

## PROJEKT TECHNICZNY

### OBIEKT:

**BUDOWA LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO PRZY UL. GRANICZNEJ  
W MIEJSCOWOŚCI NAROL**

### DLA ZADANIA:

Przebudowa drogi gminnej ul. Granicznej oraz budowa drogi wewnętrznej wraz z parkingami dla samochodów osobowych oraz przebudowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Narol na działkach nr ew. gr. 324, 58/1, 57/14, 58/6 obręb Narol, 513, 397/1, 408/1, 536/3 obręb Lipsko, 5/30 obręb Lipie, Gmina Narol.

### KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXVI

### BRANŻA: ELEKTROENERGETYCZNA

**ADRES BUDOWY** : jednostka ewidencyjna: 180905\_5  
58/1, 57/14, 58/6 obręb 0001 Narol  
5/30 obręb 0007 Lipie  
536/3, 408/1, 397/1 obręb 0008 Lipsko

**INWESTOR:** GMINA NAROL  
ul. Rynek 1, 37-610 Narol

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
PROJEKTANT	BRANŻA	Nr uprawnień	Data i podpis
mgr inż. Tadeusz Żółkiewski	elektryczna	UAN-II-8387/28/87	11.2021 mgr inż. Tadeusz Żółkiewski upr. bud. do projektowania w specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej w zakresie Instalacji Elektrycznych o/o UAN-II-8387/28/87

Tomaszów Lubelski, Listopad 2021

## SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

*dla projektu pn. „Przebudowa drogi gminnej ul. Granicznej oraz budowa drogi wewnętrznej wraz z parkingami dla samochodów osobowych oraz przebudowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Narol na działkach nr ew. gr. 324, 58/1, 57/14, 58/6 obręb Narol, 513, 397/1, 408/1, 536/3 obręb Lipsko, 5/30 obręb Lipie, Gmina Narol”.*

### **Projekt Techniczny, Branża elektroenergetyczna**

Strona tytułowa	str.1
Spis treści	str.2
<b>Opis techniczny</b>	
1. Podstawa opracowania	str.3
2. Przedmiot opracowania	str.3
3. Zakres opracowania	str.3
4. Założenia do projektowania	str.3
5. Opis rozwiązań technicznych	str.4
5.1 Linia kablowa	str.4
5.2 Zasilanie – przyłącze WLZ	str.4
5.3 Szafa oświetleniowa SOU	str.5
6. Trasa linii kablowej oświetlenia ulicznego	str.5
7. Ochrona przeciwporażeniowa	str.6
8. Ochrona przeciwprzepięciowa	str.6
9. Inne skrzyżowania i zbliżenia	str.6
10. Montaż fundamentów	str.7
11. Montaż słupów	str.7
11.1 Słup	str.8
11.2 Wyścięgnik	str.8
11.3 Oprawa oświetleniowa	str.8
12. Warunki gruntowe oraz kategorie geotechniczne obiektu budowlanego	str.8
13. Demontaż istniejących latarni	str.9
14. Uwagi końcowe	str.9
15. Normy i przepisy	str.10
16. <b>Obliczenia techniczne</b>	<b>str.11</b>
16.1 Obliczenia całkowitej mocy zainstalowanej	str.11
16.2 Dobór zabezpieczeń	str.11
16.3 Wybiórczość zabezpieczeń	str.12
16.4 Sprawdzenie max. spadku napięcia	str.13
<b>Zestawienie materiałów</b>	<b>str.14</b>
<b>Obliczenia szczegółowe wykonane w programie OBL2015</b>	<b>str.15</b>
1. Wyniki obliczenia spadków napięcia	str.16-19
2. Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń	str.20-21
3. Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń	str.22-23
4. Wyniki weryfikacji selektywności zwarciorowej wszystkich zabezpieczeń obwodu	str.24
5. Schemat	str.25
<b>Obliczenia fotometryczne</b>	<b>str.26-42</b>
Projekt zagospodarowania terenu	str.43
Schemat ideowy	str.44
Przekrój	str.45
Demontaż istniejących słupów PZT	str.46
Kserokopia przynależności do ŚOIIB i uprawnienia	str.47-48
Oświadczenie projektanta	str. 49



## **OPIS TECHNICZNY** **do projektu technicznego**

### **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora Gmina Narol ul. Rynek 1, 37-610 Narol
- warunki przyłączenia PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość RE Tomaszów Lubelski nr 21-H2/WP/03657 z dnia 24.09.2021
- Warunki techniczne inwestora INW.2512.14.2021
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji celu publicznego GPB.6733.6.2021
- Protokół nr GN.6630.199.2021 z Narady Koordynacyjnej
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
- Uzgodnienie robocze z inwestorem
- projekt budowlany branży drogowej
- obowiązujące przepisy i normy w zakresie opracowania

### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu budowlanego linii kablowej oświetlenia ulicznego przy ul. Granicznej w miejscowości Narol.

Adres budowy: Narol, działki geodezyjne nr: 58/1, 57/14, 58/6 **obręb 0001 Narol**, 5/30 **obręb 0007 Lipie**, 536/3, 408/1, 397/1 **obręb 0008 Lipsko**

### **3. Zakres opracowania**

Projekt budowlany obejmuje następujące elementy składowe:

- Budowę linii kablowej oświetlenia ulicznego w pasie drogowym drogi gminnej
- Usytuowanie 14 szt. słupów oświetleniowych z oprawami typu LED 50W na fundamentach prefabrykowanych
- Budowę szafy oświetlenia drogowego SOU

### **4. Założenia do projektowania**

Droga gminna – jest drogą utwardzoną z nawierzchnią asfaltową.

Droga wewnętrzna – jest drogą utwardzoną tłuczniową. W pasie drogowym znajdują się takie obiekty jak uzbrojenie podziemne; kable energetyczne, wodociąg, gazociąg, kanalizacja, kable telekomunikacyjne. Uzbrojenie nadziemne; sieć telekomunikacyjna oraz sieć energetyczna nn 0,4kV.

- Zarówno linia kablowa oświetleniowa jak i stanowiska słupowe będą zlokalizowane w pasie drogi gminnej
- Zgodnie z warunkami przyłączenia projektowane oświetlenie należy zasilić poprzez przyłączenie się wewnętrzną linią zasilającą od wybudowanego przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział

Zamość złącza licznikowego ZL-1 który ma być zlokalizowany w pasie drogi gminnej na działce nr 57/14 w pobliżu istniejącej szafy kablowej nr 1.

- Miejsce dostarczenia energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego stanowią zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy w złączu ZL-1 wybudowanym przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.
- Wszystkie wybudowane urządzenia elektroenergetyczne nN poza miejscem przyłączenia pozostają na majątku Inwestora.

## **5. Opis rozwiązań technicznych**

### **5.1 Linia kablowa**

- Zasilanie ze stacji transformatorowej 15/0,4kV „GIMNAZJUM NAROL”
- Napięcie zasilania  $U_n=230V/400V$
- Zasilanie z istniejącej skrzynki kablowej nr 1
- Zasilanie do układu sterowania oświetleniem ulicznym SOU usytuowaną przy złączu kablowym
- moc przyłączeniowa 5,00 kW i zabezpieczenie przelicznikowe S303 C10A
- Zasilanie SOU kablem YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>
- Zasilanie słupów oświetleniowych kablem YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>
- Średnia odległość wzajemna słupów- 40m
- Średnia odległość słupów od jezdni: 1m – 1,5m
- Co trzeci słup zasilany z tej samej fazy
- Fundamenty prefabrykowane dedykowane do danego typu słupa
- Słupy stalowe o wysokości H=8, S-80PC-3
- Wysięgniki stalowe ST-Y o dł. 1,5 m, przy kącie nachylenia 5°
- 14 opraw ze źródłem światła typu LED o mocy 50W i strumieniu świetlnym 7500 lm
- Zasilanie oprawy wewnątrz słupa przewodem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Tabliczka bezpiecznikowa słupowa TB-1
- Wkładka topikowa DO1 4AgG

### **5.2 Zasilanie – przyłączy elektroenergetyczne nN (WLZ)**

PGE Dystrybucja S.A. wykona zasilanie złącza ZL-1 kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> od szafy kablowej SzK nr 1 usytuowanej w pasie drogi gminnej dz. ewidencyjna 57/14 ze stacji SN/nN „Narol Gimnazjum”. Od złącza ZL-1 do projektowanej szafy oświetlenia drogowego oznakowanej jako „SOU”, zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie tego złącza, ułożyć kabel typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV o długości kabla 4m, będący wewnętrzną linią zasilającą dla projektowanego oświetlenia. Kabel układać w ziemi- w rowie kablowym 0,8x0,4m z zapasem w szafie SOU.

*-Budowa linii kablowej oświetlenia drogowego przy ul. Granicznej w miejscowości Narol-*

Końcówki kabla zabezpieczyć 4 – palczastą głowicą termokurczliwą 35mm<sup>2</sup>. Kabel w złączu i szafie SOU oznakować tabliczkami opisowymi wg nomenklatury obowiązującej w Rejonie Energetycznym Tomaszów Lubelski.

### **5.3 Szafa oświetleniowa SOU**

Projektuje się wykonanie szafy oświetlenia ulicznego oznakowanej jako SOU. Szafę oświetleniową wykonać w obudowie z tworzyw termo utwardzonych z fundamentem np. EMITER SKRF 580x260x250:

W szafie umieścić:

- aparaty modułowe zabezpieczające,
- sterownik programowalny PSO-02PD
- listwa zaciskowa dla 2 obwodów

Dla szyny PEN szafy należy wykonać uziemienie robocze dodatkowe które musi spełniać warunek  $R < 30\Omega$ . W przedziale odbiorcy jest dostateczna ilość miejsca dla ewentualnego rozbudowania oświetlenia o kolejny obwód.

## **6. Trasa linii kablowej oświetlenia ulicznego**

Przed rozpoczęciem robót zapoznać się z treścią uzgodnień lokalizacyjnych, decyzji i stosować się do ich wymagań. Trasa linii winna być wytyczona przez uprawnionego geodetę.

Kable układać w wykopie na głębokości co 0,70 m licząc od poziomu terenu na trasie w pasie drogi gminnej, zachowując odstęp co najmniej 0,5 m od innych elementów uzbrojenia terenu.

Na dno rowu kablowego nasypać warstwę 10 cm piasku i na niej układać kable linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kabel należy przysypać warstwą piasku oraz co najmniej 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie ułożyć folię koloru niebieskiego i wykop wypełnić pozostałym gruntem rodzimym. W miejscu wprowadzenia kabla do słupa należy pozostawić zapasy po 1,5 m długości. Na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz w miejscach z projektowanym kanałem technologicznym kabel ułożyć w rurze osłonowej DVK 50. Przejścia pod istniejącymi wjazdami, bądź drogą należy wykonać przewiert wraz z zaciąganiem rur osłonowych SRS 50. Zagęszczenie wykopów warstwami wskaźnik zagęszczenia  $Is=0,97$ . O konieczności wykonania podsypki i zasypki piaskowej decyduje kierownik robót inwestorskiego przed odbiorem tzw. robót zanikających.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych np. wejściach do rur, złączy itp. Oznaczniki w formie opasek z tworzywa sztucznego powinny zawierać informacje o kablu ( napisy wykonane w sposób trwały przez grawerowanie)

- nazwę właściciela kabla
- napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej
- rodzaj kabla
- nazwę firmy układającej kabel
- rok ułożenia

## 7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek ochrony od porażen zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C. Dodatkowo uziemienie należy wykonać w każdym słupie oświetleniowym poprzez przyłączenie do zacisku uziemiającego na korpusie słupa, zgodnie ze schematem ideowym. Uziom należy wykonać płaskownikiem stalowo cynkowanym ogniwo typu Fe/Zn 25x4mm ułożonym w rowie na głębokości 1 m. Kryterium skuteczności takiego uziemienia to zachowanie warunku:  $R \leq 20 \Omega$

Budowa uziomu winna być prowadzona etapami z wykonaniem serii pomiarów kontrolnych i być zaniechana z chwilą osiągnięcia wyników pozytywnych.

Zaciski uziemiające słupów połączyć przewodem LgY16mm<sup>2</sup> z zaciskiem przyłączeniowym PEN we wnęce słupa.

Wszelkie prace dotyczące uziemienia ochronnego wykonywać w porozumieniu z kierownikiem budowy.

## 8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przepięciową stanowi zainstalowany w SOU ogranicznik przepięciowy T1+T2 ON 300 6,325-50 kA

## 9. Inne skrzyżowania i zbliżenia

Z uwagi na lokalizację proj. inwestycji (występowanie licznych skrzyżowań z innymi urządzeniami podziemnymi) stosować w miejscach kolizji (wskazanych na rys nr 1) ochronę kabla w postaci rury dvk (transportowaną w zwojach w kolorze niebieskim) o średnicy wewnętrznej 0,050m.

