

PROJEKT TECHNICZNY

POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO NA TERENIE GMINY ŚWIESZYNÓ

w trybie art. 29 ust 2 pkt 27)b Ustawy Prawo Budowlane

INWESTOR	Gmina Świeszyno, Świeszyno 71, 76-024 Świeszyno
OBIEKT	SIEĆ OŚWIETLENIA DROGOWEGO – PRZEJŚCIE DLA PIESZYCH
ADRES	Niedalino przy DW167, 76-024 działki: 27, 62/1, 170/1, 166/7, 167/1, 128, 121/1, 125/9, 123/3, 125/7, 162/2, 143, 142/12, 430/2. (5 lokalizacji)

Powiat: Koszaliński

Obręb: 0075 Niedalino, Jednostka ewid: 320908_2 Świeszyno

Kategoria: XXVI

Projektant:

mgr inż. Wojciech Pałczyński
nr upr. KUP/0069/POOE/10

nr arch: 038/2025

EGZ. 4

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Wodzisław Śląski, 10 października 2025

SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny	3-9
2. Obliczenia techniczne	10-12
3. Szkic Orientacyjny 1:5000	13
4. Warunki techniczne przyłączenia wydane przez Energa Oświetlenia Sp z o.o.	14-15
5. Uzgodnienie wydane przez Energa Oświetlenia Sp z o.o.	16
6. Część rysunkowa	
E-03 Schemat ideowy sieci oświetlenia (5 lokalizacji)	17
7. Uprawnienia projektowe i oświadczenie projektanta	18-20

Projekt Zagospodarowania Terenu E-02 znajduje się w teczce dokumentacji Projektu Zagospodarowania Terenu i Architektoniczno-Budowlanym.

OPIS TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania,
- Wytyczne techniczne wydane przez Energa Oświetlenie Sp z o.o.,
- Inwentaryzacja własna w terenie,
- Geodezyjne podkłady mapowe,
- Umowy z właścicielami gruntów i zarządcą drogi,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679)
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami.
- PN-IEC 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.
- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Norma SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
- Obowiązujące normy i przepisy i katalogi dotyczące budowy urządzeń elektroenergetycznych oraz ochrony przeciwporażeniowej.

DANE INFORMACYJNE DOTYCZĄCE INWESTYCJI

- Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24.09.2002r, projektowana inwestycja nie jest zaliczana do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko, nie stwarza zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników oraz nie kwalifikuje się do inwestycji, dla których może być wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko,
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Z 27.04.2012 r. poz. 463), przedmiotowa inwestycja jest zaliczana do 1 kategorii geotechnicznej.
- Przedmiotowe działki nie są w obszarze na którym występuje zagrożenie powodziowe,
- Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 142) - Realizacji inwestycji na obszarze Natura 2000, planowana Inwestycja nie znajduje się w obszarze Natura 2000,

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem inwestycji jest budowa sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetlenia drogowego przejścia dla pieszych w wskazanych lokalizacjach przy drodze wojewódzkiej nr DW167 w miejscowości Niedalino. Inwestorem jest Gmina Świeszyno. Sieć oświetleniowa napowietrzna oświetlenia drogowego stanowi własność Energa Oświetlenie i po wybudowaniu doświetlenia przejść dla pieszych w wskazanych lokalizacjach zgodnie z wydanymi warunkami przejdzie na jej majątek.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- sieć kablową oświetlenia przejścia dla pieszych,
- oprawy oświetlenia ulicznego typu LED,
- słupy wkopywane w grunt,
- instalację przeciwporażeniową.

