

Autor opracowania:



GCPS Sp. z o.o.
ul. Bursaki 19A,
20-150 Lublin

Inwestor:



Gmina Głusk z siedzibą w Dominowie
ul. Rynek 1,
20-388 Lublin

Przedmiot opracowania:

**„Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka
poprzez budowę chodnika wraz z budową oświetlenia drogowego”**

Lokalizacja: województwo lubelskie, powiat lubelski, gmina Głusk: dz. ewid.*		
Numer działki	Jednostka ewidencyjna	Obręb ewidencyjna
24/14, 402, 407, 25/18, 25/19, 24/15 (24/18 , 24/19), 435/8, 25/24, 25/10, 25/4, 24/8, 24/9, 401, 54/5 (54/33 , 54/34), 69/5, 69/11, 69/18, 54/19, 61/5 (61/28, 61/29), 70/1, 61/27, 539/3, 454/1, 72/5, 64 (64/1 , 64/2), 65/8, 72/9, 73/4, 66/5, 66/27, 74/1, 67/1 (67/3 , 67/4), 67/2 (67/5 , 67/6), 68/1, 78/17, 78/12, 79/1, 84/1, 85/1, 88/2, 96/3	060905_2-Głusk	060905_2.0007-Kalinówka
323/1(323/5 , 323/6), 323/2 (323/7 , 323/8), 323/3 (323/9 , 323/10), 323/4 (323/11 , 323/12), 326/1, 327/5, 433/1 (433/8 , 433/9), 431/11, 431/14, 431/5, 431/9, 432/5, 432/3 (432/8 , 432/9), 432/4 (432/10 , 432/11), 433/1 (433/8 , 433/9), 433/4 (433/10 , 433/11), 433/5 (433/12 , 433/13), 433/6 (433/14 , 433/15), 434/4, 434/8, 437,	060905_2-Głusk	060905_2.0002-Abramowice Prywatne
* Pogrubiony i podkreślony nr działki oznacza działkę przeznaczoną do zajęcia pod pas drogowy w drodze decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej		

Kategoria obiektu budowlanego: IV – elementy dróg publicznych; XXV – drogi; XXVI – sieci

PROJEKT TECHNICZNY - BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

OŚWIETLENIE DROGOWE

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Andrzej GRABOWSKI	elektryczna	LUB/0034/PWOE/14	
Sprawdził	mgr inż. Sławomir BUKOWSKI	elektryczna	LUB/0265/PWBE/16	

Luty 2023

Załącznik nr 1 do umowy nr 22-C1/UP/03055 o przyłączenie do sieci.

GMINA GŁUSK
Dominów
ul. Rynek 1
20-388 Lublin

**Warunki przyłączenia nr 22-C1/WP/03055 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie uliczne

Lokalizacja: gmina Głusk, miejscowość Kalinówka, nr dz. 74/1

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 30-06-2022, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: **złącze kablowo-pomiarowe ZK-2L2+L1+2L00+2P nr 1368/4/4 linii niskiego napięcia, Kalinówka, ul. Lipowa.** Stacja zasilająca K-1368 Kalinówka Lipowa.
- 2 Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.**
- 3 Moc przyłączeniowa: **4,00 kW** – zasilanie podstawowe.
- 4 Rodzaj przyłącza: kablowe.
 - 4.1 **Istniejące złącze wym. w pkt. 1 przebudować na złącze trzypomiarowe, z którego zasilic zgłoszone oświetlenie uliczne. Szczegóły techniczne uzgodnić na etapie projektowania w RE Lublin - Miasto.**
- 5 Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem: zgodnie z pkt. 4.
- 6 Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
 - 6.1 Od projektowanego złącza do miejsca odbioru wybudować wewnętrzną linię zasilającą spełniającą wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami. Rozdział przewodu PEN na PE i N wykonać w nieplombowanej części instalacji elektrycznej odbiorcy.
- 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **złącze kablowo-pomiarowe nN w linii ogrodu/granicz działek nr 74/1 i 73/4.**
- 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1 zastosować bezpośredni jednofazowy układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,23 kV z 1-fazowym licznikiem energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej,
 - 8.2 układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla kategorii C1 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
- 9 Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia przedlicznikowego:
 - 9.1 **wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 20 A,**
 - 9.2 **ww. zabezpieczenie usytuować w złączu kablowo-pomiarowym.**
- 10 Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN-C**
- 11 Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$.
- 12 Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
- 13 Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
- 14 Informacje dodatkowe:
 - 14.1 warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - 14.2 realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.

15 Uwagi dodatkowe:

- 15.1 Szczegóły techniczne uzgodnić przed przystąpieniem do prac projektowych.
- 15.2 Zastosować zamki z wkładką typu "MASTER-KEY".
- 15.3 Urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.
- 15.4 Zastosować złącze z tworzywa termoutwardzalnych, lakierowane.
- 15.5 Uzyskać niezbędne dokumenty wymagane prawem budowlanym.
- 15.6 Instalację wybudować zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 15.7 Na powyższe przedłożyć do sprawdzenia dokumentację projektową wykonaną w oparciu o obowiązujące przepisy budowy urządzeń energetycznych i rozwiązania typowe.
- 15.8 W przypadku kolizji zgłoszonego obiektu z istniejącą siecią elektroenergetyczną PGE Dystrybucja S.A. O/Lublin kolidujące urządzenia należy przebudować po trasie bezkolizyjnej; w celu określenia „Warunków usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznych będących własnością PGE Dystrybucja S.A. O/Lublin” należy wystąpić do RE Lublin-Miasto odrębnym pismem.
- 15.9 W przypadku, gdy wskazana w warunkach przyłączenia lokalizacja złącza kablowego lub kablowo-pomiarowego jest niemożliwa z przyczyn prawnych (brak zgód właścicieli gruntów) lub technicznych, PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo do usytuowania go w pasie drogowym drogi publicznej.
- 15.10 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.
- 15.11 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

Warunki przyłączenia opracował:
Norbert Szczepanik



Warunki przyłączenia zatwierdził.

Kierownik Wydziału
Przyłączania i Rozwoju



Tomasz Ślabuszeński

2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa.

2. Spis zawartości projektu.

3. Część ogólna.

3.1. Podstawa opracowania projektu.

3.2. Przedmiot opracowania.

3.3. Zakres opracowania.

4. Część opisowa.

4.1. Stan istniejący.

4.2. Stan projektowany.

4.3.. Budowa oświetlenia.

4.3.1. Zasilanie projektowanego oświetlenia.

4.3.2. Szafa oświetlenia ulicznego.

4.3.3. Linia kablowa zasilająca szafę oświetleniową.

4.3.4. Linie kablowa oświetlenia.

4.3.5. Układanie linii kablowych.

4.3..6. Zabezpieczenie linii kablowych.

4.3.7. Słupy oświetleniowe.

4.3.8. Oprawy oświetleniowe i źródła światła.

4.3.9. Uziemienie robocze.

4.3.10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

4.3.11. Demontaże.

4.3.12. Pomiary kontrolne.

4.4. Uwagi dotyczące realizacji prac.

5. Tabele montażowe.

6. Tabele demontażowe.

7. Zestawienie podstawowych materiałów.

8. Obliczenia.

8.1. Obliczenia elektryczne.

8.2. Obliczenia parametrów oświetlenia.

9. Część rysunkowa.

Rys. 1 Plan orientacyjny.

Rys. 2 Plan zagospodarowania terenu.

Rys. 3 Schemat ideowy oświetlenia.

Rys. 4 Widok i wyposażenie szafy oświetleniowej Sz.O.

Rys. 5 Schemat ideowy szafy oświetleniowej Sz.O.

3. Część opisowa.

3.1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500 zarejestrowana w PODGiK Starostwa Powiatowego Lublin,
- Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV nr 22-C1/WP/03055, wydane przez PGE Dystrybucja S.A.
- Inwentaryzacja stanu istniejącego w terenie,
- Branżowe projekty techniczne związane z rozbudową ulicy,
- Aktualnie obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

2.2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa oświetlenia drogowego wzdłuż rozbudowywanej ul. Lipowej w m. Kalinówka

2.2.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę wydzielonych kablowych linii oświetlenia drogowego w zakresie:

- budowa szafy oświetleniowej – 1 szt.
- budowa przyłącza kablowego YAKXS 4x35mm² – o długości trasowej 3m / instalacyjnej 8m
- budowa linii kablowych oświetlenia YAKY 5x25mm² – o długości trasowej 1468m / instalacyjnej 1644m
- montaż słupów oświetleniowych z wyposażeniem: fundamenty, złącza słupowe, wysięgniki, oprawy ze źródłami światła – 35 szt..

4. Opis techniczny

4.1. Stan istniejący.

W chwili obecnej fragment ulicy Lipowej, oświetlany jest oprawami typu LED, zamontowanymi na wysięgnikach, na słupach betonowych typu ZN i E, będących własnością PGE Dystrybucja S.A.. Oprawy zasilane są z istniejącej linii napowietrznej 0,4kV, typu AsXSn i są własnością Gminy Głusk.

4.2 Stan projektowany

Wzdłuż ulicy ul. Lipowej wybudowane zostaną kablowe linie oświetlenia drogowego, ze słupami stalowymi, na których zamontowane zostaną oprawy oświetleniowe, wyposażone w źródła światła typu LED. Wybudowane oświetlenie zasilane będzie z projektowanej szafy oświetleniowej i stanowić będzie własność Gminy Głusk.

4.3. Budowa oświetlenia.

4.3.1 Zasilanie projektowanego oświetlenia

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV nr 22-C1/WP/03055, zasilanie i pomiar oświetlenia, odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego, typu ZK-2L2+L1+2L00+2P nr 1368/4/4 linii 0,4kV, zasilanej ze stacji transformatorowej K-1368 Kalinówka Lipowa.

4.3.2. Szafa oświetlenia ulicznego

Projektuje się szafę oświetleniową, składającą się ze skrzynki z tworzyw termoutwardzalnych, w II klasie ochronności i stopniu ochrony IP44, zamontowaną na fundamencie prefabrykowanym, w której zlokalizowane zostaną elementy układu sterowania (stycznik, sterownik), gniazdo wtykowe oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych.

Uwaga: Zamawiający posiada w swoich zasobach obudowy spełniające powyższe wymagania i udostępni je dla potrzeb budowy projektowanej szafy oświetleniowej. Szczegóły dotyczące udostępnienia ustalić na roboczo w trakcie realizacji inwestycji.

Przewidziano szafę dla 4-obwodów, umożliwiającą automatyczne sterowanie oświetleniem za pomocą sterownika cyfrowego lub ręcznie za pomocą przełącznika.

Szafę zasilic z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-2L2+L1+2L00+2P nr 1368/4/4. Z szafy wyprowadzić linie kablowe oświetlenia, które ułożyć do projektowanych słupów.

Do sterowania oświetleniem przewidziano mikroprocesorowy programowalny sterownik oświetlenia. Sterownik powinien zapewniać pełną kontrolę załączania, wyłączania oraz monitorowania stanu pracy oświetlenia, zdalnie za pomocą strony internetowej, jak również z poziomu aplikacji mobilnej przy pomocy technologii NFC (komunikacja bliskiego zasięgu). W chwili obecnej, Inwestor posiada zunifikowany system sterowania oświetleniem na terenie gminy. Zastosowany sterownik musi być kompatybilny z systemem istniejącym. Powinien posiadać takie parametry, jak:

- synchronizacja czasu z serwerem Network Time Protocol
- komunikacja: GPRS, SMS, NFC
- możliwość tworzenia i zarządzania grupami sterowników
- możliwość awaryjnego włączania/wyłączania oświetlenia SMS-em
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz nadawanie im różnych uprawnień
- automatyczna zmiana czasu lato/zima
- możliwość zaprogramowania do czterech przedziałów załączeń/wyłączeń
- w stałych godzinach z uwzględnieniem załączeń i wyłączeń astronomicznych
- 4 tryby pracy wyjścia: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis
- możliwość wprowadzenia 10 wyjątków od harmonogramu pracy oświetlenia
- możliwość wgrania dowolnej tabeli astronomicznej
- możliwość ustawienia odrębnych poprawek dla lata i zimy
- system analizy alarmów
- informacja o wystąpieniu sytuacji alarmowych, np. zanik napięcia zasilania i otwarcie szafy
- system raportowania
- archiwizacja danych
- szyfrowanie HTTPS
- rejestracja zdarzeń
- licznik czasu pracy oświetlenia
- możliwość zdalnej wymiany oprogramowania i ustawień po GPRS
- możliwość zdalnego programowania opraw z układem autonomicznego przekaźnika czasowego
- praca w trybie astronomicznym na podstawie pozycji GPS lub na podstawie danych z tabeli astronomicznej
- możliwość współpracy z przekaźnikiem zmierzchowym.

