

Nazwa elementu Projektu Budowlanego	PROJEKT TECHNICZNY			
Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa oświetlenia ciągu pieszego ul. Skowieszyńska - Kopecia			
obiekt budowlany	Budowa oświetlenia ciągu pieszego			
Adres obiektu budowlanego	Dz. ew. nr 1532/58; 1532/24 (Obręb: 0001 MIASTO PUŁAWY)			
Kategoria obiektu budowlanego	XXVI – sieci			
Nazwa Inwestora Adres Inwestora	Zarząd Dróg Miejskich w Puławach ul. Skowieszyńska 51 24-100 Puławy			
Nazwa Wykonawcy Projektu Adres Wykonawcy	VOLTE Jarosław Fijoł Wojszyn 109A, 24-123 Janowiec NIP: 716-283-83-23			
zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko specjalność i numer uprawnień	data opracowania	podpis
sieci elektryczne	Projektant spec. uprawnień nr uprawnień	mgr inż. Jarosław Fijoł instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych LUB/0007/PWBE/19	10.04.2026	
sieci elektryczne	Projektant sprawdzający spec. uprawnień nr uprawnień	mgr inż. Damian Padarz instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych LUB/0215/PWBE/24	10.04.2026	

1. Spis treści

2.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
3.	Uprawnienia budowlane projektanta	4
4.	Opis techniczny	9
4.1	Przedmiot opracowania	9
4.2	Podstawa opracowania	9
4.3	Zakres opracowania	9
4.4	Stan istniejący	9
4.5	Stan projektowany	9
4.6	Zasilanie oświetlenia	10
4.7	Linia kablowa oświetlenia ulicznego	10
4.8	Słupy oświetleniowe	11
4.9	Oprawy oświetleniowe	12
4.10	System sterowania i zarządzania siecią	13
4.11	Uziemienie robocze	14
4.12	Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	14
4.13	Deklaracja zastosowanych urządzeń	14
4.14	Informacja geotechniczne	15
4.15	Informacja o obszarze oddziaływania	15
4.16	Uwagi końcowe	17
5.	Obliczenia techniczne	19
6.	Zestawienie materiałów	21
7.	Obliczenia fotometryczne	22
8.	Część graficzna projektu:	23
•	Rys. 0.1 – Plan orientacyjny	23
•	Rys. 1.1 – Projekt zagospodarowania terenu	23
•	Rys. 2.1 – Schemat ideowy	23
•	Rys. 3.1 – Projektowany słup oświetleniowy	23

2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d Prawa Budowlanego (Dz. U. z 2021 poz. 2351 tekst jednolity), oświadczam, że zaprojektowany / sprawdzony przeze mnie Projekt Techniczny pod nazwą:

„Budowa oświetlenia ciągu pieszego ul. Skowieszyńska – Kopecia”

Adres obiektu budowlanego:

Dz. ew. nr 1532/58; 1532/24 (Obręb: 0001 MIASTO PUŁAWY)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny dla celów, którym ma służyć, co potwierdzam złożonym poniżej podpisem.

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Jarosław Fijoł	LUB/0007/PWBE/19 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Damian Padarz	LUB/0215/PWBE/24 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	

Puławy, 10.04.2026 r.

3. Uprawnienia budowlane projektanta



Lublin, dnia 4 czerwca 2019 r.

LOIIB.OKK.7131/129-7132/129/2019

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j.: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.) i art. 12 ust. 2 i 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Jarosław FIJOŁ

magister inżynier

ur. 7 lutego 1992 r. w Puławach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0007/PWBE/19

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a (t. j.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 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

Członek

mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

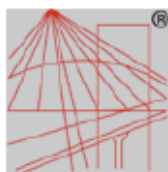
Przewodniczący

inż. Edward Woźniak

Otrzymują:

1. **Pan Jarosław FIJOŁ**
Wojszyn 109A
24-123 Janowiec
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-27N-NZB-IKC *

Pan Jarosław Fijoł o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0178/19

adres zamieszkania ul. Kołłątaja 40/11, 24-100 Puławy

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-11 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Lublin, dnia 6 grudnia 2024 r.

