osobę wyznaczoną przez kierownika do prowadzenia działań w przypadku wystąpienia zagrożeń, w przypadku porażenia prądem elektrycznym zastosować się do przepisów BHP i wezwać odpowiednie służby ratownictwa medycznego,
- stosować odzież ochronną i kamizelki odblaskowe oraz rękawice i buty ochronne, obowiązkiem na budowie jest noszenie okrycia głowy – kask.

Materiały i wyroby niezbędne do wykonania celów inwestycyjnych należy zlokalizować w wyznaczonym miejscu. Wszystkie materiały muszą być zabezpieczone przed ewentualną kradzieżą. Miejsce składowania materiałów wyznacza Inwestor – np. umieszczenie barakowozu.

Środki używane w przypadku zagrożenia życia powinny znajdować się w miejscu wyznaczonym, np. barakowóz. Powinny znajdować się: w pełni wyposażona apteczka, koc gaśniczy i inne niezbędne do ratownictwa materiały określone w przepisach BHP. Miejscem przechowywania dokumentacji budowy i dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji urządzeń technicznych będzie np. barakowóz.