

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	1
2. KLAUZULA.....	3
3. Zakres rzeczowy inwestycji.....	4
4. Dane ogólne	5
5. Opis techniczny	6
5.1. Podstawa opracowania	6
5.2. Zakres dokumentacji	6
5.3. Stan istniejący.....	6
5.4. Stan projektowany	6
5.4.1. Parametry oświetlenia	6
5.4.2. Szczegóły techniczne budowy sieci kablowej nN.....	6
5.4.3. Szczegóły techniczne posadowienia słupów oświetleniowych i opraw.....	7
5.4.4. Zabezpieczenie kabli Tauron Dytrybucja pod projektowanym chodnikiem.	7
5.5. Ochrona przeciwporażeniowa	8
5.6. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii kablowej.....	8
5.7. Ochrona przed korozją	9
5.8. BHP i ochrona środowiska	9
5.9. Uwagi końcowe	9
6. Obliczenia	10
6.1 Obliczenia spadków napięć	10
6.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	11
7. Zestawienie materiałów	13

I. RYSUNKI

1. Orientacja	rys. nr EL-01
2. Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr EL-02
3. Mapa ewidencyjna.....	rys. nr EL-03
4. Schemat elektryczny PZ 4119	rys. nr EL-04
5. Plan podglądowy PZ 4119	rys. nr EL-05
6. Schemat uziemienia słupa	rys. nr EL-06

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Decyzja o nadaniu uprawnień projektanta
2. Zaświadczenie o wpisie do izby dla projektanta
3. Warunki budowy oświetlenia nr RU.461.6.143.2023 z dnia 12.06.2023r
4. Opinia dla lokalizacji oświetlenia ZDMK nr RU.461.2.1455.2023 z dnia 13.07.2023r
5. Zgoda na przyłączenie projektowanego oświetlenia ZDMK nr RU.461.2.1455.2023(1) z dnia 25.07.2023r
6. Uzgodnienie ZUDP nr. GD-17.6630.1466.2023 z dnia 16.08.2023r
7. Zgoda na wejście w teren Spółdzielnia Mieszkaniowa im. T. Kościuszki nr KAO/KD84470/2023 z dnia 25.07.2023r
8. Uzgodnienie projektu architektoniczno-budowlanego ZDMK-37 pismo nr RU.461.7.147.2023 z dnia 10.10.2023r.
9. Uzgodnienie zagospodarowania terenu w pobliżu istniejącej sieci ORANGE pismo nr 19922/23 z dnia 19.10.2023r.
10. Uzgodnienie zagospodarowania terenu w pobliżu istniejącej sieci TAURON pismo nr TD23-10-0403018-03 z dnia 02.11.2023r
11. Karta katalogowa oprawy
12. Obliczenia fotometryczne oświetlenia

2. KLAUZULA

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA.

Praca projektowa p.t.

„Budowa przyłącza oświetlenia ulicznego wraz z latarniami”

Dla zadania:

„Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla rewitalizacji placu zabaw przy ul. Mazowiecka/Kmieca dz. nr 113 obr. 46 jedn. ew. Krowodrza, Dzielnica V Krowodrza, dla Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie”

jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami.

3. Zakres rzeczowy inwestycji

Linia kablowa nN, słupy oświetleniowe

- | | |
|---|--------|
| 1. Budowa linii kablowej nN YKXs 5×16 mm ² (trasa) | 57 m |
| 2. Posadowienie fundamentów oraz słupów oświetleniowych | 3 kpl. |
| 3. Montaż opraw oświetleniowych | 3 kpl. |

4. Dane ogólne

- Warunki budowy oświetlenia nr RU.461.6.143.2023 z dnia 12.06.2023r
- Zaktualizowana mapa do celów projektowych w skali 1:500.
- Norma SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
- Norma PN-EN 13201. Oświetlenie dróg.
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wyd. IV z 1997 r. z późniejszymi zmianami.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 682, 553, 967. z późniejszymi zmianami)
- Inne aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania.