LOIIB.OKK.7131-32/307/24

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 551) i art. 12 ust. 2 i 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. z 2024 r. poz. 725) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 527, zwanej dalej „K. p. a.”), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Damian Tomasz PADARZ

magister inżynier

ur. dnia 23 lutego 1997 r. w Lublinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0215/PWBE/24

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K. p. a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

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

Zgodnie z treścią art. 127a K. p. a.:

§ 1. Przed upływem 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

Członek

mgr inż. Dariusz Zaorski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

mgr inż. Grzegorz Dębowski

Otrzymują:

1. Pan Damian PADARZ
ul. Kollątaja 38/12
24-100 Puławy
2. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Damian Tomasz PADARZ

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 ÷ 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

II. Na mocy art. 15a ust. 1 i 22 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim 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 trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

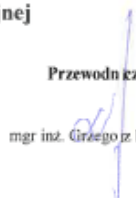
Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Dariusz Zaorski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

mgr inż. Grzegorz Dębowski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-3U4-WZ2-RYN *

Pan Damian Tomasz Padarz o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0279/24
adres zamieszkania [REDACTED]

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

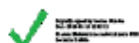
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2026-01-13 12:02:12 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

* 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.



4. Opis techniczny

4.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia ciągu pieszego między ul. Skowieszyńską, a ul. Kopecia w Puławach.

4.2 Podstawa opracowania

Podstawę do opracowania stanowią:

- umowa z inwestorem,
- mapa do celów projektowych,
- wytyczne pozostałych branż instalacyjnych, uzbrojenia terenu,
- wytyczne Inwestora,
- wytyczne zarządców dróg miejskich,
- wizja lokalna,
- posiadana wiedza i doświadczenie,
- aktualne przepisy PB, rozporządzeń oraz norm branżowych,
- istniejący system sterownia i zarządzania siecią oświetlenia drogowego

4.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- zasilanie nowego oświetlenia,
- budowę linii kablowej nN 0,4kV,
- posadowienie słupów, wraz z oprawami oświetleniowymi,
- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym,
- system sterowania i zarządzania siecią oświetleniową
- uwagi końcowe.

4.4 Stan istniejący

Aktualnie w ciągu pieszym między ul. Skowieszyńską, a ul. Kopecia w Puławach nie znajduje się oświetlenie.

Na obszarze inwestycji nie występują ograniczenia i zakazy w zabudowie które uniemożliwiałyby wykonanie inwestycji oraz obszar nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie występuje obszar ochronny konserwatorskiej. Obszar inwestycji nie znajduje się w granicach terenu górniczego, obszarów ochrony przyrody i natury 2000.

4.5 Stan projektowany

Wzdłuż ciągu pieszego wybudowane zostaną kablowe odcinki oświetlenia, z okrągłymi słupami aluminiowymi, anodowanymi elektrolitycznie H=4,0 m. Przewidziane zostało zastosowanie słupów bez wysięgników, ich ilość oraz lokalizacja została określona w zestawieniu materiałów oraz schemacie ideowym. Słupy z oprawami w II klasie ochronności, wyposażonymi w oprawy typu LED:

- 4000K 6,9 W / 1059 lm

Wybudowane oświetlenie będzie własnością Inwestora.

4.6 Zasilanie oświetlenia

Projektowane oświetlenie zostanie zasilone z ist. słupa nr 20 znajdującego się w ul. Kopecia, który zasilony jest z ist. szafy oświetleniowej SOU.

Projektowaną budowę trasy linii kablowej przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

