

SPILUK Projekt Sp. z o.o.

ul. Piłsudskiego 30A
89-600 Chojnice

tel. 698-626-474
biuro@spilukprojekt.pl

NIP 555-21-33-457
REGON 523767797

PROJEKT BUDOWLANY**PROJEKT TECHNICZNY TOM III/III****PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ****Nazwa zamierzenia budowlanego:**

Przebudowa odcinka drogi powiatowej nr 2617G w zakresie budowy stanowisk postojowych, drogi dla pieszych i doświetlenia przejścia dla pieszych

Adres obiektu budowlanego:

działki nr ewid. 274; obręb Leśno [0011]; jednostka ewidencyjna Brusy-G [220202_5]

Nazwa inwestora: Powiat Chojnicki

Adres inwestora: ul. 31 Stycznia 56, 89-600 Chojnice

Data opracowania: 04.12.2025

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień budowlanych	Podpis Zakres opracowania
mgr inż. Paweł Baranowski	Elektryczna	KUP/0081/PBE/21	Projektant branży elektrycznej

SPIS ZAWARTOŚCI

1	Spis rysunków i załączników	3
2	Załączniki formalne	4
2.1	Oświadczenie projektantów	4
2.2	Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych projektantowi br. elektrycznej	5
2.3	Zaświadczenie projektanta o przynależności do izby inżynierów budownictwa.....	7
2.4	Warunki przyłączeniowe	8
2.5	Odpis protokołu z narady koordynacyjnej	10
3	Opis techniczny.....	13
3.1	Część ogólna	13
3.1.1	Nazwa inwestycji, lokalizacja i inwestor obiektu budowlanego	13
3.1.2	Opis ogólny inwestycji	13
3.1.3	Podstawy opracowania projektu.....	13
3.1.4	Zakres rzeczowy projektu	13
	Obowiązujące przepisy i normy	13
3.2	Dane dotyczące projektowanego obiektu	15
3.2.1	Stan istniejący uzbrojenia terenu.....	15
3.2.2	Projektowane zagospodarowanie terenu	15
3.2.3	MPZP lub decyzja lokalizacyjna	15
3.2.4	Informacje o terenie objętym inwestycją.....	15
3.2.5	Określenie warunków ochrony przeciwpożarowej.....	15
3.2.6	Obszar oddziaływania inwestycji	15
3.2.7	Kategoria geotechniczna	16
3.3	Opis rozwiązań technicznych.....	16
3.3.1	Dane elektroenergetyczne dla projektowanych przejść dla pieszych.....	16
3.3.2	Klasyfikacja obiektu, określenie wymagań oświetleniowych, obliczenia fotometryczne.....	17
3.3.3	Dobór słupów oświetleniowych, fundamentów, sposób posadowienia	23
3.3.4	Zasilanie	24
3.3.5	Sterowanie.....	24
3.3.6	Rozdzielnica SOU	24
3.3.7	Zasilanie radarowych wyświetlaczy prędkości	24
3.3.8	Trasa kablowa	24
3.3.9	Połączenia elektryczne.....	25
3.3.10	Ochrona przeciwporażeniowa	25
3.3.11	Uziemienie ochronne.....	25
3.4	Obliczenia elektryczne	26
3.4.1	Dobór zabezpieczeń.....	26
3.4.2	Dobór kabli	26
3.5	Zestawienie materiałowe	27
3.6	Czynności odbiorcze	28
3.6.1	Oględziny.....	28
3.6.2	Próby	28

3.6.3	Protokół odbiorczy.....	28
3.6.4	Atesty, certyfikaty.....	28
4	Załączniki i rysunki techniczne	29

1 SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
01	Projekt zagospodarowania terenu – projekt oświetlenia drogowego	1:500
02	Schemat elektryczny oświetlenia drogowego	-
03	Szafa oświetleniowa SOU – schemat ideowy	-

2.1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Oświadczenie projektanta o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. 2017 poz. 1332 z późn. zm.)

Projektant: **mgr inż. Paweł Baranowski**

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń: KUP/0081/PBE/21, będący członkiem Izby Budowlanej o numerze członkowskim: KUP/IE/0075/21

oświadcza, że „Przebudowa odcinka drogi powiatowej nr 2617G w zakresie budowy stanowisk postojowych, drogi dla pieszych i doświetlenia przejścia dla pieszych” został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Data r.

Podpis:



Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054/160/20

Bydgoszcz, dnia 24 marca 2021 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r., poz. 1117, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c) i ust. 3 pkt 1, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Paweł Baranowski

magister inżynier o kierunku elektrotechnika
ur. dnia

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0081/PBE/21

do projektowania

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

Uprawnienia budowlane, nadane niniejszą decyzją, na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy Prawo budowlane, upoważniają w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami
- bez ograniczeń.**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 256, z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 256, z późn. zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczerzewicz



[Handwritten signatures of Justyna Sobczak-Piąstka, Wojciech Klatecki, and Paweł Gonczerzewicz]

Otrzymują:

1. Pan Paweł Baranowski

2. Okręgowa Rada Izby

3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego

4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
KUP-114-BTS-2IN *

Pan Paweł Baranowski o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0075/21
adres zamieszkania

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Digitalizacja dokumentu przez Renatę Staszak
Data: 2024-12-10 11:10:10
Numer: 114-BTS-2IN-2024-12-10
Wersja: 1.0

ENEA Operator sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz
Rejon Dystrybucji Chojnice
ul. Sępoleńska 15
89-600 Chojnice
tel. 52 313 21 10

Chojnice, 18.12.2025 r.

60736/2025/OD1/ZR3

Powiat Chojnicki
ul. 31 Stycznia 56
89-600 Chojnice

Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator sp. z o.o.

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:
doświetlenie przejść dla pieszych, zasilanie radiowych wyświetlaczy prędkości, Leśno, droga powiatowa nr 2617G,
dz. nr 274
warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego
z mocą przyłączeniową 8 kW
na napięciu 0,4 kV
zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:

złącze kablowo-pomiarowe 0,4 kV

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator sp. z o.o.:

- W pobliżu słupa linii napowietrznej stanowisko nr 206/106 w pasie drogowym działki nr 274 zabudować złącze kablowo-pomiarowe ZKP.

- Od słupa linii napowietrznej nn 0,4kV stanowisko nr 206/106 do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP, wybudować przyłącze kablowe NAY2Y-J 4x150mm².

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator sp. z o.o.:

Bez inwestycji.

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

- Od złącza kablowo-pomiarowego ZKP wybudować przyłącze kablowe zalicznikowe o przekroju wg. potrzeb, przygotować instalację odbiorczą.

- Warunkiem koniecznym przed przystąpieniem do realizacji inwestycji przez ENEA Operator jest uregulowany stosunek prawny gruntów, przez które przebiega inwestycja.

Wydzielone i przygotowane do użytkowania drogi (docelowe rządne wydzielonych dróg i uregulowane ich kwestie prawne).

- zobowiązuję się służbom ENEA Operator Sp. z o.o. zapewnić:

prawo swobodnego, nieutrudnionego, nieograniczonego w czasie i miejscu, nieodpłatnego, dostępu do urządzeń elektroenergetycznych celem ich konserwacji, napraw, wymiany na nowe, remontów, usuwania awarii, dokonywania przeglądów, prowadzenia inwestycji związanych z modernizacją i przebudową linii, przyłączaniem nowych odbiorców.

