

NR ARCH. 014/12/2021

**PROJEKT BUDOWLANY  
DOŚWIETLENIA DWÓCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH  
DROGI PUBLICZNEJ W POBLIŻU SKRZYŻOWANIA  
UL. PIASTÓW I UL. WYSPIAŃSKIEGO  
W JASTRZĘBIU-ZDROJU**

*w ramach art.29 pkt.2 ppkt.27b) Ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.poz.1333 z 2020r.) tj:  
„Budowa urządzeń sytuowanych w pasie drogowym dróg publicznych wraz z  
fundamentami, konstrukcjami wsporczymi oraz przynależnymi elementami  
wyposażenia służących poprawie bezpieczeństwa ruchu drogowego”*

**INWESTOR:** URZĄD MIASTA JASTRZĘBIE  
44-335 JASTRZĘBIE-DRÓJ  
AL. PIŁSUDSKIEGO 60

**OBIEKT:** DOŚWIETLENIE PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

**ADRES:** JASTRZĘBIE-ZDRÓJ,  
UL. PIASTÓW, UL. WYSPIAŃSKIEGO

*Gmina: M. Jastrzębie-Zdrój  
Obręb: 0006 Jastrzębie Dolne  
Działka: 3731/56, 2521/56, 3305/56, 2510/54  
Kategoria obiektu budowlanego: IV*

**PROJEKTOWAŁ / AUTOR DOKUMENTACJI:**

inż. Dariusz Białecki  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewid. SLK/0940/PWOE/05  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

**inż. DARIUSZ BIAŁECKI**  
**upr. nr SLK/0940/PWOE/05**

**EGZEMPLARZ 1 2 3**

**Gołkowice, czerwiec 2021**

## SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny	4-12
2. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - IBIOZ	13-15
3. Opinia geotechniczna	16
4. Obliczenia techniczne	17-19
5. Obliczenia natężenia oświetlenia	20-39
6. Wytyczne techniczne wydane przez Urząd Miasta Jastrzębie-Zdrój	40
7. Uzgodnienie projektu z Inwestorem	41
8. Informacja o wpływach eksploatacji górniczej	42
9. Uzgodnienia branżowe	43-52
10. Licencja na udostępnienie mapy z zasobów PODGiK	53
11. Załącznik do wniosku o posiadanym prawie do dysp.nieruch. na cele budowlane	54
12. Wypis z ewidencji gruntów	55-58
13. Część rysunkowa	
E-01      Szkic orientacyjny w skali 1:5000	59
E-02      Mapa zasadnicza zagospodarowania działki w skali 1:500	60
E-03      Schemat zasilania przejścia dla pieszych	61
E-04      Widok zastosowanych słupów	62
E-05      Przekrój przez wykop kablony	63
14. Uprawnienia projektowe i oświadczenie projektanta	64-67
15. Zestawienie podstawowych materiałów	68

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem nr IKI.272.42.2021 z dnia 17.03.2021r.
- Aneks nr 1 do umowy z Inwestorem z dnia 24.03.2021r.
- Wytyczne techniczne nr IKI.7021.16.43.2021.FB z dnia 16.04.2021r. wydane przez Urząd Miasta Jastrzębie-Zdrój, Wydział Infrastruktury Komunalnej i Inwestycji
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Geodezyjne podkłady mapowe
- Uzgodnienia z zarządcami sieci uzbrojenia terenu
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie opracowania, tj:
  - Ustawa Prawo budowlane z dn. 7.07.1994r, (Dz.U. poz. 1333 z 2020r. z późn. Zm.),
  - Ustawa Prawo energetyczne z dn. 10.04.1997r. (Dz.U. poz. 833 z 2020r. z późn. Zm.),
  - Ustawa o drogach publicznych z dn. 18.12.2020r., (Dz.U. poz. 54 z 2021r. z późn. Zm.),
  - Ustawa Prawo o ruchu drogowym z dnia 20.06.1997r. (Dz.U. poz. 110 z 2020r. z późn. Zm.)
  - Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (Dz.U. poz. 2052 z 2020r. z późn. Zm.)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. poz.1065 z 2019r. z późn. Zm.)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, z późn. zm.).
  - Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych WR-D-41-4
  - Norma PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
  - Norma PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne
  - Norma PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
  - Norma PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
  - Norma PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg. Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej
  - Norma PN IEC 60364-5-54 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”.
  - Norma PN INC 60364 – 1 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe”.
  - Norma PN IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.

- Norma PN IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”.
- Norma PN IEC 60364-4-442 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami”.
- Norma PN IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo”.
- Norma PN IEC 60364-4-47 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym”.
- Norma PN IEC 60364-4-473 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”.
- Norma N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- Norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
- Norma PN – 93/E – 90401 „Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”.

