

SPIS TREŚCI

1. Zakres rzeczowy inwestycji.....	2
2. Dane ogólne.....	2
3. Opis techniczny.....	3
3.1 Podstawa opracowania.....	3
3.2 Zakres robót.....	3
3.3 Stan istniejący.....	3
3.4 Stan projektowany	3
3.5 Szczegóły techniczne budowy linii kablowej nN.....	4
3.6 Opis techniczny oświetlenia ulicznego	4
3.7 Zasilanie i sterowanie	5
3.8 Ochrona przeciwporażeniowa	5
3.9 Ochrona przeciwprzepięciowa.	6
3.10 BHP i ochrona środowiska.	6
3.11 Uwagi końcowe	7
4. Obliczenia	8
4.1. Oświetlenie przejść dla pieszych.....	8
4.2 Obliczenia spadków napięć.....	9
4.3 Ochrona przeciwporażeniowa	9
4.4 Dobór zabezpieczeń.....	10
5. Zestawienie materiałów	12
6. Załączniki.....	13
6.1 Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych	
6.2 Zaświadczenie o przynależności do izby	
6.3 Warunki przyłączenia oświetlenia	
6.4 Opinia ZUDP	
6.5 Załącznik ZUDP	
6.6 Obliczenia Dialux	

SPIS RYSUNKÓW

1. Plan sytuacyjny w skali 1:500	rys.1
2. Schemat elektryczny oświetlenia.....	rys.2

1. Zakres rzeczowy inwestycji

- | | |
|---|-------|
| 1. Budowa linii kablowej nN YAKXS 4x35mm ² – długość trasy: | 36 m |
| 2. Budowa stanowisk słupowych oświetleniowych wraz z oprawami i osprzętem | 2kpl. |

2. Dane ogólne

- Warunki przyłączenia dla oświetlenia nr WP/050507/2017/O09R02 z dnia 21.07.2017r wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. oddział w Krakowie TD NOWA HUTA;
- Wytyczne techniczne dla projektowania oświetlenia przejść dla pieszych na drogach województwa małopolskiego wydanie przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie;
- Opinia ZUDP wraz z załącznikiem
- Zaktualizowana mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Norma PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-IEC 60346 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 12464-2:2008 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz;
- PRE NORMA P – SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Katalogi producentów,
- 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 2016 r., poz. 290),
- Norma PN-EN 13201 Oświetlenie dróg,
- Ustawa prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. Nr 62 z 2001r, poz. 627.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- Inne aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania,
- Wizja lokalna w terenie.

3. Opis techniczny

3.1 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na zlecenie pracowni drogowej w oparciu o warunki przyłączenia nr WP/050507/2017/O09R02 z dnia 21.07.2017r wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. TD Nowa Huta oraz o wytyczne techniczne do projektowania oświetlenia przejść dla pieszych na drogach województwa małopolskiego wydane przez GDDKiA oddział w Krakowie.

3.2 Zakres robót

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy budowy oświetlenia przejścia dla pieszych w ciągu drogi wojewódzkiej nr 964 w miejscowości Podłęże. Miejsce lokalizacji przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym – rys.1.

3.3 Stan istniejący

Na terenie objętym inwestycją istnieje napowietrzna sieć oświetlenia ulicznego. Z uwagi na budowę przejścia dla pieszych w ciągu DW nr 964 w Podłężu projektuje się budowę oświetlenia ww. przejścia.

3.4 Stan projektowany

W związku z budową przejścia dla pieszych zachodzi konieczność budowy oświetlenia.

W zawiązku z powyższym projektuję się:

- budowę linii kablowej nN typu YAKXS 4x35mm² od istn. słupa linii napowietrznej zasilanego ze stacji trafo nr 22236 do proj. słupa oświetlenia ulicznego nr 9 przy DW nr 964 w Podłężu zgodnie z planem sytuacyjnym rys. E-1;
- stanowiska słupowe lamp oświetlenia ulicznego na słupach typu CC 5m 62/132/4 na fundamencie typu FP2 z wysięgnikami typu WPS 1/1,0/15;
- montaż opraw oświetleniowych na projektowanych słupach oświetlenia ulicznego. Oprawy typu LED AMPERA MIDI / 5145 o mocy 99W.

