

Spis zawartości opracowania

Spis zawartości opracowania	1
Część opisowa:	
Spis rysunków:.....	2
1. Podstawa opracowania.....	2
2. Opis techniczny	2
2.1. Wstęp.....	2
2.2. Zakres opracowania	2
2.3. Zasadnicze parametry elektroenergetyczne	2
2.4. Zasilanie w energię elektryczną.....	2
2.5. Pomiar energii elektrycznej	3
2.6. Instalacja oświetlenia ulicznego.....	3
2.7. Opis robót kablowych nN 0,4kV	4
2.8. Ochrona przeciwporażeniowa.....	4
2.9. Prace kontrolno-pomiarowe.....	5
Zestawienie podstawowych materiałów do montażu sieci oświetlenia	6
3. Obliczenia	7
3.1. Moce i prądy	7
3.2. Spadki napięcia	7
3.3.1. Projektowany obwód oświetlenia - STACJA TRAFU KRT 5280.....	8
4. Uwagi.....	10
4.1. Przepisy i normy związane z opracowaniem	10
4.2. Certyfikaty i świadectwa.....	10
Dokumenty, oświadczenia	str. 10 ÷ 14
Część rysunkowa	rys. E-2

Spis rysunków:

E-2 P.B. Instalacje elektryczne - Schemat ideowy

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Inwentaryzacja stanu istniejącego
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Mapa do celów projektowych w skali: 1:500
- Warunki przyłączenia wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/083565/2021/O09R05 z dnia 16.07.2021 r.
- Normy i przepisy związane z opracowaniem (według pkt. 4.1.).

2. Opis techniczny

2.1. Wstęp

Przedmiotowe opracowanie stanowi projekt techniczny budowy oświetlenia ulicznego drogi gminnej w miejscowości Ciche - Kościaki.

2.2. Zakres opracowania

Instalacje elektryczne:
– instalacja oświetlenia ulicznego

2.3. Zasadnicze parametry elektroenergetyczne

DLA OŚWIETLENIA DROGI GMINNEJ **STACJA TRAFO "CICHE W. 10 POD GRAPĄ" KRT 5280**

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc zainstalowana:	$\Sigma P_i = 0,4 \text{ kW}$
Moc szczytowa:	$\Sigma P_s = 0,4 \text{ kW}$
Prąd znamionowy:	$\Sigma I_n = 1,9 \text{ A}$

System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

UKŁAD SIECIOWY:

zasilanie:	TN-C
odbiór:	TN-S

2.4. Zasilanie w energię elektryczną

Projektowana sieć oświetlenia ulicznego zasilana będzie z istniejącej ze stacji transformatorowej KRT 5280 "Ciche W. 10 Pod Grapą". Bliższe szczegóły przedstawiono w części rysunkowej.

2.5. Pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z warunkami przyłączenia pomiar energii elektrycznej realizowany będzie przez zestaw pomiarowy ZK1e-1P-S, którego wykonanie leży po stronie Tauron Dystrybucja S.A..

2.6. Instalacja oświetlenia ulicznego

Projektuje się budowę napowietrznej sieci oświetlenia ulicznego począwszy od słupa 417/1 do słupa 417/6 oraz od słupa 417/7 do słupa 417/11 przewodem typu AsXSn 2x25mm² jak pokazano w Projekcie Zagospodarowania Terenu. Słup 417/2 (O-E10,5/6kN) uzbroić jako słup odporowy. Na słupie nr 417 zainstalować szafkę oświetlenia ulicznego SO. Szafkę wyposażyć w stosowną aparaturę zabezpieczającą i sterującą zgodnie ze schematem ideowym. Powiązanie szafki SO ze słupem 417/2 wykonać kablem typu YAKXS 4x35mm². Powiązanie pomiędzy słupami 417/6 oraz 417/7 wykonać kablem typu YAKXS 4x35mm². Podejścia kabla na słupy chronić rurami ochronnymi typu BE Φ 50 do wysokości co najmniej 2,5m powyżej poziomu terenu.

Typy projektowanych słupów oraz miejsca ich lokalizacji przedstawiono szczegółowo w części rysunkowej. Długość projektowanej sieci oświetlenia - 396m.