5. Opis techniczny

5.1. Podstawa opracowania

Projekt wykonawczy pn. „Budowa przyłącza oświetlenia ulicznego wraz z latarniami” dla zadania „Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla rewitalizacji placu zabaw przy ul. Mazowiecka/Kmieca dz. nr 113 obr. 46 jedn. ew. Krowodrza, Dzielnica V Krowodrza, dla Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie” na podstawie umowy nr ZZM/U/II/2//ID/27/2023 z dn. 07.02.2023r w oparciu o warunki budowy oświetlenia nr RU.461.6.143.2023 z dnia 12.06.2023r.

5.2. Zakres dokumentacji

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy budowy sieci oświetlenia zasilanego z istniejącego słupa oświetleniowego nr I/22, który zasilany jest z szafy PZ nr 4119.

W zakres budowy wchodzi:

- Budowa przyłącza oświetlenia ulicznego kablem YKXs 5x16mm² w rurach osłonowej DVR ϕ 100(na skrzyżowaniu z drogą w rurach DVK ϕ 110 -10 m) 75m
- Budowa słupów oświetlenia ulicznego 3 kpl.

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Kraków, gmina m. Kraków, województwo małopolskie na dz. ewid. nr 346, 113 obr 0046 Krowodrza.

Miejsce lokalizacji przedstawiono na załączonym rysunku nr EL-01. Szczegóły lokalizacji projektowanych urządzeń przedstawiono na mapie ewidencyjnej oraz planie sytuacyjnym.

5.3. Stan istniejący

W stanie istniejącym plac zabaw przy ul. Mazowiecka/Kmieca jest nieoświetlony.

5.4. Stan projektowany

Zakresem niniejszego opracowania jest :

- budowa linii kablowej nN w rurach osłonowych 0,4kV typu YKXx 5x16mm²,
- posadowienie fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych.

5.4.1. Parametry oświetlenia

Dla placu zabaw przyjęto klasę oświetlenia P4 (zgodnie z normą PN-EN-13201-2):

- średnie natężenie pionowe $E_{sr}=5$ lx,
- minimalne natężenie $E_{min}=1$ lx.

5.4.2. Szczegóły techniczne budowy sieci kablowej nN

Projektowany kabel należy układać na głębokości min. 0,7m od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla. Kable układać po wykonaniu co najmniej 10cm podsypki piaskowej. Następnie kabel przysypać 10cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego. Kabel układać na całej długości w rurach ochronny DVR ϕ 75mm. Na skrzyżowaniu z jezdnią kabel zabezpieczyć rurą DVK ϕ 110mm. Przejście pod istniejącą drogą wykonać metodą bezrozkopową. Kable należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe

rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do rur). Treść opisu na opaskach należy uzgodnić z właścicielem linii tj. ZDMK w Krakowie. Kable należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 1-3% zapas kabla.

Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Prowadzenie kabla powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą.

Przebieg trasy projektowanej linii kablowej nN pokazano na planie sytuacyjnym – rys. nr EL-02.

5.4.3. Szczegóły techniczne posadowienia słupów oświetleniowych i opraw

Projektuje się słupy oświetleniowe stalowe, okrągłe, ocynkowane obustronnie o klasie bezpieczeństwa biernego „0” zgodnie z normą PN-EN-12767, o średnicy górnej 60-72mm i wysokości 6m (np. SRN 6-3/60/F160).

Grubość ścianki słupa powinna wynosić minimum 4mm. Należy wykonać malowanie słupa do wysokości 1,2m w kolorze RAL uzgodnionym z Inspektorem ZDMK, natomiast do wysokości 2 m należy wykonać malowanie farbą anty plakat i anty graffiti. Słupy powinny być wyposażone w zamykaną wnękę umożliwiającą montaż zabezpieczeń i kabli oraz tabliczkę ostrzegawczą. Wnękę należy wyposażać w złącza kablowe IZK wykonane w II klasie izolacji z wkładkami topikowymi D01 6A (po jednym bezpieczniku na każdą oprawę zamontowaną na słupie oświetleniowym).

