



PROSYSTEM

Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji

Pracownia: 60-682 Poznań, os. B. Śmiałego 30/75
tel. (61) 622 95 18, fax (61) 622 95 19
http: www.prosystem-poznan.pl
e-mail: biuro@prosystem-poznan.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestor: **Galeria Nova – Archicom Poznań 127 sp. z o.o. SKA**
Archicom Poznań sp. z o.o.
ul. Powstańców Śląskich 9
53-332 Wrocław

Nazwa zamierzenia
budowlanego: **Remont ul. K. Janickiego na odc. od ul. J.H. Dąbrowskiego
do ul. S. Barańczaka (1KD-L) oraz przebudowa
ul. J.H. Dąbrowskiego na odcinku od ul. K. Janickiego do ul.
S. Żeromskiego w Poznaniu**

Nazwa projektu **OSWIETLENIE ULICZNE ZDM**


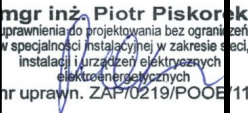
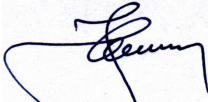
Adres obiektu
budowlanego: **Poznań
ul. Janickiego, Dąbrowskiego**

Kategoria obiektu
budowlanego: **XXVI**

Pozostałe dane:
adresowe: **Jednostka ewidencyjna: 306401_1 Poznań
Obręb ewidencyjny: 0021 JEŻYCE**

Arkusz mapy	nr działki
09	78/2; 133/3; 14; 54/40; 54/53; 13/1; 54/32; 12/7; 54/11; 10/1; 8/1; 1/1

EGZ. NR: 1

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH I SPECJALNOŚĆ	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Jan Waliszewski	183/83/Pw <i>w specjalności instalacyjno- inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych</i>	Branża elektryczna	27.02.2026	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/POOE/11 <i>do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	Branża elektryczna	27.02.2026	 <small>mgr inż. Piotr Piskorek uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr uprawn. ZAP/0219/POOE/11</small>
DYREKTOR	mgr inż. Julian Kaluba	68/87/Pw		27.02.2026	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	DOKUMENTY	3
•	<u>Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego</u>	3
•	<u>Kopie uprawnień i zaświadczeń z Izby Inżynierów Budownictwa</u>	4
II.	CZĘŚĆ OPISOWA	9
1.	<u>Przedmiot i cel opracowania</u>	9
2.	<u>Normy i przepisy</u>	9
3.	<u>Inwestor</u>	10
4.	<u>Jednostka projektowania</u>	10
5.	<u>Charakterystyka obiektu</u>	10
6.	<u>Opis techniczny</u>	10
7.	<u>Zestawienie urządzeń i materiałów</u>	21
III.	ZAŁĄCZNIKI	23
IV.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	23

I. DOKUMENTY

- Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJACEGO

wymagane art. 20 ust. 3d pkt 3 Ustawy Prawo budowlane (Dz. U.2020, poz. 1333)

Niniejszym oświadczam, że projekt techniczny branży elektrycznej „Oświetlenie uliczne ZDM – ul. Janickiego”, inwestycji pn:

Przebudowa ul. Janickiego na odc. od J.H. Dąbrowskiego do ul. S. Baraniaka (1KD-L)
oraz J.H. Dąbrowskiego na odc. od ul. Janickiego do ul. S. Żeromskiego w Poznaniu

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH I SPECJALNOŚĆ	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
inż. Jan Waliszewski	183/83/Pw w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych	Projektant Branża elektryczna	27.02.2026	
mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/POOE/11 do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Sprawdzający Branża elektryczna	27.02.2026	 mgr inż. Piotr Piskorek uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr uprawn. ZAP/0219/POOE/11

- Kopie uprawnień i zaświadczeń z Izby Inżynierów Budownictwa

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Nr przyst. poczt. 534
Poczt. nr adresowy 68-967

Poznań, dnia 15.08. 1983.