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:

Zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowym- pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:


złącze kablowo-pomiarowe

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:

Należy zainstalować układ, który składać się będzie z:

trójfazowego, licznika energii czynnej przystosowanego do plombowania.

Urządzenia pomiarowe winny być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, zabezpieczone przed

 60736/2025/OD1/ZR3 UT

MZ

Strona 1

- wplywami atmosferycznymi oraz przystosowane do plombowania.
- VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:
- Zabezpieczenie przedlicznikowe - 3x16A w złączu kablowo-pomiarowym
 - na zabezpieczenia przedlicznikowe zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy o charakterystyce C.
- VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:
- Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.
- VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:
- Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej
- IX. SCHEMAT ELEKTRYCZNY W ZAŁĄCZENIU (dla podmiotów dotyczących II i III gr przyłączeniowej)
- X. UWAGI DODATKOWE:
1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
 2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
 3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
 4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
 5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: www.operator.enea.pl. Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.
 6. Zasilanie ze stacji transformatorowej LEŚNO OSRODEK ZDROWIA (31065), transformator 250kVA, obwód 200.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

Rozdzielnik:

ENEA Operator Sp. z o.o.
Dyrektor Rejonu Dystrybucji Chojnice
z up.
Stanisław Osowski
Kierownik Działu Rozwoju i Inwestycji

Chojnice, dn. 19.12.2025 r.

STAROSTA CHOJNICKI

Znak sprawy: GE.6630.293.2025

ODPIS
PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ
zakończoney w dniu 19.12.2025 r.
w sprawie usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu

Przedmiot narady:	Sieć energetyczna - oświetleniowa oraz sieć wodociągowa (przebudowa kolidującego hydrantu) w miejscowości Leśno przy ulicy Kard. Stefana Wyszyńskiego na działce nr 274.
Lokalizacja:	m. Leśno, gmina Brusy, powiat chojnicki, woj. pomorskie
Wnioskodawca:	ŚPICA ŁUKASZ ul. Bytowska 32, 89-600 Chojnice
Inwestor:	STAROSTWO POWIATOWE W CHOJNICACH ul. 31 Stycznia 56, 89-600 Chojnice
Projektant:	ŁUKASZ ŚPICA Inne upr.: budowlane: POM/0065/PWOD/13
Przewodniczący:	Andrzej Kaptur specjalista Wydz. Geodezji
Sposób przeprowadzenia narady:	elektroniczny
Data wpływu:	05.12.2025 r.

PODSUMOWANIE NARADY

Uzgodniono pozytywnie z uwagami

W wyniku narady koordynacyjnej projekt został wniesiony do bazy GESUT powiatu.

Lista uczestników narady koordynacyjnej wraz z uwagami

Lp.	Nazwa instytucji Sposób uczestnictwa	Stanowisko Uwagi	Imię i nazwisko uczestnika
1	ENEA Operator Sp. z o.o. Rejon Dystrybucji w Chojnicach elektroniczny	Stanowisko pozytywne w miejscu skrzyżowań i zbliżeń projektowanej infrastruktury z kablami energetycznymi istniejącymi i projektowanymi na kable energetyczne nałożyć rurę typu AROT, przed zasypaniem zgłosić wykop w RD Chojnice celem odebrania stanu technicznego naszych urządzeń, zachować odległość min 0,5 m projektowanych urządzeń od istniejącej i projektowanej infrastruktury energetycznej. Ustala się dwumetrową strefę ochronną z każdej strony kabla. W strefie ochronnej prace należy wykonywać ręcznie. Uzgodnienie nie dotyczy sieci oświetlenia drogowego, które nie jest własnością Enea Operator	Szymon Klimas
2	Orange Polska S. A.	Uczestnik nieobecny na naradzie	
3	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku,	Stanowisko pozytywne Uzgodniono bez uwag. Brak sieci gazowej.	Kacper Landowski

Dokument wygenerował(a): Andrzej Kaptur, dn. 19-12-2025 09:49:31

Jeżeli dokument jest wystawiony elektronicznie, to nie wymaga podpisu analogowego ani pieczęci, lecz wymaga podpisu elektronicznego.

Uwaga: podpis elektroniczny jest niewidoczny – można go zweryfikować tylko odpowiednim programem

Strona 1 z 2

	Gazownia w Chojnicach elektroniczny		
4	TELSAT mgr inż. Krzysztof Połom	Uczestnik nieobecny na naradzie	
5	SEC Region Sp. z o.o. elektroniczny	Stanowisko pozytywne Uzgodniono bez uwag.	Anna Szynal
6	PETRUS Sp. z o.o. w Chojnicach elektroniczny	Stanowisko pozytywne Projekt uzgodniono bez uwag.	Roman Glander
7	Zakład Gospodarki Komunalnej w Brusach elektroniczny	Stanowisko pozytywne Uzgodniono bez zastrzeżeń.	Paweł Wolter
8	ENEA Oświetlenie Sp. z o.o. RO Bydgoszcz	Uczestnik nieobecny na naradzie	
9	NETIA S.A.	Uczestnik nieobecny na naradzie	

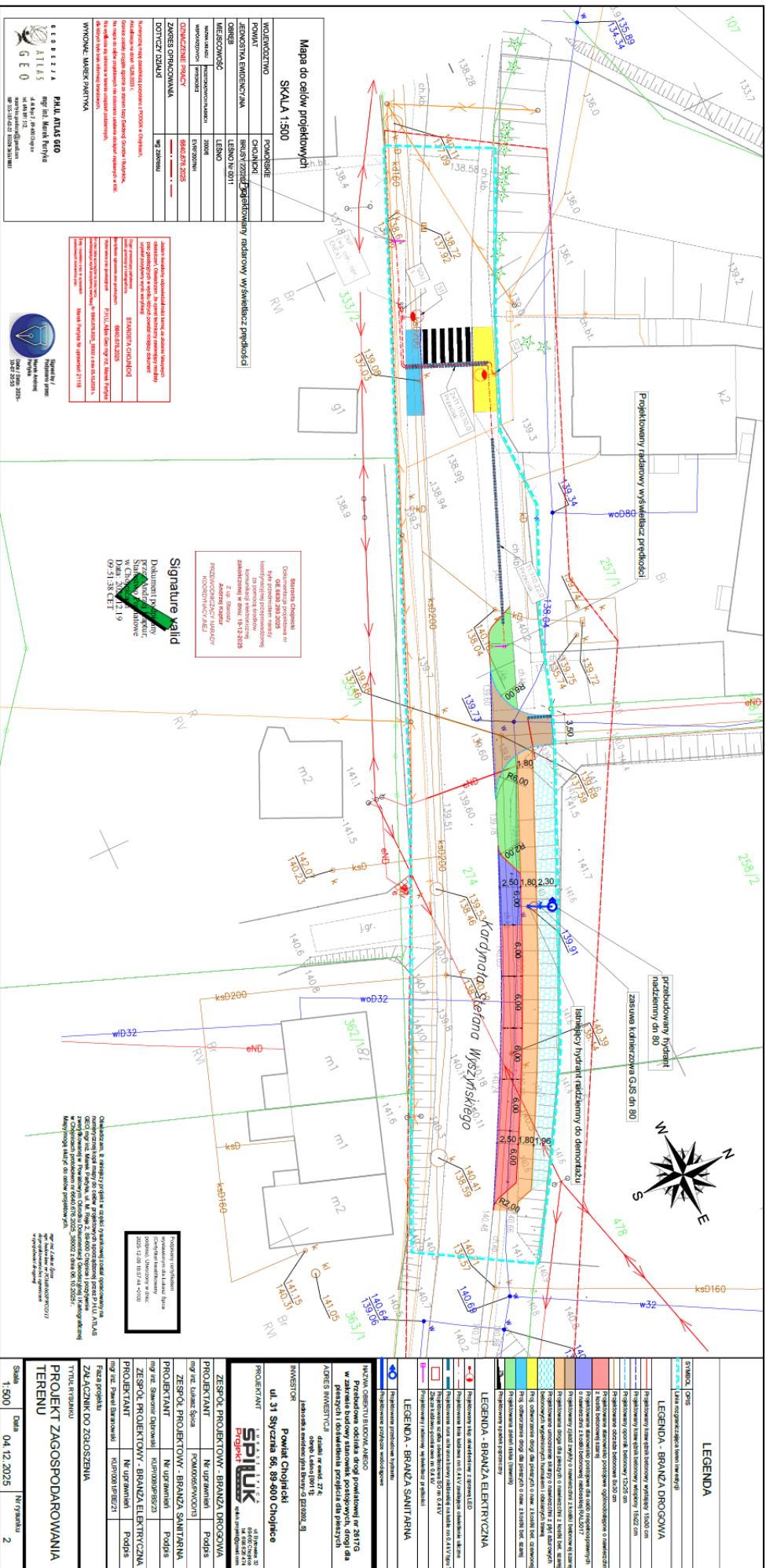
Treść protokołu została uzgodniona z osobami, które uczestniczyły w naradzie wyłącznie za pomocą środków komunikacji elektronicznej.