W miejscach zbliżeń z urządzeniami elektroenergetycznymi średniego napięcia prace ziemne wykonać ręcznie z zachowaniem ostrożności, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi.

**NA ODCINKACH GDZIE WYSTĘPUJĄ UZBROJENIA PODZIEMNE WYKOPY NALEŻY WYKONYWAĆ RĘCZNIE ZACHOWUJĄC SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ.**

## **10. Montaż fundamentów**

Pod słupy oświetleniowe zastosować fundamenty żelbetonowe prefabrykowane (zakończonym marką stalową z systemem mocowania podstawy słupa oraz elementami mocującymi zawias) o wymiarach 0,3m x 0,3m i wysokości 1,5m. Rozstaw otworów mocujących 0,2m x 0,2m. Jeżeli fundament nie został zabezpieczony przez producenta powłoką izolacyjną to przed montażem należy pomalować go powłoką bitumiczną lub inną o właściwościach izolacyjnych. Wykonanie wykopu powinno być wykonane za pomocą technologii uwzględniającej wysokość fundamentu powiększoną o ok. 10-15cm, ukształtowanie terenu oraz warunki gruntowe. Fundament umieścić w wykopie ręcznie lub za pomocą urządzenia dźwigowego. Wyprowadzenie proj. kabli oświetleniowych do fundamentu słupa chronić rurą ochronną karbowaną o średnicy wewnętrznej 0,050 m o długości min. 1,5m na wprowadzone kable rury osłonowe i przewody zasilające należy wypoziomować i zasypać gruntem rodzimym uzyskanym podczas wykonywania wykopu lub odwiertu ( grunt powinien być wolny od wszelkiego rodzaju materiałów nie nadających się do prac budowlanych), zagęszczając warstwami co około 15cm, aż do uzyskania współczynnika zagęszczeniu gruntu  $I_s$  min. 0,97. Po wykonaniu wszystkich czynności związanych z montażem należy sprawdzić prawidłowość posadowienia fundamentu – wypoziomowanie górnej powierzchni oraz poziomu wystawiania górnej krawędzi, który nie powinien przekraczać 5cm ponad poziom gruntu.

## **11. Montaż słupów**

Montaż słupów przeprowadzać ściśle stosując się do instrukcji montażu opracowanej przez producenta słupa. Przed rozpoczęciem montażu słupów, zadbać o to, aby zewnętrzne elementy mocujące fundamentu były czyste zabezpieczone przed wpływem korozji. Na całej wysokości gwintu wszystkich śrub mocujących podstawę słupa do fundamentu nanieść substancję smarującą o dużej wytrzymałości na pełzanie i o właściwościach eksploatacyjnych niezależnych od temperatury otoczenia. Wszystkie inne miejsca styku powierzchni różnych metali zabezpieczyć przed korozją galwaniczną. Wewnątrz słupa na wysokości fabrycznego otworu wnęki słupowej zainstalować zestaw przyłączeniowo – rozgałęźny w klasie ochronności i wyposażony w bezpiecznik topikowy typu D01 o wartości 4A i charakterystyce gG oraz zaciski rozgałęźne dla odpowiedniego typu i przekroju kabla. Kabla montować naprzemiennie aby zapewnić możliwość oświetlenia drogowego w układzie sterowania kaskadowym. Wnęka na zainstalowanie zestawu przyłączeniowo - rozgałęźnego powinna znajdować się od strony nadjeżdżających samochodów tak aby monter widział nadjeżdżający pojazd i być zamykana dekletem z zamkiem na klucz typu imbus. Mocowanie słupa z fundamentem powinno uniemożliwiać odkręcenie przez osoby niepowołane.



### 11.1 Słup

Słup stalowy  $H=8\text{m}$ , wysięgnikowy cylindryczny o wysokości montażu oprawy  $9\text{m}$  o rozstawie otworów ( do montażu śrub mocujących)  $0,2\text{m} \times 0,2\text{m}$ . Grubość ścianki słupa min.  $0,003\text{m}$ . Słup z zakończeniem rurowym o średnicy  $\varnothing 0,06\text{m}$ . Słup musi spełniać wymagania wytrzymałościowe dla miejsca inwestycji.

### 11.2 Wysięgnik

Dla oświetlenia zaprojektowano wysięgnik jednoramienny ST-Y do montażu na szczycie słupa. Wysięgnik stalowy z zakończeniem do montażu oprawy  $\varnothing 0,06\text{m}$ . Wysięg ramienia  $W=1,5\text{m}$ . Kąt montażu  $5^\circ$  na zakończeniu słupa. Oś wysięgnika ustawić prostopadle do osi jezdni i trwale przymocować do słupa. Mocowanie wysięgnika wykonać starannie i z odpowiednią (zgodnie z instrukcją) siłą dokręcania, aby nie skutkowało w przyszłości zmianą pozycji wysięgnika podczas niekorzystnych- gwałtownych warunków atmosferycznych oraz parcia wiatru.

### 11.3 Oprawa oświetleniowa

W celu oświetlenia jezdni i chodników przewidziano montaż punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw typu LED. Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku. Konstrukcja oprawy wykonana z odlewu aluminium kształtem i wymiarami przypominająca dołączoną kartę. Szczelność oprawy IP-66, wytrzymałość opraw na udary mechaniczne IK-08, klasa ochronności I. Moc systemu świetlnego:  $50\text{W}$  (+/-)strumień świetlny źródła  $7500\text{lm}$ .

## 12. Warunki gruntowe oraz kategorie geotechniczne obiektu budowlanego.

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r, poz.463), **projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej, warunki gruntowe – do rodzaju prostych**. Na podstawie lokalnej odkrywki i dostępnej literatury oraz innych dostępnych źródeł stwierdza się, że w poziomie posadowienia proj. sieci elektroenergetycznej zalegają utwory czwartorzędowe wytworzone w okresie holocenu, reprezentowane przez pyły piaszczyste (mułki) przewarstwione piaskami drobnymi pochodzenia fluwialnego. Poziom wód gruntowych występuje poniżej poziomu posadowienia.

**Źródło informacji- PAŃSTWOWY Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,**

**Adres: <http://m.bazagis.pgi.gov.pl/cbdg>**

I kategoria geotechniczna, która obejmuje posadowienie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, w przypadku, których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń, takich jak:

- wykopy do głębokości 1,2 m i nasypy budowlane do wysokości 3,0 m wykonywane w szczególności przy budowie dróg, linii podziemnych, pracach drenażowych oraz układaniu rurociągów.

### **13. Demontaż istniejących latarni**

W obrębie nowo projektowanej drogi gminnej przy ul. Granicznej (działka 57/14) zlokalizowane są słupy oświetleniowe stalowe typu „Rzeszów” o numerze 2,3,4,5 na których zlokalizowane są oprawy rtęciowe ze źródłem światła typu ORZ-7 250W. Zasilanie istniejącego obwodu oświetleniowego odbywa się ze stacji Trafo „Narol Gimnazjum”. Rozbiórce podlegają w/w słupy zdemontować oprawy wraz ze słupem, istniejące kable zmurować bądź zaizolować kapturkiem termokurczliwym wg Rys. nr 4, zaizolowane kable pozostawić w wykopie. Słupy do demontażu znajdują się w całości na majątku Gminy Narol.

Prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP. Prace na linii oświetleniowej wykonywać po odłączeniu linii od zasilania. Teren prac rozbiórkowych wygrodzić w sposób trwały taśmami koloru czerwono-białego. Zdemontowane materiały podlegają zwrotowi do właściciela czyli Gminy Narol, który wyznaczy miejsce ich składowania.

### **14. Uwagi końcowe**

Przy wykonywaniu robót stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną. Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami w zakresie montażu i odbioru robót elektrycznych, opracowaniami PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość. Prace wykonywać pod nadzorem i na bieżąco koordynować z kierownikiem budowy. Po zakończeniu robót wykonać niezbędne pomiary po montażowe.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą zamontowanego oświetlenia.

## 15. Normy i Przepisy

- Prawo Budowlane – Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89 poz 414) – z późn. Zm. – Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych
- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa.
- PN-IEC60364-7-714:2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania
- PN-IEC60364-3:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-HD60364-4-41:2009 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC60364-4-442:1999– Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowym przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-4-482:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
- PN-HD 60364-5-51:2009 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD 60364-5-534:2009 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534;
- PN-HD 60364-5-54:2010 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PKN-CEN/TR 13201 – 1:2007 1: Wybór klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2007 – Część 2 : Wymagania oświetleniowe,
- PN-EN 13201-3:2007 – Część 3 : Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- PN-EN 13201-4:2007 – Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych

## 16. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 16.1. Obliczenia całkowitej mocy zainstalowanej

Moc zainstalowana całkowita:

moc opraw 50W

$$P_z = 14 \times 50 = 700W$$

Moc obliczeniowa:

$$P_{obl} = k_j \times k_r \times P_z$$

$k_r$  - współczynnik rozruchu

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$$P_{obl} = 1 \times 1,25 \times 700W = 875W = 0,875kW$$

**Moc przyłączeniowa według WP  $P_p = 5,00kW$  dla 400V**

przyjęto:

- kabel WLZ"enN" złącze licznikowe ZL+1f- szafa SOU, YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> L=4m; Id=109A

- kabel linii oświetleniowej „eonN”

od szafy SOU do słup nr 4 - słup nr 1, L=129m, Id=109A

od szafy SOU do słup nr 4 – słup nr 14, L=378m, Id=109A

### 16.2 Dobór zabezpieczeń

a) prąd dla całej mocy w warunkach rozruchowych

$$I_o = \frac{P_o}{1,73 \times U \times \cos \varphi} = \frac{875}{1,73 \times 230 \times 0,93} = \frac{875}{370,047} = 2,36A$$

przyjęto;  $\cos \varphi = 0,93$

zabezpieczenie w ZL-1f zgodnie z warunkami przyłączeniowymi – 10A typu C

zabezpieczenie główne w SOU

- typu FR-303, 10A

zabezpieczenie oprawy w słupie

-DO1/4Gg

b) sprawdzenie kabla linii oświetleniowej

dwa warunki:

$$I_o < I_b < I_d \quad 2,36A < 10A < 109A \text{ spełniony}$$

$$J_w < 1,45 \times I_d \quad 3 \times 10 < 1,45 \times 109A \quad 30A < 158A \text{ spełniony}$$

### 16.3. Wybiórczość zabezpieczeń

elementy pętli zwarcia – najgorszy wariant obwód słup nr 4 – 14

- kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>: złącze ZL-1f – SOU  $L=4m$   $Z=0,0093\Omega$

- kabel YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>: SOU – słup nr 4 - słup nr 14,  $L= 378m$   $Z=1,5521\Omega$

- przewód YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>,  $L=10m$   $Z=0,1736\Omega$

a) zwarcie w oprawie

$$I_z = \frac{230}{1,735} = 132,56A$$

$I_w = 9,5 \times 4 = 38A$   $t=0,2s$  dla bezpiecznika D01/4A w słupie  $I_z > I_w$  warunek wybiórczości zabezpieczeń jest spełniony.

b) zwarcie w słupie nr 14

$$I_z = \frac{230}{1,5614} = 147,30A$$

$I_w = 5 \times 6 = 30A$  dla wyłącznika S301 B6A w szafie SOU na odpływie  $I_z > I_w$  warunek wybiórczości zabezpieczeń jest spełniony.

c) zwarcie w szafie SOU za pomiarem

$$I_z = \frac{230}{0,0093} = 24731A$$

$I_w = 5 \times 10 = 50A$  dla wyłącznika C10A przed licznikiem

Zwarcie w szafie SOU przed zabezpieczeniem głównym

W obydwu przypadkach  $I_z > I_w$  warunek wybiórczości zabezpieczeń jest spełniony.



#### 16.4. Sprawdzenie maksymalnego spadku napięcia.

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonej oprawy (faza L3). Do obliczeń przyjęto obwód do słupa nr 14, który jest najdłuższy, zastosowano metodę odcinkową, wg ogólnej zależności:

a) od ZL-1f do szafy SOU

$$\Delta U = \frac{100 \times 875 \times 4}{25 \times 36 \times 400 \times 400} = 0,002\%$$

$$\Delta U\% \ll \Delta U_d\%$$

b) od szafy SOU do słupa nr 14

$$\Delta U = \frac{100 \times (14 \times 1,25 \times 50) \times 378}{25 \times 36 \times 400 \times 400} = 0,23\%$$

$$\Delta U\% \ll \Delta U_d\%$$

Łączny spadek na najniekorzystniejszym warunku słup nr 14 wynosi 0,23%

Spadek napięcia liczony na odcinku SO do ostatniej lampy w obwodzie jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 5%.