(pieczęć)

Nr 183/83/PW

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7, 1 § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) Jan Zenon WALISZEWSKI
(imię i nazwisko)
inżynier elektryk
(tytuł naukowy – zawodowy)

urodzony(a) dnia 21 listopada 1946 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno – inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)
MA-BUA/4
CWD MA-BUA-14 zam. 18047-Kw-W-76 WDA zam. 218-KI 84.000 plm. Tig

Nr 12 P. 1, 1777-1000

Remont ul. K. Janickiego na odcinku od ul. J.H. Dąbrowskiego do ul. S. Barańczaka (1KD-L) oraz
przebudowa ul. J.H. Dąbrowskiego na odcinku od ul. K. Janickiego do ul. S. Żeromskiego w Poznaniu
PROJEKT TECHNICZNY

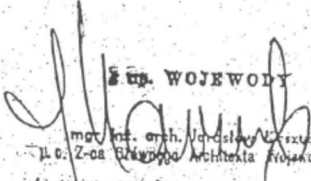
OŚWIETLENIE ULICZNE ZDM – ul. K. Janickiego w Poznaniu

Obywatel (ka) _____ Jan Waliszewski _____ jest upoważniony (a) do:

(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych – do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych. _____




mgr inż. arch. J. Wojewody
ul. G. Z-ca Głównego Architekta Projektanta
(podpis i pieczęć)



Sygn. akt: ZAP-OKK-0054/0040/11

Szczecin, 12 grudnia 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Pan mgr inż. Piotr Dymitr Piskorek
urodzony dnia 09 kwietnia 1983 r. w Kołobrzegu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny ZAP/0219/POOE/11

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami zasilania i sterowania, zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**Remont ul. K. Janickiego na odcinku od ul. J.H. Dąbrowskiego do ul. S. Barańczaka (1KD-L) oraz
przebudowa ul. J.H. Dąbrowskiego na odcinku od ul. K. Janickiego do ul. S. Żeromskiego w Poznaniu**
PROJEKT TECHNICZNY

OŚWIETLENIE ULICZNE ZDM – ul. K. Janickiego w Poznaniu

Uzasadnienie

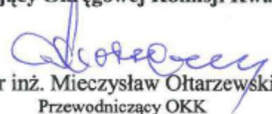
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

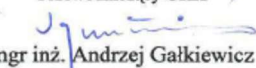
Pouczenie

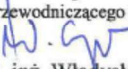
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


mgr inż. Mieczysław Ołtarzewski
Przewodniczący OKK


mgr inż. Andrzej Gałkiewicz
Z-ca Przewodniczącego OKK


prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik
Członek OKK

Otrzymują:

1. Pan Piotr Dymitr Piskorek
Stramnica 22/1, 78-100 Kołobrzeg
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIIIB
4. OKK ZOIIIB – aa

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem projektu jest:

- Budowa oświetlenia ulicznego na ulicy K. Janickiego w Poznaniu, w miejsce demontowanego oświetlenia operatora ENEA Oświetlenie.

Celem opracowania jest zebranie i przygotowanie materiałów wraz z opiniami, uzgodnieniami i pozwoleniami zgodnie z wymaganymi przepisami. Projekt demontażu istniejącego oświetlenia ulicznego ENEA Oświetlenie stanowi odrębne opracowanie projektowe

2. Normy i przepisy

- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500,
- PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
- PN-80/C-89205 Rury z nie plastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985r.
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego pełno izolowane i niepełno izolowane.

3. Inwestor

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie zlecenia ze strony :

Galeria Nova - Archicom Poznań 127 Sp. z o.o. SKA ;

Archicom Poznań sp. z o.o.

ul. Powstańców Śląskich 9 ; 53-332 Wrocław

4. Jednostka projektowania

Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji PROSYSTEM Julian Kaluba,
os. B. Śmiałego 30/75, 60-682 Poznań

5. Charakterystyka obiektu

Projekt przedstawia realizację budowy systemów oświetleniowych w ramach zadania inwestycyjnego remontu ul. K. Janickiego i przebudowy ul. J.H. Dąbrowskiego w Poznaniu.

6. Opis techniczny

6.1. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt przebudowy i budowy całej infrastruktury oświetleniowej tj. słupów z oprawami LED i powiązań kablowych .

6.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- warunków technicznych zasilania wydanych przez ZDM w Poznaniu, ZDM-UI.4500.1.55 – wtp/1-55/2025 z dnia 04.07.2025 r,
- warunków technicznych ENEA Oświetlenie/OP/R8 - wtp/009/2023 - WEA23E1226 z dnia 16.03.2023
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych i oświetleniowych w terenie,
- zaktualizowanej mapy sytuacyjno-wysokościowej z uzbrojeniem w skali 1:500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów.