Na obszarze uzgodnienia znajdują się następujące punkty osnowy geodezyjnej: 621118.1.1202.

Z upoważnienia
Andrzej Kaptur specjalista Wydz. Geodezji
Signature valid
 Dokument podpisany przez
 Andrzej Kaptur, starosta
 Powiatu Chojnicach
 Data: 2025.12.19 09:50:22
 CET.....
Podpis przewodniczącego narady

POUCZENIE:

1. Przedstawiciele instytucji zostali zawiadomieni o sposobie, terminie i miejscu przeprowadzenia narady koordynacyjnej zgodnie z ustawą Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz.1151 z późn. zm.). W myśl art. 28b ust. 3 pkt 4 tej ustawy w naradzie koordynacyjnej mogą wziąć udział również inne podmioty, które mogą być zainteresowane rezultatami narady koordynacyjnej, w szczególności zarządzające terenami zamkniętymi, w przypadku sytuowania części projektowanych sieci na tych terenach.
2. Niniejsze uzgodnienie wykonano w oparciu o treść mapy zasadniczej, która może nie zawierać projektów wszystkich urządzeń podziemnych nie podlegających uzgodnieniu na mocy art. 28b ust. 2 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz.1151 z późn. zm.).
3. Znaki geodezyjne, urządzenia zabezpieczające te znaki oraz budowle triangulacyjne podlegają ochronie w myśl art. 15 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz.1151 z późn. zm.).



3 OPIS TECHNICZNY

Na etapie projektowania, autorzy projektu z należytą starannością dokonali koordynacji przebiegów tras kabli, przewodów oraz lokalizacji urządzeń. Nie zwalnia to jednak wykonawcy od dokonania koordynacji międzybranżowej na budowie, przed przystąpieniem do robót instalacyjnych.

Skutki odstąpienia od dokonania takiej koordynacji nie mogą obciążać autorów projektu.

3.1 CZĘŚĆ OGÓLNA

3.1.1 NAZWA INWESTYCJI, LOKALIZACJA I INWESTOR OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Przebudowa odcinka drogi powiatowej nr 2617G w zakresie budowy stanowisk postojowych, drogi dla pieszych i doświetlenia przejścia dla pieszych

Adres obiektu budowlanego:

działki nr ewid. 274; obręb Leśno [0011]; jednostka ewidencyjna Brusy-G [220202_5]

Nazwa inwestora: Powiat Chojnicki

Adres inwestora: ul. 31 Stycznia 56, 89-600 Chojnice

3.1.2 OPIS OGÓLNY INWESTYCJI

Inwestycja ma na celu przebudowę odcinka drogi powiatowej nr 2617G w zakresie budowy stanowisk postojowych, drogi dla pieszych i doświetlenia przejścia dla pieszych. Cel ten zostanie osiągnięty m. in. poprzez zaprojektowanie i wykonanie nowego oświetlenia przejścia dla pieszych z wykorzystaniem opraw wykonanych w technologii LED instalowanych na słupach oraz zasilania projektowanych radarowych wyświetlaczy prędkości.

3.1.3 PODSTAWY OPRACOWANIA PROJEKTU

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne do projektowania od Inwestora,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- inwentaryzacja w terenie,
- katalogi producentów sprzętu elektrycznego, specjalistyczne oprogramowanie komputerowe wspomagające projektowanie.

3.1.4 ZAKRES RZECZOWY PROJEKTU

W zakres projektu wchodzi następujące zadania:

- budowa linii kablowej typu YAKXS 4x25 mm² zasilającej projektowane oświetlenie,
- budowa linii kablowych typu YKYżo 3x2,5 mm² zasilającej projektowane radarowe wyświetlacze prędkości,
- montaż słupów oświetleniowych stalowych o wysokości 6 m w wyznaczonych miejscach,
- montaż opraw z soczewkami drogowymi przeznaczonymi do oświetlania przejść dla pieszych wraz z wysięgnikami 1,5 m,
- montaż szafy zasilająco sterującej dla oświetlenia i
- wykonanie uziemień,
- pomiary fotometryczne potwierdzające zakładane parametry oświetlenia.

OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY

3.1.4.1 OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY

Podczas realizacji obiektu należy przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy, a w szczególności:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane.
2. Przepisy Bezpieczeństwa i Higieny pracy.
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 listopada 2010 r. w sprawie obiektów i robót budowlanych, w sprawach których organem pierwszej instancji jest wojewoda.

3.1.4.2 OBOWIĄZUJĄCE NORMY

Nr normy	Tytuł
PN-EN 13201	Oświetlenie dróg
PN-HD 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-EN 62305	Ochrona odgromowa
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-EN 60073	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych
PN-EN 12767	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
PN-EN 40	Słupy oświetleniowe

UWAGA.

Obowiązują najnowsze wydania wskazanych powyżej norm na dzień wydania projektu.

3.2 DANE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

3.2.1 STAN ISTNIEJĄCY UZBROJENIA TERENU

Na terenie oraz w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji występują następujące sieci uzbrojenia terenu:

LISTA UZBROJENIA ISTNIEJĄCEGO

- sieć kablowa nn 0,4 kV,
- sieć napowietrzna nn 0,4 kV,
- kanalizacja telekomunikacyjna,
- napowietrzna sieć telekomunikacyjna,
- sieć wodociągowa,
- kanalizacja sanitarna,
- kanalizacja deszczowa.

Nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanych sieci i urządzeń podziemnych.