## Zestawienie materiałów

15.1	Kabel YAKXS 4x25 mm <sup>2</sup> ; 0,6kV/1Kv	535m
15.2	Piasek	20,28 m <sup>3</sup>
15.3	Rura ochronna gładka DVKØ50	25m
15.4	Rura ochronna gładka SRSØ50	152m
15.5	Rura ochronna dwudzielna	6m
15.6	Oznaczniki kablowe	100szt.
15.7	Folia ostrzegawcza – kolor niebieski	510m
15.8	Słup stalowy H=8m	14szt..
15.9	Wysięgnik jednoramienny W=1,5m, kąt nachylenia 5°	14szt.
15.10	Oprawa typu LED o mocy 50W	14kpl.
15.11	Prefabrykowany fundament słupa 150/200	14szt.
15.12	Przewód YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	140m
15.13	Zaciski przyłączeniowo – rozgałęźne	14kpl.
15.14	Tabliczka bezpiecznikowa TB-1	14szt.
15.15	Wkładka topikowa D01gG 4A	14szt.
15.16	Końcówka tulejkowa Cu 16mm <sup>2</sup>	14kpl.
15.17	Końcówka oczkowa Cu 16mm <sup>2</sup>	14kpl.
15.18	Płaskownik Fe/Zn 25x4mm	35m
15.19	Pręt stalowy $\phi$ 16 o długości 2 m	1szt
15.20	Mufa ZRM-4/JLP-CX4 35-70mm	3szt.
15.21	Kapturek termokurczliwy typ: KTk33/15	1szt.
15.22	Palczatka termokurczliwa ak4 6-35	2szt.
15.23	Szafa sterowania ulicznego	1kpl.

## **Obliczenia szczegółowe wykonane w programie OBL2015**



## Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I [m]	U [V]	$\Sigma P_i k.$	$\Sigma P_s k.$	n. k.	$P_i k.$	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	$P_i w.$	n w.	$\Sigma P_i w.$	$\Sigma n w.$	kj w.	Pobl	cos $\phi$	kx	dU[%]	IB [A]
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	0,45	0,45	1	0,15	1,00	0,15	0,45	1,00	-	-	0,45	3	0,70	0,76	0,95	1,03	0,03	1,16
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	0,30	0,30	1	0,15	1,00	0,15	0,30	1,00	-	-	0,30	2	0,80	0,54	0,95	1,03	0,02	0,82
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	0,15	1	1,00	0,30	0,95	1,03	0,01	0,46
KABEL	AI 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	0,15	1	0,15	1	1,00	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
0,60																					0,25
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	0,45	0,45	1	0,15	1,00	0,15	0,45	1,00	-	-	0,45	3	0,70	0,76	0,95	1,03	0,03	1,16
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	0,30	0,30	1	0,15	1,00	0,15	0,30	1,00	-	-	0,30	2	0,80	0,54	0,95	1,03	0,02	0,82
KABEL	AI 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	0,15	1	0,15	1	1,00	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
0,45																					0,24
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97



## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pi k.	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	Pi w.	n w.	Σ Pi w.	Σ n w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU[%]	IB [A]	
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02	
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02	
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	0,45	0,45	1	0,15	1,00	0,15	0,45	1,00	-	-	0,45	3	0,70	0,76	0,95	1,03	0,03	1,16	
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,00	0,00	-	-	-	-	-	1,00	0,15	1	0,15	1	1,00	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69	
0,30																						0,22
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97	
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97	
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02	
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02	
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56	
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69	
0,45																						0,29
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97	





## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pi k.	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	Pi w.	n w.	Σ Pi w.	Σ n w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU[%]	IB [A]
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
																					0,37
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	400	2,40	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
																					0,45
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02



## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pi k.	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	Pi w.	n w.	Σ Pi w.	Σ n w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU[%]	IB [A]
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	400	2,40	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	2,10	2,10	1	0,15	1,00	0,15	2,10	1,00	-	-	-	-	-	2,10	0,95	1,03	0,07	3,19
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	400	2,40	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	2,10	2,10	1	0,15	1,00	0,15	2,10	1,00	-	-	-	-	-	2,10	0,95	1,03	0,07	3,19
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	1,80	1,80	1	0,15	1,00	0,15	1,80	1,00	-	-	-	-	-	1,80	0,95	1,03	0,06	2,73
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97



## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pi k.	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	Pi w.	n w.	Σ Pi w.	Σ n w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU [%]	IB [A]
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	400	2,40	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	2,10	2,10	1	0,15	1,00	0,15	2,10	1,00	-	-	-	-	-	2,10	0,95	1,03	0,07	3,19
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	1,80	1,80	1	0,15	1,00	0,15	1,80	1,00	-	-	-	-	-	1,80	0,95	1,03	0,06	2,73
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	1,50	1,50	1	0,15	1,00	0,15	1,50	1,00	-	-	-	-	-	1,50	0,95	1,03	0,05	2,28
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
				1,20																	0,63
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	400	2,40	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	2,10	2,10	1	0,15	1,00	0,15	2,10	1,00	-	-	-	-	-	2,10	0,95	1,03	0,07	3,19



## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m] U [V]	Σ P l k.	Σ P s k.	n. k.	P l k.	k j k	P s k.	P o k	k j s.	P l w.	n w.	Σ P l w.	Σ n w.	k j w.	P o b l	cos φ	k x	d U [%]	I B [A]
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0 400	1,80	1,80	1	0,15	1,00	0,15	1,80	1,00	-	-	-	-	-	1,80	0,95	1,03	0,06	2,73
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0 400	1,50	1,50	1	0,15	1,00	0,15	1,50	1,00	-	-	-	-	-	1,50	0,95	1,03	0,05	2,28
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0 400	1,20	1,20	1	0,15	1,00	0,15	1,20	1,00	-	-	-	-	-	1,20	0,95	1,03	0,04	1,82
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0 230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
1,35																				
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0 400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0 400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0 400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0 400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0 400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0 400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0 400	2,40	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0 400	2,10	2,10	1	0,15	1,00	0,15	2,10	1,00	-	-	-	-	-	2,10	0,95	1,03	0,07	3,19
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0 400	1,80	1,80	1	0,15	1,00	0,15	1,80	1,00	-	-	-	-	-	1,80	0,95	1,03	0,06	2,73
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0 400	1,50	1,50	1	0,15	1,00	0,15	1,50	1,00	-	-	-	-	-	1,50	0,95	1,03	0,05	2,28
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0 400	1,20	1,20	1	0,15	1,00	0,15	1,20	1,00	-	-	-	-	-	1,20	0,95	1,03	0,04	1,82
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	41,0 400	0,90	0,90	1	0,15	1,00	0,15	0,90	1,00	-	-	-	-	-	0,90	0,95	1,03	0,03	1,37
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0 230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
1,50																				
																				0,70



## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	$\Sigma P_i k.$	$\Sigma P_s k.$	n. k.	$P_i k.$	$k_j k.$	$P_s k.$	Po k	$k_j s.$	$P_i w.$	n w.	$\Sigma P_i w.$	$\Sigma n w.$	kj w.	Pobl	$\cos \phi$	$k_x$	dU[%]	IB [A]
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	400	2,40	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	2,10	2,10	1	0,15	1,00	0,15	2,10	1,00	-	-	-	-	-	2,10	0,95	1,03	0,07	3,19
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	1,80	1,80	1	0,15	1,00	0,15	1,80	1,00	-	-	-	-	-	1,80	0,95	1,03	0,06	2,73
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	1,50	1,50	1	0,15	1,00	0,15	1,50	1,00	-	-	-	-	-	1,50	0,95	1,03	0,05	2,28
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	1,20	1,20	1	0,15	1,00	0,15	1,20	1,00	-	-	-	-	-	1,20	0,95	1,03	0,04	1,82
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	41,0	400	0,90	0,90	1	0,15	1,00	0,15	0,90	1,00	-	-	-	-	-	0,90	0,95	1,03	0,03	1,37
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	34,0	400	0,60	0,60	1	0,15	1,00	0,15	0,60	1,00	-	-	-	-	-	0,60	0,95	1,03	0,02	0,91
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
				1,65	1,65																
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,13	0,05	5,97
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	1	0,60	5	0,55	3,93	0,95	1,04	0,00	5,97
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	400	3,60	3,60	-	-	-	-	3,60	1,00	0,00	0	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,01	6,02
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	400	3,60	3,60	1	0,15	1,00	0,15	3,60	1,00	-	-	0,60	4	0,60	3,96	0,95	1,03	0,06	6,02





## Wyniki obliczeń spadków napięcia (cd.):

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ P <sub>s k</sub>	n. k.	P <sub>i k</sub>	k <sub>j k</sub>	P <sub>s k</sub>	Po k	k <sub>j s</sub>	P <sub>i w</sub>	n. w.	Σ P <sub>i w</sub>	Σ n. w.	k <sub>j w</sub>	Pobl	cos φ	k <sub>x</sub>	dU [%]	IB [A]
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	400	3,00	1	0,15	1,00	0,15	3,00	1,00	-	-	-	-	-	3,00	0,95	1,03	0,10	4,56
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	2,70	1	0,15	1,00	0,15	2,70	1,00	-	-	-	-	-	2,70	0,95	1,03	0,08	4,10
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	400	2,40	1	0,15	1,00	0,15	2,40	1,00	-	-	-	-	-	2,40	0,95	1,03	0,08	3,65
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	2,10	1	0,15	1,00	0,15	2,10	1,00	-	-	-	-	-	2,10	0,95	1,03	0,07	3,19
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	1,80	1	0,15	1,00	0,15	1,80	1,00	-	-	-	-	-	1,80	0,95	1,03	0,06	2,73
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	400	1,50	1	0,15	1,00	0,15	1,50	1,00	-	-	-	-	-	1,50	0,95	1,03	0,05	2,28
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	400	1,20	1	0,15	1,00	0,15	1,20	1,00	-	-	-	-	-	1,20	0,95	1,03	0,04	1,82
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	41,0	400	0,90	1	0,15	1,00	0,15	0,90	1,00	-	-	-	-	-	0,90	0,95	1,03	0,03	1,37
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	34,0	400	0,60	1	0,15	1,00	0,15	0,60	1,00	-	-	-	-	-	0,60	0,95	1,03	0,02	0,91
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	26,0	400	0,30	1	0,15	1,00	0,15	0,30	1,00	-	-	-	-	-	0,30	0,95	1,03	0,01	0,46
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	230	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,00	0,07	0,69
										1,80	1,80									

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

S P<sub>i k</sub> - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]S P<sub>s k</sub> - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]n. k., P<sub>i k</sub>, k<sub>j k</sub>, P<sub>s k</sub> - dane odbiorcy komunalnego [kW]Po k = [P<sub>o</sub>(k-1)+P<sub>s</sub>(k-1)]\*k<sub>j s</sub>(k-1) + P<sub>s k</sub>

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów

- wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

k<sub>j s</sub> - wsp. jednoczesn. styku gałęzi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)P<sub>i w</sub>, n. w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]S P<sub>i w</sub> - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]

S n. w. - suma ilości odbiorców wiejskich

k<sub>j w</sub> - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich

Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]

k<sub>x</sub> - współczynnik wpływu reakcji k<sub>x</sub>=1+(X/R)\*tg φ

IB - prąd roboczy [A]



## Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	68,0	Bezp. St. Trafo	NV 2 gG 100 A (ETI POLAM)	5,0	0,085	542,0	45,97	±1,84	230	TAK	2 711,6
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	2,0	Bezp. SK	NV 00 gG 50 A (ETI POLAM)	5,0	0,088	237,0	20,94	±0,84	230	TAK	2 602,8
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	2,0	Bezp. ZL-1	D01 gG 16 A (ETI POLAM)	5,0	0,093	53,5	4,99	±0,20	230	TAK	2 464,9
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	18,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,142	41,4	5,86	±0,23	230	TAK	1 622,1
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,270	41,4	11,18	±0,45	230	TAK	850,7
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,402	41,4	16,64	±0,67	230	TAK	571,8
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,535	41,4	22,12	±0,88	230	TAK	430,0
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 1	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,834	11,1	9,24	±0,37	230	TAK	275,7
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 2	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,701	11,1	7,76	±0,31	230	TAK	328,2
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 3	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,567	11,1	6,29	±0,25	230	TAK	405,4
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 4	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,434	11,1	4,81	±0,19	230	TAK	530,0
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,270	41,4	11,18	±0,45	230	TAK	850,7
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 5	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,565	11,1	6,26	±0,25	230	TAK	406,9
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,387	41,4	16,01	±0,64	230	TAK	594,1
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 6	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,683	11,1	7,57	±0,30	230	TAK	336,5
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	42,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,514	41,4	21,25	±0,85	230	TAK	447,7
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 7	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,811	11,1	8,98	±0,36	230	TAK	283,7
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,635	41,4	26,25	±1,05	230	TAK	362,4
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp. 8	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	0,932	11,1	10,33	±0,41	230	TAK	246,7