6.3. Zasilanie obiektu

Zasilanie projektowanych systemów oświetlenia ulicznego na obszarze remontowanej ulicy K. Janickiego przewiduje się z projektowanej szafki SO, zlokalizowanej na ulicy bocznej od ul. Janickiego 1KD-L – ul. Barańczaka 9 (zestawionej w projekcie budowy ulicy bocznej).

W przypadku budowy oświetlenia na ul. Janickiego przed instalacją szafki SO, wykonawca będzie musiał zabudować szafkę oświetlenia SO.

Przewiduje się projektowo: 9 opraw ulicznych oraz 6 opraw doświetlających przejściach dla pieszych.

Zabezpieczenie przedlicznikowe istniejące: rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy RBK na trzy fazy z wkładkami NH 10 A, istniejące.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy stanowi licznik 3 fazowy kWh – istniejący.

Sterownik oświetlenia jest częścią wyposażenia szafy po stronie odbiorcy, istniejący.

W latarniach stosować złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu D01 gl 2 A. Złącze kablowe w słupie pod względem konserwacyjnym pozwala na bez narzędziowy dostęp do bezpiecznika.

Parametry złącza IZK :

- napięcie znamionowe 500 V,
- znamionowy prąd przyłączeniowy 100 A,
- dopuszczalny prąd wkładki topikowej 10 A,
- przekrój żyły kabla 16 - 50 mm²,
- ilość żył kabla 1-4 szt.,
- max przekrój żyły przewodu oprawy oświetleniowej 4 mm²,
- stopień ochrony IP 54,
- dopuszczalna temperatura pracy : 100 stopni C.

Miejsca lokalizacji urządzeń oświetlenia ulicznego przedstawia rys. nr 2.

UWAGA!

Przed przystąpieniem do prac związanych z przełożeniem istniejących czynnych kabli elektroenergetycznych należy bezwzględnie zgłosić do właściciela zamiar wykonania czynności w celu wyłączenia kabli spod napięcia na czas niezbędny do ich przełożenia. Szczegółową lokalizację istniejących kabli średniego i niskiego napięcia wykonać na podstawie próbnych przekopów.

6.4. Oświetlenie uliczne

W celu właściwego wyeksponowania ruchu pieszo-rowerowo-samochodowego na obszarze ulicy projektuje się systemy i sieć oświetleniową w postaci opraw i słupów. Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia przez ZDM w Poznaniu przewiduje się ustawienie na obszarze projektowanej ulicy słupów oświetleniowych z oprawami

LED 26,5 W - 2 szt., 26 W - 9 szt., 63 W - 2 szt. i 140 W - 2 szt..

Kryterium równoważności - parametry nie gorsze:

Wymagania odnośnie opraw oświetleniowych w technologii LED:

- napięcie zasilania 220-240 V
- częstotliwość napięcia zasilania 50-60 Hz
- materiał : stop aluminium, anodowany
- stopień ochrony komory źródła co najmniej IP66, stopień ochrony komory osprzętu co najmniej IP66,
- dla opraw oświetlenia drogowego sprawność oprawy (L.O.R.) co najmniej 0,85
- konieczność zaprogramowania opraw: nie przewiduje się
- ograniczenie emisji światła emitowanego w stronę nieboskłonu (nie dotyczy iluminacji)
- zgodność produktu z normami PN-EN 60598, PN-EN 55015, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2,
- PN-EN 61000-3-2, PN-EN 62471 oraz dyrektywami LVD 2006/95/EC, EMC 2004/108/EC
- oprawa wyposażona w zasilacz programowany na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii, 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 stopień redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40-100%: $\cos\phi \geq 0,93$; współczynnik mocy (PF) $\lambda > 0,90$; THD < 25%