UWAGA: Szczegóły dotyczące funkcjonalności zastosowanego sterownika należy ustalić z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji.

Ze względu na to, że oprawy oświetleniowe LED charakteryzują się bardzo wysokim prądem rozruchu podczas włączania, szafę należy wyposażyć w ogranicznik prądu rozruchu.

Szafa powinna być przystosowana do układu pracy TN-S. Punkt ochronny szafy PEN – uziemić. Na przewód uziemiający, zastosować bednarkę Fe/Zn 25x4, a na uziom – typowe uziemiacze prętowe o ilości zapewniającej spełnienie wymogu uzyskania rezystancji uziomu $R_u \leq 10 \Omega$. Bednarkę ułożyć pod kablem oświetleniowym, we wspólnym odpowiednio pogłębionym wykopie. W szafie wykonać rozdział punktu PEN na PE i N.

Lokalizację projektowanej szafy oświetleniowej pokazano na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 2/1), jej widok i wyposażenie na rys. nr 4, a układ połączeń na rys. nr 5. Nazewnictwo szafy ustalić na roboczo z Inwestorem w trakcie realizacji robót, a tabliczkę z nazwą przymocować do drzwiczek obudowy.

4.3.3. Linia kablowa zasilająca szafę oświetleniową

Do zasilania szafy oświetleniowej Sz.O., zaprojektowany został, dobrany na podstawie obliczeń, kabel typu YAKXS 4x35mm², który z jednej strony należy wprowadzić do części pomiarowej złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-2L2+L1+2L00+2P nr 1368/4/4 i zakończyć za układem pomiarowym na zaciskach listwy zaciskowej z drugiej strony wprowadzić do szafy Sz.O i zakończyć na zaciskach listwy przyłączeniowej. Na zakończeniach kabla zastosować palczatki termokurczliwe 4-żyłowe.

Pomimo przewidzianego zasilania 1-fazowego szafy oświetleniowej (zgodnie z warunkami przyłączenia), zaprojektowano kabel, pozwalający na ewentualną zmianę zasilania na 3-fazowe.

Schemat podłączenia linii pokazano na schemacie ideowym oświetlenia (rys. nr 3), a podstawowe materiały do jej wykonania ujęto w tabeli montażowej nr 5.1.

4.3.4. Linie kablowe oświetlenia

Przewidziano dwa obwody oświetleniowe:

- obwód I, relacji: szafa oświetleniowa Sz.O. - słup nr 1/1 – słup nr 16/1
- obwód II, relacji: szafa oświetleniowa Sz.O. – słup nr 1/2 – słup nr 19/2

Do zasilania obwodów oświetleniowych, zostały dobrane na podstawie obliczeń kable typu YAKY 5x25mm², które należy ułożyć zgodnie z przebiegiem trasowym pokazanym na planie zagospodarowania terenu. Kable z jednej strony wprowadzić do części rozdzielczej szafki oświetleniowej Sz.O. i zakończyć na listwach zaciskowych, z drugiej, wprowadzić do wnętrza słupów i zakończyć na zaciskach złącz słupowych. Zabezpieczenia kabli stanowić będą wyłączniki nadprądowe, zamontowane w szafie Sz.O.

Zastosowanie kabla typu YAKY 5x25mm², umożliwia ewentualny podział obwodów oświetleniowych, w zależności od ilości opraw przewidzianych do montażu jednym obwodzie według zaleceń producenta opraw oraz ewentualną możliwość zasilania w układzie 3-fazowym.

Długości odcinków instalacyjnych kabli pokazano są na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 2/1-2/2) oraz schemacie ideowym (rys. nr 3), a materiały do budowy linii ujęto w tabeli montażowej nr 5.2 i 5.3.

4.3.5. Układanie linii kablowych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych trasy linii kablowych powinny być wytyczone przez uprawnionego geodetę.

Biorąc pod uwagę fakt, że projektowane linie kablowe przebiegać będą w pasie drogowym, gdzie występuje duże zagęszczenie podziemnych sieci uzbrojenia terenu, kable obwodów oświetleniowych na całej długości trasy prowadzić w rurze osłonowej RHDPEk 75/65 giętkiej. Pozwoli to na zabezpieczenie kabli przed uszkodzeniami oraz zapewni możliwość wymiany odcinków kabli pomiędzy słupami przy ewentualnej awarii, bez konieczności rozkopywania terenu.

Rury z kablami należy wprowadzić poprzez fundament do szafy oświetleniowej i słupów. Na końcach odcinków instalacyjnych pomiędzy słupami, końce rury osłonowej z kablem powinny być uszczelnione przed przedostawaniem się wody i zamulaniem za pomocą kształtek uszczelniających termokurczliwych. Nie stosować uszczelnienia w postaci pianki poliuretanowej. Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Rury z kablami układać w wykopie o szerokości ok. 40 cm, bezpośrednio na dnie, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku o grubości minimum 10cm, w przypadku występowania kamieni i gruzu. Rury z kablami ułożyć linią falistą z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do

skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Głębokość ułożenia mierzona od docelowego poziomu powierzchni terenu do zewnętrznej powierzchni górnej krawędzi rur osłonowych powinna wynosić, co najmniej 70 cm pod chodnikami i poza chodnikiem oraz min. 80 cm pod jezdnią. Głębokość wykopów dostosować do projektowanych (docelowych) rzędnych terenu. Przed zasypaniem, na całej długości trasy, w odstępach nie większych niż 10m oraz miejscach charakterystycznych (np. skrzyżowania) na rury z kablem należy założyć oznaczniki (opaski kablowe) zawierające wytłoczone w sposób trwały napisy określające co najmniej: znak użytkownika, napięcie znamionowe i nazwę linii, typ kabla, rok ułożenia oraz symbol wykonawcy. W szafach oświetleniowych na końcach kabli przymocować tabliczki oznaczeniowe z danymi: relacja kabla, typ i przekrój. Rury z kablami po ułożeniu przysypać 10 cm warstwą piasku, 15cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć wzdłuż całej trasy folię kablową z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Taśma winna mieć grubość 0,5mm, a szerokość taką, aby przykryła ułożone kable, lecz nie mniejszą niż 20cm. Wykop zasypać gruntem rodzimym, zagęszczanym warstwami 20-30cm tak, aby pod projektowaną jezdnią oraz chodnikiem uzyskać współczynnik zagęszczenia równy 1.

4.3.6. Zabezpieczenie linii kablowych

Przy układaniu linii kablowych należy zachować normatywne odległości poziome i pionowe od innych sieci uzbrojenia terenu.

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącą siecią uzbrojenia terenu linie kablowe wymagają stosownych zabezpieczeń. Zabezpieczenia należy wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004, właściwych norm branżowych, oraz odpowiednich przepisów Prawa Budowlanego, BHP i Ppoż. Jako osłony otaczające stosować rury ochronne wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE). Zaprojektowano rury przepustowe jednościenne gładkie typu RHDPEp, o średnicy zewnętrznej 125mm i grubości ścianki 7,1 oraz dwuścienne karbowane sztywne typu RHDPEk, o średnicy zewnętrznej 125mm i wewnętrznej 108mm.

Zabezpieczenia należy wykonać z należytą starannością, w ten sposób, aby zabezpieczana linia kablowa mogła być w osłonie swobodnie przemieszczana. Założona rura ochronna powinna wystawać minimum 0,50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego, a jej końce uszczelnione przed przedostawaniem się wody i zamuleniem np. za pomocą kształtek uszczelniających termokurczliwych lub pianki poliuretanowej. Materiał uszczelniający powinien otaczać zabezpieczaną linię ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych linii jej powłoka nie ocierała się o krawędź rury. W przypadku wykonywania przepustów lub osłon o długości przekraczającej długość handlową, rury łączyć ze sobą za pomocą złączek. Przepusty układać ze spadkiem ok.2%.

Skrzyżowania z istniejącymi gazociągami należy wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501 „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi” oraz Rozporządzeniem MG z dnia 30 lipca 2001r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 139/95). Na wszystkich skrzyżowaniach z czynnymi gazociągami należy zastosować rury ochronne RHDPEp 125/7,1mm. Długości rur ochronnych winny być tak dobrane, aby ich końce były wyprowadzone, co najmniej 2,0 m licząc od zewnętrznej ścianki gazociągu niskiego ciśnienia. Rury ochronne nie powinny posiadać oznaczeń stosowanych w gazownictwie. Projektowane kable należy układać pod istniejącymi gazociągami w ten sposób, aby nie uszkodzić izolacji na istniejących ciągach gazowych. Końce projektowanych rur powinny być uszczelnione przed przenikaniem gazu. Wszystkie roboty przy skrzyżowaniach i zbliżeniach do istniejących gazociągów należy wykonywać po wcześniejszym ustaleniu ich głębokości oraz pod nadzorem upoważnionych służb.

Wszelkie prace w pobliżu innych instalacji wykonywać ręcznie zapewniając nienaruszalność ich pracy, pod nadzorem odpowiednich służb. Przekroczenia wykonywać na głębokości różnej od ułożenia innych instalacji, ustalonej na podstawie przekopów kontrolnych (odkrywek) w pobliżu danej sieci.

Zakłada się, że w trakcie prowadzenia wykopów Wykonawca może natknąć się na urządzenia uzbrojenia podziemnego terenu, które nie zostały zainwentaryzowane i naniesione na podkładzie geodezyjnym. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania z własnej inicjatywy takich osłon, aby ewentualne zbliżenia i skrzyżowania wykonane były zgodnie z obowiązującymi normami.

4.3.7. Słupy oświetleniowe

Do oświetlenia ulicy przewidziano okrągłe słupy stalowe, z blachy o grubości ≥ 4 mm, ocynkowane, malowane na kolor szary (wg palety RAL9006 lub podobny do uzgodnienia z Zamawiającym) do wysokości wnęki bezpiecznikowej tj. ok. 0,5m – 0,8m. Słupy powinny posiadać wnękę do montażu łącz słupowych oraz wysięgniki łukowe dla montażu opraw.

Do oświetlenia drogi przewidziano słupy o wysokości zawieszenia opraw 9m, z wysięgnikami jednoramiennymi, o długości wysięgu 0,5m, 1,0m i 1,5m (w zależności od odległości słupów od krawędzi jezdni) i kącie nachylenia 5° .

Słupy ustawić na prefabrykowanych fundamentach betonowych (dedykowanych dla danego typu słupa) po uprzednim ich wypoziomowaniu i ustabilizowaniu mieszanką betonowo piaskową. Słupy mocować do fundamentu za pomocą śrub ocynkowanych, w tym, co najmniej 2 sztuki śrub w wersji „zrywalnej”. Śruby kotwiące słupy do fundamentów zabezpieczyć przed korozją plastikowymi nakładkami.

Słupy montować wnękami od strony chodnika, a przy jego braku w kierunku przeciwnym do kierunku jazdy pojazdów na danym odcinku drogi. Wnęki w słupach wyposażać w złącza słupowe w II klasie ochronności.

Lokalizację projektowanych słupów pokazano na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 2/1- 2/2).

Roboty montażowe wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta słupów. Numeracja projektowanych słupów wykorzystana została jedynie dla potrzeb niniejszego opracowania. Docelową numerację oraz ostateczny kolor anodowania uzgodnić na bieżąco w czasie wykonawstwa z Inwestorem.

4.3.8. Oprawy oświetleniowe i źródła światła

Oświetlenie drogi zaprojektowano w oparciu o wymogi normy PN-EN 13201:2016 „Oświetlenie dróg”. Przyjęto kategorię oświetlenia drogi **M5** (dawna ME5), dla której ilościowe wymagania oświetleniowe wynoszą:

1. poziom luminancji nawierzchni jezdni $L=0,5$ [Cd/m^2];
2. równomierność luminancji ogólna $U_o > 0,35$.