4.7 Linia kablowa oświetlenia ulicznego

Do zasilenia obwodów oświetleniowych zaprojektowany został, dobrany na podstawie obliczeń, kabel typu: YAKY 4x25, który należy ułożyć zgodnie z przebiegiem trasowym pokazanym na planie sytuacyjnym. Przed przystąpieniem do robót ziemnych trasa linii kablowej powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę. Kabel na odcinkach zlokalizowanych pod ciągami pieszymi, przecięć projektowanej trasy z innymi instalacjami osłonić w rurze osłonowej typu: DVR 75. Kabel układać w wykopie o szerokości 0,4 m bezpośrednio na dnie, 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 górnej krawędzi rury osłonowej powinna wynosić, co najmniej 0,8. Przed zasypaniem na całej długości trasy w odstępach nie większych niż 10 m oraz miejscach charakterystycznych np. skrzyżowania, na rurę osłonową z kablem należy założyć oznaczniki, opaski kablowe zawierające wytłoczone, nadrukowane w sposób trwały napisy określające, co najmniej: znak użytkownika, relację, napięcie znamionowe i nazwę linii, typ kabla, rok ułożenia oraz nazwę wykonawcy. Kable ułożyć w wykopie na 0,10 m warstwie piasku i przysypać 0,10 m warstwą piasku, a następnie 0,15 m warstwą gruntu rodzimego. Ułożyć wzdłuż całej trasy folię kablową koloru niebieskiego, w odległości 0,25 m od górnej części kabla. Folia powinna mieć grubość 0,5 mm, a szerokość taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejszą niż 20 cm. Wykop zakopać gruntem rodzimym, zagęszczonym warstwami 20-30 cm, uzyskując współczynnik zagęszczenia równy 0,97. Nawierzchnię ciągu pieszego z kostki brukowej rozebrać na trasie wykopu, a następnie odtworzyć. Długości odcinków projektowanych kabli oraz zabezpieczenie obwodu zasilania wraz z sposobem zasilania, pokazane są na planie sytuacyjnym oraz schematach ideowych zasilania. Wraz z projektowanym kablem należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną typu FeZn 25x4.

Przy układaniu kabli należy zachować normatywne odległości poziome i pionowe od innych sieci uzbrojenia terenu. Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącą siecią uzbrojenia terenu kable wymagają stosowanych zabezpieczeń. Zabezpieczenia należy wykonać zgodnie z wytycznymi normy N SEP-E-004, właściwych norm branżowych oraz przepisów PB, BHP i Ppoż.. Zabrania się stosowania uszczelnienia w postaci pianki poliuretanowej, masy bitumicznej. Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchu cieplnym kabla jego powłoka nie ocierała się o krawędź rury. Na skrzyżowaniach linii kablowej z innymi sieciami uzbrojenia terenu zastosować należy dodatkowe obiektowe rury ochronne. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z istniejącymi liniami elektroenergetycznymi należy je dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi o

odpowiednio dobranej średnicy np. Ø75, stosowanie do napięć i liczby kabli elektroenergetycznych o ile nie są w ten sposób zabezpieczone. Na skrzyżowaniach z istniejącymi wodociągami, telekomunikacyjnymi, kanalizacji ściekowymi i deszczowymi, zabezpieczenie linii oświetleniowej stanowić będzie rura osłonowa Ø75. W przypadku wykonywania przepustów lub osłon o długości przekraczającej długość handlową rury łączyć ze sobą za pomocą złązek lub kielichów końcowych. Przepusty układać ze spadkiem ok. 2%. Końce wszystkich rur osłonowych powinny być uszczelnione przed przedostawaniem się wody i zamulaniem za pomocą uszczelnień systemowych zalecanych przez producenta. Rodzaje osłon rurowych przedstawiono w tabeli montażowej oraz pokazano na planie sytuacyjnym. 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 zinwentaryzowane i naniesione na podkładzie geodezyjnym. W takim przypadku wykonawca zobowiązany jest do zastosowania z własnej inicjatywy takich osłon, aby ewentualne zbliżenie i skrzyżowanie wykonane było zgodnie z obowiązującymi normami.

Uwagi dodatkowe.

Kable po ułożeniu przed zasypaniem zgłosić inwentaryzacji geodezyjnej wykonanej przez uprawnionego geodetę. Przed załączeniem napięcia wykonać niezbędne pomiary.

Przy prowadzeniu prac ziemnych należy ściśle postępować z wytycznymi zawartymi w:

- Protokół z narady koordynacyjnej nr **GN-OK.6630.1.63.2026**
- Załącznik do protokołu z narady koordynacyjnej nr **GN-OK.6630.1.63.2026**
- Warunkami techniczne ZDM nr ZDM.413.01/2026.RK