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń (cd.):

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	Bezp.SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,756	41,4	31,26	±1,25	230	TAK	304,4
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp.9	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	1,053	11,1	11,67	±0,47	230	TAK	218,3
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	40,0	Bezp.SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,877	41,4	36,27	±1,45	230	TAK	262,3
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp.10	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	1,175	11,1	13,02	±0,52	230	TAK	195,8
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	39,0	Bezp.SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	0,995	41,4	41,16	±1,65	230	TAK	231,1
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp.11	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	1,293	11,1	14,33	±0,57	230	TAK	177,9
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	41,0	Bezp.SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	1,119	41,4	46,30	±1,85	230	TAK	205,5
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp.12	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	1,418	11,1	15,71	±0,63	230	TAK	162,2
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	34,0	Bezp.SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	1,222	41,4	50,56	±2,02	230	TAK	188,1
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp.13	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	1,521	11,1	16,85	±0,67	230	TAK	151,2
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	26,0	Bezp.SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	5,0	1,301	41,4	53,82	±2,15	230	TAK	176,7
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	10,0	Bezp.14	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	5,0	1,600	11,1	17,72	±0,71	230	TAK	143,8

### OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.  
 W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabelizowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)” Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

Nazwa obwodu: GIMNAZJUM NAROL



**obI2015**

www.obI2015.pl

Licencja nr 59703 ver. 1.1

## Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń (cd.):

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika





## Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp. ułoż.	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Tolerancja [A]	1.45*Iz[A]	I2 ≤ 1.45*Iz
KABEL	YAKXS4x 120 <sup>2</sup>	D	68,0	Bezp. St. Trafo	NV 2 gG 100 A (ETI POLAM)	6,0	100,0	157,0	TAK	178,6	±7,1	227,6	TAK
KABEL	YAKXS4x 35 <sup>2</sup>	D	2,0	Bezp. SK	NV 00 gG 50 A (ETI POLAM)	6,0	50,0	80,0	TAK	81,2	±3,2	116,0	TAK
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	D	2,0	Bezp. ZL-1	D01 gG 16 A (ETI POLAM)	6,0	16,0	66,0	TAK	25,8	±1,0	95,7	TAK
KABEL	YAKXS4x 25 <sup>2</sup>	D	18,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	6,0	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	D	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	1,2	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	D	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,8	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	D	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,5	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 1	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 2	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 3	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 4	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x25 25 <sup>2</sup>	D	44,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	4,6	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 5	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	39,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	4,1	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 6	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	42,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	3,6	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 7	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	40,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	3,2	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	Al 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 8	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK



### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń (cd.):

Element	Opis	Sp. ułoż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Tolerancja [A]	1.45*Iz[A]	I2 ≤ 1.45*Iz
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	40,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	2,7	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 9	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	40,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	2,3	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 10	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	39,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	1,8	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 11	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	41,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	1,4	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 12	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	24,4	TAK	7,5	±0,3	35,4	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	34,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,9	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 13	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK
KABEL	YAKY4x 25 <sup>2</sup>	D	26,0	Bezp. SOU	D01 gG 10 A (ETI POLAM)	0,5	10,0	66,0	TAK	17,2	±0,7	95,7	TAK
KABEL	AL 3x 2,5 <sup>2</sup>	E	10,0	Bezp. 14	D01 gG 4 A (ETI POLAM)	0,7	4,0	23,0	TAK	7,5	±0,3	33,3	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

### OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (...)”, PN-IEC 60364-5-523 kwiecień 2001
- dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów



Nazwa obwodu: GIMNAZJUM NAROL



**obI2015**

www.obI2015.pl

Licencja nr 59703 ver. 1.1

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń (cd.):

- prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu  $\pm 4\%$ )  
\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika





### Wyniki weryfikacji selektywności zwarciowej wszystkich zabezpieczeń obwodu:

Zabezpieczenie 1		Zabezpieczenie 2		Spodziewany I <sub>zw</sub> [A]	Selektywność
Bezp. St. Trafo	NV 2 gG 100 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. SK	NV 00 gG 50 A; 5 s (ETI POLAM)	2 602,8	TAK
Bezp. SK	NV 00 gG 50 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. ZL-1	D01 gG 16 A; 5 s (ETI POLAM)	2 464,9	TAK
Bezp. ZL-1	D01 gG 16 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	1 622,1	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 1	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	275,7	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 2	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	328,2	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 3	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	405,4	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 4	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	530,0	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 5	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	406,9	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 6	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	336,5	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 7	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	283,7	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 8	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	246,7	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 9	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	218,3	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 10	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	195,8	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 11	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	177,9	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 12	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	162,2	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 13	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	151,2	TAK
Bezp. SOU	D01 gG 10 A; 5 s (ETI POLAM)	Bezp. 14	D01 gG 4 A; 5 s (ETI POLAM)	143,8	TAK

Nazwa obwodu: GIMNAZJUM NAROL



**obl2015**  
www.obl2015.pl

Licencja nr 59703 ver. 1.1

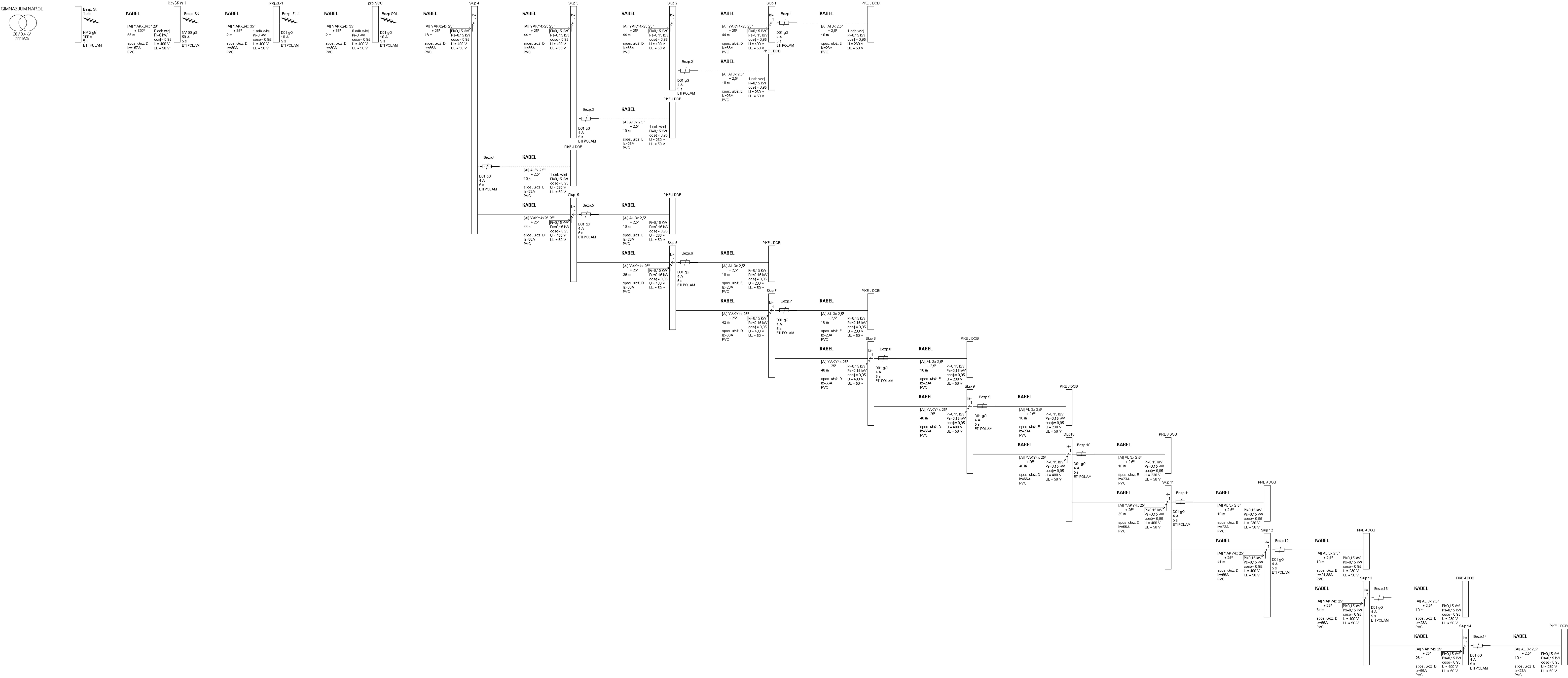
## Wyniki weryfikacji selektywności zwarciowej wszystkich zabezpieczeń obwodu (cd.):

### SELEKTYWNOŚĆ ZWARCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE JEST ZACHOWANA

Weryfikację wykonano na podstawie analizy pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych w obszarze ograniczonym spodziewanym prądem zwarcia i wymaganym czasem zadziałania. Spodziewany prąd zwarcia dla każdej pary zabezpieczeń obliczono automatycznie na podstawie danych technicznych obwodu.

Charakterystyki zabezpieczeń wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu  $\pm 4\%$ ).

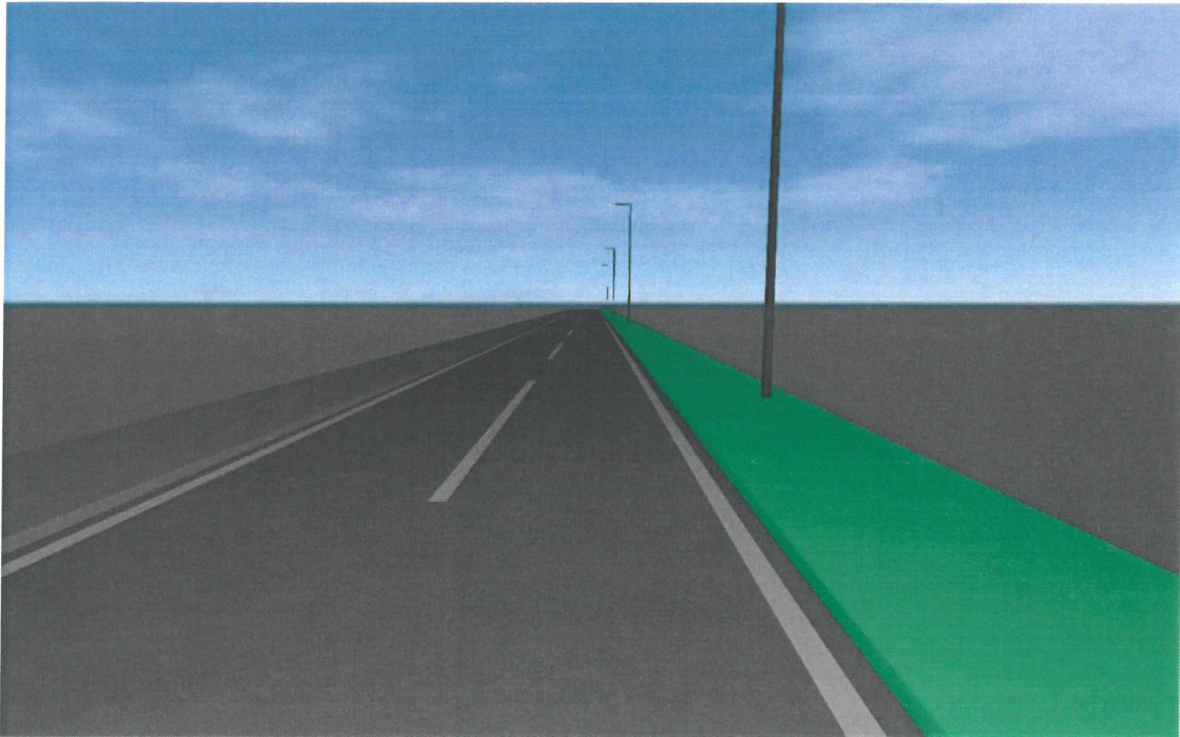
\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika



## **Obliczenia fotometryczne**

Obliczeń fotometrycznych dokonano za pomocą programu komputerowego DIALUX.

Wyniki obliczeń załączono do niniejszego projektu.