Całość projektowanej sieci oświetlenia wykonać zgodnie z „Albumem linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi AL 25÷120 mm²” – Lnni Tom I, Elprojekt Poznań, zgodnie z „Katalogiem linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25÷120 mm² na żerdziach wirowanych i ŻN” – LnNi ENSTO, EN-144, ENERGOLINIA Poznań oraz zgodnie z normą: N SEP-E-003 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.*

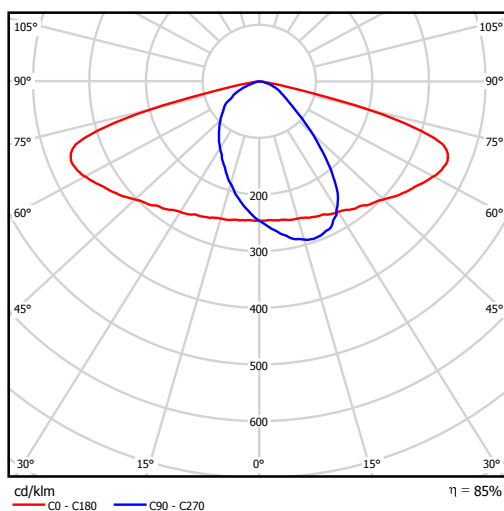
Dla potrzeb oświetlenia drogi projektuje się montaż kompletnych opraw oświetleniowych typu: Teceo S (lub równoważnych) o mocy 36W, minimalny strumień świetlny 5000lm, temperatura barwowa źródła światła - neutralna (ok. 4000°K), układ optyczny typu 5137. Oprawy w II klasie ochronności.

Oprawy oświetleniowe montować na wysięgnikach rurowych typu WO-0,5 długości 0,5m.

Oprawy zabezpieczyć indywidualnie bezpiecznikami topikowymi typu gG o prądzie 6A montowanymi w osłonach bezpiecznikowych typu: SV 29.25.

Oprawy oświetleniowe instalować zgodnie z wytycznymi producenta, odpowiednio do ich klasy ochronności.

Przybliżone dane fotometryczne oprawy oświetleniowej:



Sterowanie oświetleniem realizowane będzie przez programator astronomiczny zainstalowany w projektowanej szafce oświetleniowej SO.

Sieć oświetlenia ulicznego należy chronić od fal przepięciowych. W związku z tym projektuje się montaż ograniczników przepięć typu: BOP-R 0,5/10.

Wykonać uziemienie przewodu PEN sieci napowietrznej nN nie rzadziej niż co 500m oraz na jej krańcach (zgodnie z N SEP-E-001).

Wartości rezystancji uziemień podano na schematach ideowych.

Proste warunki gruntowe, pierwsza kategoria geotechniczna obiektu.

Bliższe szczegóły zostały przedstawione w części rysunkowej.

2.7. Opis robót kablowych nN 0,4kV

Kable na całej długości prowadzić w rurze ochronnej DVK/SRS $\Phi 75$ w ziemi na głębokości co najmniej 0,7m (licząc do górnej krawędzi kabla/rury) po trasie jak pokazano na Projekcie Zagospodarowania Terenu, układając go na 10cm podsypce z piasku w sposób falisty dla uzyskania 3% zapasu długości.

Tak ułożone elementy przysypać 10cm warstwą piasku, po czym zasypać rodzimym gruntem do wysokości około 40 cm poniżej poziomu terenu.

Następnie należy wzdłuż całej trasy położyć folię polietylenową koloru niebieskiego o szerokości minimum 20cm i grubości 0,5mm.

W miejscach krzyżowania się bądź zbliżenia linii kablowej z innymi instalacjami uzbrojenia terenu, kabel chronić od uszkodzeń prowadząc go w rurach ochronnych typu DVK/DVR $\Phi 75$.

Przejście linii kablowej pod drogą asfaltową wykonać metodą przepychu/przewiertu w rurze SRS $\Phi 75$ na głębokości co najmniej 1,5m.

Całość zasypać rodzimym gruntem do poziomu zerowego, doprowadzając teren do stanu pierwotnego. Kabel oraz jego trasę należy oznakować.

Całość wykonać zgodnie z niniejszym opisem oraz zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz N SEP E-004.