## 1.2 RÓNOWAŻNOŚĆ PRODUKTÓW

W dokumentacji występują autorskie, indywidualne rozwiązania projektowe i technologiczne. W celu precyzyjnego określenia oczekiwań Autorów projektu i Zamawiającego konieczne było w niektórych przypadkach wskazania konkretnych nazw i oznakowań dla urządzeń występujących na rynku. W każdej sytuacji możliwe jest zastosowanie urządzeń, materiałów, usług, technologii równoważnych, przy czym „równoważny” nie oznacza „identyczny” czy „tożsamy”, ale bardzo zbliżony co do parametrów technicznych i funkcjonalnych oraz projektowanej formy architektonicznej. Wymaganiem co do równoważności jest również zapewnienie kompatybilności wszystkich części składowych i prawidłowe funkcjonowanie całego urządzenia lub obiektu.

Dobrane w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. nr 2017, poz. 1332) oraz w celu szczegółowego, jednoznacznego i komplementarnego określenia minimalnych parametrów urządzeń dopuszczonych do zastosowania przez Zamawiającego (zgodnie z Ustawą z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych, Dz.U. nr 2017, poz. 933 ) ze względu na brak możliwości podania parametrów tych urządzeń elektrycznych z wyłączeniem nazwy produktu (spowodowałoby to konieczność podania setek parametrów technicznych dla każdego z urządzeń co uniemożliwi poprawne odczytanie dokumentacji oraz weryfikację parametrów rozwiązania przedłożonego przez Oferenta). Ustawa Prawo zamówień publicznych dopuszcza w takiej sytuacji " wskazanie (..) znaku towarowego, patentu lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu (...) kiedy wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”

"Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie materiałów i urządzeń równoważnych w stosunku do zaprojektowanych pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry nie gorsze niż przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach (w celu

zapewnienia parametrów pracy całej Instalacji nie gorszych niż zaprojektowane). Obliczenia zużycia energii przeprowadzone są dla urządzeń podanych w niniejszej dokumentacji.

Celem powyższego działania nie jest ograniczanie konkurencji.

Wykonawca proponujący rozwiązania równoważne powinien przed jego zastosowaniem uzyskać akceptację Zamawiającego i Autora projektu po uprzednim przedstawieniu szczegółowej charakterystyki proponowanego rozwiązania.

### 1.3 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego rozbudowy istniejącej infrastruktury drogowej o urządzenia służące doświetleniu dwóch przejść dla pieszych przy skrzyżowaniu **ulic Piastów i Wyspiańskiego** w Jastrzębiu-Zdroju jako poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego w pasie drogowym drogi publicznej. Niniejsze opracowanie obejmuje oświetlenie samego przejścia jak i przylegających do niego stref oczekiwania dla pieszych. Inwestorem jest Urząd Miasta Jastrzębie-Zdrój, 44-335 Jastrzębie Zdrój, Al. Piłsudskiego 60. Inwestycja prowadzona będzie na działkach nr **3731/56, 2521/56, 3305/56, 2510/54** dla których inwestycję prowadzi Gmina Miasto Jastrzębie-Zdrój.

### 1.4 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie swym zakresem obejmuje:

- montaż dodatkowego słupa oświetlenia przejścia dla pieszych z oprawą typu LED z ukierunkowaną optyką oznaczonego na planie jako **S1**,
- montaż dodatkowego słupa oświetlenia przejścia dla pieszych z oprawą typu LED z ukierunkowaną optyką oznaczonego na planie jako **S2**,
- montaż dodatkowego słupa oświetlenia przejścia dla pieszych z oprawą typu LED z ukierunkowaną optyką oznaczonego na planie jako **S3**,
- montaż dodatkowego słupa oświetlenia przejścia dla pieszych z oprawą typu LED z ukierunkowaną optyką oznaczonego na planie jako **S4**,
- budowa elektroenergetycznej linii kablowej nN do 0,23kV ziemnej doświetlenia przejścia dla pieszych,
- ułożenie bednarki uziemiającej jako element ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej,
- wykonanie przewiertów z rurą sztywną przeciskową RHDPEp 110/6,3mm pod jezdnią.

### 1.5 DANE ENERGETYCZNE

Zasilanie:

S1 i S2 z istniej. słupa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego słup nr 4/2 z szafy oświetleniowej SO.B59 zasilanej ze stacji transformatorowej W335

S3 i S4 z istniej. słupa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego słup nr 3/5 z szafy oświetleniowej SO.B58 zasilanej ze stacji transformatorowej W334

400/230 V

Napięcie zasilania:

Pomiary energii:

System ochrony od porażen:

Rodzaj proj. linii ośw.