Należy zastosować oprawy ze źródłem światła typu LED, o wysokiej sprawności energetycznej. Źródła światła powinny posiadać temperaturę barwową w zakresie 3500K – 4000K oraz współczynnik oddawania barw $R_a > 70$. Oprawy powinny posiadać II klasę ochronności, stopień ochrony min. IP66, korpus wykonany ze stopu aluminium oraz szybkozłącza IP66 do łatwej instalacji bez konieczności ich otwierania, odporność na udary mechaniczne IK08.

Oprawy powinny posiadać początkowa skuteczność świetlną > 135 lm/W, trwałość min. 100 000 godz. definiowaną przy L90B10, optykę min. 120° , wymienny moduł LED, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV, maksymalną moc opraw 35W, współczynnik mocy biernej $\cos(\phi) \geq 0,93$.

Oprawy powinny być wyposażone programowalny przełącznik czasowy (zasilacz) z autonomiczną funkcją redukcji mocy, w dwóch przedziałach czasowych, w których redukowane jest natężenie strumienia świetlnego na dwóch różnych poziomach. Przełącznik (zasilacz) powinien umożliwiać zmianę nastaw zarówno w pojedynczej oprawie, jak również we wszystkich oprawach jednocześnie oraz być kompatybilny z zastosowanym sterownikiem i istniejącym na terenie gminy systemem sterowania oświetleniem.

Uchwyt montażowy opraw musi umożliwiać zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie $\text{min.} \pm 15^\circ$, przy czym dopuszcza się stosowanie dodatkowych elementów montażowych, zawiasów, i przejściówek w celu dopasowania kąta montażu oprawy.

Oprawy powinny posiadać również certyfikat CE, deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC.

Wszystkie projektowane oprawy przyłączyć wewnątrz słupów do złącz słupowych kablem YKY 2x2,5mm². Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych zastosować wkładki topikowe lub wyłączniki nadprądowe o charakterystyce typu B, o prądzie znamionowym 2A, w zależności od typu zastosowanych złącz słupowych.

Dokładne ustalenie pozycji opraw oświetleniowych dobrać w fazie pomiarów powykonawczych.

Dla powyższych wymagań oświetleniowych wykonano obliczenia przy użyciu programu DIALUX. Do obliczeń założonych parametrów oświetlenia ulicy przyjęto przykładowe oprawy, spełniające powyższe wymagania.

UWAGA: Dopuszcza zastosowanie innych opraw pod warunkiem spełnienia wymagań założonych parametrów oświetlenia dla przyjętej kategorii oświetlenia ulicy.

4.3.9. Uziemienie robocze

Przy wybranych słupach zaprojektowano wykonanie uziemienia roboczego. Przyjęto uziom taśmowo-prętowy. Na odcinku 8m od słupa, pod kablem we wspólnym odpowiednio pogłębionym wykopie (o głębokości 1,0m) na dnie rowu należy ułożyć bednarkę Fe/Zn 25x4mm. Jeden koniec bednarki wyprowadzić do górnej powierzchni fundamentu i przyłączyć do śruby łączącej fundament z podstawą słupa. Na drugim końcu i w odległości 6m w kierunku słupa pogrążyć w ziemi uziomy pionowe (pręt DfeZn Ø 18mm). Górny koniec uziomów pionowych połączyć śrubami z bednarką. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać wartości 30Ω., a dla słupów w strefie ochronnej przy skrzyżowaniu z liniami 110kV nie powinna przekraczać wartości 10Ω

4.3..10. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Środkiem podstawowym ochrony przeciwporażeniowej (przed dotykiem bezpośrednim) jest wzmocniona izolacja robocza przewodów i kabli (750V) oraz II klasa ochronności osłony zewnętrznej urządzeń.

Jako środek ochrony dodatkowej przed dotykiem pośrednim zastosowano system - „samoczynne wyłączenie zasilania”, które realizowane będzie przez zabezpieczenia zainstalowane w słupach i szafce oświetleniowej.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem instalacji do eksploatacji.

4.3..11. Demontaże

Z uwagi na projektowane wzdłuż rozbudowywanej ulicy Lipowej wydzielone, kablone oświetlenie drogowe (zgodnie z warunkami przyłączenia nr 22-C1/WP/03055), istniejące oprawy oświetleniowe, podwieszone na podbudowie słupowej PGE Dystrybucja S.A. i zasilane z linii napowietrznej typu AsXSn 2x25mm² należy zdemontować. Demontażowi podlegają oprawy, wysięgniki, kable i zabezpieczenia. Łącznie do demontażu przewidziano 18 opraw:

- 14 opraw na odcinku od słupa nr 1-8 i 1-18 zasilanych z istniejącej szafki oświetleniowej Sz.O. 1358/1 Kasztanowa i Lipowa (oprawę oświetleniową zamontowaną na słupie nr 1, w celu doświetlenia skrzyżowania ulicy Lipowej z ulicą Kasztanową, obrócić w kierunku ul. Kasztanowej).
- 4 oprawy na odcinku od słupa nr 3 do słupa nr 4 zasilane z istniejącej szafki oświetleniowej Sz.O. Kalinówka 20

Lokalizację demontowanych opraw pokazano na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 2/1- 2/2)

Prace związane z demontażem urządzeń i linii wymagają wyłączenia ich spod napięcia. W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót, linia energetyczna lub urządzenie przeznaczone do przebudowy powinno być przekazane Wykonawcy protokolarnie.

Wszelkie demontaże należy wykonać w taki sposób, aby zdemontowane elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone, znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż i umożliwiały ich ponowny montaż, bez utraty swoich parametrów technicznych.

UWAGA: Zdemontowane oprawy LED zamontować na słupach budowanego oświetlenia drogowego. Szczegóły ustalić z przedstawicielem Zamawiającego na etapie realizacji inwestycji..

Zakres demontażu przedstawiono w tabelach demontażowych 6.1 i 6.2.

4.3..12. Pomiary kontrolne

Po wybudowaniu i uruchomieniu oświetlenia, Wykonawca wykona pomiary pobieranej mocy czynnej i biernej.

W przypadku, gdy pobór mocy biernej przekracza dopuszczalny pobór określony w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93/2007 poz. 623, z późniejszymi zmianami), tzn. wartość współczynnika $\text{tg}\phi$ jest mniejsza niż 0,4, wówczas Wykonawca powinien przeprowadzić kompensację mocy biernej w szafie oświetleniowej.

4.4. Uwagi dotyczące realizacji prac

- Całość prac wykonać w oparciu o plan zagospodarowania terenu, zgodnie z wymogami N SEP-E-004, ustawą Prawo Budowlane, obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad BHP i wymagań wskazanych w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót.
- Roboty związane z budową oświetlenia powinny być skoordynowane logistycznie z całością prac związanych z budową drogi. Zaleca się rozpoczęcie prac po wytyczeniu geometrii i oznaczeniu rzędnych terenu przez uprawnionego geodetę.
- Kable po ułożeniu, przed zasypaniem podlegają odbiorowi oraz inwentaryzacji geodezyjnej wykonanej przez uprawnionego geodetę.
- Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów, itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń.
- Po zakończeniu robót montażowych wykonać niezbędne pomiary, a protokoły z ich wynikami przedstawić przy obiorze robót.
- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu stosowania w budownictwie.
- W trakcie wykonawstwa zapewnić bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych zgodnie z wymaganiami przepisów w zakresie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem
BRANŻA ELEKTRYCZNA - Budowa oświetlenia ulicznego

TABELA MONTAŻOWA OŚWIETLENIE ULICZNE Linia kablowa oświetlenia relacji Sz.O. Lipow - słup nr 16/1 (obwód 1)										Objekt: dr. gminna 107098L - ul. Lipowa M-wość: Kalinówka Kilometraż drogi: km										Tabela nr 5.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ADRESY		DŁUGOŚĆ KABLA								OSPRZĘT						SŁUPY OŚWIETLENIOWE						OSŁONY OTACZAJĄCE				OCHRONA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Całkowita			Długość trasy kabla w wykopie	Przewiert	Wprowadzenia i zapasy																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Początek kabla	Koniec kabla	YAKY 5x35mm2	YAKY 5x25mm2	YKY 5x16mm2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem
BRANŻA ELEKTRYCZNA - Budowa oświetlenia ulicznego

TABELA MONTAŻOWA OŚWIETLENIE ULICZNE										Objekt: dr. gminna 107098L - ul. Lipowa										Tabela nr 5.3																			
Linia kablowa oświetlenia										M-wość: Kalinówka																													
relacji Sz.O. Lipowa - słup nr 19/2 (obwód 2)										Kilometraż drogi: km																													
ADRESY		DŁUGOŚĆ KABLA								OSPRZĘT						SŁUPY OŚWIETLENIOWE								OSŁONY OTACZAJĄCE				OCHRONA											
		Całkowita			Długość trasy kabla w wykopie	Przewiert	Wprowadzenia i zapasy																																
Początek kabla	Koniec kabla	YAKY 5x35mm2	YAKY 5x25mm2	YKY 5x16mm2					Do szafy Sz.O. (2,0m)	Do słupa (2,0m)	Do muły kablowej (1m)	Wężykowanie - 3% (m)	Palczatka termokurczliwa5-żyłowa 25-50	Palczatka termokurczliwa 2-żyłowa 1,5-25	Kształtka termokurczliwa na rurę Ø75	Kształtka termokurczliwa na rurę Ø125	Folia kalandrowana	Tabliczka opisowa	Słup aluminiowy 9m	Wysięgnik jednoramienny W=1,5m	Wysięgnik jednoramienny W=0,5m	Fundament słupa 8m	Elementy złączne zrywalne	Złącze słupowe	Wkładka topikowa 2A	YKY 2x2,5mm2	Oprawa LED 4000K wg. opisu	Rura osłonowa RHDPE-D 110/100	Rura osłonowa PHDPEp 125/7,1	Rura osłonowa RHDPEK 125/108	Rura osłonowa RHDPEK 75/65	Bednarka Fe/Zn 25x4mm	Uziom pionowy 5/8" , l=1,5m	Złączka 5/8"	Głowica 5/8"	Grot 5/8"	Uchwyt krzyżowy 5/8"	Śruba ocynk. M10x25	
Sz.O. Lipowa	Słup Nr 1/2		8,0		3,0		2	2		1	2	1	2	2	4	2	1	1			1	1	1	1	10	1				6									
Słup Nr 1/2	Słup Nr 2/2		40,0		35,0			4		1	2	1	2	2	37	5	1	1			1	1	1	1	10	1		4		39									
Słup Nr 2/2	Słup Nr 3/2		49,0		32,0	12		4		1	2	1	2	6	46	6	1	1			1	1	1	1	10	1		4	22	48									
Słup Nr 3/2	Słup Nr 4/2		82,0		64,0	12		4		2	2	1	2	2	79	9	1			1	1	1	1	1	10	1		12		81									
Słup Nr 4/2	Słup Nr 5/2		42,0		37,0			4		1	2	1	2		39	5	1			1	1	1	1	1	10	1				41									
Słup Nr 5/2	Słup Nr6/2		45,0		40,0			4		1	2	1	2		42	5	1			1	1	1	1	1	10	1				44									
Słup Nr6/2	Słup Nr 7/2		44,0		39,0			4		1	2	1	2		41	5	1			1	1	1	1	1	10	1				43									
Słup Nr 7/2	Słup Nr 8/2		44,0		39,0			4		1	2	1	2	4	41	5	1			1	1	1	1	1	10	1		14		43									
Słup Nr 8/2	Słup Nr 9/2		48,0		33,0	10		4		1	2	1	2		45	6	1			1	1	1	1	1	10	1		10		47	10	8	6	2	2	2	6		
Słup Nr 9/2	Słup Nr 10/2		53,0		48,0			4		1	2	1	2	2	50	6	1			1	1	1	1	1	10	1			6	52									
Słup Nr 10/2	Słup Nr 11/2		52,0		47,0			4		1	2	1	2		49	6	1			1	1	1	1	1	10	1				51									
Słup Nr 11/2	Słup Nr 12/2		45,0		40,0			4		1	2	1	2		42	5	1			1	1	1	1	1	10	1				44									
Słup Nr 12/2	Słup Nr 13/2		44,0		33,0	6		4		1	2	1	2	2	41	5	1			1	1	1	1	1	10	1			6	43									
Słup Nr 13/2	Słup Nr 14/2		48,0		35,0	8		4		1	2	1	2	4	45	6	1			1	1	1	1	1	10	1		12	8	47									
Słup Nr 14/2	Słup Nr 15/2		46,0		41,0			4		1	2	1	2		43	6	1			1	1	1	1	1	10	1				45									
Słup Nr 15/2	Słup Nr 16/2		48,0		43,0			4		1	2	1	2	4	45	6	1			1	1	1	1	1	10	1		8		47									
Słup Nr 16/2	Słup Nr 17/2		58,0		45,0	8		4		1	2	1	2		55	7	1	1			1	1	1	1	10	1		8		57									
Słup Nr 17/2	Słup Nr 18/2		49,0		44,0			4		1	2	1	2	2	46	6	1	1			1	1	1	1	10	1		4		48									
Słup Nr 18/2	Słup Nr 19/2		42,0		37,0			4		1	2	1	2		39	5	1	1			1	1	1	1	10	1				41	10	8	6	2	2	2	6		
Razem		m.	887,0 m.	m.	735,0 m.	56,0 m.					38 szt.	19 szt.	38 szt.	30 szt.	829 m.	106 szt.	19 szt.	6 szt.	13 szt.		19 kpl.	19 szt.	19 szt.	190 m.	19 szt.	m.	76 m.	42 m.	867 m.	20 m.	16 szt.	12 szt.	4 szt.	4 szt.	4 szt.	12 szt.			

