

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 ul. Botaniczna 10 60-586 Poznań tel: +48 613 070 170 e-mail: biuro@drogcad.pl													
INWESTOR:	 Prezydent Miasta Gniezna ul. Lecha 6 62-200 Gniezno													
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	„Budowa ul. bp. Michała Kozala w Gnieźnie oraz ul. Poprzeczna na odcinku od ul. Bluszczowej do ul. bp. Michała Kozala”													
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Województwo: wielkopolskie, Powiat: gnieźnieński, Gmina: Miasto Gniezno, Ulica: bp. M. Kozala, Poprzeczna.													
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XXVI – sieci elektroenergetyczne													
WYKAZ NIERUCHOMOŚCI NA KTÓRYCH ZLOKALIZOWANA JEST INWESTYCJA:	Identyfikatory działek ewidencyjnych: 300301_1.0001.AR_33.1/5, 300301_1.0001.AR_33.1/3, 300301_1.0001.AR_33.2, 300301_1.0001.AR_34.42, 300301_1.0001.AR_35.78, 300301_1.0001.AR_35.15/1, 300301_1.0001.AR_36.2, 300301_1.0001.AR_36.1/34, 300301_1.0001.AR_36.1/32, 300301_1.0001.AR_36.1/33, 300301_1.0001.AR_36.1/27, 300301_1.0001.AR_36.1/3, 300301_1.0001.AR_57.1/10, 300301_1.0001.AR_57.1/1, 300301_1.0001.AR_57.1/9, 300301_1.0001.AR_142.17/1, 300301_1.0001.AR_142.27, 300301_1.0001.AR_142.19/1.													
STADIUM PROJEKTU:	PROJEKT BUDOWLANY													
ELEMENT PROJEKTU BUDOWLANEGO:	PROJEKT TECHNICZNY													
NR TOMU / ŁĄCZNA LICZBA TOMÓW:	D.3 / 9	SPECJALNOŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego												
ZESPÓŁ AUTORSKI:														
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	<table> <tr> <th>SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH</th> <th>ZAKRES OPRACOWANIA</th> <th>DATA</th> <th>PODPIS</th> </tr> <tr> <td>do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: ZAP/0219/POOE/11</td> <td>Specjalność elektroenergetyczna</td> <td>03.2025</td> <td></td> </tr> <tr> <td>do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: MAP/0370/PWBE/17</td> <td>Specjalność elektroenergetyczna</td> <td>03.2025</td> <td></td> </tr> </table>	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS	do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: ZAP/0219/POOE/11	Specjalność elektroenergetyczna	03.2025		do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: MAP/0370/PWBE/17	Specjalność elektroenergetyczna	03.2025	
SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS											
do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: ZAP/0219/POOE/11	Specjalność elektroenergetyczna	03.2025												
do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: MAP/0370/PWBE/17	Specjalność elektroenergetyczna	03.2025												
Projektant	mgr inż. Piotr PISKOREK													
Sprawdzający	mgr inż. Michał SŁABY													
DATA OPRACOWANIA:	Marzec 2025 r.	EGZEMPLARZ NR:												

SPIS ELEMENTÓW PROJEKTU TECHNICZNEGO

ELEMENT D	PROJEKT TECHNICZNY
TOM D.1	SPECJALNOŚĆ DROGOWA
TOM D.2	SPECJALNOŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA. Przebudowa sieci elektroenergetycznej
TOM D.3	SPECJALNOŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA. Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego
TOM D.4	SPECJALNOŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA. Przebudowa i budowa sygnalizacji świetlnej
TOM D.5	SPECJALNOŚĆ TELEKOMUNIKACYJNA
TOM D.6	SPECJALNOŚĆ GAZOWA
TOM D.7	SPECJALNOŚĆ WODOCIĄGOWA
TOM D.8	SPECJALNOŚĆ KANALIZACYJNA
TOM D.9	SPECJALNOŚĆ ZIELEŃ