4.8 Słupy oświetleniowe

Do oświetlenia drogi zastosować słupy oświetleniowe okrągłe, aluminiowe anodowane, ze stopą zabezpieczoną antykorozyjnie elastomerem poliuretanowym lub inną substancją odporną na czynniki zewnętrzne posadowione na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Dla zachowania stylistyki oświetlenia oraz parametrów przyjętej klasy oświetleniowej, przewidziano słupy o wysokości H=4,0 m bez wysięgników. Słupy ustawić na prefabrykowanych fundamentach po uprzednim ich wypoziomowaniu i ustabilizowaniu mieszanką betonowo piaskową. Słupy montować wnękami od strony ciągu pieszego, zgodnie z planem. Śruby kotwiące słupy do fundamentów zabezpieczyć przed korozją plastikowymi nakładkami. Wnęki w słupach wyposażyć w bezpiecznikowe złącza słupowe typu IZK. Lokalizację projektowanych słupów oraz typ wysięgnika pokazano na planach sytuacyjnych. Roboty montażowe wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta słupów. Numeracja projektowanych słupów wykorzystana została jedynie dla potrzeb niniejszego opracowania. Docelową numerację uzgodnić na bieżąco w czasie wykonawstwa z Inwestorem. Słupy powinny zachować zgodność z normą PN-IEC 60364 (ochrona przeciwporażeniowa) oraz obowiązującą od 1 stycznia 2015 r. normą PN-EN 12767 dotyczącą „bezpieczeństwa biernego”. Dopuszcza się zastosowanie innego typu słupów pod

warunkiem spełnienie wymagań założonych parametrów oświetlenia dla przyjętej kategorii oświetlenia ulic.

4.9 Oprawy oświetleniowe

Projektowane oświetlenie ciągu pieszego zaprojektowano w oparciu o wymagania Inwestora. Do powyższych wymagań przyjęto oprawę LED w II klasie ochronności typu LED (rozwiązanie przykładowe):

- 4000K 6,9 W / 1059 lm - 3 szt.

Dla zachowania założonych parametrów oświetlenia dla danej kategorii obiektu projektowane oprawy zamontować na wysięgnikach pod kątem 0° i przyłączyć wewnątrz słupa do złącz słupowych przewodem YKY 2x1,5. Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych zastosować wkładki topikowe 2 A. Oprawy podłączyć do poszczególnych przewodów fazowych naprzemiennie. Każdy przewód fazowy stanowił będzie odrębny obwód. Podłączenie poszczególnych opraw do obwodów przedstawiono na schematach ideowych zasilania. Dokładne ustalenia pozycji opraw oświetleniowych dobrać na podstawie pomiarów powykonawczych. Na całej inwestycji zastosować oprawy jednego producenta. Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej na całym oświetlanym obszarze zastosować oprawy o podobnym kształcie, z jednej rodziny opraw. Dopuszcza się zastosowanie innych opraw pod warunkiem uzyskania zgody od Inwestora oraz spełnienia założeń projektowych i parametrów oświetlenia dla przyjętej kategorii oświetlenia drogi.

Oprawy powinny być wyposażone w zasilacz DALI lub 1-10V, układ ochrony przed przepięciami 10 kV i gniazdo NEMA lub sterownik lokalny wbudowany w oprawę kompatybilny z sterownikiem ist. opraw Inwestora.

Podstawowe wytyczne przy doborze oprawy oświetleniowej:

- obudowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej),
- korpusu – odlew aluminiowy malowany proszkowo,
- budowa oprawy ma zapewniać szybką wymianę układu zasilania lub optycznego,
- wymiana układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowniczych,
- stopień odporności na uderzenia mechaniczne – IK09,
- stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP 66,
- muszą posiadać znak CE
- przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie mogą emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
- muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
- $\cos \varphi > 0,93$, współczynnik mocy (PF) $> 0,9$, THD,
- skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii

zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 140 lumenów/W, w temp. 85°C,

- minimalny okres gwarancji 5 lat,
- odporność na przepięcia oprawy: 10kV,
- trwałość źródeł światła minimum 100000 h pracy,
- klosz wykonany ze szkła hartowanego,
- sprawność oprawy (L.O.R) co najmniej 0,85,
- muszą spełniać wymogi minimum II klasy ochronności,
- zakres temperatur pracy minimum od -40° do +50°,

Zastosować oprawy przystosowane do sterowania i zarządzania siecią oświetlenia zgodnie z założeniami inwestora i istniejącym systemem sterowania. Oprawy powinny być przystosowane do sterowania oświetleniem ulicznym w „otwartym standardzie”. Wybór oprawy nie może uzależniać Inwestora od systemu sterowania oświetleniem ulicznym konkretnego producenta i musi być przystosowany do systemu sterowania w „otwartym standardzie”.