6. Zestawienie podstawowych materiałów montażowych

L.p.	Materiał	Typ	Jedn. miary	Ilość
Linia zasilająca i szafka oświetleniowa				
Kable i przewody				
1	kabel	YAKXS 4x35 mm ²	m	8
Osprzęt elektroinstalacyjny				
2	szafa oświetleniowa	wg rysunku nr 5 z wyposażeniem	kpl.	1
3	folia ostrzegawcza	niebieska	m	4
4	palczatka termokurczliwa	4-żyłowa 35-150	szt.	2
5	końcówka kablowa	aluminiowa 35/10	szt.	8
6	tabliczka opisowa	kierunkowa	szt.	2
7	tabliczka opisowa	poła	szt.	2
Ochrona				
8	bednarka ocynkowana	25x4	m	20
9	uziom prętowy 6m	5/8 "	kpl.	2
Linie oświetleniowe				
Kable i przewody				
1	kabel	YAKY 5x25 mm ²	m	1644
2	kabel	YKY 2x2,5 mm ² 750V	m	350
Osprzęt elektroinstalacyjny				
3	rura osłonowa	RHDPEp 125/7,1	m	141
4	rura osłonowa	RHDPEk 125/108	m	42
5	rura osłonowa	RHDPEk 75/65 giętka	m	1608
6	folia ostrzegawcza	niebieska	m	1542
7	palczatka termokurczliwa	5-żyłowa 20-50	szt.	70
8	palczatka termokurczliwa	2-żyłowa 1,5-25	szt.	35
9	kształtka uszczelniająca termokurczliwa	na rurę Ø125	szt.	50
9	kształtka uszczelniająca termokurczliwa	na rurę Ø75	szt.	70
10	wkładka topikowa	2A	szt.	35
11	tabliczka opisowa na kabel	kierunkowa	szt.	201
Osprzęt oświetleniowy				
12	słup oświetleniowy stalowy wg. opisu	wysokość zawieszenia opraw 9m	szt.	35
13	wysięgnik jednoramienny	W=0,5m, 5°	szt.	25
14	wysięgnik jednoramienny	W=1,0m, 5°	szt.	4
15	wysięgnik dwuramienny 180°	W=1,5m, 5°	szt.	6
16	fundament słupa		szt.	35
17	złącze słupowe		szt.	35
18	elementy łączące zrywalne		kpl.	35
19	oprawa oświetlenia drogowego	LED wg. opisu	szt.	35
Ochrona				
20	bednarka ocynkowana	25x4	m	40
21	uziom prętowy 6m	5/8 "	kpl.	8

Wszystkie zastosowane nazwy i znaki towarowe należą do ich prawnych właścicieli i zostały wykorzystane wyłącznie w celach informacyjnych.

Uwagi i opisy zamieszczone w części rysunkowej stanowią integralną część projektu.

Przywołane w projekcie materiały i urządzenia mają charakter przykładowy i służą jedynie dla określenia wymaganych paramentów użytkowych lub standardów wykonania. Dopuszcza się zastosowanie osprzętu innych producentów, który będzie posiadał aktualne aprobaty techniczne dopuszczające wyroby do stosowania, a ich parametry techniczne nie będą gorsze i co najmniej

równoważne rozwiązaniom przyjętym w projekcie. W przypadku zastosowania przez wykonawcę opraw oświetleniowych spełniających założone wymagania techniczne, zobowiązany jest on do przedłożenia obliczeń potwierdzających uzyskanie właściwych parametrów oświetlenia drogi.

8.1. Obliczenia elektryczne

Przyłącze do szafy oświetleniowej Sz.O.

Założenia przyjęte do obliczeń:

1. Moc przyłączeniowa:	P=	4000 W
2. Ilość projektowanych opraw oświetleniowych:	n=	35
3. Współczynnik jednoczesności:	k _j =	1,00
4. Współczynnik rozruchu:	k _R =	1,60
5. Moc szczytowa:	P _{Sz} =	1120 W
6. Współczynnik mocy	cosφ=	0,93
7. Moc oprawy oświetleniowej (szacowana):	P _A =	32,0 W
8. Napięcie znamionowe międzyfazowe	U _N =	400 V
9. Napięcie znamionowe fazowe	U _{Nf} =	230 V
10. Konduktywność Cu:	γ=	56 m/Ω*mm ²
11. Konduktywność Al:	γ _{Al} =	33 m/Ω*mm ²

I. Dobór przewodów ze względu na obciążalność długotrwałą i przeciążalność prądową oraz zabezpieczeń przeciążeniowych

$$\text{warunek: } \begin{cases} I_B \leq I_N \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 * I_N}{1,45} \\ I_Z \leq I_d \end{cases}$$

Przewód zasilający szafę oświetleniową

1. Prąd znamionowy obciążenia:	$I_B = \frac{P_{SZ}}{U_{Nf} * \cos \phi} =$	5,24 A	
2. Prąd rozruchu:	$I_{BR} = \frac{k_R * P_{SZ}}{U_{Nf} * \cos \phi} =$	8,38 A	
3. Prąd znamionowy zabezpieczenia przedlicznikowego w szafce Sz.O (uwzględniający prąd rozruchu) : (I _N ≥ 1,25*I _B)	I _N =	20,00 A	typ: C
4. Minimalny wymagany prąd długotrwałości obciążenia:	$I_Z \geq \frac{k_2 * I_N}{1,45} =$	20,00 A	
k ₂ – współczynnik krotności prądu , powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, w określonym umownym czasie (1,6 - 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych, 1,45 dla wyłączników instalacyjnych B,C,D)			
5. Na podstawie tabeli długotrwl. obciąż. prądowej przewodów I _{dd} (tablica 52-C3; PN-IEC 60364-5-523) dobrano wstępnie kabel:	YAKS 4x 35		
dla którego prąd długotrwałego obciążenia przy sposobie układania D (kabel wielożyłowy w okrągłej osłonie w ziemi) wynosi:	I _{dd} =	80,00 A	(t=30°C)
Prąd długotrwałej obciążalności w danych war. instalacyjnych (po zastosowaniu wszystkich współczynników korekcyjnych):	I _d =I _{dd} *k _p =	80,00 A	
k _p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia	k _p =	1	(1 przewód w ziemi)

Sprawdzenie warunków dla przewodu zasilającego obwód oświetleniowy:

$$5,24 \leq 20,00 \leq 20,00 \leq 80,00 \quad \boxed{I_B \leq I_N \leq I_Z \leq I_d}$$

Warunki spełnione !

II. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

warunek: $I_{k1} \geq I_w$ gdzie: $I_w = k * I_n$

Długość linii od stacji transformatorowej.- YAKY 4x240mm ² :	L _l =	380 m
Przekrój poprzeczny linii:	S _l =	240 mm ²
Rezystancja linii:	$R_l = \frac{L_l}{\gamma_{Al} * S} =$	0,048 Ω
Reaktancja linii:	X _l =0,08*L [Ω/km]=	0,030 Ω

Dla obwodów wykonanych kablami o przekroju żył nie większym niż 50mm² Cu oraz 70mm² Al, reaktancja może zostać pominięta (jest ona czterokrotnie mniejsza od rezystancji R/X > 4)

Obliczenia jednofazowego spadku napięcia dla obwodu na odcinku Sz.O. Lipowa - słup nr 16/1													
1)	U	=	230	V									
2)	cosφ	=	0,93	-									
3)	tgj	=	0,40	-									
4)	γ	=	33	m/Ω*mm ²									
5)	Xj	=	0,0001	Ω/m									
6)	Żyły	>	Al.		(Kabel o żyłach: aluminiowych = Al; miedzianych = Cu)								
Obwód nr 1													
				Faza L1			Faza L2			Faza L3			Uwagi
Nr słupa	Długość trasy kabla	Długość kabla	Przekrój kabla	Moc oprawy	Suma mocy opraw	Spadek napięcia odcinka linii	Moc oprawy	Suma mocy opraw	Spadek napięcia odcinka linii	Moc oprawy	Suma mocy opraw	Spadek napięcia odcinka linii	
-	m	m	mm ²	W	W	Δu%	W	W	Δu%	W	W	Δu%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1/1	37,0	42,0	25	32,0	512,0	0,099							
2/1	41,0	46,0	25	32,0	480,0	0,101							
3/1	43,0	48,0	25	32,0	448,0	0,099							
4/1	46,0	51,0	25	32,0	416,0	0,097							
5/1	46,0	51,0	25	32,0	384,0	0,090							
6/1	44,0	49,0	25	32,0	352,0	0,079							
7/1	39,0	44,0	25	32,0	320,0	0,065							
8/1	47,0	52,0	25	32,0	288,0	0,069							
9/1	40,0	45,0	25	32,0	256,0	0,053							
10/	42,0	47,0	25	32,0	224,0	0,048							
11/1	42,0	47,0	25	32,0	192,0	0,041							
12/1	44,0	49,0	25	32,0	160,0	0,036							
13/1	41,0	46,0	25	32,0	128,0	0,027							
14/1	42,0	47,0	25	32,0	96,0	0,021							
15/1	42,0	47,0	25	32,0	64,0	0,014							
16/1	41,0	46,0	25	32,0	32,0	0,007							
Suma	677,0	757,0		512,0		0,944							

Prąd obciążenia fazy

[A]

2,4

Prąd rozruchu, faza

[A]

4,3

Typ / prąd zabezp.