Kabel prowadzony będzie w prostych warunkach geotechnicznych, I kategoria geotechniczna obiektu

2.8. Ochrona przeciwporażeniowa

SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

UKŁAD SIECIOWY:

zasilanie: TN-C

odbiór: TN-S

W związku z powyższym wszystkie części przewodzące dostępne należy odpowiednio, metalicznie połączyć z przewodem ochronnym PE (albo PEN dla układu TN-C), a ten uziemić.

Części przewodzące dostępne oraz te części przewodzące obce, które mogą znaleźć się pod napięciem (stwarzając zagrożenie porażeniowe) należy w odpowiedni sposób uziemić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Urządzenia elektryczne, w tym oprawy oświetleniowe, instalować w sposób odpowiedni do ich klasy ochronności oraz zgodnie z wytycznymi producenta.

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą wieloarkusową PN-IEC/HD 60364 (w tym w szczególności z PN-HD 60364-4-41:2009) oraz sprawdzić stosownymi pomiarami.

Zachować koordynację potencjałów elektrochemicznych połączeń (m.in. stosując odpowiednie końcówki łączeniowe) w celu zapobiegnięcia korozji elektrochemicznej.

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej (w szczególności z normą PN-HD 60364-5-54 oraz N SEP-E-001 (wyd. 2013)).

2.9. Prace kontrolno-pomiarowe

Po zakończeniu robót wykonać stosowne pomiary wymagane przepisami prawa w tym między innymi:

- oporności uziemienia
- oporności izolacji
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Prace powyższe winny być wykonane przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia w tym zakresie.

Z wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły w/g obowiązujących wzorów i przekazać je Inwestorowi.

Całość wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008

Zestawienie podstawowych materiałów do montażu sieci oświetlenia

Lp.	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość	Uwagi
1	Słup P-E10,5/2,5kN	szt.	1	
2	Słup N-E10,5/4,3kN	szt.	5	
3	Słup O-E10,5/6kN	szt.	1	
4	Słup K-E10,5/6kN	szt.	4	
5	Przewód AsXSn 2x25mm ²	m	360	
6	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10	szt.	5	
7	Ośłona bezpiecznikowa: SV 29.25	szt.	11	
8	Wkładka topikowa 6A	szt.	11	
9	Oprawa Teceo S, moc 36W, optyka 5137, ~5000lm, ~4000°K	kpl.	11	
10	Wysięgnik typu: WO-0,5	szt.	11	
11	Szafka oświetleniowa SO	kpl.	1	
12	Uziemienie	kpl.	5	
13	Kabel typu: YAKXS 4x35mm ² (0,6/1kV)	m	~92	
14	Rura ochronna SRS Φ75	m	38	
15	Rura ochronna DVK Φ75	m	17	
15	Rura ochronna BE Φ50	m	11	
16	Folia ochronna niebieska	m	18	
17	Piasek	m ³	2	
18	Pozostałe materiały	szt.	w/g potrzeb	

Projektuje się zastosować powyższe urządzenia/elementy lub równoważne.

Zaprojektowane urządzenia i elementy mogą być zastąpione równoważnymi (dopuszczonymi, posiadającymi wymagane certyfikaty oraz spełniającymi wymagania postawione w projekcie) o równych lub lepszych parametrach i funkcjonalności.

3. Obliczenia

3.1. Moce i prądy

W oparciu o dane katalogowe oprawy Teceo S 36W LED do obliczeń przyjęto:

Moc znamionowa kompletnej oprawy:	$P_n = 36 \text{ W}$
Napięcie znamionowe:	$U_n = 230 \text{ V}$
Prąd znamionowy:	$I_n = 0,17 \text{ A}$

ŁĄCZNIE DLA PROJEKTOWANEGO ODCINKA

STACJA TRAFO "CICHE W. 10 POD GRAPĄ" KRT 5280

Moc zainstalowana:	$\Sigma P_i = 0,4 \text{ kW}$
Moc szczytowa:	$\Sigma P_s = 0,4 \text{ kW}$
Prąd znamionowy:	$\Sigma I_n = 1,9 \text{ A}$

Projektuje się:

- linię napowietrzną typu: AsXSn 2x25 mm²
Dla AsXSn 2x25 mm² $I_{dd}=112 \text{ A}$
- Zabezpieczenie indywidualne poszczególnych opraw wkładkami topikowymi gG 6A
- Obwód oświetlenia zabezpieczyć zalicznikowo wkładką topikową typu CH 10x38 gG 20A 500V ETI z wykorzystaniem rozłącznika bezpiecznikowego VLC 10 1P ETI.
- Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania dla sieci nN sprawdzić pomiarami.