Oprawy oświetleniowe wyposażone w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:

- parametry:
- fotometryczne: ilość i rodzaj diod, temperatura barwowa, strumień świetlny, optyka;
- elektryczne: moc, współczynnik mocy dla mocy znamionowej, klasa ochronności, rodzaj użytego zasilacza oraz profil jegoysterowania;
- mechaniczne: stopień IP, stopień IK, kolor, waga, sposób montażu;
- dokumentacji oprawy - instrukcja montażu;
- instrukcji serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej;
- listy części zamiennych wraz z kodami producenta

4.10 System sterowania i zarządzania siecią

Zasilacz programowany wyposażony w interfejs DALI umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 10–100% oraz pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40–100%.

System sterowania oświetleniem zapewnia realizację poniższych funkcji:

- zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej,
- redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw,
- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,

- możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej lub grupy opraw (niezależnie od ich fizycznego połączenia),
- sygnalizowanie uszkodzonego punktu świetlnego, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy,
- dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów,
- uszkodzenie pojedynczego punktu świetlnego / sterownika lokalnego nie może mieć wpływu na pracę reszty systemu.

Sterowniki lokalne do komunikacji drogą GPRS charakteryzują się poniższymi parametrami:

- bezpośrednia komunikacja z serwerami systemu (chmura),
- wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy,
- praca w oparciu o zegar astronomiczny,
- pomiaru prądu, napięcia, mocy, czasu pracy źródła światła,
- monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw,
- monitorowanie zużycia energii,
- montaż w pięcio lub siedmio-pinowym gnieździe NEMA, umożliwiający instalację sterownika bez konieczności otwierania oprawy i zmiany okablowania wewnątrz oprawy.

4.11 Uziemienie robocze

Jako uziemienie projektuje się kładzioną na dnie wykopu, wraz z linią zasilającą, bednarkę stalową ocynkowaną typu FeZn 25x4. Z bednarką należy połączyć każdy projektowany słup. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać wartości $R_u \leq 30\Omega$.

4.12 Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Linie kablowe oświetlenia zaprojektowana została w układzie przystosowanym do pracy w układzie TN. Środkiem podstawowym ochrony przeciwporażeniowej jest wzmocniona izolacja robocza przewodów i kabli oraz II klasa ochronności osłon zewnętrznych urządzeń. Jako środki ochrony dodatkowej przed dotykiem pośrednim zastosowano system samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie opisanym w obowiązujących normach przez zapewnienie odpowiedniej rezystancji pętli zwarcia, które realizowane będzie przez zabezpieczenie zainstalowane w słupach i istniejącej szafce oświetleniowej. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem instalacji do eksploatacji.

4.13 Deklaracja zastosowanych urządzeń

Z uwagi na konieczność:

- doboru odpowiednich parametrów urządzeń i aparatury pod względem technicznym,
- doboru odpowiednich urządzeń pod względem gabarytów i ciężaru,
- wykonanie obliczeń na konkretnych elementach,
- wykonania obliczeń natężenia i równomierności oświetlenia,

w projekcie dla części rozwiązań i doboru urządzeń przedstawiono konkretne rozwiązania techniczne (wybór typów urządzeń), w zakresie: słupów oświetleniowych wraz z oprawami i osprzętem oraz innych ujętych w niniejszej dokumentacji. Przedstawiony dobór nie może być wiążący z punktu widzenia pozwolenia na budowę i wyboru wykonawcy gdyż jest jedynie przykładowy dla zachowania koordynacji branżowej i dokonania stosownych uzgodnień. Dla osprzętu i typów opraw podano konkretne doборы dla potrzeb określenia standardów wykonania instalacji, wykonania wizualizacji. Zmiana typów opraw oświetleniowych wyłącznie za zgodą Inwestora, Architekta i projektanta po akceptacji wizualnej i technicznej przyjętych zamienników. W punktu widzenia technicznego dopuszcza się możliwość zastosowania systemów równorzędnych spełniających opisane w projekcie funkcje. Parametry techniczne zastosowanych rozwiązań zamiennych muszą być jednak analogiczne do zaprojektowanych. Przed przystąpieniem do realizacji zgodność techniczna musi zostać potwierdzona przez Inwestora poprzez opinię projektanta i ew. powołane przez Inwestora służby nadzoru budowy. Protokół zmiany systemu z podaniem zamienników powinien zostać zawarty w dokumentacji powykonawczej. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji, jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane w dokumentacji urządzenia mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

4.14 Informacja geotechniczne

W związku z występowaniem prostych warunków gruntowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, zakwalifikowano projektowany obiekt do I kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe na przedmiotowym terenie do prostych warunków gruntowych.