3.5 Szczegóły techniczne budowy linii kablowej nN

Projektowane linie kablowe nN typu YAKXS 4x35mm² należy ułożyć w rowie kablowym na głębokości 70 cm po wykonaniu co najmniej 10 cm podsypki piaskowej. Kable należy spiąć opaskami kablowymi oraz zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m.

Treść opisu na oznacznikach należy uzgodnić z właścicielem linii. Kable należy ułożyć w wykopie w sposób falisty z zapasem $1 \div 3\%$ i przysypać 10 cm warstwą piasku. Przed zasypaniem rowu kablowego należy powiadomić właściciela linii w celu odbioru robót zanikowych. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego dla kabli nN.

Przejścia pod projektowaną drogą należy wykonać w rurach ochronnych zgodnie z warunkami zarządcy drogi na głębokości min. 1m.

Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z pozostałymi mediami należy wykonać w rurach ochronnych ułożonych na całej długości skrzyżowania lub zbliżenia z przedłużeniem 0,5 m po obu stronach. 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 N SEP-E-004, z zachowaniem odpowiednich odległości.

Trasa kabla przedstawiona jest na planie sytuacyjnym zgodnie z rys.1.

3.6 Opis techniczny oświetlenia ulicznego

Do oświetlenia przejścia dla pieszych projektuje się słupy uliczne, okrągłe stalowe ocynkowane typu CC 5m 62/132/4. Słupy uliczne wyposażone są w stopę stalową służącą do zamontowania na fundamencie prefabrykowanym FP2, dobranym zgodnie z katalogiem.

Podane fundamenty słupów umożliwiają posadowienie w gruncie o średnich parametrach wytrzymałościowych. W przypadku stwierdzenia gruntu o gorszych warunkach przyjęty dobór fundamentów należy odpowiednio skorygować. Fundamenty należy instalować w gruncie o nośności nie mniejszej niż 0,2MPa.

Projektuje się słupy o wysokości 6m (słup 5m + wysięgnik 1m) i grubości blachy 4mm. Słupy z wysięgnikami typu WPS 1/1,0/15, oprawy typu AMPERA MIDI / 5145 ze źródłami LED o mocy 99W. Kąty odchylenia wysięgnika 15°.

Słupy oświetleniowe wyposażone w drzwiczki, które zapewniają dostęp i zabezpieczają wyposażenie elektryczne.

W projektowanych słupach oświetlenia ulicznego sieć kablowa nN zostanie połączona z tabliczkami bezpiecznikowymi znajdującymi się we wnękach słupów oświetleniowych.

Słupy oświetleniowe należy zlokalizować w odległości równej $0,7 \cdot$ (wysokość zawieszenia oprawy) od osi przejścia. Nie dopuszcza się rotacji opraw względem osi wysięgnika, wartość rotacji musi wynosić 0° .

Słupy należy wyposażać w komplet złączek typu sintur, z których zasilane będą oprawy oświetleniowe. Źródła światła należy zabezpieczyć w złączach za pomocą wkładek topikowych D01 6A. Do połączenia tabliczki bezpiecznikowej z oprawą zastosować przewody typu YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Szczegóły lokalizacji słupów oświetleniowych przedstawione są na planie sytuacyjnym – rys.1

3.7 Zasilanie i sterowanie

Zasilanie w energię elektryczną projektowanych opraw oświetlenia zewnętrznego będzie się odbywać z zastosowaniem kabla typu YAKXS $4 \times 35 \text{ mm}^2$ z istniejącego słupa linii napowietrznej nN zasilanej ze stacji transformatorowej nr 22236.

Sterowanie projektowanego oświetlenia zgodnie z istniejącym.

3.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym w złączach zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 w obwodach odbiorczych czas wyłączenia nie powinien przekraczać 0,4s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

gdzie:

$$U_0 = 230 \text{ V}$$

Z_s – impedancja pętli zwarciowej

I_0 – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_0

W projektowanych odcinkach obwodów oświetleniowych części przewodzące dostępne należy połączyć z uziemionym przewodem ochronnym PE. Dodatkowo uziemić należy:

- pierwszy i ostatni słup oświetleniowy

- 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 10Ω .

Rezystancja uziomu nie może przekroczyć 10Ω .