[A]

S301B

6,0

S301B

S301B

 $\Sigma\Delta u$

[%]

0,944

 ΣP

[W]

512

Obliczenia jednofazowego spadku napięcia dla obwodu na odcinku Sz.O. Lipowa - słup nr 19/2													
1)	U	=	230	V									
2)	cosφ	=	0,93	-									
3)	tgj	=	0,40	-									
4)	γ	=	33	m/Ω*mm ²									
5)	Xj	=	0,0001	Ω/m									
6)	Żyły	>	Al.	(Kabel o żyłach: aluminiowych = Al ; miedzianych = Cu)									
Obwód nr 1													
				Faza L1			Faza L2			Faza L3			Uwagi
Nr słupa	Długość trasy kabla	Długość kabla	Przekrój kabla	Moc oprawy	Suma mocy opraw	Spadek napięcia odcinka linii	Moc oprawy	Suma mocy opraw	Spadek napięcia odcinka linii	Moc oprawy	Suma mocy opraw	Spadek napięcia odcinka linii	
-	m	m	mm ²	W	W	Δu%	W	W	Δu%	W	W	Δu%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1/2	3,0	8,0	25	32,0	621,0	0,023							
2/2	35,0	40,0	25	32,0	589,0	0,108							
3/2	32,0	37,0	25	32,0	557,0	0,094							
4/2	64,0	69,0	25	32,0	525,0	0,166							
5/2	37,0	42,0	25	32,0	493,0	0,095							
6/2	40,0	45,0	25	32,0	461,0	0,095							
7/2	39,0	44,0	25	32,0	429,0	0,087							
8/2	39,0	44,0	25	32,0	397,0	0,080							
9/2	33,0	38,0	25	32,0	365,0	0,064							
10/2	48,0	53,0	25	32,0	333,0	0,081							
11/2	47,0	52,0	25	32,0	301,0	0,072							
12/2	40,0	45,0	25	32,0	269,0	0,055							
13/2	33,0	38,0	25	32,0	237,0	0,041							
14/2	35,0	40,0	25	32,0	205,0	0,038							
15/2	41,0	46,0	25	32,0	173,0	0,036							
16/2	43,0	48,0	25	32,0	141,0	0,031							
17/2	45,0	50,0	25	32,0	109,0	0,025							
18/2	44,0	49,0	25	32,0	77,0	0,017							
19/2	37,0	42,0	25	45,0	45,0	0,009							
Suma	735,0	830,0		621,0		1,217							

Prąd obciążenia fazy	[A]		2,9			
Prąd rozruchu, faza	[A]		5,2			
Typ / prąd zabezp.	[A]	S301B	6,0	S301B		S301B
ΣΔu	[%]		1,217			
ΣP	[W]			621		

Długość przyłącza do szafki Sz.O.- YAKY 4x35mm²:

$$L_p = 9 \text{ m}$$

Przekrój poprzeczny przyłącza:

$$S = 35 \text{ mm}^2$$

Rezystancja przyłącza:

$$R_p = \frac{L_p}{\gamma_{Al} * S} = 0,008 \Omega$$

1. Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_{k1} = \sqrt{(2 * R_l + 2 * R_p)^2 + (2 * X_l)^2} = 0,127 \Omega$$

2. Początkowy prąd zwarcia 1 fazowego w szafie Sz.O.:

$$I_{k1} = \frac{0,8 * U_{Nf}}{Z_{k1}} = 1448,38 \text{ A}$$

3. Prąd wyłączenia, w czasie poniżej 5s dla wyłącznika nadprądowego C20

$$I_w = 200 \text{ A}$$

$$1448,38 \geq 200$$

Dobór prawidłowy !

Szybkie wyłączenie skuteczne !

Obwód oświetleniowy Sz.O. - słup nr 16/1

Założenia przyjęte do obliczeń:

1. Ilość projektowanych opraw oświetleniowych:	$n=$	16
2. Współczynnik jednoczesności:	$k_j=$	1,00
3. Moc szczytowa:	$P_{sz}=$	512 W
4. Współczynnik mocy	$\cos\phi=$	0,93
5. Moc oprawy oświetleniowej (szacowana):	$P_A=$	32,0 W
6. Napięcie znamionowe międzyfazowe	$U_N=$	400 V
7. Napięcie znamionowe fazowe	$U_{Nf}=$	230 V
8. Konduktywność Cu:	$\gamma=$	56 m/Ω*mm ²
9. Konduktywność Al:	$\gamma_{Al}=$	33 m/Ω*mm ²

I. Dobór przewodów ze względu na obciążalność długotrwałą i przeciążalność prądową oraz zabezpieczeń przeciążeniowych

warunek:

$$\begin{cases} I_B \leq I_N \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 * I_N}{1,45} \\ I_Z \leq I_d \end{cases}$$

Przewód zasilający obwody oświetleniowe

1. Prąd znamionowy obciążenia:	$I_B = \frac{P_{sz}}{U_{Nf} * \cos \phi} =$	2,39 A
2. Prąd znamionowy zabezpieczenia przedlicznikowego w szafce Sz.O (uwzględniający prąd rozruchu) : ($I_N \geq 1,25 * I_B$)	$I_N=$	8,00 A typ: B
3. Minimalny wymag. prąd dług. obc. obwodu oświetleniowego:	$I_Z \geq \frac{k_2 * I_N}{1,45} =$	8,00 A

k_2 – współczynnik krotności prądu , powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, w określonym umownym czasie (1,6 - 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych, 1,45 dla wyłączników instalacyjnych B,C,D)

4. Na podstawie tabeli długotrwał. obciąż. prądowej przewodów I_{dd} (tablica 52-C3; PN-IEC 60364-5-523) dobrano wstępnie kabel:

YAKY 5x 25

dla którego prąd długotrwałego obciążenia przy sposobie układania D (kabel wielożyłowy w okrągłej osłonie w ziemi) wynosi:

$$I_{dd}= 66,00 \text{ A} \quad (t=30^\circ\text{C})$$

Prąd długotrwałej obciążalności w danych war. instalacyjnych (po zastosowaniu wszystkich współczynników korekcyjnych):

$$I_d = I_{dd} * k_p = 66,00 \text{ A}$$

k_p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia

$$k_p= 1 \quad (1 \text{ przewód w ziemi})$$

Sprawdzenie warunków dla przewodu zasilającego obwód oświetleniowy:

$$2,39 \leq 8,00 \leq 8,00 \leq 66,00$$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \leq I_d$$

Warunki spełnione !

II. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

warunek: $I_{k1} \geq I_w$ gdzie: $I_w = k * I_n$

1. Przyłącze do szafy Sz.O.

Długość linii od stacji transformatorowej.- YAKY 4x240mm²:

$$L_l= 380 \text{ m}$$

Przekrój poprzeczny linii:

$$S_l= 240 \text{ mm}^2$$

Rezystancja linii:

$$R_l = \frac{L_l}{\gamma_{Al} * S} = 0,048 \Omega$$

Reaktancja linii:

$$X_l = 0,08 * L [\Omega/\text{km}] = 0,030 \Omega$$

Dla obwodów wykonanych kablami o przekroju żył nie większym niż 50mm² Cu oraz 70mm² Al, reaktancja może zostać pominięta (jest ona czterokrotnie mniejsza od rezystancji $R/X > 4$)

Długość przyłącza do szafki Sz.O.- YAKY 4x35mm²:

$$L_p= 8 \text{ m}$$

Przekrój poprzeczny przyłącza:

$$S= 35 \text{ mm}^2$$

Rezystancja przyłącza:

$$R_p = \frac{L_p}{\gamma_{Al} * S} = 0,007 \Omega$$

Reaktancja przyłącza:	$X_p = 0,08 * L \text{ [}\Omega/\text{km]} =$	0,001 Ω
Długość obwodu oświetleniowego YKY 5x16mm ² :	$L_{osw} =$	757 m
Przekrój poprzeczny przewodu w obwodzie oświetleniowym:	$S =$	25 mm ²
Rezystancja obwodu YAKY 5x16mm ²	$R_{osw} = \frac{L_{osw}}{\gamma * S_{osw}} =$	0,541 Ω
Kabel zasilający oprawę oświetleniową YKY 2x2,5mm ² :	$L_{op} =$	10 m
Długość kabla zasilającego oprawę oświetleniową:	$S_{op} =$	2,5 mm ²
Przekrój poprzeczny kabla zasilającego oprawę oświetleniową:	$R_{op} = \frac{L_{osp}}{\gamma * S_{op}} =$	0,071 Ω
Rezystancja kabla zasilającego oprawę oświetleniową:		

Jednofazowy prąd zwarcia doziemnego w słupie nr 16/ 1:

1. Impedancja pętli zwarcia:	$Z_{k1} = \sqrt{R^2 + X^2} =$	1,193 Ω
2. Początkowy prąd zwarcia 1 fazowego w słupie nr 16/1:	$I_{k1} = \frac{0,8 * U_{Nf}}{Z_{k1}} =$	154,26 A
3. Prąd wyłączenia, w czasie poniżej 5s dla wyłącznika nadprądowego B8	$I_w =$	40 A
154,26 ≥ 40		

Dobór prawidłowy !

Szybkie wyłączenie skuteczne !

Jednofazowy prąd zwarcia doziemnego w oprawie oświetleniowej na słupie nr 16/1:

1. Impedancja pętli zwarcia:	$Z_{k12} =$	1,335 Ω
2. Początkowy prąd zwarcia 1 fazowego w oprawie:	$I_{k12} =$	137,78 A
3. Prąd wyłączenia, w czasie poniżej 5s dla wkładki topikowej D01/E14 gG 2A	$I_w =$	8,7 A
137,78 ≥ 8,7		

Dobór prawidłowy !

Szybkie wyłączenie skuteczne !

Obwód oświetleniowy Sz.O. - słup nr 19/2

Założenia przyjęte do obliczeń:

1. Ilość projektowanych opraw oświetleniowych:	$n=$	19
2. Współczynnik jednoczesności:	$k_j=$	1,00
3. Moc szczytowa:	$P_{sz}=$	608 W
4. Współczynnik mocy	$\cos\phi=$	0,93
5. Moc oprawy oświetleniowej (szacowana):	$P_A=$	32,0 W
6. Napięcie znamionowe międzyfazowe	$U_N=$	400 V
7. Napięcie znamionowe fazowe	$U_{Nf}=$	230 V
8. Konduktywność Cu:	$\gamma=$	56 m/Ω*mm ²
9. Konduktywność Al:	$\gamma_{Al}=$	33 m/Ω*mm ²

I. Dobór przewodów ze względu na obciążalność długotrwałą i przeciążalność prądową oraz zabezpieczeń przeciążeniowych

warunek:

$$\begin{cases} I_B \leq I_N \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 * I_N}{1,45} \\ I_Z \leq I_d \end{cases}$$

Przewód zasilający obwody oświetleniowe

1. Prąd znamionowy obciążenia:	$I_B = \frac{P_{sz}}{U_{Nf} * \cos \phi} =$	2,84 A	
2. Prąd znamionowy zabezpieczenia przedlicznikowego w szafce Sz.O (uwzględniający prąd rozruchu) : ($I_N \geq 1,25 * I_B$)	$I_N=$	8,00 A	typ: B
3. Minimalny wymag. prąd dług. obc. obwodu oświetleniowego:	$I_Z \geq \frac{k_2 * I_N}{1,45} =$	8,00 A	
k_2 – współczynnik krotności prądu , powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, w określonym umownym czasie (1,6 - 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych, 1,45 dla wyłączników instalacyjnych B,C,D)			
4. Na podstawie tabeli długotrwał. obciąż. prądowej przewodów I_{dd} (tablica 52-C3; PN-IEC 60364-5-523) dobrano wstępnie kabel:		YAKY 5x 25	
dla którego prąd długotrwałego obciążenia przy sposobie układania D (kabel wielożyłowy w okrągłej osłonie w ziemi) wynosi:	$I_{dd}=$	66,00 A	(t=30°C)
Prąd długotrwałej obciążalności w danych war. instalacyjnych (po zastosowaniu wszystkich współczynników korekcyjnych):	$I_d = I_{dd} * k_p =$	66,00 A	
k_p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia	$k_p=$	1	(1 przewód w ziemi)

Sprawdzenie warunków dla przewodu zasilającego obwód oświetleniowy:

$$2,84 \leq 8,00 \leq 8,00 \leq 66,00$$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \leq I_d$$

Warunki spełnione !

II. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

warunek: $I_{k1} \geq I_w$ gdzie: $I_w = k * I_n$

1. Przyłącze do szafy Sz.O.

Długość linii od stacji transformatorowej.- YAKY 4x240mm²:

$$L_l = 380 \text{ m}$$

Przekrój poprzeczny linii:

$$S_l = 240 \text{ mm}^2$$

Rezystancja linii:

$$R_l = \frac{L_l}{\gamma_{Al} * S} = 0,048 \Omega$$

Reaktancja linii:

$$X_l = 0,08 * L [\Omega/\text{km}] = 0,030 \Omega$$

Dla obwodów wykonanych kablami o przekroju żył nie większym niż 50mm² Cu oraz 70mm² Al, reaktancja może zostać pominięta (jest ona czterokrotnie mniejsza od rezystancji $R/X > 4$)

Długość przyłącza do szafki Sz.O.- YAKY 4x35mm²:

$$L_p = 8 \text{ m}$$

Przekrój poprzeczny przyłącza:

$$S = 35 \text{ mm}^2$$

Rezystancja przyłącza:

$$R_p = \frac{L_p}{\gamma_{Al} * S} = 0,007 \Omega$$

Reaktancja przyłącza: $X_p = 0,08 * L \text{ [}\Omega/\text{km]} = 0,001 \Omega$

Długość obwodu oświetleniowego YKY 5x16mm²: $L_{osw} = 887 \text{ m}$
Przekrój poprzeczny przewodu w obwodzie oświetleniowym: $S = 25 \text{ mm}^2$

Rezystancja obwodu YAKY 5x16mm²: $R_{osw} = \frac{L_{osw}}{\gamma * S_{osw}} = 0,634 \Omega$

Kabel zasilający oprawę oświetleniową YKY 2x2,5mm²:
Długość kabla zasilającego oprawę oświetleniową: $L_{op} = 10 \text{ m}$
Przekrój poprzeczny kabla zasilającego oprawę oświetleniową: $S_{op} = 2,5 \text{ mm}^2$

Rezystancja kabla zasilającego oprawę oświetleniową: $R_{op} = \frac{L_{op}}{\gamma * S_{op}} = 0,071 \Omega$

Jednofazowy prąd zwarcia doziemnego w słupie nr 19/2:

1. Impedancja pętli zwarcia: $Z_{k1} = \sqrt{R^2 + X^2} = 1,378 \Omega$

2. Początkowy prąd zwarcia 1 fazowego w słupie nr 19/2: $I_{k1} = \frac{0,8 * U_{Nf}}{Z_{k1}} = 133,50 \text{ A}$

3. Prąd wyłączenia, w czasie poniżej 5s dla wyłącznika nadprądowego B8 $I_w = 40 \text{ A}$

133,50 ≥ 40

Dobór prawidłowy !

Szybkie wyłączenie skuteczne !

Jednofazowy prąd zwarcia doziemnego w oprawie oświetleniowej na słupie nr 19/2:

1. Impedancja pętli zwarcia: $Z_{k12} = 1,521 \Omega$

2. Początkowy prąd zwarcia 1 fazowego w oprawie: $I_{k12} = 120,97 \text{ A}$

3. Prąd wyłączenia, w czasie poniżej 5s dla wkładki topikowej D01/E14 gG 2A $I_w = 8,7 \text{ A}$

120,97 ≥ 8,7

Dobór prawidłowy !

Szybkie wyłączenie skuteczne !

**Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości
Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem**

Partner kontaktowy:
Numer zlecenia:
Firma:
Numer klienta:

Data: 05.04.2023
Edytor:

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości ...	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
droga nr107098L	
Dane planowania	3
Pola oszacowania	
Pole oszacowania Jezdnia 1	
Zestawienie wyników	4
Klasa oświetleniowa	5
Izolinie (E)	6
Pole oszacowania Chodnik 1	
Zestawienie wyników	7
Klasa oświetleniowa	8
Izolinie (E)	9

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

droga nr107098L / Dane planowania

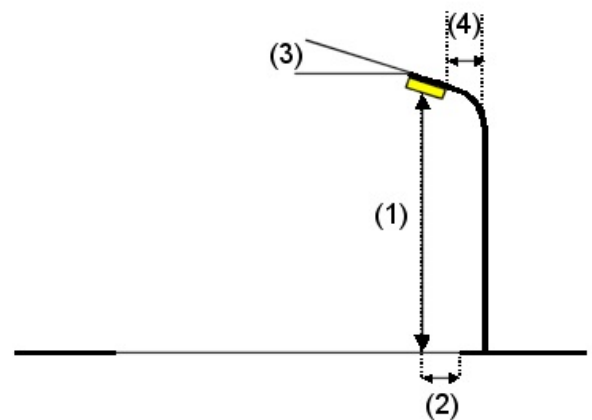
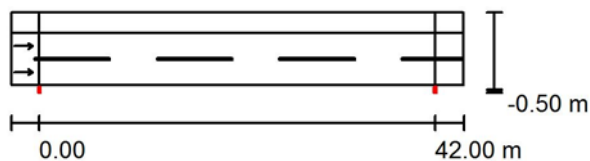
Profil ulicy

Chodnik 1 (Szerokość: 2.200 m)

Jezdnia 1 (Szerokość: 5.500 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.90

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:

Strumień świetlny (Oprawa): 4450 lm

Strumień świetlny (Lampy): 5000 lm

Moc opraw: 32.0 W

Rozmieszczenie: jednostronnie na dole

Odstęp słupa: 42.000 m

Wysokość montażu (1): 9.000 m

Wysokość punktu świetlnego: 8.905 m

Nawis (2): -0.492 m

Nachylenie wysięgnika (3):

Długość wysięgnika (4): 0.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 560 cd/klm

przy 80°: 197 cd/klm

przy 90°: 1.36 cd/klm

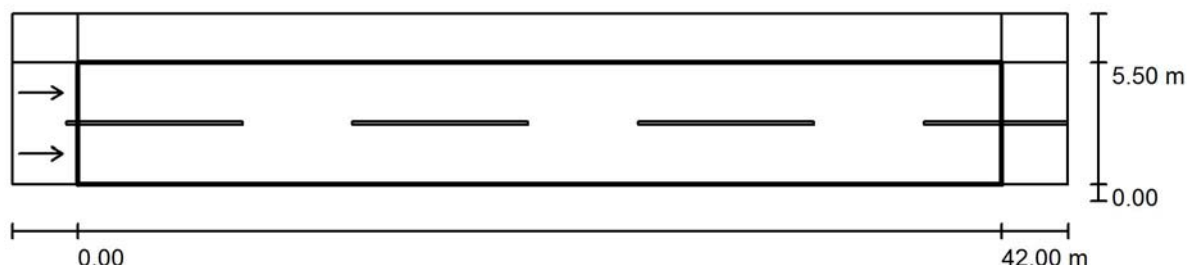
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Żadna moc oświetleniowa powyżej 95°.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G1.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

droga nr107098L / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Zestawienie wyników

Współczynnik konserwacji: 0.90

Skala 1:344

Siatka: 14 x 6 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:
Wartości zadane według klasy:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.53	0.51	0.76	11	0.81
≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Spełnione/nie spełnione:

Przynależni obserwatorzy (2 ilość):

Nr.	Obserwator	Pozycja [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Obserwator 1	(-60.000, 1.375, 1.500)	0.53	0.51	0.82	11
2	Obserwator 2	(-60.000, 4.125, 1.500)	0.58	0.51	0.76	8

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

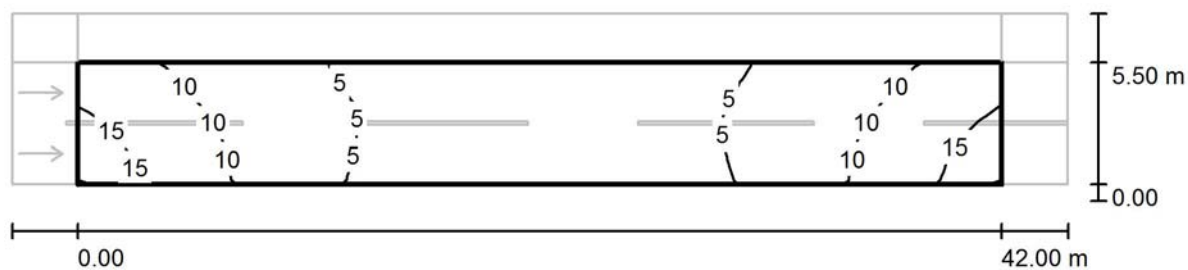
droga nr107098L / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Klasa oświetleniowa

Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

Ta klasa oświetleniowa bazuje na następującej sytuacji ruchu drogowego:

Parametry	Wartość
Typowa prędkość głównego użytkownika	Wysoka (>60 km/h)
Główny użytkownik	Ruch samochodowy
Inni dopuszczeni użytkownicy	Powoli poruszające się pojazdy
Wykluczeni użytkownicy	Rowerzyści, Piesi
Sytuacja oświetleniowa	A2
Połączenie do innej ulicy	Zwykłe skrzyżowania
Zagęszczenie skrzyżowań [liczba na 1 km]	<3
Strefa konfliktowa	Nie
Natężenie strumienia pojazdów [liczba sztuk na dobę]	<7000
Trudność nawigacji	Normalna
Kompleksowość pola widzenia	Normalna
Poziom luminancji otoczenia	Niski (okolica wiejska)
Główny typ pogody	Sucha

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

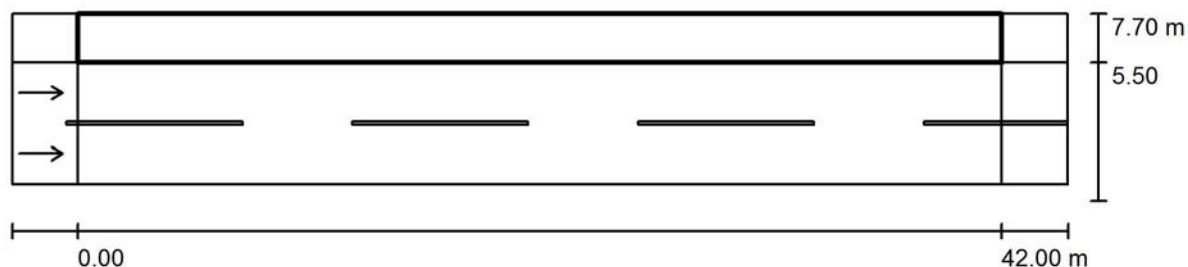
droga nr107098L / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Izolinie (E)

Wartości Lux, Skala 1 : 344

Siatka: 14 x 6 Punkty

 E_m [lx]
7.38 E_{min} [lx]
2.87 E_{max} [lx]
16 E_{min} / E_m
0.388 E_{min} / E_{max}
0.176

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

droga nr107098L / Pole oszacowania Chodnik 1 / Zestawienie wyników

Współczynnik konserwacji: 0.90

Skala 1:344

Siatka: 14 x 3 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.

Wybrana klasa oświetleniowa: S4

Dodatkowa klasa oświetleniowa ES: ES7

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

(Nie wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (półcyl.) [lx]
5.35	2.50	1.20
≥ 5.00	≥ 1.00	≥ 1.00
✓	✓	✓

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

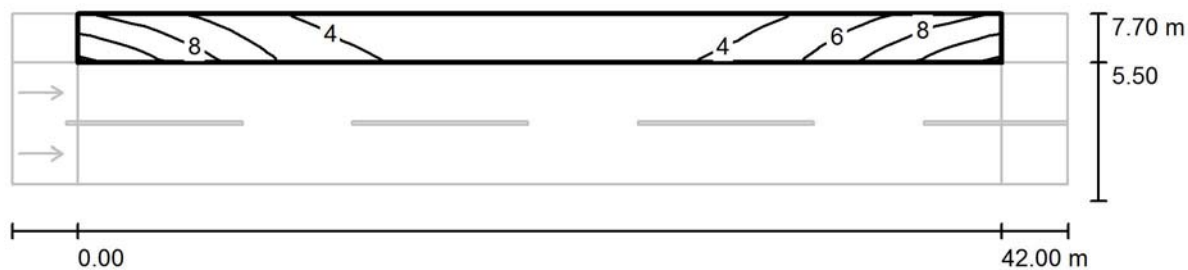
droga nr107098L / Pole oszacowania Chodnik 1 / Klasa oświetleniowa

Wybrana klasa oświetleniowa: S4

Ta klasa oświetleniowa bazuje na następującej sytuacji ruchu drogowego:

Parametry	Wartość
Typowa prędkość głównego użytkownika	Prędkość marszu (≤ 5 km/h)
Główny użytkownik	Piesi
Inni dopuszczeni użytkownicy	/
Wykluczeni użytkownicy	Ruch samochodowy, Powoli poruszające się pojazdy, Rowerzyści
Sytuacja oświetleniowa	E1
Natężenie strumienia ruchu pieszych	Normalna
Rozpoznawanie twarzy osób	Niepotrzebne
Ryzyku zjawisk kryminalnych	Normalna
Poziom luminancji otoczenia	Wysoki (okolica śródmieścia)