3.2.2 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Projektuje się 2 słupy o wys. 6 m z wysięgnikami dł. 1,5 m oraz oprawami z soczewkami asymetrycznymi do przejścia dla pieszych. Słupy posadowione na fundamentach prefabrykowanych. Projektuje się budowę linii zasilającej nn 0,4 kV. Oświetlenie zasilane będzie z projektowanej szafy oświetlenia ulicznego SO, która zostanie zasilona ze złącza kablowo-pomiarowego wł. Enea wg warunków przyłączeniowych nr 60736/2025/OD1/ZR3 z dnia 18.12.2025.

Długość proj. trasy linii kablowej typu YAKXS 4x25 = 19,4 m

Długość proj. trasy linii kablowej typu YKY 3x2,5 = 57,1 m

Obszar objęty budową przedstawiony jest w części graficznej w skali 1:500. Na aktualnym podkładzie geodezyjnym, przedstawiona jest istniejąca infrastruktura naziemna i podziemna, zawierająca układ obiektów budowlanych, sieć uzbrojenia terenu, układ komunikacyjny, zieleń oraz obiekty projektowane.

Projektowana inwestycja nie pociąga za sobą zapotrzebowania na wodę, gaz i nie powodują powstania odpadów, nie narusza obiektów zieleni i nie mają wpływu na środowisko lub jego wykorzystanie.

3.2.3 MPZP LUB DECYZJA LOKALIZACYJNA

Nie dotyczy.

3.2.4 INFORMACJE O TERENIE OBJĘTYM INWESTYCJĄ

Teren nie jest wpisany do rejestru zabytków ani ewidencji zabytków, nie jest objęty ochroną konserwatorską, nie leży na terenie eksploatacji górniczej, jak również brak jest ingerencji w zieleń wysoką.

3.2.5 OKREŚLENIE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ

Dla przedmiotowej inwestycji nie jest wymagane sporządzenie warunków ochrony przeciwpożarowej.

3.2.6 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, zamierzenie inwestycyjne obejmujące budowę oświetlenia drogowego nie zalicza się do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko, pogorszyć środowisko, a zatem nie wymagają przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Obszar oddziaływania obiektu objęty jest tylko działkami określonymi w niniejszym projekcie tj. dz. nr 274 obręb Leśno 0011.

Obszar oddziaływania inwestycji opracowano na podstawie:

1. Art. 3 pkt 20 Prawie Budowlanym
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne

3.2.7 KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z Dz.U.2012 nr 463 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzono, że na terenie objętym przedmiotową inwestycją tj. budową linii oświetleniowej występują proste warunki gruntowe – jednorodne genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujące mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych. Projektowane urządzenia elektroenergetyczne należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

3.3 OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

Poniżej przedstawiono rozwiązania techniczne zaprojektowane w ramach zadania.

3.3.1 DANE ELEKTROENERGETYCZNE DLA PROJEKTOWANYCH PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

Tabela 1. Dane techniczne linii oświetleniowej

PARAMETR	WARTOŚĆ
UKŁAD SIECI ZASILAJĄCEJ	TN-C
UKŁAD INSTALACJI ODBIORCZEJ	TN-C-S
NAPIĘCIE ZNAMIONOWE, U_N	230 V AC
MOCE OBLICZENIOWE, P	$P_{L1} = 31,5 \text{ W (S1)}$ $P_{L2} = 31,5 \text{ W (S2)}$ $P_{L3} = 170 \text{ W (RWP1, RWP2, ogrzewanie szafy)}$
SUMA MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ, P_z	$P_z = 233 \text{ W}$
ZNAMIONOWE NATĘŻENIE PRĄDU	$I_{L1} = 0,147 \text{ A}$ $I_{rL1} = 2,9 \text{ A}$ $I_{L2} = 0,147 \text{ A}$ $I_{rL2} = 2,9 \text{ A}$ $I_{L3} = 0,8 \text{ A}$ $I_{rL3} = 0,8 \text{ A}$
TYP PROJEKTOWANEGO KABLA	YAKXS 4x25mm ²
SPOSÓB UŁOŻENIA	D1(w ziemi w osłonie rurowej), D2 (w ziemi)
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	samoczynne wyłączenie zasilania

3.3.2 KLASYFIKACJA OBIEKTU, OKREŚLENIE WYMAGAŃ OŚWIETLENIOWYCH, OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

3.3.2.1 KLASYFIKACJA OBIEKTU, OKREŚLENIE WYMAGAŃ OŚWIETLENIA DROGOWEGO

Poniżej określono klasę oświetlenia drogowego M dla jezdni ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego zgodnie z wymaganiami normy EN 13201.

Tabela 2. Wyznaczenie klasy oświetleniowej M

PARAMETR	OPIS	WARTOŚĆ
Projektowana prędkość lub ograniczenie prędkości	40-70	1
Natężenie ruchu	małe	-1
Kompozycja ruchu	Zmot.	0
Oddzielne jezdnie	nie	1
Gęstość skrzyżowań	małe	0
Parkowanie pojazdów	nie	0
Jasność otoczenia	normalna	0
Trudność nawigacji	prosta	0
Wyznaczona kl. oświetleniowa M	5	

Nawierzchnia: CIE R3, q0, 0.070

Współczynnik konserwacji 0,8

Obliczenia fotometryczne dla założeń przedstawionych powyżej przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania obliczeniowego Dialux.

Tabela 3. Wymagania klasy oświetleniowej M5

	L _{sr}
Poziom w klasie M	Min. cd/m ²
M5	≥0,5

Tabela 4. Wyznaczenie klasy oświetleniowej PC w rejonie przejścia dla pieszych

Ryzyko wypadku	Duże i bardzo duże	RE, RD	2	
	Średnie	RC	1	
	Małe	RB	0	0
	Bardzo małe	RA	-1	
Możliwość olśnienia kierowców przez reflektory innych pojazdów	Tak	Przejście dla pieszych zlokalizowane na lub w sąsiedztwie łuku pionowego lub łuku poziomego drogi	1	
	Nie	-	0	0
Charakter otoczenia	Istotny	Generatory ruchu w pobliżu przejścia (obiekty handlowe, obiekty kultu religijnego, przedszkola, szkoły, dworce, przystanek transportu zbiorowego itp.)	1	1
	Nieistotny	Pozostałe przypadki	0	
Utrudnienia obserwacji przejścia dla pieszych (wraz ze strefą oczekiwania)	Duże	Obiekty odwracające uwagę kierowcy zlokalizowane w pobliżu przejścia, reklamy	2	

	Średnie	Przejazdy rowerowe w pobliżu przejścia dla pieszych, parkujące pojazdy, drzewa, słupy i inne obiekty ograniczające widoczność)	1	
	Małe	-	0	0
			SUMA	1

Poniżej przedstawiono obliczenia skorygowanego poziomu oświetlenia przejścia dla pieszych dla dedykowanego rozwiązania oświetleniowego.

Tabela 4. Skorygowany poziom klasy oświetleniowej PC

PC	5
X - numer wstępnego poziomu oświetlenia w klasie PC	5
K - suma punktów k ustalonych na podstawie tabeli 6.7.1.; jeżeli wartość $K < 0$, należy przyjąć $K = 0$	1
PCr - pozioma oświetlenia w klasie PC przyjęty do realizacji na przejściu po korekcie. Jeżeli $(X-K) \leq 0$, należy przyjmować PC1	4

Przyjęto klasę oświetleniową PC4.