Do posadowienia słupów oświetleniowych należy wykorzystać fundamenty prefabrykowane, betonowe, zabezpieczone przed szkodliwym działaniem gruntu, posiadające wnękę umożliwiającą wprowadzenie kabli (np. typu D16/120). Kotwy fundamentów powinny być dostosowane rozstawem do otworów montażowych projektowanego słupa.

Na projektowanych słupach oświetleniowych należy zamontować oprawy oświetleniowe typu IZYLUM 1/ 20LEDS / 300mA / NW 740 / 5304 / 19,3W montowane bezpośrednio na słupie z kątem nachylenia 15°.

Wszystkie zastosowane elementy powinny być odpowiednie dla zastosowania w strefie wiatrowej W1.

Wszystkie oprawy LED muszą być wyposażone w sterownik lokalny znajdujący się w oprawie sterujący, źródłem światła np. LuCo NX.

Sterowniki opraw uruchomić na istniejącej platformie cyfrowej ZDMK.

5.4.4. Zabezpieczenie kabli Tauron Dystrybucja pod projektowanym chodnikiem

W stanie istniejącym na dz. 411 oraz 413 występują linie kablowe własności TAURON Dystrybucja:

- linia kablowa SN 15kV rel. KRK4279 – KRK4994, typ HAKFtA 3x70 mm²,
- RS Śląska – p. 29,
- linia kablowa SN 15kV, rel. KRK4334 – KRK44027, typ HAKFtA 3x120mm²,
- RS Śląska – p. 29,
- linia kablowa nN 0,4kV, typ. ALAKA 3x95mm², ZK 2067/RD-4 ze stacji KRK4658 obw.7.

W związku z realizacją chodnika na skrzyżowaniu z istniejącymi kablami należy wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu określenia dokładnej lokalizacji kabli. Ze względu na możliwość uszkodzenia kabli SN i nN roboty budowlane wykonać taką techniką prac, aby zachować dopuszczalne naprężenia kabli (również w trakcie budowy). Całość prac wykonać techniką gwarantującą stabilność istniejących kabli. Zabrania się prowadzenia robót ziemnych w odległości bliższej niż 2 m od kabli. Zabrania się odkrywania czynnych kabli, wykopy wykonać tylko do warstwy ochronnej tj. płyt lub folii.

Całość prac wykonać zgodnie z wytycznymi określonymi w uzgodnieniu TD23-10-0403018-03 z dnia 02.11.2023r

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym dla sieci oświetlenia zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.X.1990r. w sprawie warunków, technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz norm: N SEP-E-001, PN-E-05100-1:1998, PN-IEC 60364.

5.6. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii kablowej

Uznaje się, że elektroenergetyczne linie kablowe nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na przebieg przewodów pod ziemią (poniżej 0,7 m – poza zasięgiem ręki). Urządzenia podłączone do linii kablowej powinny spełniać wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniając skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim – dla linii kablowej

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5 s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Z_s - impedancja pętli zwarciowej, [Ω],

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi, $U_0=230V$,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_0 , [A].

Uziemienie ochronno - robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN-C-S

Projektem przewiduje się uziemienie słupa (II/37) - ostatniego słupa oświetleniowego w linii. Uziemienie obudowy słupów odbywa się poprzez połączenie obudowy z ochronnym przewodem PE linii zasilającej. Rezystancja powtórnego uziemienia $R < 30 \Omega$.

Rozmieszczenie uziemień przewodów PEN (PE) powinno spełniać warunki:

- a) na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200m – rezystancja uziemienia nie większa niż 30Ω ,
- b) wzdłuż trasy linii długości przewodu PEN(PE) między uziemieniami o rezystancji nie większej niż 30Ω (chyba że z innych powodów wymaga się wartości mniejszych np. dla uziemień ograniczników przepięć) nie powinna przekraczać 500m,
- c) na obszarze koła o średnicy 300m zakreślonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 5Ω , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 30Ω .