**Budowa linii kablowej oświetlenia drogowego przy ul.  
Granicznej w miejscowości Narol**



## Treść

Strona tytułowa .....	1
Wstępne uwagi .....	2
Treść .....	3
Kontakty .....	4
Opis .....	5
Lista opraw .....	6

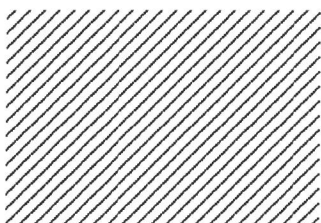
## Arkusze danych produktów

Ledolux Poland - PIKE J DOB 50W TYPE4-S (1x LED) .....	7
--	---

## NAROL · Alternatywa 1

Opis .....	8
Podsumowanie (do EN 13201:2015) .....	9
Chodnik 2 (P4) .....	12
ul. Graniczna (M5) .....	13
Glosariusz .....	19

## Kontakty



### Projektant

Tadeusz Żółkiewski

USŁUGI PROJEKTOWE

ul. Ściegiennego 32

22-600 Tomaszów Lubelski

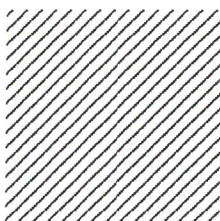
## Lista opraw

$\Phi_{\text{razem}}$	$P_{\text{razem}}$	Skuteczność świetlna
29408 lm	200.0 W	147.0 lm/W

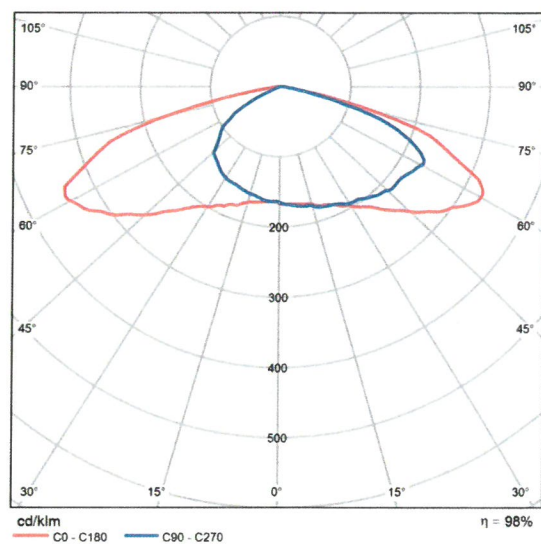
Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	$\Phi$	Skuteczność świetlna
4	Ledolux Poland		PIKE J DOB 50W TYPE4-S	50.0 W	7352 lm	147.0 lm/W

## Arkusz danych produktu

Ledolux Poland PIKE J DOB 50W TYPE4-S



P	50.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	7500 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7352 lm
$\eta$	98.02 %
Skuteczność świetlna	147.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	75



Polarny LVK

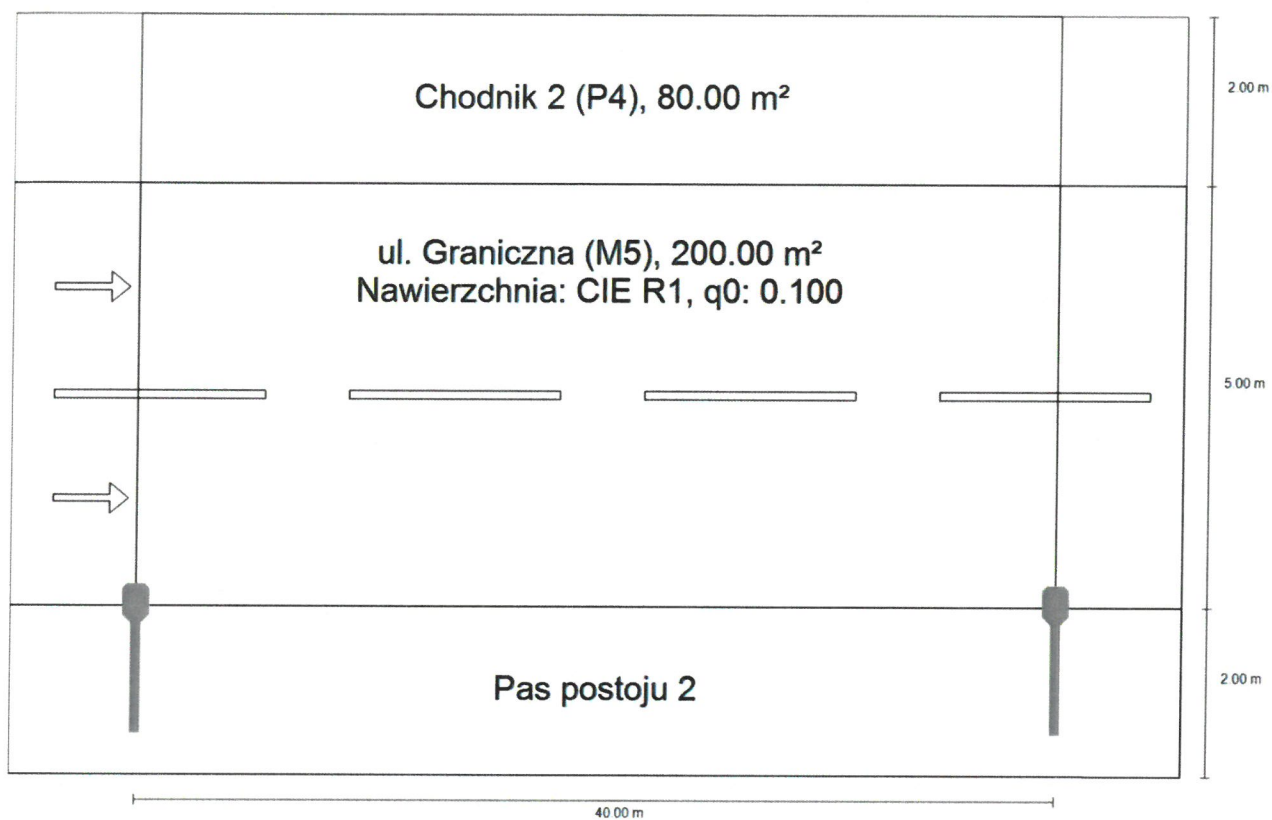


NAROL

**Opis**

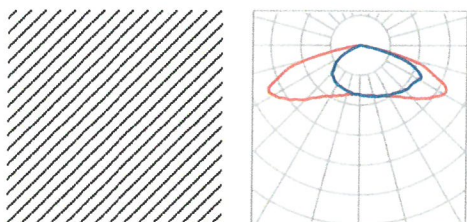
NAROL

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



NAROL

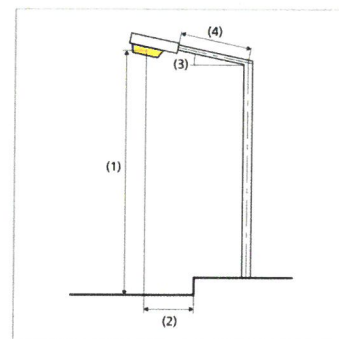
## Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	Ledolux Poland	P	50.0 W
Nazwa artykułu	PIKE J DOB 50W TYPE4-S	$\Phi_{\text{Lampa}}$	7500 lm
Wyposażenie	1x LED	$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7352 lm
		$\eta$	98.02 %

PIKE J DOB 50W TYPE4-S (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	9.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 50.0 W
Zużycie	1250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 283 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 49.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 5.80 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*5
Klasa wskaźnika oślnienia	D.5





NAROL

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	5.25 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.55 lx	$\geq 1.00$ lx	✓
ul. Graniczna (M5)	$L_m$	0.63 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.64	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.58	$\geq 0.40$	✓
	TI	8 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.97	$\geq 0.30$	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

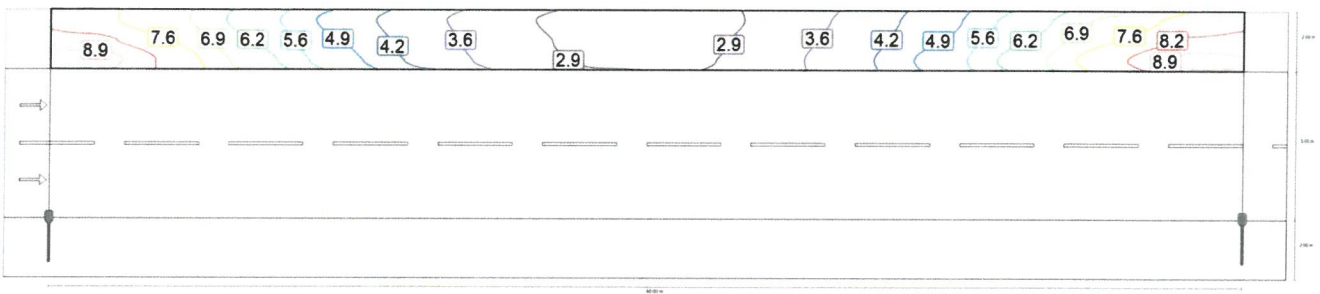
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
NAROL	$D_p$	0.029 W/lx*m <sup>2</sup>	-
PIKE J DOB 50W TYPE4-S (z jednej strony na dole)	$D_e$	0.7 kWh/m <sup>2</sup> rok,	200.0 kWh/rok

## NAROL

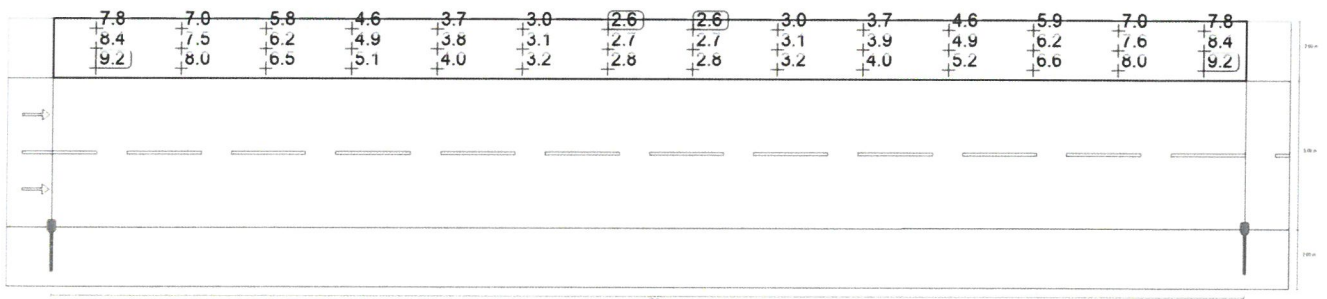
### Chodnik 2 (P4)

#### Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 2 (P4)	$E_m$	5.25 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.55 lx	$\geq 1.00$ lx	✓



#### Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluksy)



#### Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
8.667	7.82	7.04	5.84	4.60	3.67	2.99	2.55	2.56	3.01	3.70	4.64	5.87	7.05	7.82
8.000	8.43	7.54	6.19	4.86	3.84	3.12	2.66	2.67	3.13	3.87	4.91	6.25	7.55	8.43
7.333	9.24	8.02	6.50	5.11	3.99	3.23	2.76	2.77	3.24	4.04	5.16	6.60	8.04	9.23

#### Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	5.25 lx	2.55 lx	9.24 lx	0.486	0.276

NAROL

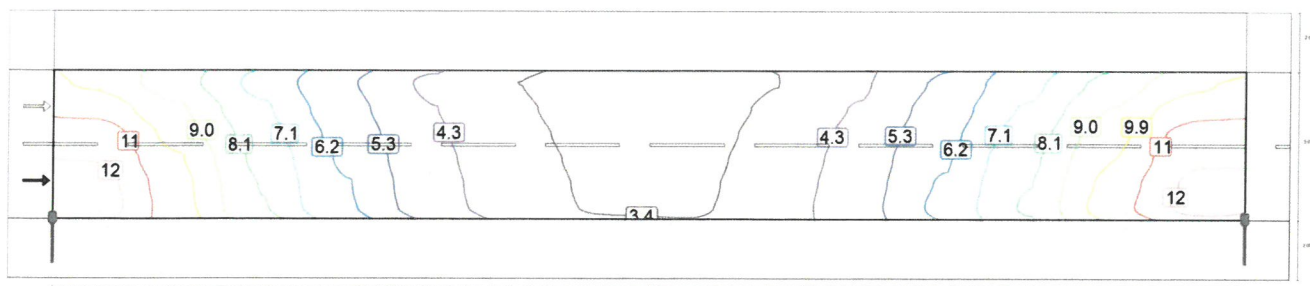
## ul. Graniczna (M5)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
ul. Graniczna (M5)	$L_m$	0.63 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.64	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.58	$\geq 0.40$	✓
	TI	8 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.97	$\geq 0.30$	✓