4. DANE ENERGETYCZNE

Zasilanie:	z istniejącego słupa linii napowietrznej (majątek Energa Ośw) – sieć wydzielona, (lokalizacja przejścia 1 – 5)
Napięcie zasilania:	400/230 V
Moc maksymalna proj.:	128W dla jednego przejścia, (5 lokalizacje = 640W)
Pomiary energii:	istniejący, pozostaje bez zmiany
System ochrony:	szybkie wyłączenie
Rodzaj proj. linii ośw.	Projektowana kablowa – zejście z linii napowietrznej
Typ linii oświetleniowej:	kablowa YAKXS 4x25 0,6/1kV (cały zakres opracowania)
Długość linii ośw.:	261m (suma wszystkich doświetlanych przejść)
Typ słupów ośw.	Stalowe, ocynkowane, wkopane w grunt. wysokości 6,0m (lokalizacja 2a,2b), wysokości 5,0m (lokalizacja 1a,1b,3a,3b,4a,4b,5a,5b)
Ilość proj. słupów	10 szt.
Typ opraw	oprawy z źródłem światła LED 64W, 700mA, IK09, IP66, II klasa izolacji.

5. STAN PROJEKTOWANY

Zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz Energa Oświetlenie (warunki technicznymi nr: EOS - 5105/UD-K/KR/2025), zaprojektowano oświetlenie przejścia dla pieszych w pięciu lokalizacjach przy DW167 w miejscowości Niedalino za pomocą **opraw** oświetlenia ulicznego z źródłem światła LED 64W na **słupach** stalowych owalnych, ocynkowanych o wysokości 5,0m i 6,0m typu np. MABO 05/60/4P i MABO 06/60/4P. Oprawy zabudować za pomocą **wysięgnika** słupowego L=1,0m. W zakresie budowy oświetlenia zaprojektowano kabel YAKXS 4x25 układany na całej długości w rurze ochronnej typu DVK Ø50, w wspólnym wykopie z bednarką uziemiającą FeZn 25x4. Zastosować słupy wkopywane do gruntu, usytuować zgodnie z projektem oświetlenia ulicy E-02. W słupach stosować tabliczki bezpiecznikowe słupowe z wkładką bezpiecznikową DO1. Oprawy wyposażone w ogranicznik przepięć 0kA. Do wnętrza słupa wciągnąć przewód YDYżo 3x1,5 prowadzony wewnątrz słupa w giętkiej rurze ochronnej

typu peszel. Na słupach przykleić nalepki „Urządzenie elektryczne” oraz oznaczyć numerację słupów zgodnie z wytycznymi Energa Oświetlenie.

Dopuszcza się zastosowanie innych słupów i opraw oświetleniowych przy zachowaniu analogicznych właściwości technicznych:

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- ☐ budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- ☐ materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- ☐ materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- ☐ montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- ☐ oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0 do 10° (montaż bezpośredni) lub 0 do -15° (montaż na wysięgniku)
- ☐ budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- ☐ stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- ☐ szczelność komory optycznej – IP66
- ☐ szczelność komory elektrycznej – IP66
- ☐ zakres temperatury pracy oprawy: -30stC do +35stC,

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- ☐ moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 64W
- ☐ znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz, współczynnik mocy opraw $\cos \phi \geq 0,95$,
- ☐ ochrona przed przepięciami – 10kV
- ☐ klasa ochronności elektrycznej: II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- ☐ rodzaj źródła światła – LED
- ☐ minimalny strumień świetlny źródeł światła – min.7100lm
- ☐ zakres temperatury barwowej źródeł światła – 4000K +-250K
- ☐ utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- ☐ wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- ☐ skuteczność świetlna źródeł światła nie mniejsza niż 150lm/W po uwzględnieniu strat na układzie zasilającym,
- ☐ dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- ☐ w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- ☐ różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- ☐ oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+

PARAMETRY SŁUPA

- □□□□□ stalowy, stożkowy, ocynkowany o grubości ścianki min. 4mm, Øwierzchołka 60mm
- □□□□□ posiadające certyfikat bezpieczeństwa CE,
- □□□□□ gwarancja min. 10lat,
- □□□□□ wnąka kablowa na wys. 60cm nad ziemią, część podziemna oraz 40cm nad gruntem zabezpieczona przed korozją,
- □□□□□ w każdym słupie przewód PEN połączony z słupem, zacisk uziemiający na wysokości 30cm na zew. Słupa. Słup winien posiadać fabrycznie przygotowany zacisk,

Podłączenie oprawy oświetleniowej w słupie, wykonać przewodem o przekroju $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Kabel wewnątrz osłonic giętką rurą. Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 oraz PN-IEC 60464-4-41 tj. w sieci typu „TN-C”.

6. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie w części wydzielonej dla Rejonu Energetycznego w istniejącym złączu pomiarowym. Projektowane oświetlenie nie spowoduje wzrostu mocy przyłączeniowej.

7. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Projektowane oświetlenie przejścia dla pieszych zgodnie z warunkami technicznymi zasilane będzie z istniejącego słupa betonowego (linia napowietrzna) oświetlenia drogowego (lokalizacja 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b) z wykorzystaniem zacisków przebijających izolację na linii napowietrznej. Zasilanie słupów oświetleniowych wykonać kablem YAKXS 4 x 25 zgodnie z schematem E-03. Kable należy układać zgodnie z N SEP –E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” na głębokości 0.7 m na podsypce z piasku o grubości 0.1 m, a w miejscach wskazanych kabel ułożyć w rurze ochronnej. Ułożony kabel przykryć piaskiem, warstwą gruntu o grubości 0.15 m i folią koloru niebieskiego. Na skrzyżowaniach z drogami, zjazdami i istniejącym uzbrojeniem terenu prowadzić kabel w rurze grubościennej. Przejście przez drogę wykonać za pomocą przewiertu sterowanego. Odtworzenie konstrukcji i pasa drogi wykonać bezwzględnie zgodnie z wytycznymi ujętymi w piśmie zarządcy drogi. W wykopach kable układać linią falistą. Przy latarniach, pozostawić zapasy kabla o długościach zgodnych z normą. Kable zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone, co 10 m, oraz przy wszystkich wprowadzeniach do rur i przepustów i w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonane z materiału trudno ulegających degradacji, na których umieścić trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny kabla
- typ i przekrój kabla
- rok budowy
- napięcie znamionowe
- znak użytkownika kabla

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowania kabli z innymi urządzeniami podziemnymi oraz w miejscach z dużym uzbrojeniem terenu, na trasie projektowanych kabli należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia faktycznego

przebiegu tych urządzeń. Przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu instalacji wodociągowej, elektrycznej, telefonicznej czy gazowej należy zapewnić nadzór techniczny użytkowników tych instalacji. Szczególną uwagę należy zachować przy prowadzeniu robót ziemnych w pobliżu drzew. Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia i drzew wykonywać ręcznie. Wspólnie z kablem układać bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4, jako uziemienie słupów oświetleniowych. Bednarkę układać na dnie wykopu pod kablem w minimalnej odległości 10 cm od kabla, łączyć z słupem poprzez zaspawanie, zacisk lub objemkę słupa.

Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum $\varnothing 50$ ułożone na głębokości 1,0m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej, kabel układać metodą bezwykopową – za pomocą przewiertu sterowanego. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia, a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m. W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 1,0m w obie strony.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa);

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej istnieje samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez bezpieczniki topikowe w szafce zasilającej oraz indywidualnie dla opraw przez wkładki w tabliczkach słupowych.

Na całej długości projektowanej linii kablowej oświetleniowej żyłą ochronną PE będzie bednarka FeZn 25x4 układana równolegle do kabla ziemnego. Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R_u < 10\Omega$.

Całość prac należy wykonać zgodnie z normą:

- PN-HD 60364-4-41:2009;
- N SEP-E-001.

9. OCHRONA ŚRODOWISKOWA

W zakresie ochrony środowiska na trasie przebudowywanego oświetlenia terenu nie przewiduje się wycinki drzew, a jedynie przycięcie korony drzew w miejscach kolidujących z

projektowanym oświetleniem. Planowane funkcje nie wpływają na środowisko w żaden sposób (brak produkcji). Projekt w pełni dotrzymuje przepisów dotyczących ochrony gatunkowej zwierząt i roślin zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016r. Poz. 2183) i Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014r. Poz. 1409).