3.9 Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla projektowanego obiektu ochrona przeciwprzepięciowa będzie zrealizowana za pomocą ograniczników umieszczonych w istniejącej szafce oświetlenia ulicznego.

3.10 BHP i ochrona środowiska.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010r. (Dz. U. nr 213 poz. 1397) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko, linie kablowe niskiego napięcia 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. Zatem nie zachodzi potrzeba unieszkodliwiania odpadów, ani zapewnienia jej innej infrastruktury technicznej.

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 linii kablowych i stanowisk słupowych mogą wystąpić tylko okresowe przemieszczenia gruntu wzdłuż trasy linii, które wynikają głównie z konieczności wykonania wykopów.

3.11 Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z SEP-E-004 oraz aktualnymi przepisami PBUE, BHP, ustawami i rozporządzeniami.

Lokalizację linii kablowych nN przedstawiono w oparciu o istniejący podkład geodezyjny. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia faktycznego stanu usytuowania mediów. Rzeczywiste wymiary należy sprawdzić na placu budowy. Prowadzenie robót w pobliżu urządzeń sieci gazowej, wodociągowej, telekomunikacyjnej, kanalizacyjnej należy wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wszystkie niezbędne pomiary.

Projekt realizować zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych oraz obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Całość instalacji wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej i w ścisłej koordynacji z pozostałymi instalacjami.

Roboty zanikające należy zgłosić Inspektorowi nadzoru do odbioru przed ich zasypaniem. Planowane wyłączenia linii należy uzgodnić z TD Nowa Huta.

4. Obliczenia

4.1. Oświetlenie przejść dla pieszych

Poziome natężenie oświetlenia musi być zgodne z poniższą tabelą:

Wymagania	Poziome natężenie oświetlenia E_h [lx]
Wartość średnia poziomego natężenia oświetlenia mierzona w całej płaszczyźnie przejścia dla pieszych	$E_h > 100$
Wartość poziomego natężenia oświetlenia mierzona we wszystkich punktach pomiarowych przejścia dla pieszych	$E_h > 25$

Oraz nie mniejsze niż wartości podane w tablicy 5.1 – Ogólne strefy ruchu w miejscach pracy na zewnątrz, z normy PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz, tj.

Nr ref.	Typ strefy, zadania lub czynności	E_m [lx]	U_0	GR_L	R_a
5.1.4	Przejścia dla pieszych, zawracanie pojazdów, punkty załadunku i rozładunku pojazdów	50	0,40	50	20

gdzie:

E_m – eksploatacyjne natężenie oświetlenia na powierzchni odniesienia;

U_0 – minimalna równomierność oświetlenia na powierzchni odniesienia;

GR_L – granica oceny ryzyka;

R_a – minimalne wskaźniki oddawania barw.

4.2 Obliczenia spadków napięć

Obliczenia spadku napięcia obliczono dla najdłuższych obwodów. Obliczenie spadku napięcia obliczono ze wzoru:

$$\Delta U_x = \frac{200 \cdot l \cdot \sum P}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2}$$

gdzie:

P - moc szczytowa przepływająca przez dany odcinek linii [kW];

l – długość odcinka linii [m]

U – napięcie fazowe [kV] (0,23 kV);

S – przekrój przewodów lub żyły kabla [mm²];

γ - konduktywność materiału przewodu lub żyły kabla ($Al = 34 \frac{m}{mm^2 \cdot \Omega}$);

Zgodnie z poniższymi obliczeniami: $\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop}$

Istn. obwód						
Odcinek		Długość przęsła	Rodzaj przewodu	P_{szcz}	P_{odc}	$dU_{\%}$
od	do słupa nr	[m]		[kW]	[kW]	[%]
SON	istn. 1	122	YAKXS 4x35	0,805	1,003	0,39
istn. 1	proj. 8	28	YAKXS 4x35	0,099	0,198	0,02
proj. 8	proj. 9	26	YAKXS 4x35	0,099	0,099	0,01
Długość obwodu [m]		176	Całkowity procentowy spadek na linii [%]			0,41

4.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy PRENORMA SEP P SEP – E-0001 /2001.