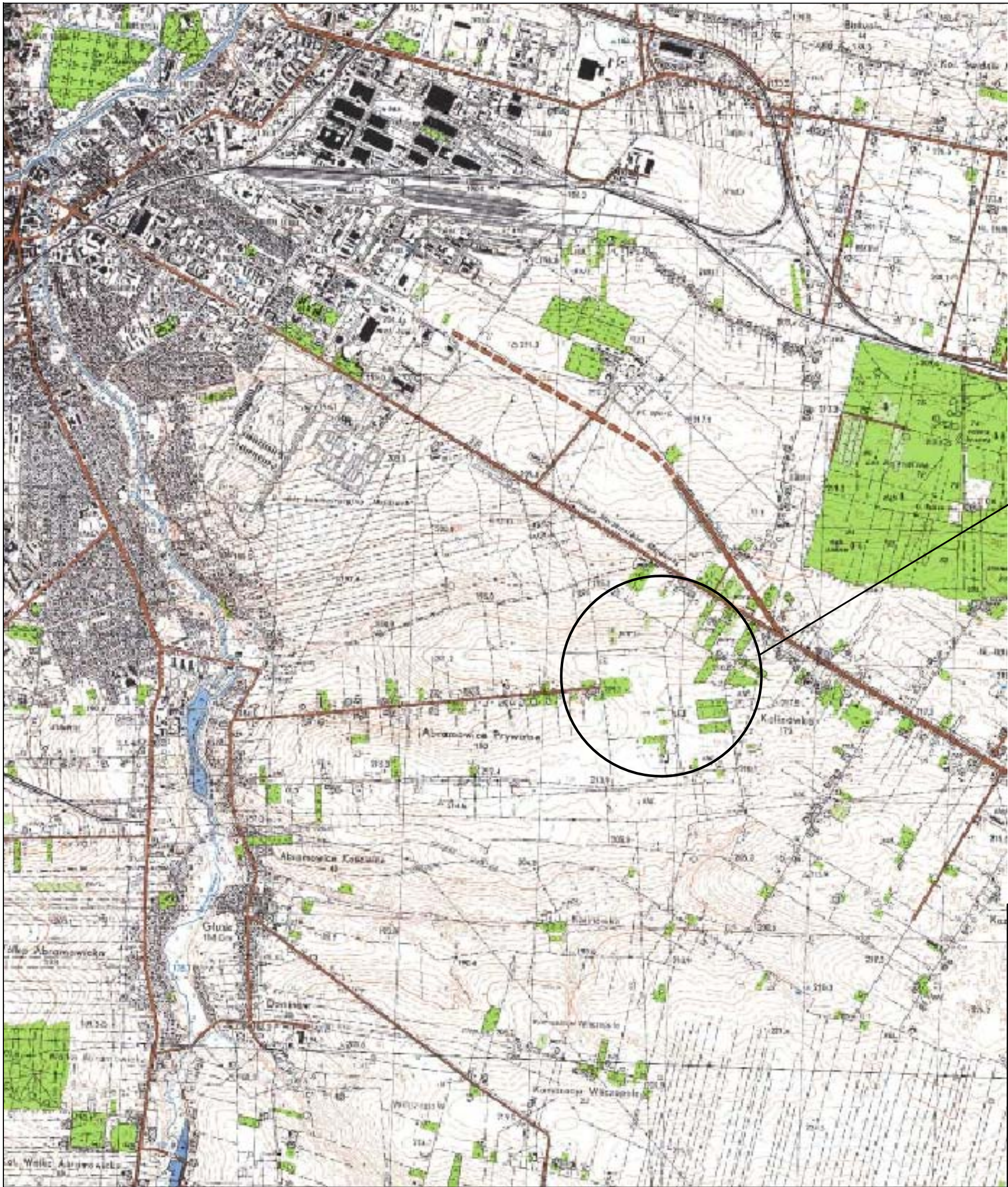
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

droga nr107098L / Pole oszacowania Chodnik 1 / Izolinie (E)

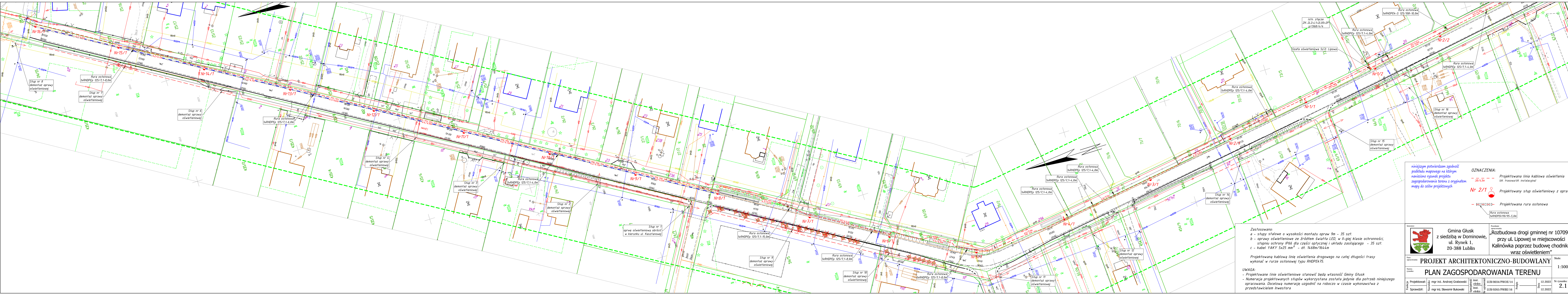
Wartości Lux, Skala 1 : 344

Siatka: 14 x 3 Punkty

 E_m [lx]
5.35 E_{min} [lx]
2.50 E_{max} [lx]
11 E_{min} / E_m
0.468 E_{min} / E_{max}
0.226



Inwestor:		Gmina Głusk z siedzibą w Dominowie, ul. Rynek 1, 20-388 Lublin			Przedmiot opracowania: „Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem”		
Faza opracowania:		PROJEKT TECHNICZNY					Skala:
Nazwa rysunku:		ORIENTACJA					-/-
Funkcja	Projektował:	mgr inż. Andrzej Grabowski	Specjalność inst. elektr.	LUB/0034/PWOE/14	Podpis	02.2023	Nr rysunku: 1
	Sprawdził:	mgr inż. Sławomir Bukowski		LUB/0265/PWBE/16		02.2023	



Zastosowano:
a - stopy stalowe o wysokości montażu opraw 9m - 35 szt.
b - oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED, w II-giej klasie ochronności, stopniu ochrony IP66 dla części optycznej i układu zasilającego - 35 szt.
c - kabel YAKY 5x25 mm² - dt. 1468m/1644m

Projektowaną kablówką linię oświetlenia drogowego na całej długości trasy wykonać w rurze ostonowej typu RHDPek75.

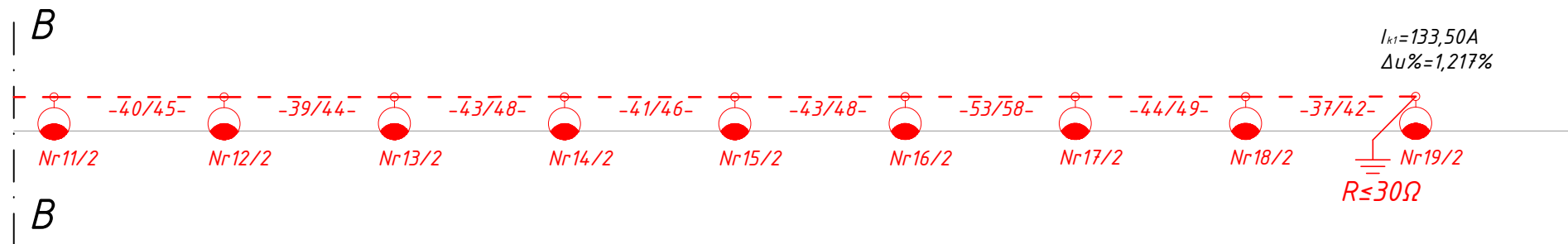
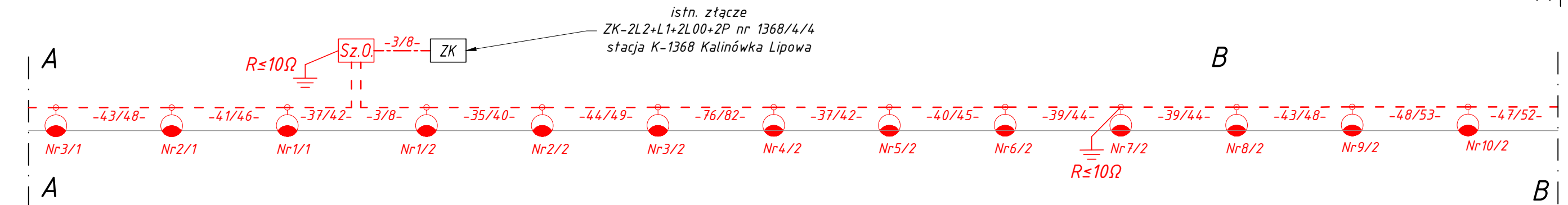
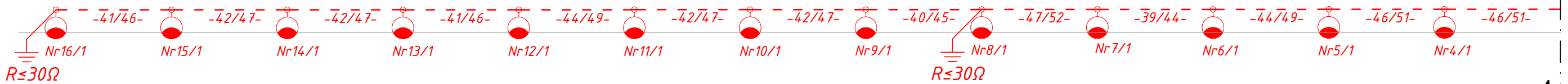
UWAGA:
- Projektowane linie oświetleniowe stanowią będą własnością Gminy Głusk
- Numeracja projektowanych słupów wykorzystana została jedynie dla potrzeb niniejszego opracowania. Docelową numerację uzgodnić na roboczo w czasie wykonawstwa z przedstawicielem Inwestora

niniejszym potwierdzam zgodność podkładu mapowego na którym naniesiono rysunek projektu zagospodarowania terenu z oryginałem mapy do celów projektowych

OZNACZENIA:
- - - - - Projektowana linia kablówka oświetlenia (dt. trasowa/dt. instalacyjna)
- - - - - Projektowany słup oświetleniowy z oprawą
- - - - - Projektowana rura ostonowa
- - - - - Rura ostonowa 1xRHDPek110/95-5,0m

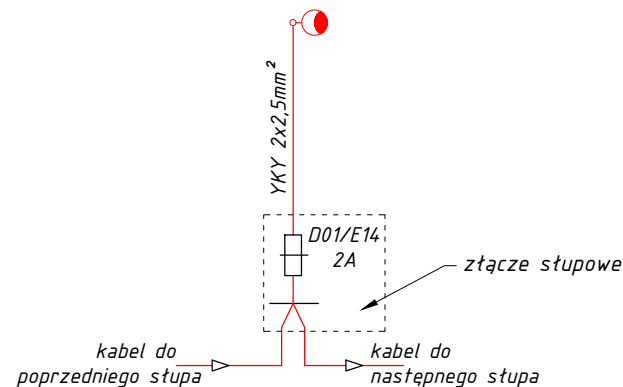
 <p>Gmina Głusk z siedzibą w Dominowie, ul. Rynek 1, 20-388 Lublin</p>		<p>Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem</p>	
<p>Projekt ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY</p>		<p>Skala: 1:500</p>	
<p>PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU</p>			
Projektował:	mgr inż. Andrzej Grabowski	Inst. elektryczny:	LUB/0034/PWOE/14
Sprawił:	mgr inż. Sławomir Bukowski	Inst. elektryczny:	LUB/0265/PWBE/16
		Projekt:	12.2022
		Data:	12.2022
		Nr rysunku:	2.1

$I_{k1}=154,26A$
 $\Delta u\%=0,944\%$



Oznaczenie opisowe stupa

Nr20/1 — nr stupa / nr obwodu



OZNACZENIA:

- -26,5/31- — Projektowana linia kablowa YAKY 5x25mm² (dt. trasowa/dt. instalacyjna)
- -26,5/31- — Projektowana linia kablowa YAKY 5x35mm² (dt. trasowa/dt. instalacyjna)
- Projektowany stupa oświetleniowy
- R≤30Ω Projektowane uzimienie