Nawierzchnia: CIE R3, q_0 , 0.070

Współczynnik konserwacji 0,8

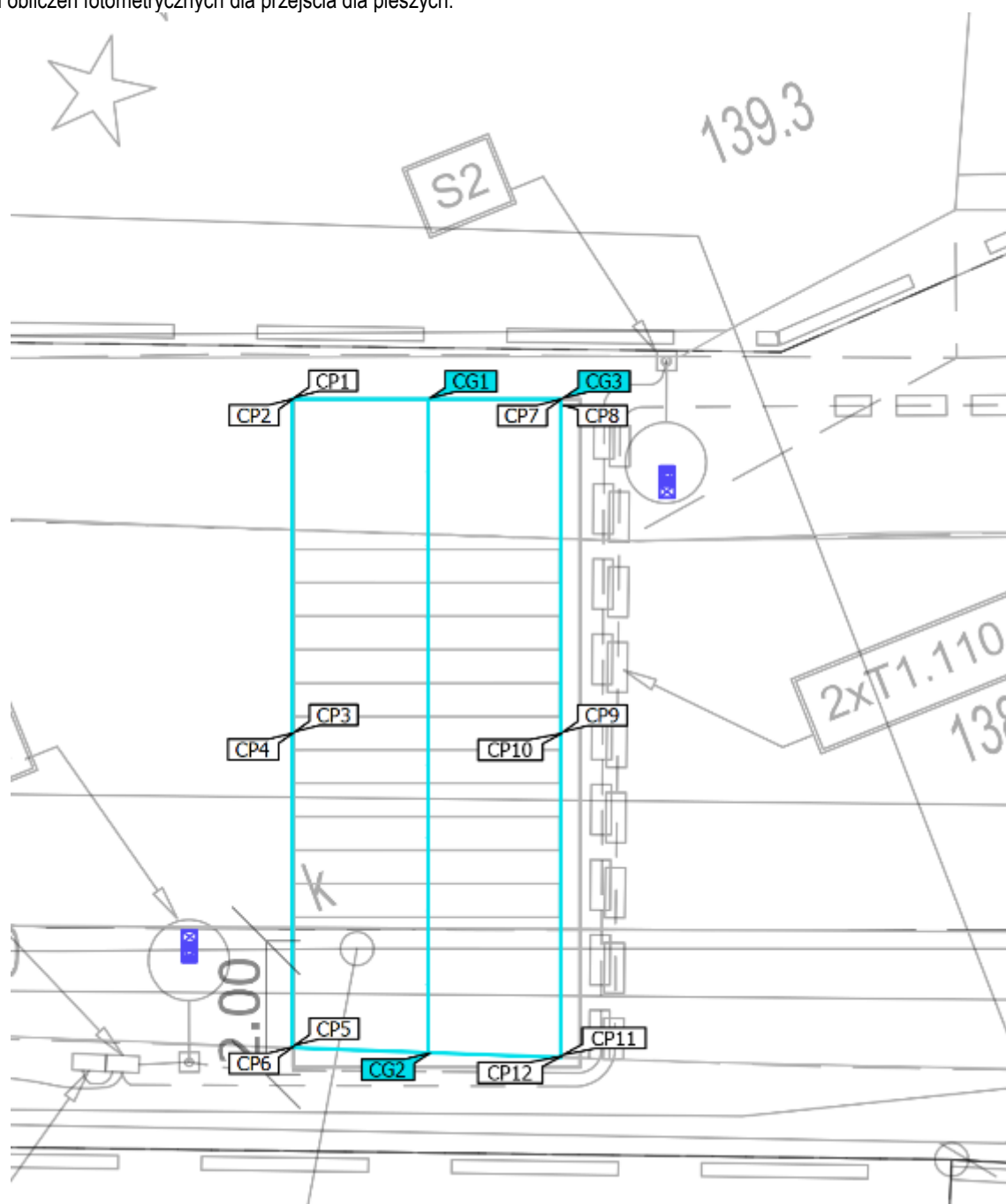
Obliczenia fotometryczne dla założeń przedstawionych powyżej przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania obliczeniowego Dialux.

Tabela 2. Wymagania projektowanych klas oświetleniowych PC4

Oświetlenie przejścia dla pieszych					
Poziom w klasie PC	Płaszczyzny pomiarowe				Punkty A, B, C, D, E, F
	Pionowa		Pozioma		
	E_{sr} [lx] (ekspl. min.)	U_{ov} [-] (min.)	E_{sr} [lx] (ekspl. min.)	U_{ov} [-] (min.)	$E_{vmin}(A, B,...)$ [lx] (ekspl. min.)
PC4	25	0,35	25	0,4	3,0

3.3.2.2 WYNIKI OBLICZEŃ FOTOMETRYCZNYCH

Wyniki obliczeń fotometrycznych dla przejścia dla pieszych:



Powierzchnie obliczeniowe

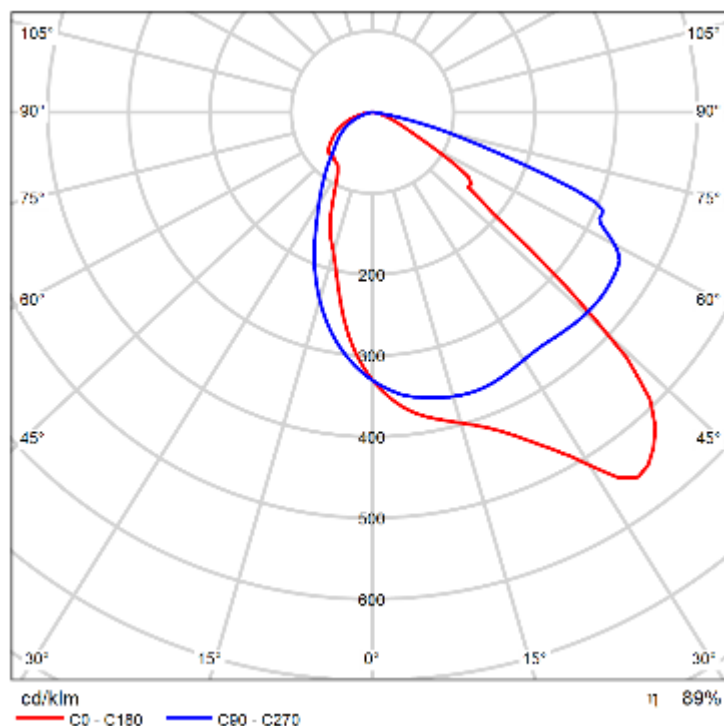
Właściwości	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
Ev1 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	33.9 lx	16.0 lx	53.6 lx	0.47	0.30	CG1
Ev2 Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	33.8 lx	18.4 lx	53.5 lx	0.54	0.34	CG2
Eh1 Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	51.1 lx	24.6 lx	65.4 lx	0.48	0.38	CG3