istniejący – pozostaje bez zmian

szybkie wyłączenie

kablowa ziemna

Typ linii oświetleniowej:	kabel YAKY 4x35 0,6/1kV + bednarka FeZn 25x4
Długość proj. linii kablowych:	90m
Typ słupów ośw.:	S1 proj. słup aluminiowy anodowany wys. 5,5m – ośw. przejścia dla pieszych S2 proj. słup aluminiowy anodowany wys. 5,5m – ośw. przejścia dla pieszych S3 proj. słup aluminiowy anodowany wys. 6m – ośw. przejścia dla pieszych S4 proj. słup aluminiowy anodowany wys. 6m – ośw. przejścia dla pieszych
Ilość proj. słupów ośw. przejść	4szt.
Typ słupów ośw. istniejące:	wirowany E 10,5
Typ słupów ośw. projektowanych:	
a) S1 dla przejść dla pieszych:	aluminiowy anodowany wys. 5,5m na fundamencie B-51 z nasadzonym na słup wysięgnikiem pojedynczym prostym długości 0,85m i kącie nachylenia 0 st. i zakończeniu fi 60mm np. SAL-55G + WR-10P/1/0,85/0 i z wbudowaną w wysięgnik oprawą LED 45W 5000K asymetryczną prawostronną np. Iskra LED P 45W 5000K P
b) S2 dla przejść dla pieszych:	aluminiowy anodowany wys. 5,5m na fundamencie B-51 z nasadzonym na słup wysięgnikiem pojedynczym prostym długości 0,85m i kącie nachylenia 0 st. i zakończeniu fi 60mm np. SAL-55G + WR-10P/1/0,85/0 i z wbudowaną w wysięgnik oprawą LED 45W 5000K asymetryczną prawostronną np. Iskra LED P 45W 5000K P
c) S3 dla przejść dla pieszych:	aluminiowy anodowany wys. 6m na fundamencie B-51 z nasadzonym na słup wysięgnikiem pojedynczym prostym długości 0,5m i kącie nachylenia 0 st. i zakończeniu fi 60mm np. SAL-60G + WR-4/1/0,5/0 i z nasadzaną na wysięgnik oprawą LED 48 5000K asymetryczną prawostronną np. CUDDLE II LED 48 5000K PP
d) S4 dla przejść dla pieszych:	aluminiowy anodowany wys. 6m na fundamencie B-51 z nasadzonym na słup wysięgnikiem pojedynczym prostym długości 0,5m i kącie nachylenia 0 st. i zakończeniu fi 60mm np. SAL-60G + WR-4/1/0,5/0 i z nasadzaną na wysięgnik oprawą LED 48 5000K asymetryczną prawostronną np. CUDDLE II LED 48 5000K PP

## 1.6 WYMAGANIA OŚWIETLENIOWE DLA PRZEJŚCIA

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych WR-D-41-4” projektowane oświetlenie przejścia dla pieszych klasyfikowane jest jak dla drogi o **charakterze gminnym w klasie oświetleniowej M5** dla której wymagane jest uzyskanie oświetlenia przejścia dla pieszych w **klasie PC4** zgodnie z poniższą tabelą. Wykonane obliczenia natężenia oświetlenia spełniają minimalne parametry stawiane przyjętej klasie PC przejścia dla pieszych.

Tab. 6.6.1. Wymagane poziomy parametrów natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych z zastosowaniem opraw o rozsyłe asymetrycznym/oświetlenia dedykowanego dla jezdni oświetlonych w klasach M (luminancja)

Oświetlenie jezdni		Oświetlenie przejścia dla pieszych					
Wartości przed i za przejściem		Poziom w klasie PC	Płaszczyzny pomiarowe				Punkty A, B, C, D, E, F
			Pionowa		Pozioma		
Poziom w klasie M	$L_e$ [cd/m <sup>2</sup> ] (eksploat. min.)		$E_v$ [lx] (eksploat. min.)	$U_v$ [-] (min.)	$E_h$ [lx] (eksploat. min.)	$U_h$ [-] (min.)	$E_{min(A, B, \dots)}$ [lx] (eksploat. min.)
M1	2,00	Brak konieczności stosowania rozwiązań dedykowanych					
M2	1,50	PC1	75	0,35	75	0,4	5,0
M3	1,00	PC2	50	0,35	50	0,4	4,0
M4	0,75	PC3	35	0,35	35	0,4	4,0
M5	0,50	PC4	25	0,35	25	0,4	3,0
M6	0,30	PC5	15	0,35	15	0,4	2,0

## 1.7 SŁUP OŚWIETLENIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH S1

Projektowany słup S1 zasilić z istniejącego słupa linii napowietrznej nr 4/2 z sieci oświetleniowego kablem ziemnym YAKY 4x35 0,6/1kV. Wraz z kablem prowadzić bednarke uziemiającą FeZn 25x4. Zastosować słup aluminiowy stożkowy, bez szwu, cylindryczny, zabezpieczony przed korozją przez anodowanie. Wysokość całkowita słupa 5,5m z nasadzanym na szczyt słupa wysięgnikiem pojedynczym prostym dł. 0,85m i kącie 0st. fi60mm. np. SAL-55G + WR-10P/1/0,85/0 oraz wbudowaną oprawą oświetleniową ze źródłem światła LED o mocy 45W IP66 wyposażoną w 12 diod CREE XP-G3 i zintegrowaną soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moc całkowita oprawy max 52W, 5900 lm. 5000K, praca od -40 st. C do +55 st. C. zasilacz z zab. przepięciowym i zwarciovym  $U > 10$  kV. IP66 dla części optycznej i układu zasilającego. Oprawa z optyką asymetryczną prawostronną PP.