- oprawa przystosowana do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą w standardzie DALI oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego (OLC)
- źródła światła o temperaturze barwowej $4000 \leq T_b \leq 4500$ (powtarzalność temperatury barwowej kolejnych opraw $\pm 100K$) o wskaźniku oddawania barw $R_a \geq 70$
- oprawa powinna być wyposażona w panel LED o trwałości co najmniej 100 000h pracy do LM90F10 (strumień świetlny nie mniejszy niż 95% strumienia nominalnego)
- z każdej oprawy do wnęki słupowej należy wyprowadzić przewody sygnałowe do podłączenia interfejsu DALI / obsługa systemem sterowniczym / , zakończone we wnękach złączkami 2-bieg. zgodnymi z wtyczkami Wago Winsta mini.
- Oprawa musi być wyposażona w gniazdo (górne) i sterownik zgodne ze standardem ZD4i (Zhaga Book 18)
- oprawy musi posiadać certyfikaty CE, certyfikat Zhaga-D4i (ZD4i) oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikat ENEC+
- oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła, w którym każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmiana może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (zachowanie równomierności oświetlenia). Panel LED musi być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwić jego szybką wymianę
- oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe min. 10kV
- oprawy powinny zostać przez producenta oznaczone w sposób trwały napisem umieszczonym na obudowie w sposób czytelny w świetle dziennym, w miejscu widocznym z ziemi, o treści "ZDM Poznań"
- wymagany stopień skompensowania mocy biernej instalacji $0 \leq \text{tg}\varphi \leq 0,4$
- minimalny okres gwarancji 7 lat na wszystkie elementy oprawy w tym spadek strumienia nie większy od deklarowanego
- oprawy powinny posiadać certyfikaty CE oraz wydany przez niezależne laboratorium akredytowane certyfikatem ENEC

Oprawy LED generują moc bierną pojemnościową. Dostawca opraw oświetleniowych LED powinien podawać jaki współczynnik mocy $\cos\varphi$ cechuje jego produkt / wydruk lub oświadczenie z konfiguracji oprawy /.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Energii w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną, współczynnik mocy nie może być mniejszy od zera (mieć charakter pojemnościowy) czyli : $0 \leq \text{tg}\varphi \leq 0,4$. W związku z tym wymogiem ME przewiduje się na poziomie każdej projektowanej oprawy oświetleniowej LED, zasilacz dobrej jakości z filtrami i układem zabezpieczającym.

Wymagania odnośnie słupów oświetleniowych :

- spełnienie wymagań normy PN-EN 40,
- słupy aluminiowe anodowane, minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm,
- słupy muszą posiadać możliwość mocowania we wnęce słupowej tabliczek bezpiecznikowych,
- jako zabezpieczenia opraw stosować we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe o prądzie dostosowanym do mocy oprawy (2A),
- wysokość słupa 8,0 m, z wysięgnikiem 0,5 m i kącie nachylenia wysięgnika 5 stopni, kąt oprawy 0 stopni, – 9 szt.,
- wysokość słupa 6,0 m, z wysięgnikiem 0,5 m i kącie nachylenia wysięgnika 5 stopni, kąt oprawy 0 stopni, - 4 szt.,
- wysokość słupa 6,0 m, z wysięgnikiem 1 m i kącie nachylenia wysięgnika 5 stopni, kąt oprawy 0 stopni. Słup wspólny z sygnalizacją świetlną – 2szt.,
- kolor aluminium anodowany – kolor C-O naturalny, bez fundamentu, osadzany w gruncie (słupy wspólne z sygnalizacją zgodnie z projektem sygnalizacji),
- możliwość dostępu do zabezpieczeń we wnęce bez użycia narzędzi,
- Słupy wspólne z sygnalizacją świetlną muszą być wyposażone w osobne dla każdej sieci wnęki rewizyjne. Instalacja prowadzona przez inną wnękę musi być prowadzona w opisanej rurze osłonowej zapewniającej separację instalacji,
- numeracja słupów wg zapisu : nr szafki oświetleniowej / kolejny numer słupa. (SO/xx)

Dodatkowe szczegóły należy ustalić na etapie wykonywania robót w Wydziale Utrzymania Infrastruktury Drogowej ZDM.

Wymagania stawiane liniom kablowym i szafom oświetleniowym :

- linie kablowe muszą spełniać wymagania normy SEP N SEP-E-004,
- zastosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium, w powłoce i izolacji polwinitowej typu YAKY o ilości żył co najmniej 4 i przekroju żył co najmniej 25 mm², kable na całej długości układać w rurze osłonowej RHDPE 75.

- wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabli przed zamontowaniem zabezpieczyć przed korozją za pomocą właściwych smarów, bezkwasowych.

Zgodnie z art. 29 Prawa o Zamówieniach Publicznych zachowując kryterium równoważności można zastosować inne urządzenia i osprzęt o parametrach nie gorszych.