Punkty obliczeniowe

Właściwości	Obliczono	Indeks
A Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	15.5 lx	CP1
A' Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	7.34 lx	CP2
B Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	29.7 lx	CP3
B' Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	14.4 lx	CP4
C Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	14.8 lx	CP5
C' Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	14.4 lx	CP6
D Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	17.9 lx	CP7
D' Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	17.3 lx	CP8
E Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	13.4 lx	CP9
E' Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	30.9 lx	CP10
F Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 0.0°, Wysokość: 1.000 m	6.60 lx	CP11
F' Pionowe natężenie oświetlenia Rotacja: 180.0°, Wysokość: 1.000 m	12.4 lx	CP12

3.3.2.3 DOBÓR OPRAW OŚWIETLENIA DROGOWEGO

Do oświetlenia przejścia dla pieszych zastosowano oprawy typu drogowego z optyką asymetryczną do przejść dla pieszych analogicznymi z poniższymi krzywymi fotometrycznymi:



Rysunek 2. Krzywa fotometryczna zastosowanej oprawy oświetleniowej

P	31.5 W
Φ_{Lampa}	5200 lm
Φ_{Oprawa}	4650 lm
η	89.43 %
Skuteczność świetlna	147.6 lm/W
CCT	5700 K
CRI	70

Rysunek 3. Parametry zastosowanej oprawy oświetleniowej w obliczeniach fotometrycznych

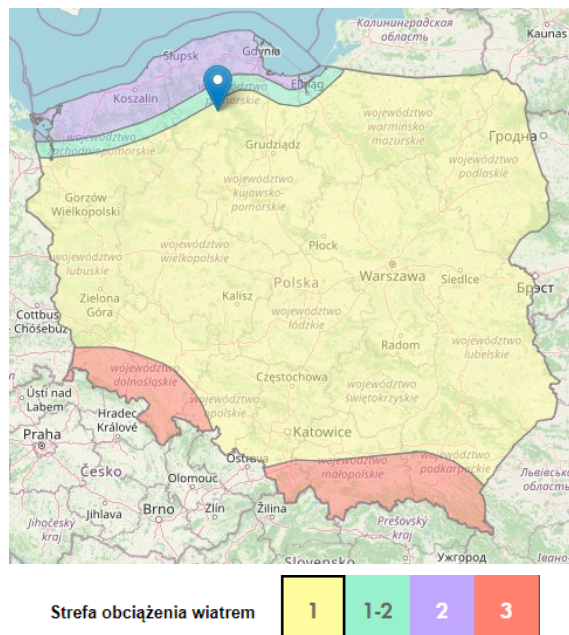
Tabela 4 Parametry podstawowe przyjętej do obliczeń oprawy

PARAMETR	WARTOŚĆ
Moc znamionowa	min. 31,5 W
Strumień świetlny oprawy	min. 4650 lm
Skuteczność świetlna	min. 130 lm/W
Wskaźnik oddawania barw (CRI)	70
Temperatura barwowa	5700 K
Źródło światła	LED
Klasa ochronności	I, II
Certyfikaty	CE, ENEC

Klasa szczelności IP	min. IP 66
Klasa ochrony mechanicznej	min. IK 09
Obudowa	Obudowa z odlewu aluminium, pełniąca jednocześnie rolę radiatora Korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania Klosz z szyby hartowanej Korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia Dostęp do komory zasilania od góry oprawy dla ułatwienia prac konserwacyjno-eksploatacyjnych
Optyka	Asymetryczna
Zasilanie	220-240V 50/60 Hz
Żywotność	≥100 000 h
Inne	Zabezpieczenie przepięciowe 10 kV Regulacja kąta nachylenia Gwarancja 5 lat

1.1.1.1 OKREŚLENIE STREFY WIATROWEJ

Poniżej przedstawiono mapę z lokalizacją projektowanego obiektu oraz jego usytuowaniem w stosunku do stref wiatrowych w Polsce wg PN EN 1991-1-4.



Rysunek 1. Określenie strefy wiatrowej w m. Leśno

Na tej podstawie wybrano I strefę wiatrową.

3.3.3.1 DOBÓR SŁUPÓW

Założenia doborowe dla słupów oświetleniowych przejścia dla pieszych:

- strefa wiatrowa: I,
- słup wys. 6 m,
- wysięgnik dł. 1,5 m,
- wysokość punktu świetlnego 6 m,
- maksymalna powierzchnia boczna oprawy: 0,3 m²,
- maksymalna waga oprawy: 15 kg.

Dla powyższych założeń dopuszczalna powierzchnia boczna zastosowanej oprawy dla konfiguracji 6 m słup wynosi maksymalnie 0,3 m². Ostatecznie wybrane oprawy nie mogą przekroczyć tej wartości.

Przewidzieć słupy stalowe, ocynkowane, okrągłe, zbieżne, zabezpieczone antykorozyjnie, gr. blachy 4 mm.

Dobre słupy oświetleniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 40, przenosić siły wynikające z obciążeń oprawami oświetleniowymi oraz obciążen od parcia wiatru na cały układ.

3.3.3.2 GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

Zgodnie z Dz.U.2012 nr 463 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzono, że na terenie objętym przedmiotową inwestycją tj. budową linii oświetleniowej występują proste warunki gruntowe – jednorodne genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych. Projektowane urządzenia elektroenergetyczne należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Rozwiązania katalogowe posadowienia słupów, przyjęte dla III kategorii gruntu zapewniają stabilność projektowanych słupów przy siłach występujących od parcia wiatru. Projektowane słupy oświetleniowe należy posadowić przy użyciu fundamentów prefabrykowanych w wykopie wąskoprzestrzennym. Dla tej technologii przewiduje się wykonanie wykopu wąsko przestrzennego o głębokości dostosowanej do wysokości fundamentu.

3.3.3.3 DOBÓR FUNDAMENTÓW

Słupy stalowe 6 m posadowić na prefabrykowanych fundamentach wykonanych z betonu zbrojonego klasy min. C30/37 o wadze min. ~250 kg oraz min. wymiarach:

- Wysokość: min. 1000 mm,
- Szerokość: 430x430 mm,

Fundament powinien być zabezpieczony masą bitumiczną na całej wysokości. W przypadku lokalizacji fundamentu w pasie zieleni należy umieszczać go w taki sposób, aby górna płaszczyzna znajdowała się od 3 do 5 cm powyżej poziomu gruntu. Śruby fundamentowe zabezpieczyć kapturkami ochronnymi bądź koszulkami termokurczliwymi. Fundamenty słupów należy wypełnić żwirem. Słupy montować wewnątrz przeciwnie do nadjeżdżających pojazdów.

Zamknięcie pokrywy wnętrza wykonane w postaci śrub wpuszczanych lub z wykorzystaniem tulei osłonowej dla główki śruby.

3.3.4 ZASILANIE

Zasilanie obwodu oświetlenia ulicznego zaprojektowano z szafy oświetlenia ulicznego SOU. Szafa SO zostanie zasilona z proj. złącza kablowo-pomiarowego wł. Enea zgodnie z warunkami przyłączeniowymi nr 60736/2025/OD1/ZR3 z dnia 18.12.2025. Lokalizacja szafy SOU oraz złącza zasilającego została przedstawiona w części rysunkowej. Zasilanie szafy SOU należy wykonać kablem YAKXS 4x25 mm².

3.3.5 STEROWANIE

W projekcie przewidziano sterowanie obwodów oświetleniowych z projektowanej szafki oświetlenia ulicznego zlokalizowanej zgodnie z rys. 01. Szafka ta wyposażona została układ sterowania w postaci zegara astronomicznego realizujący funkcję załączania oświetlenia w zależności od pory roku wraz z dodatkowym czujnikiem zmierzchu.