SPIS TREŚCI

1.	Dokumenty dołączone do projektu	4
1.1.	Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.	4
1.2.	Warunki techniczne przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.	5
1.3.	Warunki techniczne usunięcia kolizji ENEA Oświetlenie Sp. z o.o.	7
1.4.	Uzgodnienie usunięcia kolizji ENEA Oświetlenie Sp. z o.o.	10
2.	Część opisowa	11
2.1.	Przedmiot opracowania	11
2.2.	Szafka oświetleniowa	11
2.3.	Zasilanie znaków aktywnych	11
2.4.	Latarnie oświetleniowe	12
2.4.1.	Latarnie Enea Oświetlenie	12
2.4.2.	Latarnie UM Gniezno	14
2.4.3.	Uwagi ogólne	14
2.5.	Oprawy oświetleniowe	15
2.6.	Ustalenie klasy oświetleniowej	16
2.7.	Uziomy	17
2.8.	Demontaże sieci Enea Oświetlenie	17
2.9.	Sposób układania kabli	18
2.10.	Obliczenia fotometryczne	19
2.11.	Obliczenia techniczne	25
2.12.	Uwagi końcowe	26
2.13.	Zestawienie materiałów podstawowych	27
3.	Część rysunkowa	29
Rys. 1.1.OSW	Plan sytuacyjny – przebudowa i budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia drogowego	30
Rys. 1.2.OSW	Plan sytuacyjny – przebudowa i budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia drogowego	30
Rys. 2.OSW	Schemat połączeń kablowych	32
Rys. 3.OSW	Schemat przebudowy sieci ENEA Oświetlenie	32

1. Dokumenty dołączone do projektu

1.1. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

OŚWIADCZAM

,że projekt techniczny specjalności elektroenergetycznej w zakresie przebudowy i budowy oświetlenia drogowego dla zamierzenia budowlanego pn. „Budowa ul. bp. Michała Kozala w Gnieźnie oraz ul. Poprzeczna na odcinku od ul. Bluszczowej do ul. bp. Michała Kozala” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Piotr PISKOREK	do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: ZAP/0219/POOE/11	Specjalność elektroenergetyczna	
Sprawdzający	mgr inż. Michał SŁABY	do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej nr uprawnień: MAP/0370/PWBE/17	Specjalność elektroenergetyczna	-----

Projektant i sprawdzający są wpisani do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane, w związku z powyższym zgodnie z art. 34 ust. 3da Prawa Budowlanego do dokumentacji nie dołączono kopii uprawnień budowlanych oraz zaświadczenia.

1.2. Warunki techniczne przyłączenia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

ENEA Operator sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
Rejon Dystrybucji Gniezno
ul. Wschodnia 49/51
62-200 Gniezno
tel. 61 850 40 00

Gniezno, 28.08.2023 r.

39966/2023/OD5/ZR6

Miasto Gniezno
ul. Lecha 6
62-200 Gniezno

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

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

oświetlenie drogowe, Gniezno, ul. Biskupa Michała Kozala,
dz. nr 1/3, 1/5, 2, 42, 11/1, 15/1, 78, 1/27, 1/3, 1/32, 1/33, 1/34, 2, 1/1, 1/9, 1/10, 17/1
warunki dotyczą przyłączenia obiektu projektowanego
z mocą przyłączeniową 12 kW
na napięciu 0,4 kV
zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:

istniejąca linia kablowa 0,4 kV YAKY 4x120mm²- zasilanie ze stacji nr 06-1362 - Orzeszkowej B Gniezno, obwód nr 10

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

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator sp. z o.o.:
ZKP zbudować jako wolnostojące na działce nr 1/9 przy granicy działką nr 1/75, z dostępem od strony ulicy.
2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator sp. z o.o.:
Na istniejącej linii kablowej YAKY 4x120mm² poprzez wcinkę zbudować złącze zintegrowane z dwoma układami pomiarowo-rozliczeniowymi (ZK2x-2P) dla znaków aktywnych i oświetlenia drogowego. Realizować wspólnie z warunkami przyłączenia nr 40000/2023/OD5/ZR6 dla znaków aktywnych.
3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:
Z projektowanego ZKP wyprowadzić linię zalicznikową dla zasilania oświetlenia drogowego.

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, dwustrefowego, licznika energii czynnej i zegara sterującego,
Wszystkie urządzenia do układu pomiarowego włącznie należy przystosować do plombowania.

VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:

zabezpieczenie przedlicznikowe - 3x20 A w złączu kablowo-pomiarowym
Jako zabezpieczenie przedlicznikowe zastosować ograniczniki mocy.

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 odchyłeń 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.

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

Rozdzielnik:

ENEA Operator Sp. z o.o.
Rejon Dystrybucji Gniezno
Dział Rozwoju i Inwestycji
Starszy Specjalista ds. Rozwoju i Inwestycji
Łeśzek Sosnowski

1.3. Warunki techniczne usunięcia kolizji ENEA Oświetlenie Sp. z o.o.



Rejon Oświetleniowy Poznań

ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań
Rejon Oświetleniowy Poznań
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 884 57 33
eosw.RO5@enea.pl

Poznań, 22 marca 2023

ENEA Oświetlenie/OP/R5/ WEA23E001785
Warunki techniczne projektowania nr: wtp/021/2023

Miasto Gniezno
ul. Lecha 6
62-200 Gniezno

dotyczy: warunki techniczne dla przebudowy oświetlenia drogowego w miejscowości Gniezno, ul. Bp. Michała Kozala i E. Orzeszkowej.