Zgodnie z załączonym podkładem mapowym - rys. nr 2 przewiduje się ustawienie w sumie 15 słupów oświetleniowych w charakterystycznych miejscach przy ulicy.

Słupy należy tak ustawić, aby wnęki znajdowały się od strony umożliwiającej łatwy dostęp, na wysokości 60 cm ponad poziomem terenu.

Zasilanie projektowanych słupów należy wykonać kablem typu YAKY 4 x 25 mm², natomiast zasilanie opraw przewodem YDY 5 x 1,5 mm².

Przewód YDY 5 x 1,5 mm² będzie zasiliał :

- przewód L - szary, lampa LED
- przewód neutralny - niebieski, lampa LED
- przewód ochronny - zielono żółty,
- przewód czarny - złączka, interfejs DALI
- przewód brązowy - złączka, interfejs DALI.

Oświetlenie ulicy oraz skrzyżowania zostało dobrane wg warunków technicznych właściciela oraz Wzorców i standardów WR-D-72,

Obliczenia techniczne oświetlenia zrealizowano wg programu komputerowego do projektowania DIALux.

6.5. Przyporządkowanie klas oświetleniowych

Inwentaryzując system oświetleniowy dla analizowanej drogi i chodnika, poziomy wymagań oświetleniowych dostosowano do klasyfikacji technicznej i funkcjonalnej drogi oraz zaobserwowanego ruchu. Przyporządkowane poszczególnym rodzajom dróg (klasom ulic) odpowiednich kategorii oświetlenia ustalono na podstawie wskazań Wytycznych do projektowania Ministra Infrastruktury WR-D-41-4 i WR-D-72-1, a następnie przyporządkowanie im klasy.

Przyporządkowanie klas oświetlenia zestawiono w tabeli w załącznikach

Harmonogram redukcji poziomu oświetlenia :

godzina	15.00 - 20.30	100 %
	20.30 - 21.30	80 %
	21.30 - 5.00	60%
	5.00 - 6.00	80 %
	6.00 - 9.00	100 %

Szczegóły obliczeń zgodnie z załącznikami.

6.6. Wytyczne ułożenia kabli

Projektowane kable należy układać na głębokości:

- 0,7 m, w przypadku kabli lokalizowanych pod chodnikiem
- 1,0 m w przypadku kabli lokalizowanych pod wjazdami i jezdniami,

Kable układać na 10-cio cm warstwie piasku linią falistą w celu skompensowania ewentualnych ruchów ziemi. Ułożony kabel przysypać 10-cio cm warstwą piasku, 25 cm warstwą ziemi rodzimej, a następnie przykryć folią plastikową koloru niebieskiego w przypadku kabli do 1 kV.

Rów kablowy przysypywać ziemią rodzimą ubijaną warstwami co 20 cm. Na całej trasie kable zaopatrzyć w opaski kablowe układane w odstępach co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach. Na opaskach należy umieścić typ i przekrój kabla oraz rok budowy.

Kable oświetleniowe układać w rurach osłonowych PE 75/7,5 karbowanych pod chodnikiem. Pod jezdniami w rurach RHDPE 75/4,5. W miejscach wskazanych na planie sytuacyjnym i schemacie wykonać przewierty z uwagi na kolizje z istniejącą zielenią. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnej używalności.

Układanie linii kablowej wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP - E - 004.

Trasę projektowanych linii kablowych przedstawiono na załączonym podkładzie mapowym. Do zasilania stosować kable elektroenergetyczne o żyłach wykonanych z aluminium w powłoce i izolacji polwinitowej (YAKY) o ilości żył co najmniej 4 i przekroju poprzecznym co najmniej 25 mm². Kable na całej długości układać w rurze osłonowej RHDPE 75.

Poszczególne obwody oświetleniowe powinny być rozfazowane.

6.7. Ochrona od porażen

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia. Jako uziemienie, zastosowano szpilkowe uziomy pionowe i bednarkę układaną na całej długości wykopu. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω.