Schemat projektowanej szafki przedstawiono na rysunku 03.

3.3.6 ROZDZIELNICA SOU

Szafa SOU w obudowie termoutwardzalnej na fundamencie, II kl. ochronności, IP44, IK10. Wyposażenie i połączenia w szafie zostało przedstawione na schemacie ideowym na rysunku 03. Rozdział PEN na PE i N należy wykonać w szafie SOU oraz uziemić.

3.3.7 ZASILANIE RADAROWYCH WYŚWIETLACZY PRĘDKOŚCI

Zasilanie radarowych wyświetlaczy prędkości należy wykonać z szafy SOU zgodnie ze schematem ideowym. Od szafy do każdego wyświetlacza należy ułożyć kabel ziemny typu YKY 3x2,5 0,6/1kV w ziemi w rurze ochronnej niebieskiej, giętkiej, dwuściennej, karbowanej Ø50 mm (typ T2). Obwody zasilające tablice zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi B10A 6kV oraz wyłącznikiem różnicowoprądowym 0,03 A.

3.3.8 TRASA KABLOWA

Projektowaną linię wykonać kablem typu YAKXS 4x25 mm², który należy poprowadzić w rowie kablowym wzdłuż całej długości trasy oraz prowadzoną współbieżnie taśmą FeZn 25x4 (zgodnie z rysunkami).

Kabel układać w sposób falisty z zapasem wystarczającym do skompensowania ruchów gruntu (4 % zapas kompensacyjny). Kabel układać na głębokości min. 0,7 m na podsypce z piasku o grubości minimum 10 cm. Po ułożeniu kabla należy zasypać kolejną warstwę piasku o grubości 10-15 cm oraz 15 cm warstwą gleby rodzimej. Następnie ułożyć folię perforowaną koloru niebieskiego i zasypać pozostałą glebą. Miejsce wykopu zagęścić. Na ułożonym w ziemi kablu (na całej jego długości, przed zakopaniem rowu) należy założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone co 10 m (wykonane otworowanie oznacznika winno umożliwiać jego mocowanie do linii kablowej opaskami zaciskowymi w układzie poziomym). Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach oraz każdej strony przepustu kablowego. Na opaskach zamieścić następujące informacje:

- napięcie nominalne sieci,
- typ i przekrój kabla,
- rok budowy linii,
- właściciel.

W miejscach montażu słupów oświetleniowych pozostawić 2 m zapasu kabla.

W miejscach skrzyżowania prowadzonego kabla elektroenergetycznego z istniejącym uzbrojeniem terenu, głębokość ułożenia ograniczona będzie głębokością usytuowania kolidującego obiektu, wytycznymi obowiązujących Polskich Norm oraz zaleceniami inwestora. Miejsca skrzyżowań z innymi elementami uzbrojenia terenu wykonywać z należytą uwagą, metodą ręczną osłaniając kabel rurą ochronną barwy niebieskiej o średnicy oraz typie zgodnymi z opisami na rysunku 01.

W miejscach skrzyżowania trasy kablowej z nawierzchnią dróg linię kablową należy układać na głębokości min. 0,7 m.

Pod jedną oraz miejscami postojowymi pracy wykonać metodą bezwykopową – przecisk lub przewiert.

Zakończenia rur osłonowych należy odizolować za pomocą nakładek uszczelniających.

Dopuszcza się istnienie podziemnego uzbrojenia terenu nie oznaczonego na mapie do celów projektowych.

3.3.9 POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Zaprojektowany kabel typu YAKXS 4x25 mm² należy wprowadzić do wnętrza słupa oświetleniowego. Miejsce wprowadzenia kabla do słupa należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym, poprzez zastosowanie rury ochronnej dwuściennej karbowanej Ø50 mm na odcinku min. 40 cm.

W słupach zabudować tabliczki bezpiecznikowe w obudowie izolacyjnej, przystosowane do zabezpieczania opraw oświetleniowych zewnętrznych, mocowane do linii za pomocą zacisków. W złączu zamontować wkładkę topikową typu D01/gL 4A. Połączenie złącza w słupie z oprawą wykonać przewodem YKYżo 3x1,5 mm² 450/750 V prowadzonym w rurze ochronnej. Wszystkie połączenia śrubowe zabezpieczyć przed korozją wazeliną techniczną.

3.3.10 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Zasilanie obwodów oświetleniowych zrealizowane jest w układzie TN-C-S. Ochrona przeciwporażeniowa zrealizowana zostanie poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności zgodnie z zaleceniami normy PN-IEC 60364-7-714 tj.

Oprawa oświetleniowa, słup oświetleniowy oraz złącza słupowe wykonane w II klasie ochronności. W odniesieniu do metalowych słupów oświetleniowych przyjmuje się, że wymagania II klasy ochronności są spełnione w przypadku, gdy przewody zasilające wewnątrz słupa są odizolowane od części przewodzących słupa np. rurą osłonową. Nie należy uziemiać części przewodzących słupa oraz nie stosować przewodu ochronnego PE.

Oprawa oświetleniowa, słup oświetleniowy oraz złącza słupowe wykonane w I klasie ochronności. W odniesieniu do metalowych słupów oświetleniowych przyjmuje się, że wymagania I klasy ochronności są spełnione w przypadku, gdy metalowa konstrukcja słupa zostanie uziemiona oraz do opraw zostanie doprowadzony przewód PE. Należy uziemiać części przewodzące słupa oraz stosować przewód ochronny PE.

W przypadku obwodów oświetlenia ulicznego nie zaleca się stosowania wyłączników RCD ze względu na bezpieczeństwo użytkowników. Ochronę przy uszkodzeniu należy zrealizować poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie TN-C-S. Przy stosowaniu bezpieczników topikowych, czas zadziałania zabezpieczenia nie może przekraczać 0,4 s.

3.3.11 UZIEMIENIE OCHRONNE

Uziemienie ochronno-funkcjonalne instalacji oświetlenia ulicznego należy wykonać z wykorzystaniem taśmy FeZn 25x4 układanej współbieżnie z kablem zasilającym (10 cm pod kablem).

W szafie SO należy wykonać podział PEN i uziemić. Wypadkowa wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω. Wartość rezystancji uziomu należy potwierdzić poprzez wykonanie pomiarów.

Uziemienie należy wykonać przy pomocy płaskownika FeZn 25x4 oraz uziomów pionowych dł. 3 m ułożonych wzdłuż trasy kablowej. Wypadkowa wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości 10Ω. Wartość rezystancji uziomu należy potwierdzić poprzez wykonanie pomiarów.

W przypadku nieosiągnięcia wymaganej wartości rezystancji uziomu, należy zastosować dodatkowe pręty stalowe wzdłuż całej trasy kabla zasilającego, przy czym rozstaw prętów nie może być mniejszy niż 1,5 krotność długości stosowanych prętów.

Poszczególne części instalacji uziemiającej należy łączyć ze sobą przy użyciu elementów specjalnie przeznaczonych dla danego systemu uziemiającego. Wszystkie złącza skręcane śrubami należy zabezpieczyć wazeliną techniczną.

