

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**Pracownia Projektowa „PROKOM”**

ul. Ozimska 8 Ip. 45-057 OPOLE

tel./fax 77 454 55 21 e-mail: prokomp@wp.pl

NIP 754-102-65-00 REGON 531022393

**INWESTOR:****Zarząd Powiatu Opolskiego****Zarząd Dróg Powiatowych w Opole**

ul. Książąt Opolskich 27, 45-005 Opole

**ZARZĄD DRÓG
POWIATOWYCH
W OPOLU****TEMAT:****Rozbudowa drogi powiatowej Nr 1754 O
Chmielowice – Prószków na odc. Domecko – Nowa
Kuźnia – opracowanie projektu****STADIUM:****PROJEKT WYKONAWCZY****BRANŻA:****ELEKTROENERGETYCZNA****PROJEKTANT:**

mgr inż.

Ewald Mrugała

Upraw. Nr

201/91/Op

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.

Krzysztof Giesa

Upraw. Nr

195/91/Op

DATA OPRACOWANIA:

Listopad 2023 r.

EGZEMPLARZ NR:**8.1**

WYKAZ PROJEKTU

1. Metryka projektu,
2. Wykaz projektu,
3. Warunki przyłączenia oświetlenia do oświetlenia własności TAURON Nowe Technologie SA (TNT SA) – dodatkowych punktów oświetlenia przejścia dla pieszych na ul. Oleskiej w m. Domecko, w gm. Komprachcice, wydane przez TAURON Nowe Technologie SA, Biuro Obsługi Oświetlenia Gliwice, znak nr: TNT/NMG/2023-11-17/0000004 z dnia 16.11.2023 r.,
4. Odpis z protokołu z narady koordynacyjnej przeprowadzonej z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej w dnia 06.12.2023 – 12.12.2023 r. nr GK.6630.292.2023 z dnia 12.12. 2023 r. wraz z załącznikiem mapowym,
5. Opis techniczny,
6. Obliczenia,

SPIS RYSUNKÓW

1. Zbiorcza plansza zbiorcza uzbrojenia – skala 1:500 – plan budowy oświetlenia przejścia dla pieszych
– rys. nr 1,
2. Schemat ideowy budowy oświetlenia przejścia dla pieszych – obwód oświetleniowy ze słup LNN nr OPC160180
– rys. nr 2

Adres do korespondencji:
TAURON Nowe Technologie S.A.
Ul. Lwowska 23
40-389 Katowice



Opole, 16.11.2023 r.

Pracownia Projektowa PROKOM
Kazimierz Kurowski
ul. Ozimska 8
45-057 Opole

TNT/NMG/2023-11-17/0000004

Dotyczy: wydania warunków przyłączenia do oświetlenia własności Tauron Nowe Technologie S.A. (TNT S.A.) dodatkowych punktów oświetlenia przejścia dla pieszych na ulicy Opolskiej w m. Domecko w gm. Komprachcice

Odpowiadając na wniosek z dnia 21.09.2023 r. w sprawie określenia warunków przyłączenia oświetlenia ulicznego w miejscowości Domecko, uprzejmie informujemy, że wyrażamy zgodę na przyłączenie do sieci oświetleniowej własności TAURON Nowe Technologie S.A. nowoprojektowanych punktów oświetlenia przejścia dla pieszych w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej, bez konieczności zawierania nowej umowy przyłączeniowej.

I. Przy realizacji zadania należy spełnić następujące warunki:

1. Miejscem przyłączenia do sieci będzie słup nN nr **OPC160180 (skrzyżowanie ul. Opolskiej z ul. Zieloną)** zasilany z sieci oświetleniowej własności TNT, ze stacji transformatorowej SN/nN **OPC20262 Nowa Kuźnia Wieś**.
2. Miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych i granicą eksploatacji będą zaciski prądowe na sieci oświetlenia na słupie nr **OPC160180**, w kierunku projektowanej instalacji.
3. Zakres prac związany z przyłączaniem obiektu do sieci do wykonania przez **Wnioskodawcę**:
 - a) od istniejącego słupa nN j.w. zaprojektować i wybudować niezbędny odcinek linii kablowej z własnym niezależnym od linii elektroenergetycznej przewodem neutralnym zasilającym projektowe oprawy przejścia dla pieszych oraz pozostałe, zgodnie ze standaryzacją przyjętą w TAURON Nowe Technologie S.A. w klasie II ochrony i szczelnością nie mniejszą niż IP-65(oprawy)
 - b) w zakresie zasilania opracować projekt techniczny – dobudowę urządzeń uzgodnić z TNT S.A. i zainteresowanymi instytucjami, uzyskać niezbędne pozwolenia/zgłoszenia na budowę wydane przez właściwy urząd terenowy – zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami;
 - c) na słupie **OPC160180** zaprojektować i wybudować rozłącznik RSA lub w pobliżu ustawić złącze podziałowe z właściwie dobranym zabezpieczeniem nadprądowym. Informujemy że słup **OPC160180** stanowi własność TAURON Dystrybucja S.A. i należy uzyskać zgodę na zamieszczenie instalacji oświetlenia na tym słupie
 - d) nowe elementy sieci trwale oznaczyć w celu wyodrębnienia majątku – czarny napis na zielonym tle określający właściciela.
 - e) w przypadku kolizji z istniejącymi urządzeniami oświetlenia lub konieczności przebudowy istniejących urządzeń oświetlenia własności TNT Wnioskodawca winien zwrócić się do TNT SA z wnioskiem o określenie warunków przebudowy, kontakt: Arkadiusz Wolski, 42-200 Częstochowa, ul. Mirowska 24
4. Dla doboru aparatury, spodziewaną wartość prądu zwarcia w miejscu dostarczania energii elektrycznej przyjąć wg obliczeń, jednak nie mniej niż 6 kA.
5. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej, $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.