W słupie zabudować złącza bezpiecznikowe IZK z wkładką Bi-Wts 4A zabezpieczającą źródła światła. Na słupie przykleić nalepkę „Urządzenie elektryczne” oraz oznaczyć numerację słupa.

Na projektowanym słupie S1 na wysokości około 2,4m należy zabudować znaki drogowe D-6 „Przejście dla pieszych” oraz T-27 „Agatka” - tabliczka wskazująca, że przejście dla pieszych jest szczególnie uczęszczane przez dzieci.

## 1.8 SŁUP OŚWIETLENIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH S2

Projektowany słup S2 zasilić z projektowanego słupa przejścia dla pieszych S1 kablem ziemnym YAKY 4x35 0,6/1kV. Wraz z kablem prowadzić bednarke uziemiającą FeZn 25x4. Zastosować słup aluminiowy stożkowy, bez szwu, cylindryczny, zabezpieczony przed korozją przez anodowanie. Wysokość całkowita słupa 5,5m z nasadzanym na szczyt słupa wysięgnikiem pojedynczym prostym dł. 0,85m i kącie 0st. fi60mm. np. SAL-55G + WR-10P/1/0,85/0 oraz

wbudowaną oprawą oświetleniową ze źródłem światła LED o mocy 45W IP66 wyposażoną w 12 diod CREE XP-G3 i zintegrowaną soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moc całkowita oprawy max 52W, 5900 lm. 5000K, praca od -40 st. C do +55 st. C. zasilacz z zab. przepięciowym i zwarciovym U>10 kV. IP66 dla części optycznej i układu zasilającego. Oprawa z optyką asymetryczną prawostronną PP.

W słupie zabudować złącza bezpiecznikowe IZK z wkładką Bi-Wts 4A zabezpieczającą źródła światła. Na słupie przykleić nalepkę „Urządzenie elektryczne” oraz oznaczyć numerację słupa. Na projektowanym słupie S2 na wysokości około 2,4m należy zabudować znaki drogowe D-6 „Przejście dla pieszych” oraz T-27 „Agatka” - tabliczka wskazująca, że przejście dla pieszych jest szczególnie uczęszczane przez dzieci.

### 1.9 SŁUP OŚWIE TL ENIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH S3

Projektowany słup S3 zasilić z istniejącego słupa linii napowietrznej nr 3/5 z sieci oświetleniowego kablem ziemnym YAKY 4x35 0,6/1kV. Wraz z kablem prowadzić bednarkę uziemiającą FeZn 25x4. Zastosować słup aluminiowy stożkowy, bez szwu, cylindryczny, zabezpieczony przed korozją przez anodowanie. Wysokość całkowita słupa 6m z nasadzonym na szczyt słupa wysięgnikiem pojedynczym prostym dł. 0,5m i kącie 0st. fi60mm. np. SAL-60G + WR-4/1/0,5/0 oraz nasadzaną na wysięgnik oprawą oświetleniową ze źródłem światła LED o mocy 48W IP66 wyposażoną w 24 diod CREE XP-G3 i zintegrowaną soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moc całkowita oprawy max 55W, 7449 lm. 5000K, praca od -40 st. C do +55 st. C. zasilacz z zab. przepięciowym i zwarciovym U>10 kV. IP66 dla części optycznej i układu zasilającego. Oprawa z optyką asymetryczną prawostronną PP.

W słupie zabudować złącza bezpiecznikowe IZK z wkładką Bi-Wts 4A zabezpieczającą źródła światła. Na słupie przykleić nalepkę „Urządzenie elektryczne” oraz oznaczyć numerację słupa.

Na projektowanym słupie S3 na wysokości około 2,4m należy zabudować znak drogowy D-6 „Przejście dla pieszych”

### 1.10 SŁUP OŚWIE TL ENIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH S4

Projektowany słup S4 zasilić z projektowanego słupa przejścia dla pieszych S3 kablem ziemnym YAKY 4x35 0,6/1kV. Wraz z kablem prowadzić bednarkę uziemiającą FeZn 25x4. Zastosować słup aluminiowy stożkowy, bez szwu, cylindryczny, zabezpieczony przed korozją przez anodowanie. Wysokość całkowita słupa 6m z nasadzonym na szczyt słupa wysięgnikiem pojedynczym prostym dł. 0,5m i kącie 0st. fi60mm. np. SAL-60G + WR-4/1/0,85/0 oraz nasadzaną na wysięgnik oprawą oświetleniową ze źródłem światła LED o mocy 48W IP66 wyposażoną w 24 diod CREE XP-G3 i zintegrowaną soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moc całkowita oprawy max 55W, 7449 lm. 5000K, praca od -40 st. C do +55 st. C. zasilacz z zab. przepięciowym i zwarciovym U>10 kV. IP66 dla części optycznej i układu zasilającego. Oprawa z optyką asymetryczną prawostronną PP.