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 w obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 0,4s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

gdzie:

$$U_o = 230V$$

Z_s – impedancja pętli zwarciowej

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_o .

istn. stacja trafo 22236 - istn. PZ														
	rodzaj	zabez.		t	Ro	Xo	L	Zx1,25	Iz	k	Ia	Iz>Ia	ZsxIa	ZsxIa<230
	[kVA]		[A]	[s]	[ohm/km]	[ohm/km]	[m]	[ohm]	[A]	[-]	[A]			
Trafo	250				0,0092	0,0304								
Obwód oświetleniowy														
PZ-słup nr 9	YAKXS 4x35	Bi-Wtz 16	16	0,4	0,868	0,09	176	0,401	574	9,3	148,8	tak	60	tak
Nr 9 - oprawa	YDY 3x2,5mm2	D 01	6	0,4	7,41	0,09	8	0,547	420	8,2	49,2	tak	27	tak

4.4 Dobór zabezpieczeń

Zgodnie z przepisami PBUE, P SEP-E-0001 oraz PN-IEC-60364 linie powinny być tak zabezpieczone, aby przerwanie przepływu prądu przeciążeniowego o danej wartości w obwodzie nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji lub styków kablowych na skutek nadmiernego wzrostu temperatury. Aby to osiągnąć muszą być spełnione dwa warunki:

$$I_o \leq I_n \leq I_{dd} \text{ - warunek 1}$$

$$I_2 \leq 1,45I_{dd} \text{ - warunek 2}$$

gdzie:

I_o - prąd obliczeniowy,

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczeniowego,

I_{dd} - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

- Dobór zabezpieczenia projektowanego kabla YAKXS 4x35mm²

$$P_s = 1,0kW \text{ - moc szczytowa}$$

$$I_o = 4,69A$$

$$1,7 \cdot I_o = 7,97A \text{ (prąd uwzględniający rozruch źródła światła)}$$

a)

$$I_n = 16A$$

$$1,7I_o \leq I_n \leq I_{dd}$$

$$7,97 \leq 16 \leq 98$$

Warunek (1) - został spełniony

b)

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd}$$

$$I_2 = 1,6 \times I_n = 25,6 A$$

$$25,6 \leq 1,45 \times 98 = 142,1A$$

$$25,6A \leq 142,1A$$

Warunek (2) - został spełniony

Zabezpieczenie obwodu – BiWtz – 16A – pozostaje bez zmian

Zabezpieczenie przedlicznikowe 50A – pozostaje bez zmian

Dobór zabezpieczenia na projektowanym słupie oświetleniowym dla opraw 99W

Obciążalność długotrwała przewodu YDY 3x2,5mm² → $I_{dd} = 23A$

$$0,59 = I_{op} < I_{dd} = 23A - \text{warunek spełniony}$$

P_s [kW]	I_o [A]	I_{op} [A]	I_n [A]	I_{dd} [A]	Warunek I	Warunek II
0,099	0,46	0,69	6	23	$0,69 \leq 6 \leq 23$	$1,6 \times 6 = 9,6 \leq 1,45 \times 23 = 33,4$
					spełniony	spełniony

Jako zabezpieczenie oprawy przewidziano wkładki topikowe D 01 6A

5. Zestawienie materiałów

Lp	Opis	Ilość	
1	Oprawa LED AMPERA MIDI / 5145 o mocy 99W	2	kpl.
2	Słup uliczny okrągły CC 5m 62/132/4	2	szt.
3	Wysięgnik typu WPS 1/1,0/15	2	szt.
4	Fundament FP2 z elementami montażowymi	2	kpl.
5	Złącze typu sintur z wkładką topikową D 01 6A	2	kpl.
6	Kabel YAKXS 4x35mm ²	54	m
7	Przewód YDY 3x2,5mm ²	16	m
8	Rura osłonowa AROT DVK ϕ 110	4	m
9	Rura osłonowa AROT SRS-G ϕ 110	10	m
10	Bednarka 30x4mm	35	m
11	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP 22.12	2	szt.
12	Oślonki końca przewodu PK 99.050	4	szt.
13	Rura osłonowa PVC ϕ 75, długości 2,5m	1	szt.
14	Folia ochronna koloru niebieskiego	40	m
15	Oznaczniki kablowe	5	szt.
16	Szczeliwo konopne smołowe	5	kg
17	Taśma Denso	3	szt.
18	Piasek		

6. Załączniki