projektant: mgr inż. E. Mrugała

II. Informacje dodatkowe.

1. Instalację przyłączanego obiektu od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych Wnioskodawca winien wykonać we własnym zakresie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami prawa budowlanego dla urządzeń elektroenergetycznych.
2. Prace przyłączenia do sieci należy wykonać **metodą prac pod napięciem (PPN)**. Informujemy, że prace PPN na sieci będącej własnością TD S.A. mogą wykonywać tylko osoby posiadające stosowne upoważnienia do wykonywania tego typu prac wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. i uzgodnione z właściwą Jednostką Terenową.
3. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach.
4. Przyłączenie do sieci może nastąpić po pozytywnym sprawdzeniu technicznym wybudowanych urządzeń. W tym celu Inwestor zobowiązany jest złożyć pisemny wniosek o dokonanie sprawdzenia technicznego wraz z dokumentami wskazanymi w załączniku nr 2A do „Wytocznych w sprawie odbiorów i sprawdzeń urządzeń elektroenergetycznych i sieci dystrybucyjnej w TAURON Dystrybucja S.A.”
5. Nowe urządzenia przyłączane do sieci będą stanowić majątek obcy dla TNT S.A. i muszą zostać przekazane przez Inwestora do eksploatacji przez TNT S.A. NMG Gliwice. W przeciwnym przypadku za przyłączenie a nie przekazanie do TNT S.A. eksploatacji nowych urządzeń pobierana będzie opłata za przyłączenie – zgodnie z cennikiem usług dodatkowych udostępnienia infrastruktury oświetleniowej (dostępnym na stronie <https://nowe-technologie.tauron.pl/>).
6. Przed przystąpieniem do wszelkich prac należy podpisać lub aneksować istniejącą umowę eksploatacyjną dla nowych punktów oświetleniowych lub podpisać umowę dotyczącą pkt 5 powyżej, w przypadku zabudowy opraw i/lub przewodów oświetleniowych własności Gminy na słupach nN należy aneksować umowę najmu słupów nN pod oprawy oświetleniowe;
osoba do kontaktu : Ludmiła Łapot, tel. 516 110 744, e-mail: ludmila.lapot@tauron.pl
7. Za stan techniczny, bezpieczeństwo obiektu wraz z przyłączeniem oraz ewentualne szkody wyrządzone osobom trzecim odpowiada Właściciel nowego oświetlenia.
8. Za usługę wydania technicznych warunków rozbudowy, zostanie naliczona opłata zgodnie z aktualnie obowiązującym cennikiem usług dodatkowych udostępnienia infrastruktury oświetleniowej (dostępnym na stronie <https://nowe-technologie.tauron.pl/>).

Ważność warunków ustala się na dwa lata od daty niniejszego pisma.

III. Wykaz dokumentów wymaganych przy zgłoszeniu gotowości przyłączenia obiektu do przyłączenia do sieci TAURON Nowe Technologie S.A.:

1. Zgłoszenie gotowości instalacji do przyłączenia na wzorze „ZI” dostępnym na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl, który w części dotyczącej złożenia oświadczenia o stanie technicznym wykonanej instalacji, winien być potwierdzony przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia,
2. Dokumentacja powykonawcza,
3. Odpis niniejszego uzgodnienia (kserokopia).

Łączymy wyrazy szacunku

Kopia: NMG

Nowe Technologie S.A.
Specjalista ds. Oświetlenia
Pomoc Techniczna Oświetlenia Gliwice
Ludmiła Łapot

TAURON Nowe Technologie S.A.
pl. Powstańców Śląskich 20
53-314 Wrocław
tel. +48 32 303 80 01
fax +48 32 303 80 02

NIP: 889 10 76 556, REGON: 930610615
Kapitał zakładowy (wpłacony): 9.535.649,00 zł
Rejestracja: Sąd Rejonowy dla Wrocławia Fabrycznej we Wrocławiu
Wydział VI Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
pod numerem KRS: 0000141756

nowe-technologie.tauron.pl

projektant: mgr inż. E. Mrugała

Opole dn. 12.12.2023

Starosta Opolski

ODPIS PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ

przeprowadzonej z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej w dniach 06.12.2023 – 12.12.2023

Naradę przeprowadzono zgodnie z art. 28b ust. 1 Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. 2020 poz. 725 z późn. zm.), uwzględniając mapy na których sporządzono projekt, materiały państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, uzgodnienia jednostek zarządzających sieciami oraz stanowiska zainteresowanych stron.