W słupie zabudować złącza bezpiecznikowe IZK z wkładką Bi-Wts 4A zabezpieczającą źródła światła. Na słupie przykleić nalepkę „Urządzenie elektryczne” oraz oznaczyć numerację słupa. Na projektowanym słupie S4 na wysokości około 2,4m należy zabudować znak drogowy D-6 „Przejście dla pieszych”

### 1.11 ZASADY UKŁADANIA KABLA ZIEMNEGO

Kabel ziemny YAKY 4x35 0,6/1kV doświetlenia przejścia dla pieszych należy układać w rowie kablowym o szerokości dna 40cm na głębokości 0,7 m w podsypie piaskowym 2x10 cm na całej długości ułożony w rurze ochronnej DVR-75. Dodatkowo, w miejscach wskazanych na zagospodarowaniu kabel układać w rurze sztywnej SRS-75. Przejścia pod chodnikami i pod jezdnią wykonać metodą przewiertu sterowanego stosując rury RHDPEp 110/6,3. Końce rur uszczelnić dławicami czopowymi EK186.

Projektowane kable na istniejących słupach typu E nr 4/2 i 3/5 podłączyć do istniejących obwodów oświetlenia ulicznego z wykorzystaniem zacisków SLIP 12.05 poprzez rozłączniki słupowy typu SZ160.1 (SZ50.1) z wkładką bezpiecznikową WT00 10A gL. Kabel do wysokości 2,5m na słupie osłonić rurą osłonową BE 50. Do słupa kabel przymocować z użyciem uchwyty SO49.6. Na istniejącym słupie zabudować ogranicznik przepięć SE 30.166 oraz wykonać uziemienie słupa z wykorzystaniem bednarki FeZn 24x4 i sond uziomowych M18x6m.

Po pracach odtworzyć wszystkie warstwy nośne a nawierzchnię ponownie utwardzić. Kabel należy przykryć folią PCV koloru niebieskiego szerokości 20cm, którą ułożyć 30 cm pod powierzchnią ziemi. Kabel układać linią falistą z zapasem 4%, a w miejscu wprowadzenia kabla w projektowane słupy należy pozostawić odpowiedni zapas w postaci pętli kablowej.

Kabel ziemny układać równolegle w wykopie z bednarką uziemiającą FeZn 25x4. Bednarkę układać na dnie wykopu w rodzimym gruncie. Na całej trasie w wykopie założyć oznaczniki kablowe w odstępach max. 10m. Oznaczniki powinny zawierać: typ, przekrój, trasę kabla, datę montażu i użytkownika. W trakcie układania kabla należy przestrzegać normy PN-76/E-05125, N SEP-004, oraz uzgodnień branżowych oraz wytycznych Inwestora. W pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać przekopy kontrolne. Całość prac ziemnych wykonać mechanicznie, a w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Zachować minimalną odległość posadowienia słupów od skrajni jezdni min. 0,7m. Na czas prac opracować projekt organizacji ruchu i uzyskać decyzję na zajęcie pasa drogowego. Tam gdzie to jest wskazane zlecić płatny nadzór nad realizacją zadania.

### 1.12 POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie jak dotychczas w istniejących szafkach licznikowych TL szaf oświetleniowych. Zabudowa nowych opraw doświetlenia przejść dla pieszych spowoduje zwiększenie mocy ale nie ma konieczności występowania do zakładu energetycznego o wzrost mocy przyłączeniowej. Zwiększenie mocy nie spowoduje zmiany warunków zasilania.

### 1.13 OCHRONA ODGROMOWA

Ochronę odgromową linii oświetleniowej należy wykonać przez ułożenie wraz z kablem ziemnym bednarki uziemiającej FeZn 25x4 zakończonej przy projektowanych słupach S1, S2,

S3, S4 sondami uziomowymi FeZn M18x6m. Uziemienie winno mieć oporność najwyżej 10Ω, co należy sprawdzić pomiarem. Bednarkę uziemiającą połączyć galwanicznie w każdym słupie oraz w przypadku zlokalizowania istniejącej bednarki również z tym uziemieniem. Miejsce połączeń zakonserwować wazeliną techniczną. Na istniejącym słupie nr 1/13 zabudować ogranicznik przepięć i wykonać uziemienie.

### **1.14 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Jako ochronę przeciwporażeńiową zastosowano:

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

W celu ochrony przeciwporażeńiowej przewidziano: szybkie wyłączenie (układ sieciowy TNC). Przewód ochronny PEN należy uziemić bednarką FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10 omów. Bednarkę należy podłączyć do sondy uziomowej FeZn poprzez zaspawanie lub zacisk krzyżowy zapewniając galwaniczne połączenie. Każdy aluminiowy słup należy galwanicznie połączyć z projektowaną bednarką uziemienia FeZn 25x4. Sprawdzić ciągłość żyły uziemiającej - bednarki pomiarem.