4.15 Informacja o obszarze oddziaływania

Inwestycja będzie prowadzona na dz. ew. nr: 1532/58; 1532/24 (Obręb: 0001 MIASTO PUŁAWY). Projektowane urządzenia elektroenergetyczne, linie kablowe, słupy oświetleniowe nie mają wpływu na stopień zanieczyszczenia gleby, wód i powietrza i nie oddziałuje w istotny sposób na środowisko, ponieważ:

- nie wymagają zapotrzebowania w wodę i odprowadzania ścieków,
- nie powodują emisji zanieczyszczeń gazowych (w tym zapachów), pyłowych i płynnych,
- nie wytwarzają odpadów stałych,
- nie emitują hałasu oraz wibracji, promieniowania, zakłóceń elektromagnetycznych i innych,
- w trakcie budowy mogą spowodować przemieszczenie warstwy gleby o głębokości około 1,0 m i szerokości wykopu zwykle 0,4 m,

- nie wpływają znacząco na wody powierzchniowe i podziemne,
- w minimalnym stopniu mogą wpływać na mogący wystąpić drzewostan i powierzchnię ziemi.

Projektowane urządzenia elektroenergetyczne, linie kablowe i słupy oświetleniowe nie oddziałują i nie mają wpływu na sposób zagospodarowania działek sąsiednich.

Inwestycja nie spowoduje zmiany dotychczasowego sposobu użytkowania i zagospodarowania działek sąsiednich oraz nie wprowadza ograniczeń w możliwości zagospodarowania działek sąsiednich w obszarze oddziaływania obiektu, nie narusza interesu osób trzecich, w tym zapewnienia dostępu do drogi publicznej.

Inwestycja nie spowoduje pogorszenia warunków bezpieczeństwa: pożarowego, sanitarnego i ochrony środowiska.

W odniesieniu do art. 20. ust.1 pkt 1c ustawy Prawo Budowlane projektowana znajduje się na terenie miasta Puławy, powiat puławski, województwo lubelskie i obejmuje następujący teren: Dz. ew. nr 1532/58; 1532/24 (Obręb: 0001 MIASTO PUŁAWY). Obszar oddziaływania określono na podstawie: Ustawa z dnia 07.07.1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z dnia 1 kwietnia 2025 poz. 418 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2023r. W sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839), zakres inwestycji opisany powyżej planowanej do realizacji nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (par. 2 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko), ani do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (par. 3 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko).

W związku z powyższym, realizacja przedmiotowego przedsięwzięcia nie wymaga przeprowadzenia postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, o której mowa w art. 71 ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o cenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2018 r., poz. 2081 z późn. zm.).

Obszar oddziaływania obiektu projektowanych urządzeń o których mowa w art. 3 pkt 20 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2024 poz. 725)- zgodnie z art. 34 ust. 3 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2021r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami - Dz. U. z 2022 poz. 1557) informuję, że uwzględniając rodzaj, przeznaczenie i usytuowanie zaprojektowanego obiektu budowlanego – sieć elektroenergetyczna nN 0,4 kV (będąca obiektem liniowym) – obszar oddziaływania nie będzie wykraczał poza teren działki, na której inwestycja będzie realizowana i na

który Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. Ponadto projektowana inwestycja nie wpłynie ujemnie na obiekty i działki sąsiednie i nie spowoduje zmiany ukształtowania terenu. Podczas prac zachowana zostanie ochrona pobliskiej zieleni i stosunki wodne. Określenie obszaru oddziaływania dokonano również na podstawie art. 3 ust. 1 oraz art. 39 ust. 1 Ustawy o Drogach Publicznych (Dz.U.2024.0.320).

Zgodnie z normą N SEP-E-004 obszar mieści się w zakresie działek objętych projektem. Inwestycja nie wpłynie ujemnie na środowisko oraz nie powoduje ograniczenia w możliwości zagospodarowania lub zabudowy sąsiednich nieruchomości.