Wyniki dla obserwatora

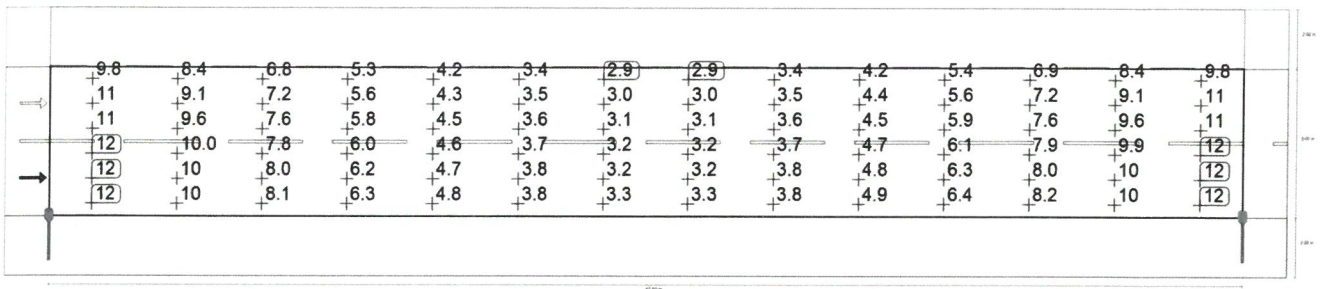
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Obserwator 1 Pozycja: -60.000 m, 3.250 m, 1.500 m	$L_m$	0.63 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.64	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.64	$\geq 0.40$	✓
	TI	8 %	$\leq 15$ %	✓
Obserwator 2 Pozycja: -60.000 m, 5.750 m, 1.500 m	$L_m$	0.63 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.65	$\geq 0.35$	✓
	$U_l$	0.58	$\geq 0.40$	✓
	TI	6 %	$\leq 15$ %	✓



NAROL

## ul. Graniczna (M5)

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Izoluxy)

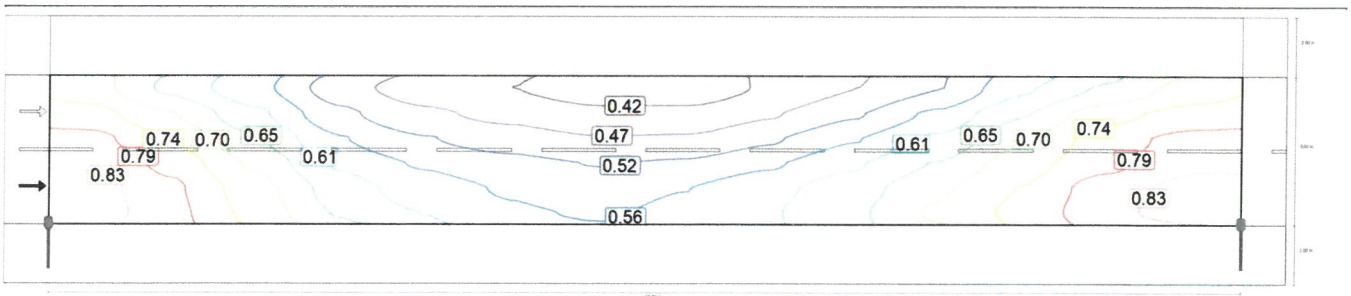


Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Siatka wartości)

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.583	9.81	8.44	6.85	5.34	4.16	3.37	2.91	2.92	3.37	4.21	5.39	6.88	8.42	9.80
5.750	10.56	9.10	7.24	5.60	4.32	3.50	3.01	3.02	3.49	4.37	5.64	7.24	9.06	10.57
4.917	11.34	9.57	7.57	5.84	4.47	3.61	3.10	3.11	3.59	4.53	5.89	7.58	9.64	11.34
4.083	11.77	9.99	7.83	6.04	4.60	3.70	3.18	3.18	3.69	4.66	6.10	7.85	9.94	11.70
3.250	12.14	10.25	8.01	6.20	4.70	3.78	3.24	3.24	3.76	4.77	6.27	8.05	10.24	12.04
2.417	12.27	10.36	8.12	6.32	4.78	3.84	3.29	3.29	3.82	4.85	6.39	8.17	10.44	12.12

Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia [lx] (Tabela wartości)

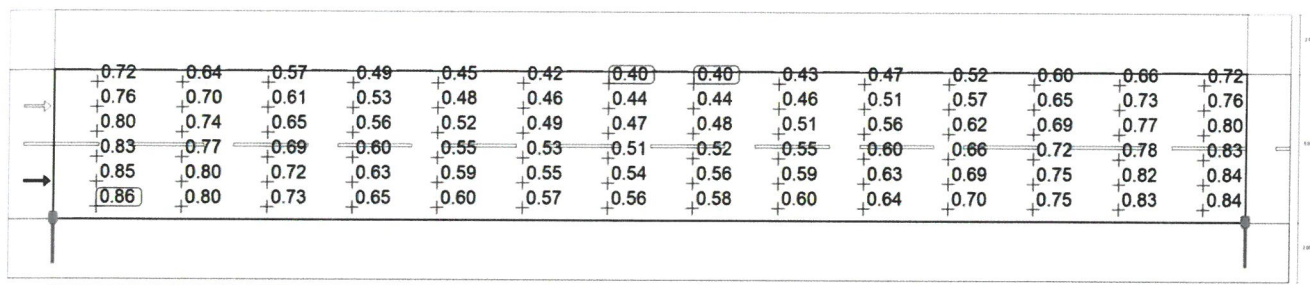
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Wartości konserwacji, poziome natężenie oświetlenia	6.53 lx	2.91 lx	12.3 lx	0.445	0.237



Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $cd/m^2$ ] (Izoluxy)

NAROL

ul. Graniczna (M5)

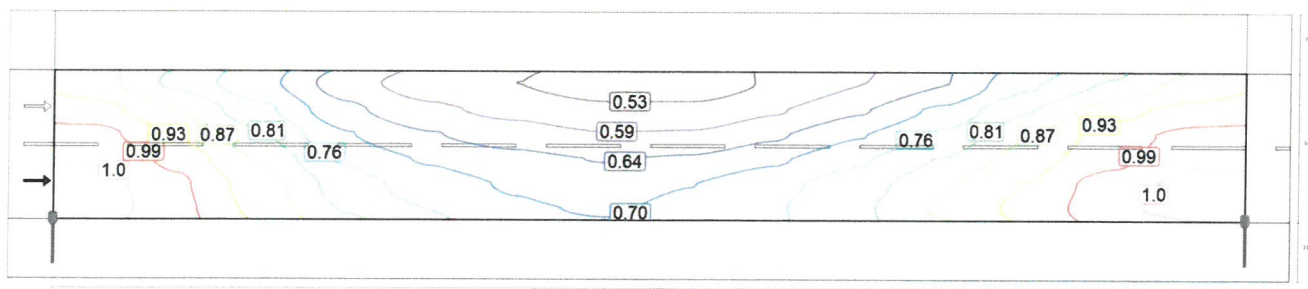


Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Siatka wartości)

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.583	0.72	0.64	0.57	0.49	0.45	0.42	0.40	0.40	0.43	0.47	0.52	0.60	0.66	0.72
5.750	0.76	0.70	0.61	0.53	0.48	0.46	0.44	0.44	0.46	0.51	0.57	0.65	0.73	0.76
4.917	0.80	0.74	0.65	0.56	0.52	0.49	0.47	0.48	0.51	0.56	0.62	0.69	0.77	0.80
4.083	0.83	0.77	0.69	0.60	0.55	0.53	0.51	0.52	0.55	0.60	0.66	0.72	0.78	0.83
3.250	0.85	0.80	0.72	0.63	0.59	0.55	0.54	0.56	0.59	0.63	0.69	0.75	0.82	0.84
2.417	0.86	0.80	0.73	0.65	0.60	0.57	0.56	0.58	0.60	0.64	0.70	0.75	0.83	0.84

Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela wartości)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 1: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.63 $\text{cd/m}^2$	0.40 $\text{cd/m}^2$	0.86 $\text{cd/m}^2$	0.641	0.469

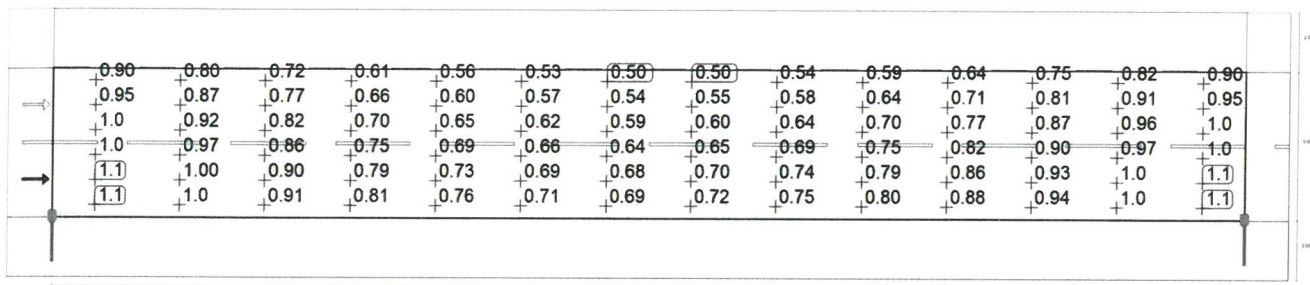


Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Izoluksy)



NAROL

## ul. Graniczna (M5)

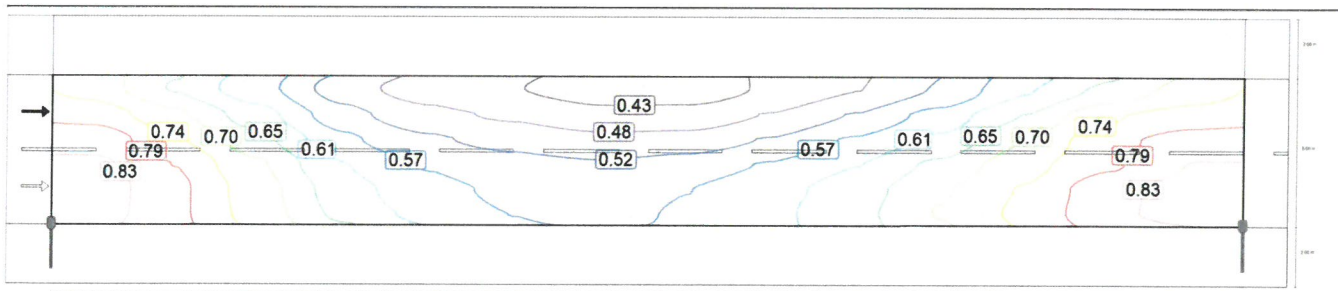


Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.583	0.90	0.80	0.72	0.61	0.56	0.53	0.50	0.50	0.54	0.59	0.64	0.75	0.82	0.90
5.750	0.95	0.87	0.77	0.66	0.60	0.57	0.54	0.55	0.58	0.64	0.71	0.81	0.91	0.95
4.917	1.00	0.92	0.82	0.70	0.65	0.62	0.59	0.60	0.64	0.70	0.77	0.87	0.96	1.00
4.083	1.04	0.97	0.86	0.75	0.69	0.66	0.64	0.65	0.69	0.75	0.82	0.90	0.97	1.04
3.250	1.06	1.00	0.90	0.79	0.73	0.69	0.68	0.70	0.74	0.79	0.86	0.93	1.02	1.06
2.417	1.07	1.00	0.91	0.81	0.76	0.71	0.69	0.72	0.75	0.80	0.88	0.94	1.03	1.06

Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Tabela wartości)

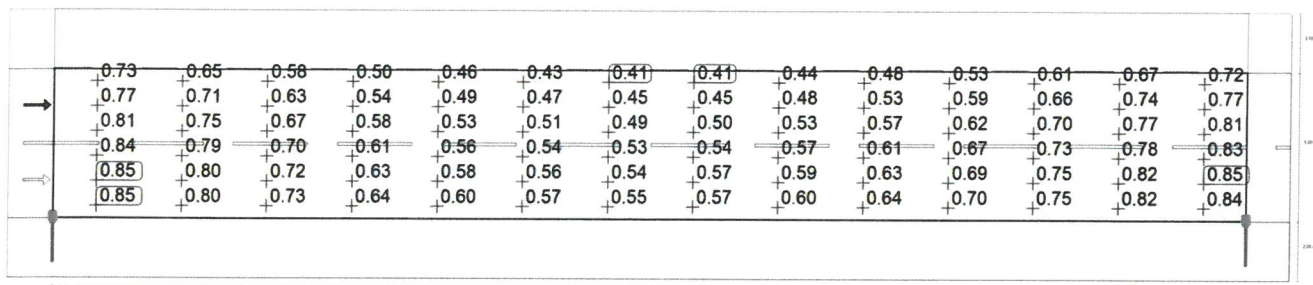
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 1: Luminacja przy nowej instalacji	0.78 cd/m²	0.50 cd/m²	1.07 cd/m²	0.641	0.469



Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [cd/m²] (Izoluxy)

NAROL

ul. Graniczna (M5)