### **1.15 OCHRONA ŚRODOWISKOWA**

W zakresie ochrony środowiska na trasie projektowanego oświetlenia nie przewiduje się wycinki drzew, a jedynie przycięcie gałęzi korony drzew w miejscach kolidujących z projektowanym doświetleniem przejść, tak aby prześwit linii był nie mniejszy niż 1m od istniejącego drzewostanu. Planowane funkcje nie wpływają na środowisko w żaden sposób (brak produkcji).

### **1.16 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

Obszar oddziaływania obiektu w całości mieści się na działkach objętych inwestycją. Obszar oddziaływania określono na podstawie Ustawy Prawo Budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **1.17 ZGODNOŚĆ INWESTYCJI Z MPZPM**

Zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego inwestycja przebiegać będzie w pasie drogowym drogi publicznej w obszarze o symbolu roboczym **C75** w strefie ulic i dróg lokalnych **6KDL** i jest zgodna z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Jastrzębie-Zdrój. Inwestycja w znaczący sposób poprawia bezpieczeństwo ruchu drogowego.

### **1.18 WPŁYWY EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ**

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w granicy zlikwidowanego obszaru i terenu górniczego Jastrzębie I Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A KWK „Borynia-Zofiówka-Jastrzębie” Ruch „Jas-Mos”. Rejon inwestycji jest wolny od wpływów bezpośrednich eksploatacji górniczej.

## **1.19 OCHRONA ZABYTEKÓW**

Na terenie planowanej inwestycji nie ma obiektów wpisanych do rejestru zabytków i podlegających ochronie. Inwestycja w całości znajduje się poza zakresem ochrony konserwatorskiej i archeologicznej oraz poza obszarem NATURA 2000.

## **1.20 WYMAGANIA 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,
- 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.

## **1.21 PRAWA WŁASNOŚCIOWE GRUNTÓW – SPOSÓB WYKONANIA PRAC.**

Przed rozpoczęciem prac zlecić prace geodezyjne wytyczenia linii i posadowienia słupów.

Przestrzegać ustaleń w terenie z właścicielami gruntów.

Przed rozpoczęciem prac powiadomić właścicieli/dzierżawców/użytkowników gruntów o planowanych pracach.

Tam, gdzie jest to wskazane w pismach zlecić nadzory branżowe oraz wystąpić z wnioskiem o zajęcie pasa drogowego a w razie konieczności wykonać i uzgodnić projekt organizacji ruchu.

Po pracach teren uporządkować i doprowadzić do stanu sprzed prac. Wszelkie szkody powstałe podczas wykonania prac budowlano-montażowych należy naprawić i są obowiązkiem Wykonawcy.

## 1.22 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.

OPRACOWAŁ:

inż. Dariusz Biłatecki  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewid. SLK/0940/PWOE/05  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
i nadzoru nad robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

## 2. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### **PROJEKT BUDOWLANY DOŚWIETLENIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH DROGI PUBLICZNEJ W UL. NIEPODLEGŁOŚCI W REJONIE SKLEPU BIEDRONKA W JASTRZĘBIU-ZDROJU**

w ramach art.29 pkt.2 ppkt.27b) Ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.poz.1333 z 2020r.) tj.:  
„Budowa urządzeń sytuowanych w pasie drogowym dróg publicznych wraz z  
fundamentami, konstrukcjami wsporczymi oraz przynależnymi elementami  
wyposażenia służących poprawie bezpieczeństwa ruchu drogowego”

**INWESTOR:** URZĄD MIASTA JASTRZĘBIE  
44-335 JASTRZĘBIE-DRÓJ  
AL. PIŁSUDSKIEGO 60

**OBIEKT:** DOŚWIETLENIE DWÓCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

**ADRES:** JASTRZĘBIE-ZDRÓJ,  
UL. PIASTÓW, WYSPIAŃSKIEGO

Gmina: M. Jastrzębie-Zdrój  
Obręb: 0006 Jastrzębie Dolne  
Działka: 3731/56, 2521/56, 3305/56, 2510/54

**PROJEKTOWAŁ / AUTOR DOKUMENTACJI:**

inż. Dariusz Białecki  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewid. SLK/0940/PWOE/05  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

**inż. DARIUSZ BIAŁECKI**  
**upr. nr SLK/0940/PWOE/05**

**Gołkowice, czerwiec 2021**

## 2.1 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie doświetlenia istniejących dwóch przejść dla pieszych drogi publicznej w rejonie skrzyżowania ulicy Piastów i Wyspiańskiego w Jastrzębiu-Zdroju. Kolejność wykonywania ustalona jest technologią robót tj. wykonanie robót ziemnych, demontaż istniejących słupów, wykonanie nowych linii kablowych ziemnych, przewiertów sterowanych, posadowienie nowych słupów, a następnie montażowych na w/w słupach.