Znak sprawy: **GK.6630.292.2023**

Przedmiot narady:

Sieć: kanalizacyjna, telekomunikacyjna, elektroenergetyczna Domecko dz.253, 368/30, 388/59, 390/60, 425/29, 426/29, 427/29, 428/29, 5, 514/66, 538/80, 546/58, 569/29, 606/67, 615/61, 616/27, 687/3, 694/26, 742/28, 744/27, 746/250, 775/58, 787/24, 789/64, 8, 9

Lokalizacja:

Jednostka ewidencyjna	Obręb	Arkusz	Działki
KOMPRACHCICE	0041 DOMECKO	6	253, 368/30, 388/59, 390/60, 425/29, 426/29, 427/29, 428/29, 5, 514/66, 538/80, 546/58, 569/29, 606/67, 615/61, 616/27, 687/3, 694/26, 742/28, 744/27, 746/250, 775/58, 787/24, 789/64, 8, 9

Adres: Domecko ul. Opolska

Wnioskodawca: Pracownia Projektowa "PROKOM" Kazimierz Kurowski, ul. Ozimska 8, 45-057 Opole

Przewodniczący narady: Agata Salamon

Stanowiska uczestników narady:

Przewodniczący Narady Koordynacyjnej, Osoba reprezentująca: Agata Salamon

Z uwagami:

1. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanego uzbrojenia terenu z uzbrojeniem istniejącym, należy zachować normatywne wzajemne odległości, a roboty ziemne wykonywać ręcznie i pod nadzorem właściwych branż, powiadamiając pisemnie o terminie rozpoczęcia robót. W przypadku wystąpienia skrzyżowań projektowanego uzbrojenia, drogi, chodnika oraz innych budowli inżynierskich z istniejącymi kablami elektrycznymi i telefonicznymi, należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi, zgodnie z obowiązującymi normami.
2. Wykonawca robót budowlanych jest zobowiązany do ochrony znajdujących się na terenie inwestycji – stałych znaków stabilizowanej osnowy geodezyjnej oraz punktów granicznych i ponosi odpowiedzialność karną za ich zniszczenie, usunięcie lub przemieszczenie.

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Opolu Oddział w Opolu, Osoba reprezentująca: Tomasz Gołda

Z uwagami:

1. Sprawa nie dotyczy GDDKiA O/Opole.

Multiplay Sp. z o.o. Sp. k. ul. Szpitalna 8, 44-190 Knurów, Osoba reprezentująca: Marcin Bieńkowski

Z uwagami:

1. Uzgodniono.

NETIA S.A., Osoba reprezentująca: Marek Perliński

Z uwagami:

1. Uzgodniono.

Znak sprawy: **GK.6630.292.2023**

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM Sp. z o.o. Oddział w Świerklanach, Osoba reprezentująca: Iwona Pogoda-Golaszewska

Z uwagami:

1. nie dotyczy

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. - Gazownia w Opolu, Osoba reprezentująca: Grzegorz Marczyk

Bez uwag.

TAURON Dystrybucja S.A. Oddz. w Opolu Wydział Dokumentacji OMD1-Opole, Osoba reprezentująca: Przemysław Wyszyński

Z uwagami:

1. 1) Inwestor-Wykonawca w terminie 14 dni przed przystąpieniem do pracy spíše notatkę służbową w TAURON Dystrybucja S.A. Jednostka Terenowa Opole Domańskiego na wyłączenie linii kablowych i zabuduje na nich osłony rurowe w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z projektowaną inwestycją.
- 2) Dokładną lokalizację kabli określić na podstawie przekopów kontrolnych.
Kategorycznie zabraniamy prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym bez nadzoru w odległości mniejszej niż 2m od zlokalizowanego przekopem kontrolnym kabla.
- 3) Prace w pobliżu kabli elektroenergetycznych prowadzić ręcznie zgodnie z aktualnymi normami, przepisami budowy i bezpieczeństwa.
- 4) Zachować normatywne odległości pracy sprzętu od istniejących elektroenergetycznych linii napowietrznych.
- 5) Zachować normatywne odległości lokalizacji projektowanej inwestycji i jej elementów od lokalizacji istniejących oraz projektowanych żerdzi (ustoi) słupów elektroenergetycznych, linii kablowych oraz szafek złącz kablowych. W przypadku braku zachowania normatywnych odległości należy wystąpić z wnioskami do TAURON Dystrybucja S. A. Oddział Opole, Wydział Eksploatacji w zakresie sieci dystrybucyjnej, tel. 77 889 9644 oraz do TAURON Nowe Technologie S.A. Biuro Infrastruktury Oświetleniowej w zakresie sieci oświetleniowej, tel. 572887186 w celu wydania warunków technicznych usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznych.
- 6) W przedmiotowym obszarze oddziaływania inwestycji mogą znajdować się nie wykazane urządzenia i sieci elektroenergetyczne oświetlenia należące do spółki TAURON Nowe Technologie S.A. lub sieci elektroenergetyczne należące do innych podmiotów, z którymi należy dokonać dodatkowych uzgodnień dla projektowanej inwestycji.
- 7) Wystąpić do TAURON Dystrybucja S. A. Oddział Opole, Jednostka Terenowa Opole Domańskiego o nadzór elektroenergetyczny, (branżowy).
- 8) Stosować się do zapisów pisma warunki techniczne przyłączenia do sieci oświetlenia. W przypadku chęci przebudowy sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. lub TAURON Nowe Technologie S.A. należy uzyskać warunki techniczne na przebudowę sieci i jej elementów.