Inwestycja zaprojektowana została w oparciu o informacje zawarte w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego.

W związku z powyższym, realizacja przedmiotowego przedsięwzięcia nie wymaga przeprowadzenia postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, o której mowa w art. 71 ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o cenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2024.0.1112).

Dodatkowo inwestycja przeprowadzana jest zgodnie z art. 51 pr. Energ. (Dz.U.2024.0.266 - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne) ust. 1 mówiący o projekcie sieci zapewniać racjonalne i oszczędne zużycie paliw lub energii przy zachowaniu niezawodności współdziałania z siecią, bezpieczeństwa obsługi i otoczenia po spełnieniu wymagań ochrony środowiska, zgodności z wymaganiami odrębnych przepisów, a w szczególności przepisów: prawa budowlanego, o ochronie przeciwporażeniowej, o ochronie przeciwpożarowej, o dozorze technicznym, o ochronie dóbr kultury, o muzeach, Polskich Norm wprowadzonych do obowiązkowego stosowania lub innych przepisów wynikających z technologii wytwarzania energii i rodzaju stosowanego paliwa.

Po zakończeniu robót przywrócony zostanie stan poprzedni, projektowany nawierzchni terenu. Inwestor wykona roboty wykończeniowe w pełnym zakresie objętym inwestycją.

4.16 Uwagi końcowe

Jeżeli zdaniem Oferenta lub Wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów, zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia, jak i branż związanych, to przed przystąpieniem do wyceny i robót musi zgłosić listę uwag, do których ustosunkuje się projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac. Wszystkie proponowane przez Wykonawcę zamiennie rozwiązania powinny zostać przedłożone Inwestorowi lub jego reprezentantom do ostatecznej akceptacji. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie, winne być traktowane tak, jakby

były ujęte w obu częściach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany będzie do jego pisemnego rozstrzygnięcia. Wszystkie materiały winny odpowiadać polskim normom i posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy. Wszystkie zastosowane aparaty i urządzenia elektryczne, kable oraz przewody, powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych dotyczących niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść Inwestora. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla tych instalacji. Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Odstępstwa od projektu należy uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego. Całość prac powinna być wykonana przez osobę lub firmę elektryczną uprawnioną do wykonywania prac związanych z montażem instalacji elektrycznych. Całość prac powinna wykonać firma lub osoby posiadające stosowne kwalifikacje i uprawnienia. Kierownik robót elektrycznych powinien posiadać uprawnienie do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne.

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z montażem instalacji należy dokonać sprawdzenia odbiorczego zgodnie z normą. Do odbioru końcowego robót należy przedstawić:

- dokumentację powykonawczą poświadczoną przez wykonawcę i inspektora nadzoru w zakresie wprowadzanych zmian i uzupełnień,
- protokoły odbioru robót częściowych i ulegających zakryciu,
- protokoły pomiarów,
- oświadczenie wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z projektami obowiązującymi przepisami,
- wymagane atesty i certyfikaty na zbudowaną aparaturę i osprzęt,

Całość prac powinna zostać wykonana w oparciu o:

- Protokół z narady koordynacyjnej
- Załącznik do protokołu z narady koordynacyjnej
- Warunkami techniczne ZDM nr ZDM.413.01/2026.RK

5. Obliczenia techniczne

Sprawdzenie doboru zabezpieczeń obwodów oświetleniowych

- Przyjęto zabezpieczenie oprawy wkładką topikową szybką 2A
- Moc projektowanego obwodu oświetleniowego:
 $P_i = 195,7 \text{ W}$
- Prąd obliczeniowy obwodu:
 $I_o = 195,7 / (\sqrt{3} * 400 * 0,97) = 0,29 \text{ A}$
- Dobrano zabezpieczenie obwodu wyłącznikiem nadprądowym S303 B16

Dobór kabla projektowanej linii oświetleniowej

Sprawdzenie doboru kabla YYAKY 4x25 mm² dla wyłącznika nadprądowego S303 B16A

Zgodnie z przepisami N SEP-E-001 oraz PN-IEC-60364 przewody powinny być tak zabezpieczone aby przerwanie przepływu prądu przeciążeniowego o danej wartości w obwodzie nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji lub styków kablowych na skutek nadmiernego wzrostu temperatury. Aby to osiągnąć muszą być spełnione dwa warunki:

$$I_o \leq I_n \leq I_{dd} \quad - \text{warunek 1}$$
$$I_2 \leq 1,45 I_{dd} \quad - \text{warunek 2} \quad I_2 = 1,45 I_n$$

gdzie :