## 2.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na trasie projektowanego oświetlenia istnieją kable elektroenergetyczne SN, nN i oświetleniowe nN 0,4kV, sieć wodociągowa i kanalizacyjna, kanalizacja sanitarna, sieć kablowa teletechniczna, sieć gazowa, drogi publiczne.

## 2.3 Istniejące elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenia.

- porażenia prądem od elementów sieci energetycznych
- wypadku drogowego na drogach gminnych.

## 2.4 Zagrożenia mogące wystąpić w toku realizacji robót.

Wykonywane roboty będą mogły stwarzać następujące zagrożenia:

- od ruchomych elementów sprzętu mechanicznego wykonującego roboty ziemne – w całym zakresie prowadzonych prac,
- porażenia prądem elektrycznym w trakcie prac pomiarowo-montażowych,
- porażenia prądem elektrycznym w trakcie prac ziemnych w pobliżu i przy skrzyżowaniu z czynnymi kablami nN 0,4kV
- upadku z wysokości przy pracach montażowych na słupach
- potrącenia przez samochody w pobliżu dróg

## 2.5 Instruktaże i szkolenia pracowników

Realizację zadania należy poprzedzić szkoleniem pracowników w tematyce prowadzenia zmechanizowanych i ręcznych robót ziemnych, prowadzenia robót w pobliżu uzbrojenia terenu oraz w obrębie dróg komunikacyjnych. Szkolenia powinien prowadzić specjalista d/s BHP.

Z chwilą wejścia na teren budowy każdy z pracowników musi zostać poddany szkoleniu stanowiskowemu w zakresie realizowanych prac, co powinno być odnotowane w zeszycie szkoleń. Instruktaże winne być powtarzane w cyklach tygodniowych.

Każdy zatrudniony powinien znać zasady postępowania w przypadku występowania zagrożeń, tzn.:

- wykonywania robót w wykopach,
- przebywania w pobliżu pracującego sprzętu zmechanizowanego (koparek, ładowarek, podnośników, dźwigów itp.),
- pracy na wysokościach (również z kosza podnośnika samochodowego)
- pracy w pobliżu urządzeń pod napięciem,
- robót w pobliżu uzbrojenia energetycznego,
- stosowania środków ochrony osobistej,
- udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.

W przypadku pojawienia się jakiegokolwiek zagrożenia, pracownicy przebywający w niebezpiecznej strefie, powinni się z niej wycofać, powiadamiając osobę dozoru o powstałej sytuacji.

## UWAGA!

Prace na sieci wykonywać w stanie beznapięciowym. Dopuszczenie do pracy uzyskać od TAURON Dystrybucja.

Prace wykonać pod nadzorem instytucji wykazanych w uzgodnieniach branżowych

Na terenie prowadzenia prac każdy pracownik winien posiadać niezbędny sprzęt ochrony osobistej, tj. hełm ochronny, rękawice ochronne, ubranie i buty robocze. Odzież robocza pracowników powinna mieć naszywki z nazwą firmy. Dodatkowo, pracownicy pracujący w pobliżu dróg powinni być ubrani w kamizelki odblaskowe. Prowadzenie robót powinno się odbywać pod bezpośrednim nadzorem brygadzysty lub mistrza budowy, zaś dopuszczenie do prac niebezpiecznych winno być prowadzone na podstawie szczegółowych przepisów.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28.08.2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2019r poz. 1830)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401)
- PN-E-05100 1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- N-SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne”
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

### 3.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom

Wykopy na głębokości 1÷2,5m powinny posiadać zabezpieczenie w postaci ścianek ażurowych, zaś głębsze – w postaci ścianek szczelnych wykonanych przy użyciu bali drewnianych, rozpór stalowych oraz płyt szalunkowych. Montaż jak i demontaż deskowań powinien przebiegać pod nadzorem odpowiednich osób.

Ruch pojazdów w pobliżu prowadzonych robót ziemnych powinien odbywać się poza klinem odłamu gruntu tzn. w odległości większej od krawędzi wykopu niż głębokość wykopu, co wymaga właściwego ustawienia barierek ogrodzeniowych. Zejścia do wykopów należy wykonać przy użyciu drabin, rozstawionych w odległościach nieprzekraczających 20m.

Teren prowadzenia prac należy w sposób wyraźny oznakować przy pomocy:

- znaków ostrzegawczych
- barierek i siatek
- nocnego oświetlenia koloru żółtego
- taśm ostrzegawczych biało-czerwonych i tablic „UWAGA! Głębokie wykopy”

Dla celów komunikacyjnych na czas prowadzenia robót należy wykorzystać istniejące ulice i drogi tymczasowe z płyt drogowych ułożonych na czas budowy.