Zastosowano:

- a - stupa stalowe o wysokości montażu opraw 9m - 35 szt.
- b - oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED, w II-giej klasie ochronności, stopniu ochrony IP66 dla części optycznej i układu zasilającego - 35 szt.
- c - kabel YAKY 5x25 mm² - dt. 1468m/1644m

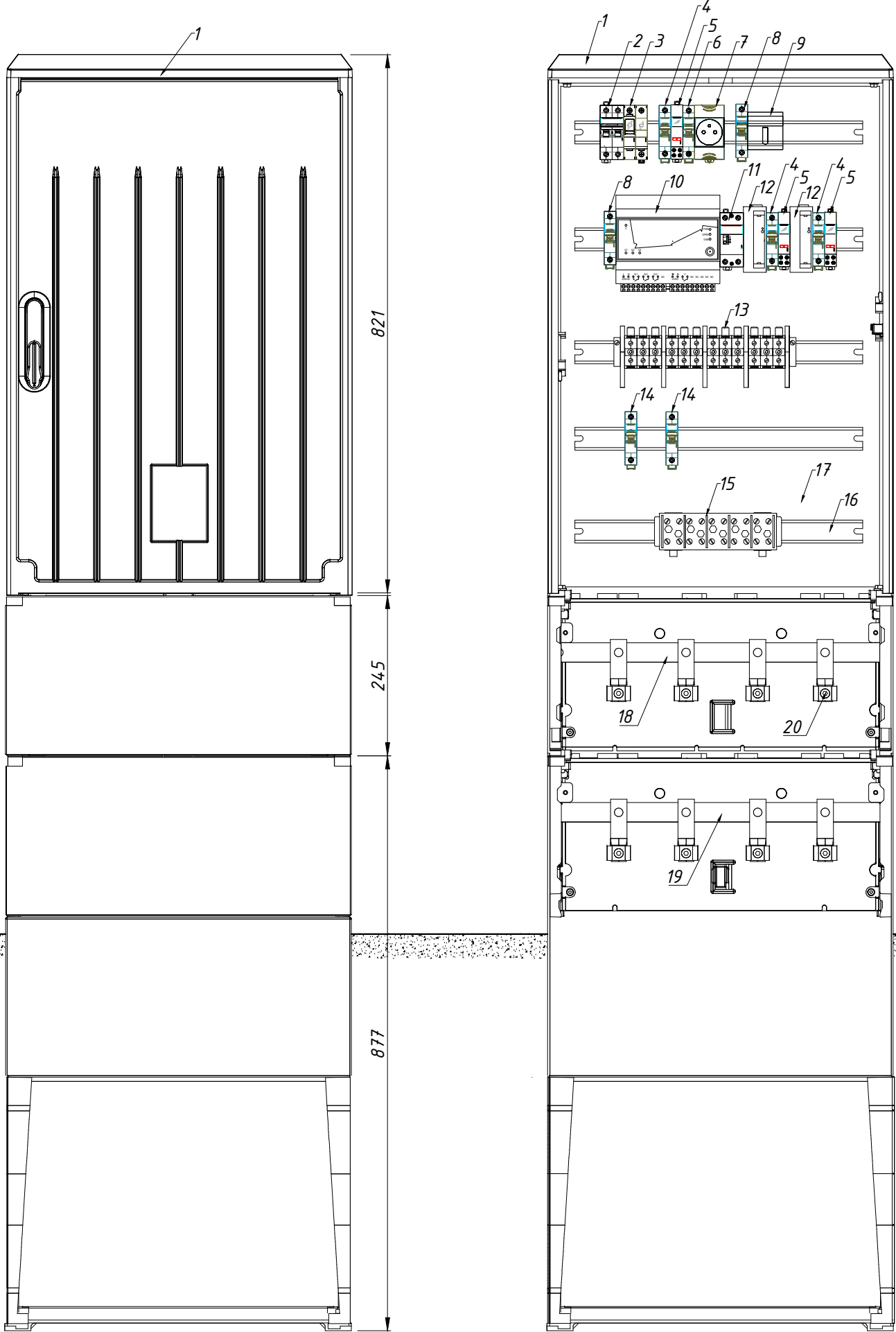
Projektowaną kablową linię oświetlenia drogowego na całej długości trasy wykonać w rurze osłonowej typu RHDPEk75.

UWAGA:

- Projektowane linie oświetleniowe stanowić będą własność Gminy Głusk
- Numeracja projektowanych stupów wykorzystana została jedynie dla potrzeb niniejszego opracowania. Docelową numerację uzgodnić na roboczo w czasie wykonawstwa z przedstawicielem Inwestora

Inwestor:  Gmina Głusk z siedzibą w Dominowie, ul. Rynek 1, 20-388 Lublin		Przedmiot opracowania: „Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem”			
Faza opracowania: PROJEKT TECHNICZNY		Skala: -/-			
Nazwa rysunku: Schemat ideowy oświetlenia					
Funkcja	Projektował: mgr inż. Andrzej Grabowski	inst. elektr.	LUB/0034/PWOE/14	Podpis	Nr rysunku: 3
	Sprawdził: mgr inż. Sławomir Bukowski	inst. elektr.	LUB/0265/PWBE/16	Data	
				02.2023	
				02.2023	

proj. szafa oświetleniowa Sz.O.

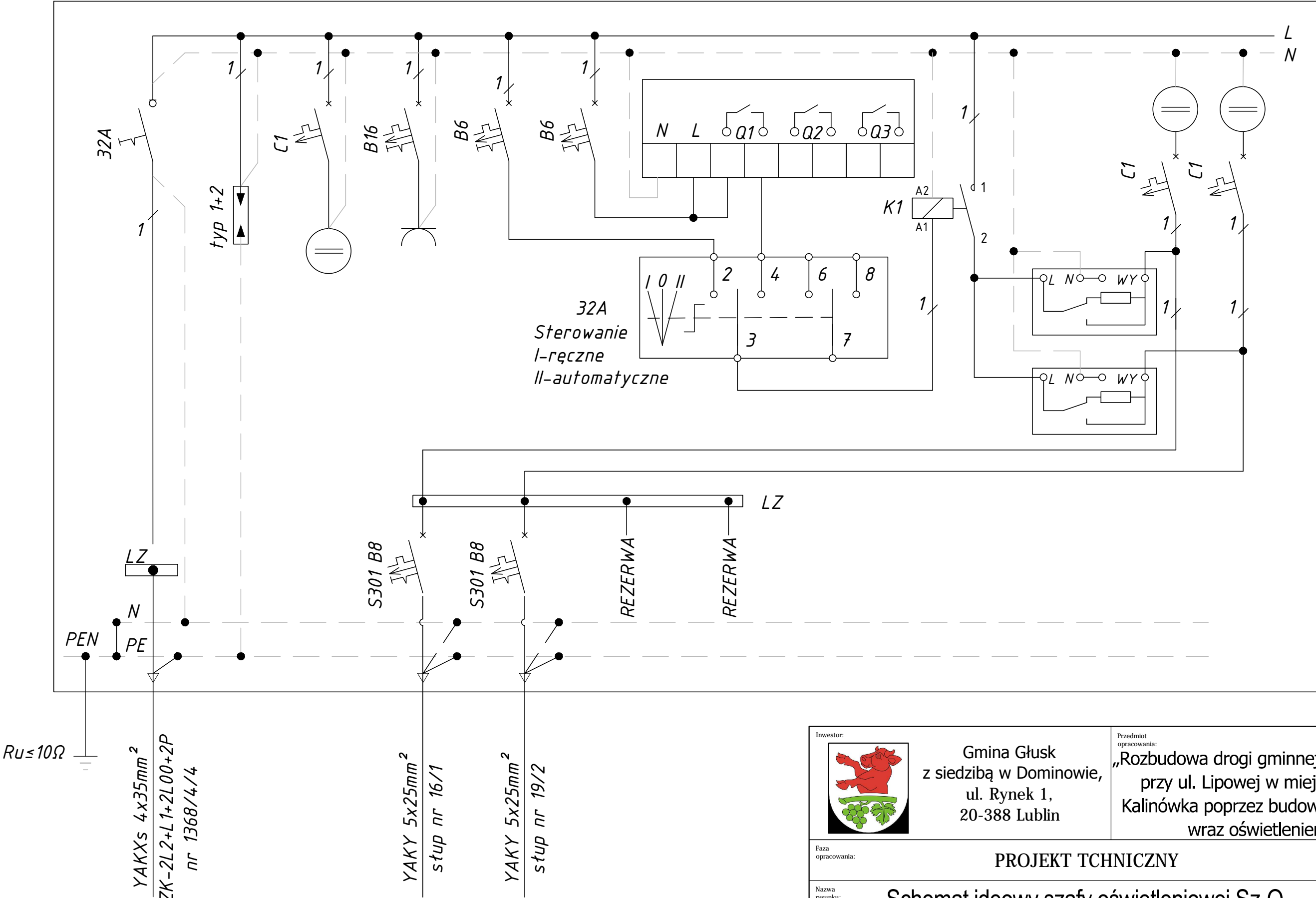



Wyposażenie szafy oświetleniowej Sz.O.			
1	Obudowa termoutwardzalna	530x245x800+KK+KF	1 kpl.
2	Rozłącznik izolacyjny	2P 32A	1 szt.
3	Ogranicznik przepięć	1N+P typ 1+2	1 kpl.
4	Wyłącznik nadprądowy	1P C 1A	3 szt.
5	Lampka sygnalizacyjna	pojedyncza LED	3 szt.
6	Wyłącznik nadprądowy	1P B 16A	1 szt.
7	Gniazdo z bolcem	16A/250V	1 szt.
8	Wyłącznik nadprądowy	1P B 6A	2 szt.
9	Przełącznik trójpoziomy 1-0-2	16A	1 szt.
10	Cyfrowy programator astronomiczny	wg. opisu	1 szt.
11	Stycznik	2NO 230V 40A	1 szt.
12	Ogranicznik prądu rozruchu		2 szt.
13	Złączka	3x35mm ²	4 szt.
14	Wyłącznik nadprądowy	1P B 10A	2 szt.
15	Listwa zaciskowa	4xLZ35	1 szt.
16	Listwa montażowa L=430mm	TS-35	5 szt.
17	Płyta montażowa	485x760x4	1 szt.
18	Szyna N	AL 40x5	2 szt.
19	Szyna PE	AL 40x5	2 szt.
20	Zacisk	V-klema z tyżką	8 szt.

Dane techniczne:	
Napięcie izolacji	500/690V
Napięcie znamionowe	230/400V
Stopnie ochrony	IK10, IP44
Częstotliwość znamionowa	50÷60Hz
Klasa ochronności	II

Inwestor:		Gmina Głusk z siedzibą w Dominowie, ul. Rynek 1, 20-388 Lublin		Przedmiot opracowania: „Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem”	
Faza opracowania:		PROJEKT TECHNICZNY			Skala:
Nazwa rysunku:		Widok i wyposażenie szafy oświetleniowej Sz.O.			-/-
Funkcja	Projektował:	mgr inż. Andrzej Grabowski	Specjalność inst. elektr.	LUB/0034/PWOE/14	02.2023
	Sprawdził:	mgr inż. Sławomir Bukowski	Specjalność inst. elektr.	LUB/0265/PWBE/16	02.2023
		Podpis		Nr rysunku:	
				4	

proj. szafa oświetleniowa Sz.O. Lipowa



Inwestor:				Gmina Głusk z siedzibą w Dominowie, ul. Rynek 1, 20-388 Lublin		Przedmiot opracowania: „Rozbudowa drogi gminnej nr 107098L przy ul. Lipowej w miejscowości Kalinówka poprzez budowę chodnika wraz oświetleniem”								
Faza opracowania:						PROJEKT TECHNICZNY		Skala:						
Nazwa rysunku:						Schemat ideowy szafy oświetleniowej Sz.O.				-/-				
Funkcja	Projektował:	mgr inż. Andrzej Grabowski		Specjalność	inst. elektr.	Nr uprawnień	LUB/0034/PWOE/14		Podpis		Data	02.2023		Nr rysunku:
	Sprawdził:	mgr inż. Sławomir Bukowski					LUB/0265/PWBE/16					02.2023		