3.2. Spadki napięcia

Przyrost spadku napięcia na odcinku: szafka SO ÷ słup nr 417/11

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times K_x \times \sum P \left(l_1 + \frac{l_2 + \dots + l_n}{2} \right) \times 100}{\gamma_{Al} \times s \times U^2} \leq 0,6\%$$

Spadki napięcia w granicach dopuszczalnych.

3.3.1. Projektowany obwód oświetlenia - STACJA TRAFU KRT 5280

Najdłuższy odcinek:

Lp	Elementy obwodu zwarciovego	Rezystancja R [Ω]	Reaktancja X [Ω]	Impedancja $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ [Ω]	Spodziewany prąd zwarcia $I_{k1} = \frac{0,8 \times U_{f1}}{Z}$ [A]	Współczynnik " k " zabezpieczenia (dla t=5s)	Prąd wkładki topikowej I _b [A]	Prąd wyłączenia (dla t=5s) I _w =kI _b [A]	Uwagi
1	System elektroenergetyczny	0,000077	0,000772						
2	Transformator S = 100 kVA; U =15/0,4kV	0,0309	0,0732						
3	Sieć nN 0,4kV 4 x AL 50 dł. ~425m	0,54485	0,34						
4	Sieć nN 0,4kV 4 x YAKXS 4x35 dł. ~30m	0,06384	0,00684						
5	Sieć oświetleniowa proj. AsXS _n 2x25 dł. ~180m	0,432	0,0324						
6	Sieć nN 0,4kV 4 x YAKXS 4x35 dł. ~62m	0,05208	0,00558						
7	Sieć oświetleniowa proj. AsXS _n 2x25 dł. ~145m	0,348	0,0261						
	RAZEM	1,471747	0,484892	1,5496	118,74	3,6	20	72	CH 10x38 gG 20A

Jako zabezpieczenie obwodu oświetlenia zastosować wkładkę cylindryczną typu CH 10x38 gG 20A 500V ETI o powyższych parametrach.

Na podstawie obliczeń stwierdza się, iż samoczynne wyłączenie zasilania będzie skuteczne (t<5s).

Obliczenia mają charakter przybliżony. Skuteczność samoczynnego wyłączenia sprawdzić pomiarami.

4. Uwagi

4.1. Przepisy i normy związane z opracowaniem

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, stosownymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej, w tym między innymi:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (*Dz. U. z 2002 r. Nr 75 , poz. 690, z późniejszymi zmianami*) wraz z normami powołanymi do obowiązkowego stosowania.
- [2] Norma wieloarkuszowa PN-IEC/HD 60364 – całość w tym w szczególności:
 - PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.
 - PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
 - PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
 - PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.
- [3] N SEP-E-001 (wyd. 2013) Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [4] N SEP-E-003 (wyd. 2006) Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- [5] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [6] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [7] PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [8] PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.
- [9] Katalog linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekrojach $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych” – LnNi ENSTO, EN-144, ENERGOLINIA Poznań, 03.2016.
- Dokumentacje techniczno ruchowe i instrukcje urządzeń/elementów.
- Wytyczne producentów.

4.2. Certyfikaty i świadectwa

Wszystkie zastosowane urządzenia oraz elementy muszą posiadać wymagane przepisami certyfikaty oraz świadectwa dopuszczenia.

Wszystkie urządzenia/elementy stosować według zaleceń producenta oraz zgodnie z ich przeznaczeniem.

Zastosować zaprojektowane urządzenia/elementy lub równoważne.

Zaprojektowane urządzenia i elementy mogą być zastąpione równoważnymi (dopuszczonymi, posiadającymi wymagane certyfikaty oraz spełniającymi wymagania postawione w projekcie) o równych lub lepszych parametrach i funkcjonalności.