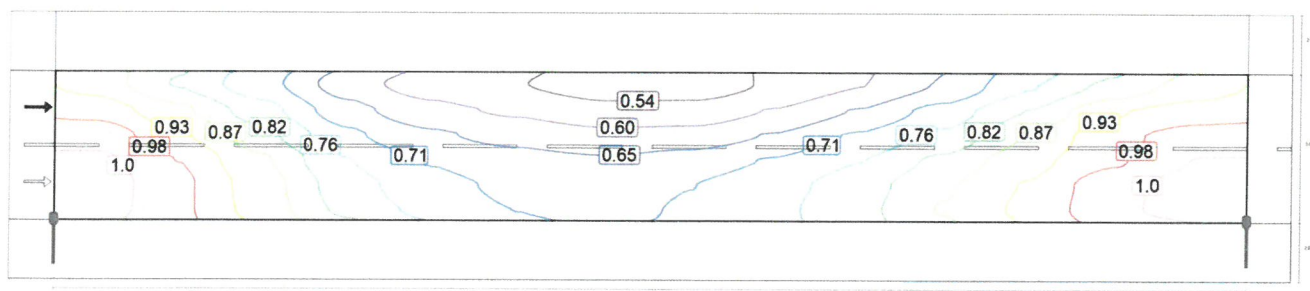


Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Siatka wartości)

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.583	0.73	0.65	0.58	0.50	0.46	0.43	0.41	0.41	0.44	0.48	0.53	0.61	0.67	0.72
5.750	0.77	0.71	0.63	0.54	0.49	0.47	0.45	0.45	0.48	0.53	0.59	0.66	0.74	0.77
4.917	0.81	0.75	0.67	0.58	0.53	0.51	0.49	0.50	0.53	0.57	0.62	0.70	0.77	0.81
4.083	0.84	0.79	0.70	0.61	0.56	0.54	0.53	0.54	0.57	0.61	0.67	0.73	0.78	0.83
3.250	0.85	0.80	0.72	0.63	0.58	0.56	0.54	0.57	0.59	0.63	0.69	0.75	0.82	0.85
2.417	0.85	0.80	0.73	0.64	0.60	0.57	0.55	0.57	0.60	0.64	0.70	0.75	0.82	0.84

Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabela wartości)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 2: Wartości konserwacji, luminacja przy suchej jezdni	0.63 $\text{cd/m}^2$	0.41 $\text{cd/m}^2$	0.85 $\text{cd/m}^2$	0.650	0.483

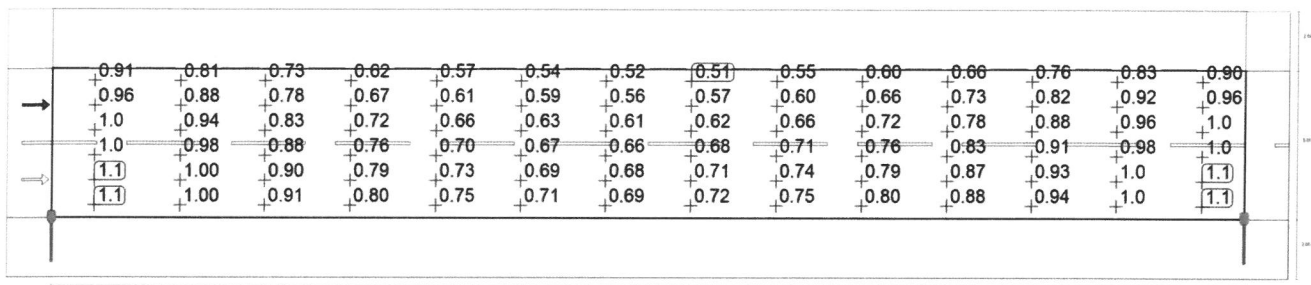


Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [ $\text{cd/m}^2$ ] (Izoluksy)



NAROL

ul. Graniczna (M5)



Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Siatka wartości)

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.583	0.91	0.81	0.73	0.62	0.57	0.54	0.52	0.51	0.55	0.60	0.66	0.76	0.83	0.90
5.750	0.96	0.88	0.78	0.67	0.61	0.59	0.56	0.57	0.60	0.66	0.73	0.82	0.92	0.96
4.917	1.01	0.94	0.83	0.72	0.66	0.63	0.61	0.62	0.66	0.72	0.78	0.88	0.96	1.01
4.083	1.05	0.98	0.88	0.76	0.70	0.67	0.66	0.68	0.71	0.76	0.83	0.91	0.98	1.04
3.250	1.07	1.00	0.90	0.79	0.73	0.69	0.68	0.71	0.74	0.79	0.87	0.93	1.02	1.06
2.417	1.06	1.00	0.91	0.80	0.75	0.71	0.69	0.72	0.75	0.80	0.88	0.94	1.03	1.05

Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji [cd/m²] (Tabela wartości)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Obserwator 2: Luminacja przy nowej instalacji	0.79 cd/m²	0.51 cd/m²	1.07 cd/m²	0.650	0.483



[illegible]

**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Oświadczam, że dokumentacja z wykopaniami oraz geodezyjnych o identyfikacji zlożenia nr 4233.5.2024 zarejestrowanego w P.O.D.G. K. W. w Hrubieszowie uzyskała pozytywny wynik ewaluacji powiatowej i jest zgodna z przepisami prawa.

Data: 12.03.2024  
Miejscowość: Hrubieszów

Projekt został przyjęty pod nr DPN P.1803.2021.273

12.03.2024

**Mapa do celów projektowych**

Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia prac geodezyjnych		ODG-Z 4033.85.2021
Miejscowość:		Narol sk. ul. Gminna
Identyfikator		180905_5
Nazwa		Narol miasto
Identyfikator		0008
Nazwa		Lipko
Obwód ewidencyjny		maso
Skala mapy		1 : 500
Arkusz		8.31.15.01.1.4
Prostokątne płaskie współrzędne		Koordinaty 85
Zakres opracowania, typ linii		Koordinaty 85
Niniejsza mapa została wykonana bez ustalenia obciążenia dot. służebności gruntowych.		
Nie wykazuje się istnienia w terenie innych nie wskazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie byłyby uwzględnione w projekcie, lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.		

**USŁUGI GEODEZYJNE**  
**Janusz Kasprski**  
37-613 Ruda Świątowa 1398  
tel. 69 597 55 58  
e-mail: j.kasprski@wp.pl

Szczegółowy opis projektu:  
Przebudowa drogi gminnej ul. Granicznej oraz budowa drogi wewnętrznej wraz z parkingiem dla samochodów osobowych oraz przebudowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Narol na działkach nr ew. gr. 324, 58/1, 57/14, 58/6 obręb Narol, 513, 58/1, 489/1, 536/3 obręb Lipko, 529 obręb Lipie Gmina Narol

**Wykonawca dokumentacji**

DLA ZADANIA	Przebudowa drogi gminnej ul. Granicznej oraz budowa drogi wewnętrznej wraz z parkingiem dla samochodów osobowych oraz przebudowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Narol na działkach nr ew. gr. 324, 58/1, 57/14, 58/6 obręb Narol, 513, 58/1, 489/1, 536/3 obręb Lipko, 529 obręb Lipie Gmina Narol	DATA :	08.11.2021
INWESTOR	Miasto i Gmina Narol ul. Rynek 1, 37-610 Narol	SKALA	1:500
ADRES INWESTYCJI	UL. GRANICZNA W MIEJSCOWOŚCI NAROL	BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
TREŚĆ RYSUNKU	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	PROJEKTANT:	mgr inż. Tadeusz Żółkiewski UAN-II-838728/87
SPRACOWYŃCY:	mgr inż. Ryszard Barosiński ANB-513/11280	NR RYS.	1

**SKALA 1:500**

LEGENDA:

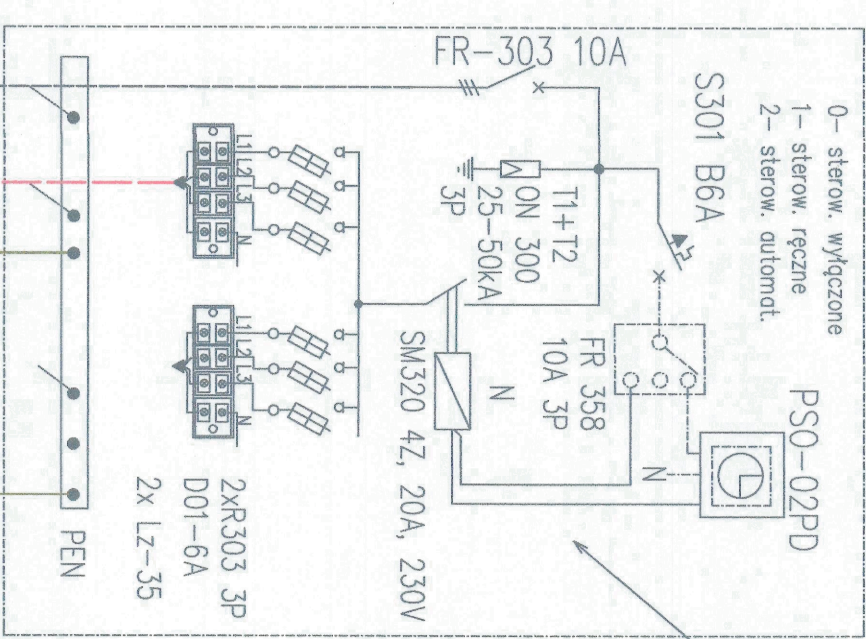
- Proj. stłp. oświetlenia ulicznego
- Proj. linii kablowej oświetlenia ulicznego
- Run. terenowa SPS 50

[illegible][illegible][illegible]

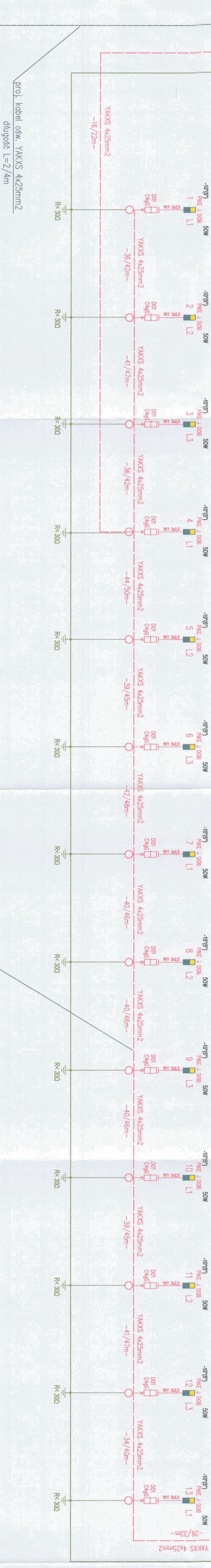








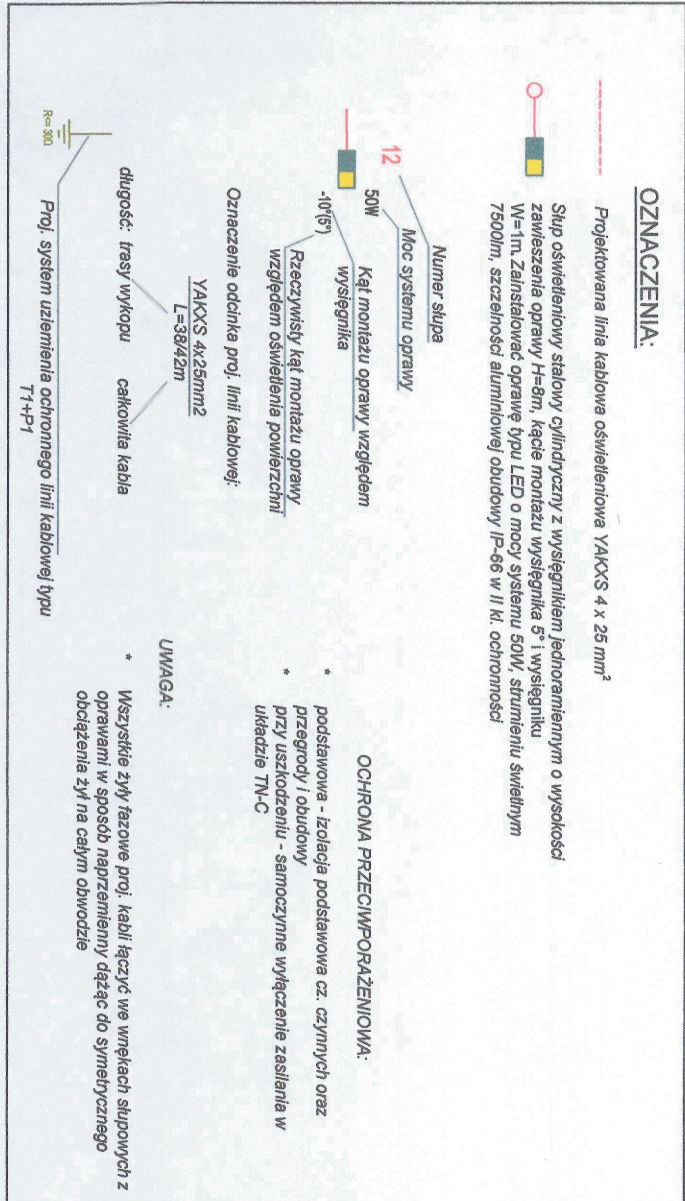
projektowana SOU



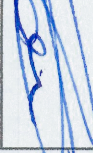
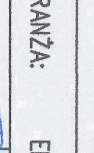
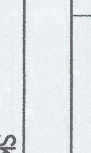
proj. kabel ośw. YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>  
długość L=2/4m

proj. kabel ośw. YAKXS 4x25mm  
długość L=491/574m

SCHEMAT IDEOWY OŚWIETLENIA DROGOWEGO PRZY UL. GRANICZNEJ W MIEJSCOWOŚCI NAROL ZASILANEGO ZE STACJI TRAFU "NAROL GIMNAZJUM"