6.8. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną;
- Wszelkie zmiany w trakcie budowy uzgodnić z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem;

- Przed rozpoczęciem prac realizacyjnych projektowany obiekt musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy (Dz. U. nr 89/1994r. Prawa budowlanego, art. 43.1);
- Przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz. U. nr 89/1994r. Prawa budowlanego, art. 43.3);
- Podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie.
- Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji;
- Wykonane prace zgłosić do odbioru do ZDM w Poznaniu
- Na 3-4 dni przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do konserwatora oświetlenia drogowego w celu uzyskania dopuszczenia do prac na majątku oświetleniowym ZDM.
- W przypadku stwierdzenia analizatorem generowania mocy biernej o charakterze pojemnościowym przez oprawy LED, Wykonawca realizujący prace budowy oświetlenia na projektowanej ulicy jest zobowiązany do zastosowania w istniejącej szafce oświetleniowej SO odpowiedniego kompensatora mocy biernej pojemnościowej.
- Spełniając wymagania ZDM wobec projektowania systemów oświetlenia na słupach wspólnych z sygnalizacją świetlną (obszar skrzyżowania ul. Janickiego z ul. Dąbrowskiego) zastosowano rozłącznik bezpiecznikowy RBK 00 3P+N 3 x10 A. Rozłącznik należy zainstalować w obudowie sterownika sygnalizacji, zlokalizowanego na ul. Dąbrowskiego, obok istniejącego rozłącznika sygnalizacji świetlnej i wyraźnie opisać.
Rozłącznik ten w przypadku awarii zapewni całkowite odłączenie zasilania Instalacji, w momencie dostępu służb serwisowych utrzymania urządzeń Bezpieczeństwa ruchu.

6.9. Obliczenia techniczne

Szafka oświetleniowa (projektowana) SO – ul. Barańczaka 1KD-L.

Obliczenie mocy zainstalowanej

Z szafki oświetleniowej wyprowadzony jest obwód roboczy trójfazowy projektowany nr 2 zasilający oprawy oświetleniowe LED projektowane w ul. Janickiego.

Wobec tych założeń moc zainstalowana obwodu nr 2 wyniesie :

15 opraw projektowanych, w tym LED 26,5 W - 2 szt. , 26 W - 9 szt., 63 W – 2 szt.

i 140 W - 2 szt.

Wobec tego moc zainstalowana obwodu nr 2 szafki wyniesie :

$$P = 2 \times 140 \text{ W} + 2 \times 63 \text{ W} + 2 \times 26,5 \text{ W} + 9 \times 26 \text{ W} = 693 \text{ W} = 0,693 \text{ kW}.$$

Wobec tego moc zainstalowana 1 fazy obwodu szafki wyniesie : $P = 231 \text{ W}$

Obliczenie maksymalnych prądów

Maksymalny wzrost prądu, który popłynie w fazie najbardziej obciążonej wyniesie :

$$I = \frac{P_{obl}}{U_x \cos \varphi}$$

Maksymalny prąd, który popłynie w fazie najbardziej obciążonej wyniesie :

gdzie : $\cos \varphi$ - współczynnik mocy oprawy 0,93 , U - napięcie sieci ,
czyli : $I = 1,08 \text{ A}$, obwód przedlicznikowy jest zabezpieczony rozłącznikiem
bezpiecznikowym - 3x10 A.

Do sprawdzenia doboru kabla przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu bezpośrednio
w ziemi.

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla typu YAKY 4 x 25 wynosi : $I_z = 123 \text{ A}$

czyli : $1,57 \text{ A} < 10 \text{ A} < 123 \text{ A}$; $1,75 \times 10 \text{ A} < 1,45 \times 123 \text{ A}$; $17,5 \text{ A} < 178,35 \text{ A}$.

Warunki są spełnione, zabezpieczenie obwodów szafy jest dobrane prawidłowo.

Dane

- sieć elektroenergetyczna ENEA OPERATOR Sp. z o.o. - układ TN-C

Bilans mocy zainstalowanej obwodu :

Moc zainstalowana 1 obwodu szafy jednej fazy wynosi : $P_{1f} = 231 \text{ W}$.

$$P_{szl} = P_i \times f_k = 231 \text{ W} \times 1 = 231 \text{ W}$$

$$I_{zsl} = P_{sz} / 230 \times 0,93 = 231 / 213,9 = 1,08 \text{ A}$$

Obliczenie impedancji pętli zwarcia

- transformator 400 kVA - $R_t = 0,0051 \Omega$; $X_t = 0,0192 \Omega$

- kabel NAY2Y-J 4 x 35 mm² - 15 m - $R_1 = 0,816 \Omega / \text{km}$; $X_1 = 0,08 \Omega / \text{km}$
- $R_{1l} = 2 \times 0,012 \Omega / \text{km}$; $X_{1l} = 2 \times 0,001 \Omega / \text{km}$