Przemysław Wyszyński

Oddział w Opolu, Specjalista ds. Uzgodnień Branżowych, Wydział Dokumentacji OMD3

tel. 798 897 438

Zarząd Dróg Powiatowych w Opolu, Osoba reprezentująca: Danuta Terczyńska

Z uwagami:

1. Pozytywna - bez uwag

Starosta Opolski Wydział Geodezji i Kartografii

Plac Wolności 7-8, 45-018 Opole
tel. 77 44 12 313, fax. - email: zud@powiatopolski.pl, www: -

strona 2 z 4

Znak sprawy: **GK.6630.292.2023**

Zarząd Dróg Wojewódzkich w Opolu Oddział Terenowy w Oleśnie, Osoba reprezentująca: Piotr Urbaniak

Z uwagami:

1. nie dotyczy

Mimo wezwania, w naradzie nie uczestniczyli przedstawiciele:

1. Urząd Gminy Łubniany Referat Budownictwa
2. Biuro Studiów i Projektów Gazownictwa Gazoprojekt SA Spółka Akcyjna
3. CITYMEDIA NET Sp. z o.o. Tomasz Ulan
4. ELKOM Spółka z o.o.
5. ORANGE Polska S.A.
6. PARK TECHNOLOGICZNO-INNOWACYJNY SP. Z O.O.
7. PKP Energetyka S.A.
8. PROWOD Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
9. Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. - Dział Majątku Sieciowego
10. Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Oddział w Katowicach
11. Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. Antoniów k. Ozimka
12. Starostwo Powiatowe Wydział Budownictwa
13. Urząd Gminy Turawa
14. Urząd Gminy Chrzastowice
15. Urząd Gminy Dobrzeń Wielki
16. Urząd Gminy Dąbrowa
17. Urząd Gminy Komprachcice
18. Urząd Gminy Popielów
19. Urząd Gminy Tarnów Opolski
20. Urząd Gminy Tułowice
21. Urząd Miasta i Gminy Niemodlin
22. Urząd Miasta i Gminy Ozimek
23. Urząd Miasta i Gminy Prószków
24. Wodociąg i kanalizacja Turawa Sp. z o.o.
25. ZGKiM Komprachcice
26. ZGKiM Tułowice
27. Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. Prószków
28. Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Niemodlinie

Dodatkowe uwagi i zalecenia:

.

**Agata
Natalia
Salamon**

Elektronicznie
podpisany przez
Agata Natalia
Salamon
Data: 2023.12.13
09:30:49 +01'00'

Dokument nie wymaga podpisu
tradycyjnego

(podpis przewodniczącego narady)

Starosta Opolski Wydział Geodezji i Kartografii

Plac Wolności 7-8, 45-018 Opole
tel. 77 44 12 313, fax. - email: zud@powiatopolski.pl, [www:](http://www.) -

Znak sprawy: **GK.6630.292.2023**

Załącznikiem do niniejszego protokołu jest część graficzna zawierająca propozycję usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.

Starosta Opolski Wydział Geodezji i Kartografii

Plac Wolności 7-8, 45-018 Opole
tel. 77 44 12 313, fax. - email: zud@powiatopolski.pl, [www:](http://www.) -

strona 4 z 4

Załącznik mapowy nr 4.2

OPIS BRANŻOWY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. Temat.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt techniczny wykonawczy na budowę oświetlenia ulicznego dla potrzeb oświetlenia przejścia dla pieszych w ramach projektu pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 1754 O Chmielowice – Prószków na odc. Domecko – Nowa Kuźnia”.

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Zamawiającego,
- Warunki przyłączenia oświetlenia do oświetlenia własności TAURON Nowe Technologie SA (TNT SA) – dodatkowych punktów oświetlenia przejścia dla pieszych na ul. Oleskiej w m. Domecko, w gm. Komprachcice, wydane przez TAURON Nowe Technologie SA, Biuro Obsługi Oświetlenia Gliwice, znak nr: TNT/NMG/2023-11-17/0000004 z dnia 16.11.2023 r.,
- Odpis z protokołu z narady koordynacyjnej przeprowadzonej z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej w dnia 06.12.2023 – 12.12.2023 r. nr GK.6630.292.2023 z dnia 12.12.2023 r. wraz z załącznikiem mapowym,
- wizja lokalna i inwentaryzacja istniejących linii napowietrznych niskiego napięcia i oświetlenia ulicznego
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- koordynacja międzybranżowa,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn.15.06.2002 poz.690 z późniejszymi zmianami),
- obowiązujące przepisy i normy PNE, a w szczególności: PN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg – część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia; PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania eksploatacyjne; PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.; PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 4: Metody pomiarów efektywności oświetlenia.; PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej; WR-D-41-4:2021-07-01 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych – cz. 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych – wydane przez Ministerstwo Infrastruktury; N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.; PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.; PN-90/E-06401.02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.; PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.; PN-90/E-06401.04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.; PN-IEC-598-1+A1:1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania. oraz PN-EN 12767:2019 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych - Wymagania i metody badań oraz Pismo Instytutu Badawczego Dróg i Mostów nr IDM/MN/6096/1033/2011 z dnia 12.08.2011 r., w sprawie wymagań jakie muszą spełniać słupy oświetleniowe zabudowywane na drogach publicznych.

3. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- Budowę oświetlenia przejścia dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 1754 O w m. Domecko,
- Ochronę od porażen prądem elektrycznym,

4. Budowa oświetlenia przejścia dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 1754 O w m. Domecko.

W związku z projektowaną rozbudową drogi powiatowej nr 1754 O Chmielowice – Prószków na odc. Domecko – Nowa Kuźnia oraz zgodnie w wydanymi warunkami przyłączenia oświetlenia przejścia dla pieszych, zaprojektowano odpowiedni obwód oświetleniowy.

Projektowany zakres dla potrzeb oświetlenia przejścia dla pieszych, w ciągu drogi powiatowej nr 1754 O w rejonie skrzyżowania ul. Opolskiej z ul. Zieloną, w m. Domecko, obejmuje:

- zabudowanie na istniejącym słupie linii napowietrznej niskiego napięcia nr OPC160180 rozłącznika typu RSA-00, z wkładkami topikowymi o prądzie $I_b=10A$,
- Zabudowanie na słupie LNN nr OPC160180 odgromników typu GXO-Lovos440/5,
- Ustawienie, w obwodzie oświetleniowym zasilanym ze słupa LNN nr OPC160180, w rejonie projektowanego przejścia dla pieszych dwóch nowych słupów z oprawami oświetleniowymi typu LED nr 01/L1-1/O i 02/L1-2/O,
- Ułożenie nowych odcinków linii kablowej typu NA2XY-J 4x35 mm², o łącznej długości 38,5 m., relacji istniejący słup LNN nr OPC160180 – projektowane słupy oświetleniowe nr 1/L1-1/O i 2/L1-2/O,
- W miejscu skrzyżowania projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego drogą wojewódzką nr 405, przejście pod jezdnią wykonać rurami ochronnymi typu SRS 110 o długości 12,0m..

Zakres projektowanej budowy oświetlenia przejść dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 1754 O w rejonie skrzyżowania ul. Opolskiej z ul. Zieloną, w m. Domecko, pokazano na planie sytuacyjnym – planszy zbiorczej uzbrojenia – rys. nr 1 oraz schemacie ideowym rys. nr 2.

4.1. Parametry linii kablowych.

Dane i parametry dotyczące projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego podano na planie sytuacyjnym – planszy zbiorczej uzbrojenia – rys. nr 1 oraz schemacie ideowym rys. nr 2.

4.2. Trasa linii kablowych n/n.

Trasę linii kablowych budowy oświetlenia przejścia dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 1754 O w rejonie skrzyżowania ul. Opolskiej z ul. Zieloną, w m. Domecko wybrano uwzględniając rozbudowę drogi powiatowej nr 1754 O, a w szczególności usytuowanie projektowanego przejścia dla pieszych oraz istniejące i projektowane uzbrojenie podziemne, a także rozmieszczenie projektowanych słupów oświetleniowych

Projektowaną trasę linii kablowych oświetleniowych oświetlenia ulicznego oraz miejsca ułożenia przepustów ochronnych podano na planie sytuacyjnym – planszy zbiorczej uzbrojenia – rys. nr 1.

4.3. Latarnie oświetleniowe.

Do oświetlenia przejścia dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 1754 O w rejonie skrzyżowania ul. Opolskiej z ul. Zieloną, w m. Domecko, zaprojektowano słupy stalowe ocynkowane do montażu na fundament oraz spełniające warunki bezpieczeństwa biernego wg normy EN 12767:2019: Klasa „70-HE-C”.

W obliczeniach do projektowanego oświetlenia projektowanego przejścia dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 1754 O w rejonie skrzyżowania ul. Opolskiej z ul. Zieloną, w m. Domecko, przyjęto oprawy produkcji Firmy Schreder typu IZYLUM 1 / 5369 / 20 LEDs 800mA CW 757 51,5W / Zebra right, Light Exhauster / 474742. Wszystkie oprawy w kolorystyce **AKZO 150GS** (szary) oraz w II kl. ochronności.

Przyjęto następujące wysokości zawieszenia opraw:

- oświetlenie przejścia dla pieszych: ok. 6,0m., – oprawy IZYLUM 1 ze źródłami LED o mocy 20LED/800mA/CW757/5369/51,5W – kąt nachylenia 10° – **barwa światła biała chłodna**,

W obliczeniach przyjęto następujące poziomy oświetlenia, przy współczynniku konserwacji dla przyjętych w obliczeniach opraw LED =0,80:

- przejścia dla pieszych: klasa PC3 (wg wytycznych Ministerstwa Infrastruktury – WR-D-41-4) - $E_{vsr}=35lx$ przy równomierności 0,35 (powierzchnia przejścia); $E_{hsr}=35lx$ przy równomierności 0,4 (powierzchnia strefy oczekiwania)

Dla zachowania przyjętego współczynnika konserwacji dla zastosowanych opraw LED na poziomie =0,80, należy, przy przewidywanym czasie pracy opraw w roku – ~4000 h,