*Ochrona od porażenia - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C*

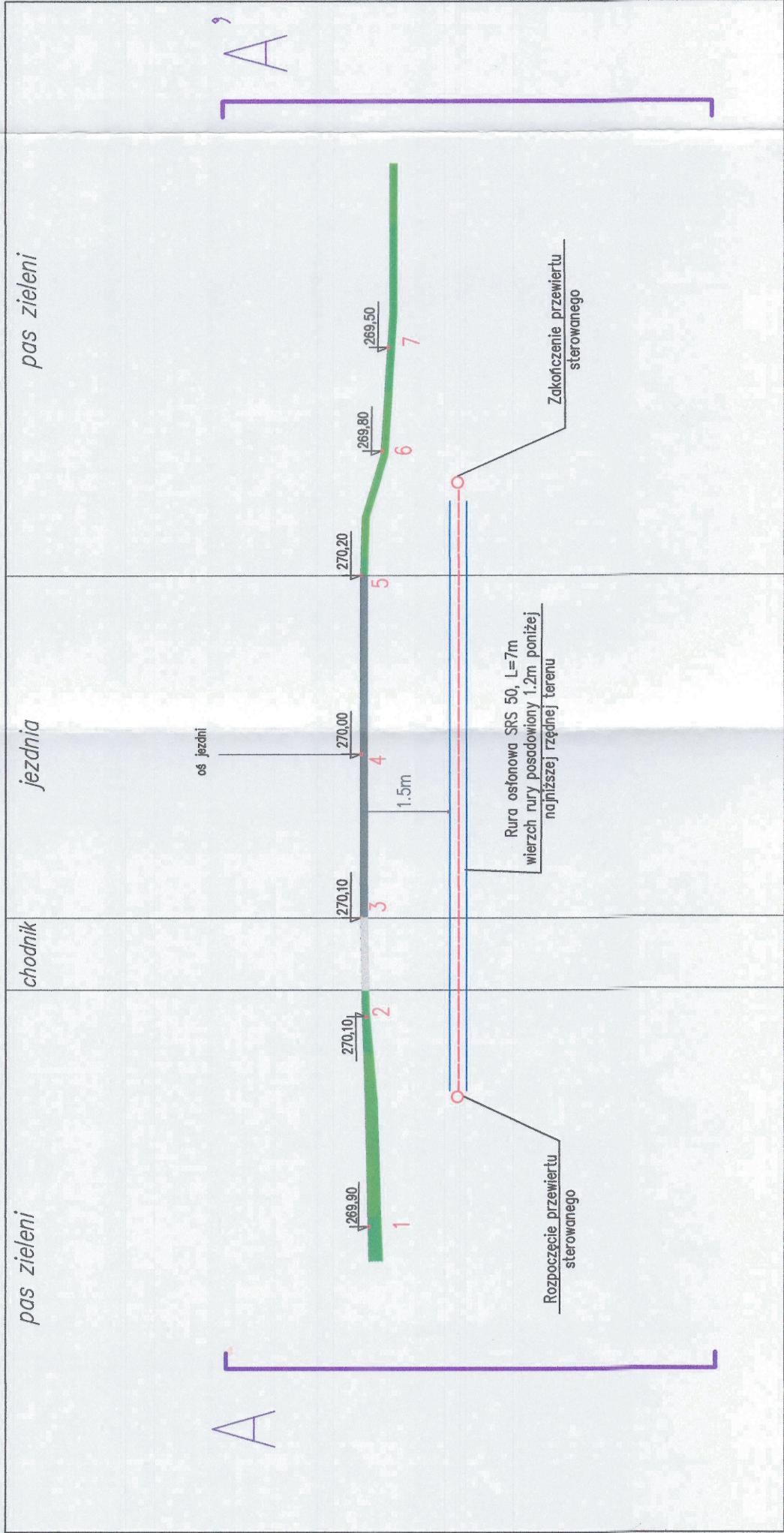
Wykonawca dokumentacji		Ustugi Projektowe ul. Sciegiennego 32 22-600 Tomaszów Lubelski	
DLA ZADANIA	Przebudowa drogi gminnej ul. Granicznej oraz budowa drogi wewnętrznej wraz z kanalizacją i siecią wodociągową w miejscowości Hucisz na działkach nr ew. gr. 324, 68/1, 67/14, 68/60 obręb Nr10/5, 39/71, 40/81, 65/80 obręb Lipisz, 52/00 obręb Lipie Gmina Narol		DATA : 08.11.2020
INWESTOR	Miasto i Gmina Narol ul. Rynek 1, 37-610 Narol		
ADRES INWESTYCJA	UL. GRANICZNA W MIEJSCOWOŚCI NAROL		SKALA : 1:500
TYTUŁ RYSUNKU	Schemat iebowy oswieblenia	BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT:	mgr inż. Tadeusz Żółkiewski		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Ryszard Barciszewski		
	ANB-613/11/260		
		MB RYS	
		2	



Profil poprzeczny A-A'

Przebieg poprzeczny pod drogą gminną nr 105159L na działce ewidencyjnej nr- 58/1 obręb 0001 Narol

Skala 1:100




Wysokość (skala 1:100)

269.9	270.1	270.1	270.0	270.2	269.8	269.5
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Odległość (skala 1:100)

0.00	4.60	6.70	10.30	14.30	17.00	19.30
------	------	------	-------	-------	-------	-------

Wykonawca dokumentacji		Usługi Projektowe ul. Ściegiennego 32 22-600 Tomaszów Lubelski		DATA : 08.11.2021	
DLA ZADANIA		Przebudowa drogi gminnej ul. Granicznej oraz budowa drogi wewnętrznej wraz z parkingami dla samochodów osobowych oraz przebudowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Narol na działkach nr ew. gr. 324, 58/1, 57/14, 58/6 obręb Narol, 513, 387/1, 408/1, 536/3 obręb Lipsko, 530 obręb Lipie Gmina Narol			
INWESTOR		Miasto i Gmina Narol ul. Rynek 1, 37-610 Narol			
ADRES INWESTYCJI		UL. GRANICZNA W MIEJSCOWOŚCI NAROL			
TREŚĆ RYSUNKU		PRZEKROJ POPRZECZNY			
PROJEKTANT:		mgr inż. Tadeusz Żółkiewski	UAN-II-8387/28/87		
SPRAWDZAJĄCY:		mgr inż. Ryszard Bartosiński	ANB-513/1/12/80		
		BRANŻA:	ELEKTRYCZNA		SKALA 1:500
					NR RYS. 3



DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEGO OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Oświadczam, że dokumentacja z wykonaniem prac geodezyjnych o identyfikatorze zgłoszenia nr 4033.85.2021 zarejestrowanego w POD.G.1.K. w **Lubusku** uzyskała pozytywny wynik weryfikacji potwierdzonej protokołem odbioru z dnia **12.03.2021** i jest zgodna z zapisami ustawy o geodezji. Wzajemnie świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

**12.03.2021**

**Janusz Kasperczyk**  
geodeta  
nr 1809/05  
Lubuski Urząd Geodezji  
ul. Ściegiennego 32  
65-007 Tomaszów Lubelski

Mapa do celów projektowych			
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia		ODG-Z.4033.85.2021	
Miejscowość		Narol, dz. nr 513, ul. Graniczna	
Identyfikator		1809/05	
Jednostka ewidencyjna		Narol miasto	
nazwa		Narol - obszar wiejski	
Identyfikator		0001	
Obręb ewidencyjny		0008	
nazwa		Narol miasto	
Skala mapy		1:500	
Arkusz		8.131.15.01.3.2	
Nazwa układu prostokątnych współrzędnych		2000/8	
Nazwa układu płaskich współrzędnych		8.131.15.01.1.4	
Zakres opracowania, typ linii		Krańsztaf 56.	

Niniejsza mapa została wykonana bez ustalenia obciążenia dot. służebności gruntowych.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

**Janusz Kasperczyk**  
USŁUGI GEODEZYJNE  
37-413 Lubuski  
ul. Ściegiennego 32  
65-007 Tomaszów Lubelski  
tel. 697 744 056  
L.k.s. robot 17620/14.1.2021  
dnia 12.03.2021 podpis

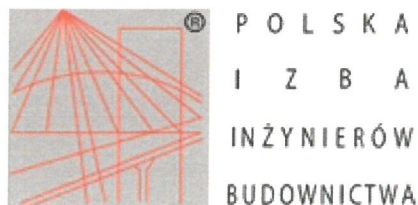
SKALA 1:500

LEGENDA:

- Proj. szkielet oświetlenia ulicznego
- Proj. linia kablowa oświetlenia drogowego
- Proj. YAKOS 4x25mm2
- Rura ochronna SRS 50

Wykonawca dokumentacji		Usługi Projektowe ul. Ściegiennego 32 65-007 Tomaszów Lubelski	
DLA ZADANIA	Przebudowa drogi gminnej ul. Granicznej oraz budowa drogi wewnętrznej wraz z parkingami dla samochodów osobowych oraz przebudowa oświetlenia ulicznego w miejscowości Narol na działkach nr ew. gr. 324, 58/1, 57/14, 58/6 obręb Narol, 513, 39/71, 408/1, 536/3 obręb Lipie, 530 obręb Lipie Głębokie Narol		
INWESTOR	Miasto i Gmina Narol ul. Rynek 1, 37-610 Narol		
ADRES INWESTYCJI	UL. GRANICZNA W MIEJSCOWOŚCI NAROL		
TREŚĆ RYSUNKU	DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEGO OŚWIETLENIA ULICZNEGO		
PROJEKTANT:	mgr inż. Tadeusz Żółkiewski UAN-II-83872887		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Ryszard Bartosiński ANB-513/11280		
SKALA 1:500		BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
NR RYS.		4	





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-49X-Z9C-HNC \*

Pan Tadeusz Żółkiewski o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0028/01

adres zamieszkania Ściegiennego 32, 22-600 Tomaszów Lub.

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-12-01 do 2021-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-11-16 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**  
**mgr inż. Tadeusz Żółkiewski**  
upr. bud. do projektowania w specjalności  
instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie  
instalacji elektrycznych b/o  
UAN-11-8367/26/87

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Zamostciu  
Wydział Planowania Przestrzennego  
Urbanistyki i Inżynierii  
i Nadzoru Budowlanego

Zamość, 2 kwietnia 1987 r.

Nr ewid. UAN-II-8387/28/87

## STWIERDZENIE

### PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNEJ FUNKCJI TECHNICZNEJ W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 13 ust.1 pkt.4 lit.d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia  
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budow-  
nictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Ob. TADEUSZ WOJCIECH ŻÓŁKIEWSKI

mgr inżynier elektryk

urodzony dnia 28 października 1955r. w Tomaszowie Lubelskim

ma przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej

funkcji projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie  
instalacji elektrycznych

Ob. TADEUSZ WOJCIECH ŻÓŁKIEWSKI jest upoważniony do:

- sporządzania projektów instalacji elektrycznych.

DYREKTOR WYDZIAŁU  
Główny Architekt Województwa

mgr inż. arch. Jan Dzieciatkowski

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Tadeusz Żółkiewski

upr. bud. do projektowania w specjalności

instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie

instalacji elektrycznych b/o

UAN-II-8387/28/87

Otrzymuje:

1. Ob. Tadeusz Żółkiewski  
zam. Tomaszów Lub.  
ul. Armii Czerwonej 38.
2. a/a

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2020r. poz. 1333), zgodnie z art. 34 ust.3d, pkt.3 tej ustawy oświadczam, że projekt pod nazwą:

### **BUDOWA LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIA ULICZNEGO PRZY UL. GRANICZNEJ W MIEJSCOWOŚCI NAROL**

na działkach: 58/1, 57/14, 58/6 obręb 0001 Narol, 5/30 obręb 0007 Lipie, 536/3, 408/1, 397/1 obręb 0008 Lipsko wykonany dla:

**Miasta i Gminy Narol**

**ul. Rynek 1, 37-610 Narol**

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

*Tomaszów Lubelski, Listopad 2021*

.....  
(miejscowość, data)

mgr inż. Tadeusz Żółkiewski  
upr. bud. do projektowania w specjalności  
instalacyjno-mezynuracji w zakresie  
instalacji elektrycznych b7o  
174415248/2021

.....  
(podpis projektanta)