W rozumieniu Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. 2017r. poz. 1566, ze zm.) odnośnie zasad gospodarowania zasobami wodnymi w Polsce, planowana Inwestycja nie leży w obszarze zalewowym.

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 142) - Realizacji inwestycji na obszarze Natura 2000, planowana Inwestycja nie znajduje się w obszarze Natura 2000.

Dane techniczne obiektu:

- a/ zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilości i sposób odprowadzania ścieków – nie dotyczy
- b/ emisja zanieczyszczeń gazowych – nie dotyczy
- c/ rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów – nie dotyczy
- d/ emisja hałasu i wibracji, promieniowania, pola elektromagnetycznego – nie dotyczy

Charakter inwestycji nie wpływa w żaden sposób na pogorszenie stanu środowiska naturalnego. Brak wpływu obiektu budowlanego na powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne, a masy ziemne powstałe w trakcie realizacji zostaną zagospodarowane na działkach inwestycji.

Dla ww. inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew, brak prac budowlanych przy ciekach wodnych, a w pobliżu istniejących urządzeń melioracyjnych zastosowano rury ochronne. Na czas robót przy drodze gminnej opracowano IBIOZ w którym opracowano plan i sposób zabezpieczenia inwestycji by nie powodowała zagrożeń dla bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszych. Nad całym zakresem opracowania na etapie wykonawstwa przewidziano nadzór branżowy dla gestorów sieci i infrastruktury związanej z realizacją inwestycji. Po zakończeniu robót budowlanych teren inwestycji – pasa drogowego zostanie przywrócony do stanu pierwotnego.

10. OCHRONA ZABYTKÓW

Na terenie planowanej inwestycji nie ma obiektów wpisanych do rejestru zabytków i podlegających ochronie. Inwestycja w całości znajduje się poza zakresem ochrony konserwatorskiej.

11.WWYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Inwestycja została zaprojektowana w sposób zapewniający ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich, a w szczególności:

- nie pozbawia osoby trzeciej możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności,
- zapewnia ochronę przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie,

- zawiadamia wszystkich bezpośrednich sąsiadów o terminie rozpoczęcia robót budowlanych,
- zapewnia ochronę przed zanieczyszczeniami powietrza i gleby,
- nie powoduje konieczności wycinki drzew i krzewów.

W ustaleniach realizacyjnych projektu uwzględniono:

- konieczność zabezpieczenia swobodnego dostępu do ruchu pieszego i kołowego do nieruchomości sąsiadujących z zajmowanym na prace terenem,
- zasadę nienaruszalności elementów istniejących, zabezpieczenie istniejących urządzeń melioracji wodnych.

12. WPLYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Przedmiotowa inwestycja znajduje się poza wpływami eksploatacji górniczej i nie jest położona w granicach obszaru górniczego.

13. UWAGI KOŃCOWE

Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa i dopuszczone do stosowania w budownictwie ze znakiem CE według dyrektyw Unii Europejskiej.

- Całość instalacji wykonać zgodnie z Prawem budowlanym, obowiązującymi normami i zasadami wiedzy technicznej.
- Przed wykopaniem dołów pod słupy należy wykonać przewierty kontrolne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia terenu. Zachować odległości i wytyczne podane w uzgodnieniach branżowych
- Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać pomiarów wielkości elektrycznych, a w szczególności pomiar stanu izolacji trasy oświetleniowej i pomiar rezystancji uziemienia.
- Teren po robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie budowy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru,
- Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych o nie gorszych parametrach.