- zachować częstotliwość czyszczenia opraw co 4 lata – to jest po 16 000 h (dla środowiska zabudowy opraw – podmiejskie o średnim natężeniu ruchu)
- stosować wymianę opraw – indywidualną + grupową (w razie konieczności)
- stosować oprawy o IP66

- Zaprojektowano standardowy słup jednowysięgnikowy stalowy ocynkowany do montażu na fundamencie, w klasie bezpieczeństwa „70-HE-C(3)”, typu:

Zaprojektowano standardowy słup stalowy ocynkowany do montażu na fundamencie, malowany proszkowo na kolor **xal-Classic 31** nr **4201E75268A3F** wybrany z palety kolorów **CLASSIC IGP-DURA** oraz zabezpieczone do wysokości 2,0m. antyplakatem w kolorze transparentnym, w klasie bezpieczeństwa „70-HE-C(3)” typu:

- Poz. 1. – CC 6000/76/160/2/1:14 ProtecPole FPL, przystosowany do montażu na fundamencie prefabrykowany typu FP2 (100/43) 300x300, i oprawą LED typu IZYLUM 1 / 5369 / 20 LEDs 800mA CW 757 51,5W / Zebra right, Light Exhauster / 474742 – [barwa światła biała chłodna](#) (ok. 5700K) – o kącie nachylenia oprawy 10°. (słupy nr 02/L-2/O) – szt. 1,

Zaprojektowano standardowy słup stalowy ocynkowany przegubowy do obsługi naziemnej do montażu na fundamencie, malowany proszkowo na kolor **xal-Classic 31** nr **4201E75268A3F** wybrany z palety kolorów **CLASSIC IGP-DURA** oraz zabezpieczone do wysokości 2,0m. antyplakatem w kolorze transparentnym, w klasie bezpieczeństwa „0”, typu:

- Poz. 2. – CC 6000/60/126/3/1:11 łamana podstawa, przystosowany do montażu na fundamencie prefabrykowany typu FP1 (100/30) 200x200 i oprawą LED typu IZYLUM 1 / 5369 / 20 LEDs 800mA CW 757 51,5W / Zebra right, Light Exhauster / 474742 – [barwa światła biała chłodna](#) (ok. 5700K) – o kącie nachylenia oprawy 10°. (słupy nr 01/L-1/O) – szt. 1,

Projektowane latarnie wyposażać w tablice rozdzielcze zabezpieczeniowe typu „IZK-1 w obudowie izolacyjnej z bezpiecznikami 1 x 2A. Od tablic bezpiecznikowych „IZK-1 do opraw oświetleniowych wciągnąć w słupy i wysięgniki przewody typu YDY 3x2,5 mm².

Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych dopuszcza się materiały innych producentów z zastrzeżeniem, że muszą spełniać wymogi projektu i być jakościowo i technicznie nie gorsze od przyjętych.

Wszelkie zmiany materiałów należy uzgodnić przed zamówieniem z Projektantem przedstawiając karty katalogowe, atesty, obliczenia oraz inne dokumenty gwarantujące nie pogorszenie parametrów wytrzymałościowo-oświetleniowych.

W przypadku zastosowania słupów innych producentów, powinny charakteryzować się następującymi parametrami, dla słupów stalowych ocynkowanych:

- Słupy stalowe, ocynkowane ogniowo zgodnie PN-EN ISO 1461, spawane laserowo materiałem rodzimym, z niewidocznym szwem wzdłużnym, wykonane z blachy grubości 3mm (4mm), gat. S235,
- Spełniające bezpieczeństwo bierne wg normy EN 12767:2019: Klasa 70-HE-C(3) oraz klasę „0” (dla słupa przegubowego),
- Malowanie proszkowe paleta CLASSIC IGP-DURA xal kolor Classic 31 nr 4201E75268A3F. **Wymagane jest zastosowanie podkładu IGP-KORROPRIMER-10.** Wymagane przygotowanie powierzchni przed malowaniem: obróbka strumieniowo-ścierna – delikatne omiatanie - korundowanie wg. PN-EN ISO 8501-1. Stopień jakości przygotowania powierzchni, klasa P3, wg. PN-EN ISO 8501-3,
- Zabezpieczone do wysokości 2,0m antyplakatem w kolorze transparentnym
- Podstawa słupa wykonana z tłoczonej stalowej ocynkowanej o wymiarach nie mniejszych niż 410x410mm
- Fundamenty prefabrykowane, abizolowane odpowiednio dostosowane do typu słupa i dostarczane przez producenta słupów.
- Wymagany certyfikat CE.
- Gwarancja na słupy stalowe ocynkowane min. 5 lat.

Ponadto Wykonawca przed złożeniem zamówienia dostarczy karty katalogowe planowanych do zamówienia wyrobów oraz dokumenty potwierdzające wykonanie słupów zgodnie z wymaganiami specyfikacji (głównie rodzaj zastosowanego proszku oraz sposobu przygotowania powierzchni oraz certyfikat potwierdzający gwarancję na malowanie w klasie korozyjności C5).