3.4 OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

3.4.1 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

OBLICZENIOWE NATĘŻENIE PRĄDU	
Obliczeniowe natężenie prądu pojedynczej projektowanej oprawy o mocy 31,5 W	$I'_B = \frac{P_{OPRAWY}}{\cos \varphi \cdot U_n} = \frac{31,5}{0,93 \cdot 230} \approx 0,147 \text{ A}$
DOBÓR ZABEZPIECZEŃ	
Jako zabezpieczenie poszczególnych projektowanych opraw wybrano wkładkę topikową typu D01. Zabezpieczenie dobrano dla oprawy o mocy znamionowej 31,5A.	$I'_B = 0,147 \text{ A}$ $I_n = 4 \text{ A}$ <p>Warunek doboru:</p> $I'_B \leq I_n$ $0,147 \text{ A} \leq 4 \text{ A}$ <p>Warunek jest spełniony</p>

3.4.2 DOBÓR KABLI

DOBÓR KABLA ZASILAJĄCEGO OBWÓD	
Do zasilania projektowanych obwodów oświetlenia zewnętrznego przyjęto kabel YAKXS 4x25 mm ² , którego obciążalność długotrwała przy ułożeniu w ziemi wynosi 82 A przy sposobie ułożenia D2. Po prawej przedstawiono sprawdzenie warunków doboru kabla ze względu na zabezpieczenie obwodu tj. D01 gG/gL 10 A.	<p><u>I warunek doboru:</u></p> $I_B \leq I_n \leq I_z$ <p>Po podstawieniu wartości otrzymano:</p> $0,147 \text{ A} \leq 10 \text{ A} \leq 82 \text{ A}$ <p>Warunek jest spełniony</p> <p><u>II warunek doboru:</u></p> $I_2 \leq 1,45 I_z$ <p>przyjęto, że granica zadziałania zabezpieczenia wynosi 1,9 krotność wartości prądu znamionowego.</p> $10 \cdot 1,9 \text{ A} < 1,45 \cdot 82 \text{ A}$ $19 \text{ A} < 118,9 \text{ A}$ <p>Warunek jest spełniony</p>
DOBÓR KABLA ZASILAJĄCEGO OPRAWĘ OŚWIETLENIOWĄ	
Do zasilania oprawy oświetlenia zewnętrznego w słupie przyjęto kabel YKYżo 3x1,5 mm ² , którego obciążalność długotrwała przy ułożeniu w powietrzu wynosi 17,5 A. Dobór przeprowadzono dla oprawy o mocy znamionowej 31,1 W.	<p><u>I warunek doboru:</u></p> $I_B \leq I_n \leq I_z$ <p>Po podstawieniu wartości otrzymano:</p> $0,147 \text{ A} < 4 \text{ A} < 17,5 \text{ A}$ <p>Warunek jest spełniony</p> <p><u>II warunek doboru:</u></p> $I_2 \leq 1,45 I_z$ <p>przyjęto, że granica zadziałania zabezpieczenia wynosi 2,1 krotność wartości prądu znamionowego.</p> $4 \cdot 2,1 \text{ A} < 1,45 \cdot 17,5 \text{ A}$ $8,40 \text{ A} < 25,4 \text{ A}$ <p>Warunek jest spełniony</p>

3.5 ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

LP.	NAZWA	J.M.	IŁOŚĆ
1	LATARNIE OŚWIETLENIOWE		
2	Oprawa oświetleniowa z optyką drogową asymetryczną do przejść dla pieszych 31,5 W	szt.	2
3	Słup oświetleniowy stalowy ocynkowany 6 m	szt.	2
4	Wysięgnik dł. 1,5 m 5°	szt.	2
5	Fundament słupowy z betonu zbrojonego	szt.	2
6	ROZDZIELNICE		
7	Szafa oświetlenia SOU	kpl.	1
8	LINIA KABLOWA		
9	Kabel elektroenergetyczny YAKXS 4x25	m	32
10	Kabel elektroenergetyczny YKY 3x2,5		75
11	Kabel elektroenergetyczny z izolacją PVC YKYżo 3x1,5 mm ²	m	16
12	Taśma FeZn 25x4	m	30
13	Pręt stalowy ocynkowany Ø16 mm, długość min. 1,5 m FeZn Ø16 mm	szt.	Wg potrzeb
14	Rura ochronna niebieska, gładkościenna Ø110 mm (typ T1)	m	33
15	Rura ochronna niebieska, giętka, dwuścienna, karbowana Ø50 mm (typ T2)	m	65
16	Rura ochronna niebieska, dwudzielna, Ø160 mm (typ T4)	m	3
17	Zaślepki uszczelniające do rur ochronnych	szt.	6
18	Tabliczki bezpiecznikowe słupowe	szt.	2
19	Wkładka topikowa D01, typ gL, 4 A	szt.	2
20	Folia ostrzegawcza perforowana koloru niebieskiego – zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E-004	m	30
21	Oznaczniki kablowe	szt.	15
22	Piasek droбноziarnisty	m ³	3

3.6 CZYNNOŚCI ODBIORCZE

Przed oddaniem linii kablowej i instalacji oświetleniowej do eksploatacji wykonawca powinien przeprowadzić szereg czynności wchodzących w zakres sprawdzenia odbiorczego, a także przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną oraz doprowadzić teren budowy do stanu pierwotnego.

3.6.1 Oględziny

Przed wykonaniem prób odbiorczych (w stanie beznapięciowym) należy przeprowadzić oględziny.

Oględziny wykonuje się celem:

- potwierdzenia faktu spełnienia wymagań określonych w odpowiednich normach dotyczących bezpieczeństwa zastosowanych wyrobów,
- sprawdzenia prawidłowości doboru oraz montażu instalacji zgodnie z normą HD 6036 oraz zaleceniami producenta zastosowanych wyrobów,
- stwierdzenia braku widocznych uszkodzeń, wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa instalacji.

Oględziny powinny obejmować co najmniej następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- dobór przewodów z uwagi na obciążalność prądową i procentowy spadek napięcia,
- dobór i nastawy urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- prawidłowość oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym, łączników, zacisków i tp.,
- poprawności połączeń przewodów,
- występowanie i ciągłość przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

3.6.2 PRÓBY

Po wykonaniu oględzin instalacji należy przeprowadzić próby odbiorcze. Przyrządy pomiarowe oraz urządzenia dobrać zgodnie z wymaganiami normy EN 61557. W ramach danego etapu sprawdzeń odbiorczych należy wykonać następujące próby:

- ciągłość przewodów,
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
- skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania,
- ochrona uzupełniająca,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie kolejności faz,
- próby funkcjonalne i operacyjne,
- spadek napięcia,
- pomiar rezystancji uziomu dostępnych części przewodzących instalacji.

3.6.3 PROTOKÓŁ ODBIORCZY

Po zakończeniu sprawdzania instalacji należy sporządzić protokół odbiorczy. Dokumentacja powinna zawierać szczegóły instalacji objętej protokołem, łącznie z zapisem z oględzin i wyników prób. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę.

3.6.4 ATESTY, CERTYFIKATY

Wszystkie zastosowane wyroby powinny być dopuszczone do obrotu lub udostępniania na rynku krajowym oraz spełniać wymagania norm przytoczonych w pkt. 2 niniejszego opracowania, posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności itp.