W istniejących uziemieniach ochronno-roboczych w związku z wymaganiami normy P SEP – E – 001 należy dokonać oględzin i pomiarów. W przypadku stwierdzenia złego

stanu technicznego lub braku wymaganej wartości uziemienia należy wykonać uziom zgodny z przepisami.

5.7. Ochrona przed korozją

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-71/E-97053, 79/H-97070, 93/E-04500.

5.8. BHP i ochrona środowiska

Zgodnie z §2 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz. U. 2010, nr 213, poz. 1397) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko sieci nN 0,4kV nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć środowisko, a zatem nie wymagają postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani energię, nie zanieczyszcza atmosfery, nie emituje też ścieków.

Inwestycja nie wpłynie też na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno - sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

W czasie budowy przedmiotowego odcinka sieci kablowej mogą wystąpić tylko okresowe przemieszczenia gruntu wzdłuż trasy sieci, które wynikają głównie z konieczności wykonania wykopów.

Każdorazowo przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z rodzajem i charakterem wykonywanych robót oraz przedstawić możliwe do wystąpienia zagrożenia i niebezpieczeństwa dla zdrowia lub życia ludzi.

Należy zapoznać pracowników ze środkami ochrony BHP i metodami bezpiecznego wykonywania pracy. Oprócz tego bezpośrednio przed przystąpieniem do pracy, na miejscu pracy należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy bezpiecznego wykonywania pracy z wykorzystaniem dostępnych środków ochrony zdrowia i zabezpieczenia stanowiska pracy. Pracownicy muszą być poinstruowani o możliwościach, metodach i drogach ewakuacji z terenu budowy podczas wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia. Każdy instruowany pracownik musi potwierdzić odbycie przeszkolenia stanowiskowego w zakresie BHP i udzielania pierwszej pomocy.

5.9. Uwagi końcowe

Pod względem technicznym projekt został opracowany zgodnie z normatywami technicznymi dotyczącymi projektowania. Przedstawiona lokalizacja sieci jest zgodna z niniejszym podkładem geodezyjnym. Rzeczywiste wymiary należy sprawdzić na placu budowy. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia przebiegu istniejącego uzbrojenia terenu. Przy zbliżeniu z innymi mediami wykopy należy wykonać ręcznie. Elementy z demontażu należy przekazać do depozytu ZDMK lub utylizować w porozumieniu z Działem UT tut. Zarządu.

Prace prowadzić zgodnie z warunkami budowy sieci oświetleniowej znak: RU.461.6.143.2023 z dnia 12.06.2023r.

6. Obliczenia

6.1 Obliczenia spadków napięć

Obliczenie spadku napięcia obliczono ze wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

gdzie:

P – moc szczytowa przepływająca przez dany odcinek linii [W],

l – długość odcinka linii [m],

U – napięcie międzyprzewodowe [V],

s – przekrój przewodów lub żyły kabla [mm²],

γ – konduktywność materiału przewodu lub żyły kabla, dla aluminium $\gamma = 34 \frac{m}{mm^2 \cdot \Omega}$,

konduktywność materiału przewodu lub żyły kabla, dla miedzi $\gamma = 55 \frac{m}{mm^2 \cdot \Omega}$,

Całkowity spadek napięcia na końcu najdłuższego obwodu tj. na słupie I/21 wynosi 0,74%

6.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym dla sieci nN zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z wymaganiami norm: N SEP-E-001, PN-IEC 60364.

Wymagania stawiane środkiem ochrony przy dotyku pośrednim – dla linii nN 0,4 kV

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5s, a dla obwodów oświetleniowych 0,4s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Z_s - impedancja pętli zwarciorowej, [Ω],

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi, $U_0 = 230V$,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_0 , [A].