- kabel YAKY 4 x 25 mm²

najdłuższy obwód

relacja : szafka SO

- obwód nr 2 do projektowanej

ostatniej latarni 583 m

- $R_2 = 1,142 \Omega / \text{km}$; $X_2 = 0,08 \Omega / \text{km}$

- $R_{2l} = 2 \times 0,666 \Omega / \text{km}$; $X_{2l} = 2 \times 0,047 \Omega / \text{km}$

- przewód w latarni YDY 5x1,5mm²

dł. 9 m

- $R_3 = 12,1 \Omega / \text{km}$

- $R_{3l} = 2 \times 0,11 \Omega / \text{km}$

- ochrona dla obwodu : transformator - ostatnia latarnia

$$Z_c = \sqrt{R_t + R_{1l} + R_{2l} / 2 + X_t + X_{1l} + X_{2l} / 2}$$

$$Z_c = \sqrt{0,0051 + 0,024 + 1,332 + 0,22 / 2 + 0,0192 + 0,002 + 0,094 / 2}$$

$$Z_c = \sqrt{1,58^2 + 0,115^2} = \sqrt{2,5 + 0,013} = \sqrt{2,513} = 1,59 \Omega$$

$$I_z = 0,8 \times U_f / Z_c = 0,8 \times 230 / 1,59 = 184 / 1,59 = 115,72 \text{ A}$$

$$I_w = k \times I_B = 8 \times 10 \text{ A} = 80 \text{ A} \quad I_z > I_B$$

- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej $Z_c \times I_a < U_0$

$$1,59 \Omega \times 80 \text{ A} < 230 \text{ V} \quad 127,20 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Wniosek : ochrona zapewniona

R_t - rezystancja transformatora

X_t - reaktancja transformatora

R_{l1} - rezystancja linii [Ω/km]

X_{l1} - reaktancja linii [Ω/km]

Z_c - impedancja pętli zwarcia, obwód od transformatora do ostatniego odbiornika

I_z - prąd zwarcia [A]

I_w - prąd wyłączenia [A]

I_B - prąd bezpiecznika [A]

k - współczynnik, zależny od materiału i warunków użytkowania

Wniosek :

Istniejący bezpiecznik 3 x10 A zapewnia szybkie i skuteczne wyłączenie obwodu.

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

Obliczenie spadku napięcia

Obliczeń dokonano metodą odcinkową.

Spadek napięcia obliczono dla obwodu o największym momencie obciążenia - ostatnia latarnia nr 2/13

$$dU = \frac{2}{y} \sum \frac{I_{ca} \times I_a}{S_a} \quad [V]$$

$$dU = 100 \times P_{sz} \times l / y \times U^2 \times S$$

dU - spadek napięcia [%]

y - konduktywność przewodu [$\text{m} / \Omega \text{ mm}^2$] – dla miedzi 57, dla aluminium 35

S - pole przekroju poprzecznego kabla zasilającego [mm^2]

U - napięcie znamionowe [V]

l - długość linii zasilającej [m]

P_{sz} - moc szczytowa [W]

Spadek napięcia w najdłuższym obwodzie $dU = dU_{1l} + dU_{2l}$

$$dU_{1l} = 100 \times 231 \times 15 / 33 \times 230^2 \times 35 = 3,456 \times 10^5 / 611 \times 10^5 = 0,006 \%$$

$$dU_{2l} = 100 \times 231 \times 583 / 33 \times 230^2 \times 25 = 134,673 \times 10^5 / 436,425 \times 10^5 = 0,309 \%$$

Spadek napięcia obwodu $dU = 0,006 + 0,309 \% = 0,315 < 5\%$ - wartość dopuszczalna

Wniosek :

Jak widać z powyższych wyników spadek napięcia liczony na odcinku od miejsca zasilania złącza do najdalszej latarni jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów elektrycznych wynosi 5 % / nie przekracza wartości dopuszczalnej /.