Przekopami kontrolnymi należy ustalić położenie istniejącego uzbrojenia terenu. Urobek wydobywany z wykopów powinien być składowany co najmniej w odl. 1m poza klinem odłamu gruntu, lub w przypadku braku miejsca odwożony samochodami na teren tymczasowego składowania.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla życia i zdrowia ludzkiego powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby. Prace te muszą być wykonane na podstawie polecenia pisemnego wystawionego kierującemu zespołem ludzi przy pracach związanych z budową sieci oświetlenia. Przygotowanie miejsca pracy i dopuszczenie do pracy dokonuje osoba pełniąca funkcję dopuszczającego. Zachować uwagi ujęte w uzgodnieniach branżowych. Podczas wyładowań atmosferycznych i burz zabronione jest wykonywanie prac na napowietrznych liniach elektroenergetycznych.



### 3. OPINIA GEOTECHNICZNA

#### **3.1 Podstawa prawna opracowania**

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych

#### **3.2 Warunki geologiczno - gruntowe**

Parcele nr 3731/56, 2521/56, 3305/56, 2510/54 zlokalizowane są w Jastrzębiu-Zdroju w pobliżu skrzyżowania ulicy Piastów i Wyspiańskiego.

Dla potrzeb realizacji inwestycji i posadowienia słupów doświetlenia przejść dla pieszych dokonano wykopów do głębokości 1,1m p.p.t. Stwierdzono występowanie humusu do głębokości 0,3m p.p.t. oraz gliny piaszczystej na odcinku od 0,3m p.p.t. do głębokości 1,1m p.p.t. Odwiert wykonano w okresie suchym i nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Na podstawie powyższych informacji stwierdza się występowanie korzystnych warunków dla posadowienia słupów oświetleniowych przy zastosowaniu prefabrykowanych fundamentów betonowych. Stwierdzono proste warunki gruntowe.

#### **3.3 Kategoria geotechniczna projektowanych obiektów**

Projektowana budowla (sieć kablowa ziemna) są obiektami o prostej konstrukcji posadowionymi w prostych warunkach gruntowych.

Posadowienie obiektu zalicza się do I kategorii geotechnicznej w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

inż. Dariusz Białecki  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr ewid. SLK/0940/PWOE/05  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych



## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1 BILANS MOCY

Moc zainstalowana oświetlenia:  $P_{i\ S1S2} = 2 \cdot 0,052 = 0,104 \text{ kW}$

$P_{i\ S3S4} = 2 \cdot 0,055 = 0,11 \text{ kW}$

Współczynnik jednoczesności:  $k=1$

Impedancja pętli zwarcia oraz obciążenia obwodu nie ulegają istotnej zmianie, dlatego proponuje się pozostawienie istniejących zabezpieczeń

**4.2 OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ**  
**ZWARTYCH JAKO ELEMENTÓW SAMOCZYNNYCH OCHRONY**  
**PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZEZ SZYBKIE**  
**WYŁĄCZENIE PRĄDU.**

#### 4.3.1 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 [ $\Omega$ ]  
 $R_T, X_T$  - rezystancja i reaktancja transformatora [ $\Omega$ ]  
 $R_L, X_L$  - rezystancje i reaktancje obwodów odbiorczych niskiego napięcia [ $\Omega$ ]  
 $Z_s$  - impedancja zastępcza obwodu zwarciovego [ $\Omega$ ]

#### 4.3.2 OBLICZANIE PRĄDU ZWARCIA JEDNOFAZOWEGO

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

gdzie:

- $I_a$  - prąd zwarciový powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]  
 $U_0$  - napięcie fazowe względem ziemi [V]

#### 4.3.3 OBLICZENIE SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA

$$I_s \cdot k \cdot I_b$$

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 technicznymi przekazanymi przez Tauron. Wyniki obliczeń skuteczności zadziałania zabezpieczeń zwarciovych przedstawiono w tabeli „ZWARCIE”

#### 4.4 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  
 $\Delta v$  - 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:

- $\vartheta_{dd}$  - temperatura dopuszczalna długotrwała przewodu  
 $\vartheta_0$  - faktyczna temperatura otoczenia (pracy)  
 $\vartheta_0'$  - obliczeniowa temperatura otoczenia

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

#### 4.5 OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA:

##### 4.5.1 DLA SIECI ZASILAJĄCYCH 3-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],  
l – długość przyłącza [m]  
 $\gamma$  – konduktywność przewodu mierzonego [ $\Omega$ ]  
S – przekrój przyłącza [mm<sup>2</sup>]  
 $U_n$  – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

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

##### 4.5.2 DLA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH 1-FAZOWYCH

- P – moc maksymalna czynna [W],  
l – długość przyłącza [m]  
 $\gamma$  – konduktywność przewodu mierzonego [ $\Omega$ ]  
S – przekrój przyłącza [mm<sup>2</sup>]  
 $U_n$  – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

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

Obliczenia spadku napięcia ujęte zostały w tabeli „SPADEK NAPIĘCIA”