Rezystancja linii kablowej YKY/ YKXs 5×16 mm²

$$R_o = 1,15 \Omega / km$$

Reaktancja linii kablowej YKY / YKXs 5×16 mm²

$$X_o = 0,09 \Omega / km$$

Rezystancja linii napowietrznej AsXS_n 2×25 mm²

$$R_o = 1,2 \Omega / km$$

Reaktancja linii napowietrznej AsXS_n 2×25 mm²

$$X_o = 0,09 \Omega / km$$

Tabela 1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla obwodu nr I

Istn. stacja transf.																				
	rodzaj			zabez.		t	Ro	Xo	L	2xR		2xX		Zx1,25	Iz	k	Ia	Iz>Ia	Zsxa	Zsxa<230
					[A]	[s]	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[A]	[-]	[A]			
Trafo	100						0,028	0,06633												
Obwód nr 1 (do słupa nr I/28)																				
I. nap.	YKXS	4x	16	BiW _{ts} DII	20	0,4	1,91	0,09	540	2,063	2,063	0,097	0,097	2,621	88	3	60	tak	157	tak

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej będzie zachowana

7. Zestawienie materiałów

	Opis	Jednostka	Ilość
	<u>Kable</u>		
	Kabel miedziany o izolacji YKXS o przekroju:		
1.	- 5x16	m	75
	Kabel miedziany o izolacji YDY o przekroju:		
2.	- 3x1,5	m	18m
	<u>Osprzęt elektro-instalacyjny</u>		
3.	Oprawa IZYLUM 1 / 20LED / 300mA / NW 740 / 5304 / 19,3W	szt.	3
4.	Sterownik lokalny LuCo NX.	szt.	3
5.	Słup oświetleniowy SRN 6-3/60/F160).	szt.	3
6.	Fundament D16/120	szt.	3
7.	Rura osłonowa DVR Ø110mm	m	47
8.	Rura osłonowa DVK Ø110mm (przejście metodą bezrozkopową)	m	10
9.	Folia ochronna koloru niebieskiego	m	57
10.	Izolacyjne złącza kablowe Sintur wraz z wyposażeniem (złącza bezpiecznikowe, fazowe, zerowe)	kpl.	3
	<u>Uziemienie i wyrównanie potencjałów</u>		
11.	Bednarka FeZn 25x4	m	6
12.	Pręt stalowy cynkowany Ø16mm , L=6m	kpl.	2

RYSUNKI

1. Orientacja	rys. nr EL-01
2. Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr EL-02
3. Mapa ewidencyjna.....	rys. nr EL-03
4. Schemat elektryczny PZ 4119	rys. nr EL-04
5. Plan podglądowy PZ 4119	rys. nr EL-05
6. Schemat uziemienia słupa	rys. nr EL-06

ZAŁĄCZNIKI

1. Decyzja o nadaniu uprawnień projektanta
2. Zaświadczenie o wpisie do izby dla projektanta
3. Warunki budowy oświetlenia nr RU.461.6.143.2023 z dnia 12.06.2023r
4. Opinia dla lokalizacji oświetlenia ZDMK nr RU.461.2.1455.2023 z dnia 13.07.2023r
5. Zgoda na przyłączenie projektowanego oświetlenia ZDMK nr RU.461.2.1455.2023(1) z dnia 25.07.2023r
6. Uzgodnienie ZUDP nr. GD-17.6630.1466.2023 z dnia 16.08.2023r
7. Zgoda na wejście w teren Spółdzielnia Mieszkaniowa im. T. Kościuszki nr KAO/KD84470/2023 z dnia 25.07.2023r
8. Uzgodnienie projektu architektoniczno-budowlanego ZDMK-37 pismo nr RU.461.7.147.2023 z dnia 10.10.2023r.
9. Uzgodnienie zagospodarowania terenu w pobliżu istniejącej sieci ORANGE pismo nr 19922/23 z dnia 19.10.2023r.
10. Uzgodnienie zagospodarowania terenu w pobliżu istniejącej sieci TAURON pismo nr TD23-10-0403018-03 z dnia 02.11.2023r
11. Karta katalogowa oprawy
12. Obliczenia fotometryczne oświetlenia