- I_o - prąd obliczeniowy
- I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
- I_{dd} - obciążalność prądowa długotrwała przewodu (sposób ułożenia „D”)
- I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$I_o = 0,29 \text{ A} \leq I_n = 16 \text{ A} \leq I_{dd} = 104 \text{ A} \quad - \text{warunek 1 jest spełniony}$$

$$I_2 = 1,45 \times 16 = 23,2 \text{ A} \leq 1,45 I_{dd} = 150,8 \text{ A} \quad - \text{warunek 2 jest spełniony.}$$

Sprawdzenie spadku napięcia.

- Spadek napięcia od szafy SO do końca pierwszego obwodu (słup nr 103/1)

$$\Delta U\% = \frac{100 * \sum(P * l)_{\text{do słupa nr 20/3}}}{\gamma * s * U^2} = \frac{100 * 12537,3}{37 * 25 * 400^2} = 0,008\%$$

- Całkowity spadek napięcia dla projektowanego obwodu

$$\Delta U\% = 0,008\%$$

$$\Delta U\% \leq \Delta U_{dop} = 5\%$$

Sprawdzenie warunków samoczynnego wyłączenia

Wyznaczenie impedancji pętli zwarcia.

Obliczenia dla projektowanego obwodu – do oprawy na słupie nr 20/3

Tab. 1

Lp.	Odcinek linii od- do	Przekrój L+PEN [mm ²]	Długość L+PEN [m]	Rezystancja jednostkowa [Ω/km]	Rezystancja R [Ω]
1.	Zabezpieczenie słupowe - oprawa ośw. na słupie nr 20/3	Cu 2,5	6 + 6	7,41	0,09
2.	Szafka SO – słup 20/3	25	67 + 67	1,2	0,16
3.	ST - ZK-P	-	-	-	-
4.	Stacja ST	-	-	-	-

Warunek konieczny skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Lp.	Miejsce zwarcia	Element obw. zwarcia wg Tab.1	Impedancja $Z_s(\Omega)$
1.	Oprawa na słupie nr 20/3	1÷4	0,25
2.	Słup nr 20/3	2÷4	0,16

- Zwarcie w oprawie na słupie nr 20/3
 $I_{n1} = 2 \text{ A}$ dla wkładki topikowej szybkiej
 $I_{a1} = 6 \text{ A}$ (z charakterystyki pasmowej t-I) dla $t = 5 \text{ s}$
 $Z_{s1} = 0,25 \Omega$
 $0,25 \Omega \times 6 \text{ A} \leq 230 \text{ V}$
 $1,5 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$
- Zwarcie na słupie nr 1
 $I_{n2} = 16 \text{ A}$ dla wyłącznika nadprądowego S303 B16
 $I_{a2} = 48 \text{ A}$ (z charakterystyki pasmowej t-I) dla $t = 5 \text{ s}$
 $Z_{s2} = 0,16 \Omega$
 $0,16 \Omega \times 48 \text{ A} \leq 230 \text{ V}$
 $7,72 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$

Wnioski:

Ochrona przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN będzie zapewniona tak dla słupa jak i oprawy.

6. Zestawienie materiałów

Materiały:	Ilość:
Łączna długość kabla YAKY 4x25 (m)	67
Długość wykopu (m)	55
Folia koloru niebieskiego (m)	55
Oprawa oświetleniowa LED 4000K 6,9 W / 1059 lm (szt.)	3
Fundament (szt.)	3
Złącze słupa IZK z bezpiecznikiem (szt.)	3
Kabel YKY 2x1,5 (m)	18
Słup oświetleniowy H=4 m (szt.)	3
Bednarka FeZn 25x4 (m)	67
Rura osłonowa DVR-75 (m)	67
Piasek (m ³)	4,4

7. Obliczenia fotometryczne

8. Część graficzna projektu:

- Rys. 0.1 – Plan orientacyjny
- Rys. 1.1 – Projekt zagospodarowania terenu
- Rys. 2.1 – Schemat ideowy
- Rys. 3.1 – Projektowany słup oświetleniowy