Natomiast oprawy typu LED do oświetlenia przejścia dla pieszych powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

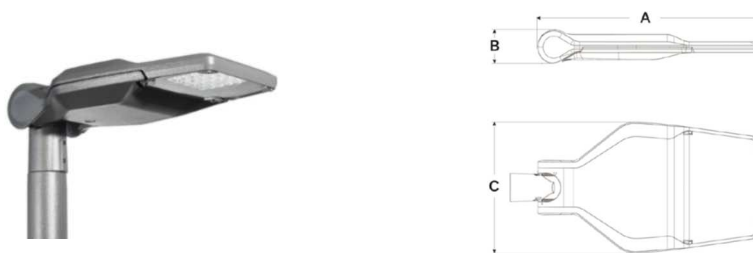
- W zakresie parametrów konstrukcyjnych;
 - Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
 - Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
 - Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
 - Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
 - Szczelność komory optycznej IP66
 - Szczelność komory elektrycznej IP66
 - Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
 - Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
 - Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
 - Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
 - Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrząsek. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
 - Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
 - Max. masa oprawy 6,3kg
 - Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).
- W zakresie parametrów elektrycznych i funkcjonalności;
 - moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – zgodnie z poniższą tabelą,
 - Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
 - Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
 - Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
 - Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
 - Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnętrzu słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - o parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - o dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - o instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - o lista części zamiennych wraz z kodami producenta

Moc maks. uwzględniające wszystkie straty	51,5W
Minimalny strumień świetlny źródeł	6700lm
Zakres temperatury barwowej źródeł światła	5700K ±10%

- W zakresie parametrów oświetlenia i potwierdzenia;
 - Rodzaj źródła światła – LED
 - minimalny strumień świetlny źródeł światła – zgodnie z powyższą tabelą,
 - zakres temperatury barwowej źródeł światła – zgodnie z powyższą tabelą,
 - Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
 - Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych

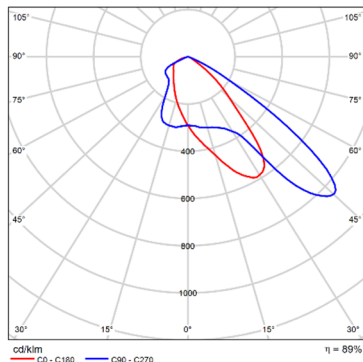
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)

= Dla opraw do 24LED



AxBxC (mm) - 587x94x294

= Dla krzywej rozsyłu 5369



Źródła światła jakie należy stosować: LED parametrach świetlnych tzn.

= 20LED 800mA - moc 51,5W – min 6700 lm; 5700K

Wymagana gwarancja Producenta:

- ogólna gwarancja na opravę jako całość, w tym osprzęt elektryczny – 5 lata
(z wyłączeniem źródeł światła).

Wymagany certyfikat CE oraz ENEC.

W przypadku stosowania oprav równoważnych należy dostarczyć dokumenty potwierdzające spełnienie wszystkich parametrów jakościowych i technicznych (w tym także obliczeń fotometrycznych wraz z plikami obliczeniowymi).

5. Układanie kabla.

Wykopy pod układanie kabli wykonać ręcznie.

Kable układać w wykopie na głębokości 0,7 m (dla kabli oświetleniowych) oraz 1,0 m. (przy przejściach pod jezdniami) na 10 cm warstwie piasku z przykryciem o tej samej grubości. Nad kablem w odległości 25 cm od niego ułożyć odpowiednio pas z czerwonej folii (kable SN) oraz niebieskiej folii (kable nN) o szerokości 30 cm. Na całej trasie kabli należy w odstępach, co 10 m stosować oznaczniki, a także przy zakończeniach i w miejscach charakterystycznych np.: przy skrzyżowaniach, wejściach do rur. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

- a) symbol i nr ewidencyjny linii (nr obwodu),
- b) oznaczenie kabla wg normy,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

Zabezpieczenie projektowanych linii kablowych oświetlenia ulicznego wykonać w przepustach ochronnych typu SRS110.

Miejsca ułożenia projektowanych przepustów ochronnych pokazano podano na planie sytuacyjnym – planszy zbiorczej uzbrojenia – rys. nr 1.

6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przyjęto istniejące ZABEZPIECZENIE PRZEZ SZYBKIE WYŁĄCZENIE NADPRĄDOWE. Na przewód ochronno-neutralny w kablu należy przeznaczyć żyłę o niebieskim kolorze izolacji. Dodatkowe uziemienie przewodu ochronno-neutralnego linii zaprojektowano na każdym słupie linii kablowej oświetleniowej. W tym celu należy zacisk neutralny w każdym słupie połączyć z przewodem neutralnym linii kablowej oraz konstrukcją słupa i wysięgnikami z oprawami. Dla zrealizowania powyższego należy na dnie wykopu (pod 10 cm podsypka piasku) pomiędzy słupami ułożyć płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30x4 mm² oraz wykonać odejścia do słupów. Połączenia odejść do słupów z płaskownika ułożonego w wykopie wykonać złączami skręcanymi krzyżowymi i zabezpieczyć przed korozją.

Ochrona przeciwprzepięciowa.

Napowietrzne linie niskiego napięcia z przewodami izolowanymi należy chronić od przepięć atmosferycznych przez stosowanie na przewodach fazowych odgromników zaworowych o napięciu roboczym 660 V i znamionowym prądzie wyładowczym 2,5 kA.