6.10. Obliczenie parametrów oświetleniowych

Parametry oświetleniowe na remontowanej ul. Janickiego są zachowane. Do oświetlenia można użyć opraw LED o mocy od 26 W do 140 W. W przypadku zmiany oprawy na etapie realizacji moc oprawy nie może być większa. Szczegółowe obliczenia parametrów oświetlenia zrealizowano programem komputerowym DIALux.

7. Zestawienie urządzeń i materiałów

Montaż

A. Szafka oświetleniowa SO – ulica boczna od Janickiego

1KD-L ul. Barańczaka

- Szafka oświetleniowa SO – ul. Barańczaka 1KD-L,
 - budowa w przypadku braku źródła zasilania,
 - w porozumieniu z właścicielem oświetlenia uzupełnienie w kompensator mocy bierniej (w wyniku niekorzystnych wyników pomiarów)
- Słup aluminiowy anodowany o wysokości 8,0 m, z wysięgnikiem 0,5 m i kącie nachylenia 5 stopni (oprawa 0,0°), bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczenie podziemnej części słupa elastomerem, lampa 2,3,4,5,6,7,8,9,10 9 szt.
- Słup aluminiowy anodowany o wysokości 6,0 m, z wysięgnikiem 0,5 m i kącie nachylenia 5 stopni (oprawa 0,0°), bez fundamentu, wkopany bezpośrednio do gruntu, zabezpieczenie podziemnej części słupa elastomerem, lampa 1, 1.1, 11, 11.1 4 szt.
- Słup aluminiowy anodowany o wysokości 6,0 m, z wysięgnikiem 1,0 m i kącie nachylenia 5 stopni (oprawa 0,0°), wspólny ze słupem sygnalizacji świetlnej lampa 12, 13 2 szt.
- Oprawa oświetleniowa typu LED 26 W, oprawa wyposażona w gniazdo (górne) i sterownik w standardzie ZDi4 (Zhaga Book 18) lampa 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 10 9 szt.
- Oprawa oświetleniowa typu LED 26,5 W, oprawa wyposażona w gniazdo (górne) i sterownik w standardzie ZDi4 (Zhaga Book 18) lampa 11 i 11.1 2 szt.
- Oprawa oświetleniowa typu LED 63,0 W, oprawa wyposażona w gniazdo (górne) i sterownik w standardzie ZDi4 (Zhaga Book 18) lampa 1 i 1.1 2 szt.
- Oprawa oświetleniowa typu LED 140 W, oprawa wyposażona w gniazdo (górne) i sterownik w standardzie ZDi4 (Zhaga Book 18) lampa 12 i 13 2 szt.
- Kabel elektroenergetyczny typu YAKY 4 x 25 mm²
 - odcinki o dł. 12+63+33+18+19+25+43+43+48+48+46+40+40+40+14+19+32 m
 - w sumie: 583 m
- Folia do przykrycia kabla koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3 m 454 m
- Oznacznik kablowy 117 szt
- Ułożenie rur ochronnych RHDPE 75/4,5 mm (dla kabla YAKY 4x25)
 - odcinki o dł. 6+54+26+11+12+18+35+35+40+40+38+32+32+32+7+12+24 m
 - w sumie: 454 m
- Ułożenie rury osłonowej RHDPE 110/6,3 – przeciskiem 14+4x6+10 m 48 m
- Przewód YDY 5 x 1,5 mm² (również połączenie

z interfejsem DALI)	117 m
• Końcówka kablowa 2KA 25	120 szt.
• Złączka 2-biegunowa/ dla połączenia z interfejsem DALI/	15 szt.
• Bednarka ocynkowana typu FeZn 30 x 4	454 m
• Uziom pionowy szpilkowy dł. 3 m , śr. 17,3 mm	15 szt.
• Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu DO1 gl 2 A	15 szt.
• Sprawdzenie linii kablowej 4-żyłowej	15 odc
• Pomiar rezystancji uziemienia	15 szt.
• Piasek / zakup + transport /	36,32m ³
• Wywóz i utylizacja zbędnej ziemi	36,32m ³

Montaż

B. Szafka sygnalizacji świetlnej – ul. Dąbrowskiego

- montaż rozłącznika RBK 00 3P+N 3 x10 A

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Dobór klas oświetleniowych
2. Obliczenia fotometryczne
3. Uzgodnienia, opinie

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan sytuacyjny
2. Schemat strukturalny

p