OPRACOWAŁ:

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 BILANS MOCY

Moc maksymalna (cz. projektowana): $P_m = 2 \text{ oprawy} \times 64\text{W} = 128\text{W}$ (dla 1 przejścia dla pieszych)

Moc zainstalowana obw : $P_i = 128\text{W}$

Współczynnik jednoczesności: $k=1$

Moc maksymalna dla (cz. projektowana) $P_m = 0,12\text{kW}$ (część projektowana)

Moc maksymalna $P_m = 0,12\text{kW}$ – dla proj. sieci oświetlenia PDP.

Prąd maksymalny I_m

$$I_m = \frac{P_m}{(U_n \cdot \cos(\phi))} = \frac{0,12}{(0,23 \cdot 0,93)} = 0,59 \text{ A}$$

2.2 OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ ZWARCIOWYCH JAKO ELEMENTÓW OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SAMOCZYNNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE PRĄDU.

OBLICZANIE IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA

$$R_z = R_T + 2 \cdot (R_{L1} + R_{L2} + R_{L3} + \dots)$$

$$X_z = X_T + 2 \cdot (X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \dots)$$

$$Z_s = \sqrt{R_z^2 + X_z^2}$$

gdzie:

R_z, X_z - rezystancja i reaktancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

R_T, X_T - rezystancja i reaktancja transformatora [Ω]

R_L, X_L - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [Ω]

Z_s - impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [Ω]

OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

$$I_a = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_s}$$

gdzie:

I_a - prąd zwarciovowy powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]

U_0 - napięcie fazowe względem ziemi [V]

OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s > k \cdot I_b$$

gdzie:

- k - krotność zadziałania zabezpiecz. zwarciovego (z charakterystyki czasowo-prądowej) dla czasu $t=0,4s$
 I_b - wartość wkładki zabezpieczenia zwarciovego [A]

UWAGI!

Dla obliczenia skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych dobrano parametry stacji transformatorowej oraz sieci rozdzielczej zgodnie z danymi podanymi w warunkach technicznych. Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych przedstawiono w tabeli „ZWARCIE”

2.3 WYZNACZENIE PRZEKROJU PRZEWODÓW ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ

$$k_d \cdot \Delta \vartheta \cdot I_Z \geq l \cdot \Delta v \cdot I_{Bm}$$

gdzie:

- k_d - współczynnik określający krotność przekroczenia obciążalności dopuszczalnej długotrwałej przewodu lub kabla podczas obciążenia dorywczego
 $\Delta \vartheta$ - współczynnik temperaturowy
 I_Z - wartość obciążalności dopuszczalnej długotrwałej dla przewodu lub kabla [A]
 l - współczynnik określający krotność zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
 Δv - współczynnik termiczny zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego
 I_{Bm} - wartość zabezpieczenia przeciążeniowego [A]

$$k_d = \frac{1}{\sqrt{1 - e^{-t_d/T}}}$$

gdzie:

- t_d - czas trwania obciążenia dorywczego (10, 30, 60 lub 90min)
 T - cieplna stała czasowa przewodu

$$\Delta \vartheta = \sqrt{\frac{\vartheta_{dd} - \vartheta_0}{\vartheta_{dd} - \vartheta_0'}}$$

gdzie:

- ϑ_{dd} - temperatura dopuszczalna długotrwała przewodu
 ϑ_0 - faktyczna temperatura otoczenia (pracy)

ϑ_0 - obliczeniowa temperatura otoczenia

Wyniki obliczeń przekrojów przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą przedstawiono w tabeli „PRZECIĄŻENIE”.

2.4. OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA:

Obliczenia spadku napięcia ujęte zostały w tabeli „SPADEK NAPIĘCIA”

DLA SIECI ZASILAJĄCYCH 3-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],
l – długość przyłącza [m]
 γ – konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S – przekrój przyłącza [m]
 U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

DLA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH 1-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],
l – długość przyłącza [m]
 γ – konduktywność przewodu mierzonego [Ω]
S – przekrój przyłącza [m]
 U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 200}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

Szkic Orientacyjny Skala 1:5000