Odgromniki te należy instalować:

- 1) Na stacjach transformatorowych zasilających sieć n.n.,
- 2) Na końcach linii oraz w taki sposób, aby na każde 500 m. długości wypadał przynajmniej jeden komplet odgromników,
- 3) W liniach napowietrznych n.n. zasilających bezpośrednio instalacje odbiorcze w budynkach użyteczności publicznej przeznaczonych dla dużej liczby osób oraz w budynkach przeznaczonych do gromadzenia znacznych ilości materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.

Uziemienie odgromników powinno być wykonane:

- 1) W stacjach transformatorowych ŚN/nn jako wspólne uziemienie ochronne i robocze,
- 2) W liniach elektroenergetycznych – jako wspólne z uziemieniem przewodu neutralnego,
- 3) Na połączeniach linii z przewodami izolowanymi i linii kablowych podziemnych,
- 4) Na elewacjach budynków wyposażonych w instalację piorunochronną jako wspólne z uziemieniem instalacji piorunochronnej.

Rezystancja uziemienia odgromników nie powinna przekraczać 10 omów.

W istniejącej linii napowietrznej komplet 4 odgromników typu GX0-Lovos440/5 na przewodach fazowych linii napowietrznej n/n oraz przewodach linii oświetleniowej należy zabudować na istniejącym słupie LNN nr OPC160180. Uziemienie kompletu odgromników wykonać płaskownikiem ocynkowanym Fe/Zn 25 x 4 mm (uziom typu T1) na tym samym słupie linii napowietrznej n/n.

Uziemienie

Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia dla prawidłowej pracy urządzeń elektroenergetycznych w warunkach normalnych oraz ochroną przeciwporażeniową w warunkach zakłóceńowych muszą być wyposażone w uziemienie robocze. Uziemienie robocze należy wykonać w każdej stacji zasilającej.

Dodatkowo uziemienia robocze należy wykonać:

- Na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m.,
- Na końcu każdego przyłącza o długości większej niż 100 m.,
- Wzdłuż całej trasy linii tak, aby długość przewodu ochronnego pomiędzy uziemieniami roboczymi nie była większa niż 500 m.

W projekcie uziemienia robocze należy wykonać w tym samym miejscu, co uziemienie odgromników.

7. Uwagi końcowe.

- wykonawstwo robót należy prowadzić zgodnie z projektem budowlanym, normami technicznymi PNE oraz przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP, oraz pod nadzorem przedstawicieli odpowiednich służb, tj.: TAURON Dystrybucja SA, Oddz. w Opolu,
- Po zakończeniu robót instalacyjno - montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji przewodów, uziemienia oraz skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim,
- W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod nadzorem przedstawiciela użytkownika,
- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanego uzbrojenia terenu z uzbrojeniem istniejącym, należy zachować normatywne wzajemne odległości, a roboty ziemne wykonywać ręcznie i pod nadzorem właściwych branż, powiadamiając pisemnie o terminie rozpoczęcia robót. W przypadku wystąpienia skrzyżowań projektowanego uzbrojenia, drogi lub innych budowli inżynierskich z istniejącymi kablami elektrycznymi i telefonicznymi, należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi, zgodnie z obowiązującymi normami,

Opracował:
mgr inż. Ewald Mrugała

OBLICZENIA

1. Bilans mocy zainstalowanej (szczytowej) dla rozbudowywanego obwodu oświetleniowego z istniejącej szafki oświetleniowej zasilanej ze stacji transformatorowej „Nowa Kuźnia Wieś” (OPC20262) – miejsce przyłączenia słup nr OPC160180

- obw. – kier. proj. oprawy oświetleniowy nr 1/L1-1/O, 2/L1-2/O –

$$\begin{array}{rcl} 2 \times 51,5 \text{ W} & & = 0,103 \text{ kW} \\ \text{Razem} & & = 0,103 \text{ kW} \end{array}$$

1.1. Obliczenie prądu szczytowego obwodu oświetleniowego.

$$\text{Istn. obw. } I_s = \frac{103}{230 \times 0,99} = 0,45 \text{ [A]}$$

Podłączenie proj. opraw do istn. obwodu oświetleniowego nie wpłynie na zmianę układu pomiarowego i zabezpieczenie obwodu, natomiast zabezpieczenie wzdłużne w projektowanej szafce rozdzielczej z rozłącznikiem bezpiecznikowym, przyjmuję $I_b=10\text{A}$.

1.2. Obliczenie mocy biernej pojemnościowej dla zastosowanych opraw oświetleniowych.

- Sumaryczna moc zastosowanych opraw – 103W
- Współczynnik mocy (dla 100% mocy) - $\cos\phi=0,99$

$$Q_{opraw} = \sqrt{\left(\frac{P_{opraw}}{\cos\phi}\right)^2 - P_{opraw}^2} = \sqrt{\left(\frac{103}{0,99}\right)^2 - 103^2} = 14,68 \text{ VAr}$$

Moc bierna pojemnościowa dla zaprojektowanych opraw oświetleniowych wyniesie 14,68 VAr.

Obliczył:
mgr inż. Ewald Mrugała