ENEA Oświetlenie sp. z o. o. Oddział Poznań, przesyła szczegółowe wytyczne dla przebudowy oświetlenia drogowego w miejscowości Gniezno, ul. Bp. Michała Kozala i E. Orzeszkowej.

1. Zasilanie z istniejącej SO nr: 1-6-3003011-048 i 1-6-3003011-057 - majątek ENEA Oświetlenie sp. z o.o.

Zasilanie rozdzielnic, sterowanie rozdzielnic, zabezpieczenie przed licznikowe - bez zmian.

Moc zainstalowana – ulegnie zmianie. Należy dokonać doboru odpowiednich zabezpieczeń.

2. W celu wykonania przebudowy należy:

- linię oświetleniową napowietrzną pomiędzy słupem nr V/1, a słupem nr V/8 w zasięgu SO nr: 1-6-3003011-057 zdemontować i zutylizować;
- istniejące oprawy wraz z wysięgnikami znajdujące się na słupach nr V/1, V/2, V/3, V/8 w zasięgu SO nr: 1-6-3003011-057 zdemontować i zutylizować;
- istniejące słupy nr I/1, II/1, II/2 wraz z oprawami w zasięgu SO nr: 1-6-3003011-048, umiejscowić w lokalizacji niekolidującej z planowaną zmianą zagospodarowania terenu – szczegóły uzgodnić na etapie projektowania;
- w przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego przestawianych słupów, wymienić je na nowe o parametrach równoważnych z istniejącymi bądź lepszych;
- pomiędzy przestawianymi słupami ułożyć linię kablową typu YAKY (o przekroju zgodnym z istniejącym kablem) zachowując

Centrala

ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
71-080 Szczecin, ul. Ku Słońcu 37

tel. +48 / 91 813 50 00

NIP 852-19-62-912
REGON 811084325

oswietlenie@enea.pl
www.enea-oswietlenie.pl

Sąd Rejonowy Szczecin – Centrum w Szczecinie XIII Wydział Gospodarczy
Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 0000067552 Kapitał zakładowy: 182 127 000 PLN

Kapitał zakładowy: 182 127 000 PLN

ENEA Oświetlenie sp. z o.o. z siedzibą w Szczecinie (71-080), ul. Ku Słońcu 34, jako Administrator danych osobowych informuje, że na stronie internetowej Spółki www.enea-oswietlenie.pl znajduje się obowiązek informacyjny dla klientów, kontrahentów Spółki, osób prowadzących korespondencję ze Spółką, a także występujących do Spółki o wydanie warunków, uzgodnienia techniczne, likwidację kolizji.

-
- normatywne odległości w stosunku do innych mediów – szczegóły uzgodnić na etapie projektowania;
- pod drogami, wjazdami oraz inną nawierzchnią nierozbieralną, kabel ułożyć w rurze ochronnej;
 - w przypadku konieczności łączenia kabli stosować zestawy termokurczliwe (nie stosować łączenia kabli pod nawierzchnią nierozbieralną i w przepustach);
 - karty przekazania odpadu dotyczące likwidowanych elementów sieci oświetleniowej, należy dostarczyć do ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań;
3. Szczegółowe rozwiązania (zgodne z „Ogólnymi wymaganiami dotyczącymi sieci oświetlenia drogowego”) należy ustalić i uzgodnić w ENEA Oświetlenie sp. z o.o. Oddział Poznań na etapie projektowania.
 4. Przesyłając dokumentację do uzgodnienia należy przewidzieć jeden egzemplarz dla celów archiwalnych ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
 5. **Do realizacji zadania można przystąpić po wcześniejszym uzgodnieniu projektu budowlanego, uzyskaniu stosownych decyzji administracyjnych oraz zawarciu z ENEA Oświetlenie umowy na przebudowę instalacji oświetlenia drogowego w celu usunięcia kolizji.**
 6. Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.
 7. Wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika Spółki, po uprzednim uzgodnieniu terminu.
 8. Prace zanikające wymagają odbioru technicznego przez przedstawiciela ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
 9. Końcowy odbiór prac dokonany zostanie przez komisję w skład której wejdzie przedstawiciel ENEA Oświetlenie sp. z o.o.
 10. Inwestor jest zobowiązany do powiadomienia o odbiorze w terminie 5-ciu dni przed proponowaną datą, oraz dostarczenia dokumentacji powykonawczej, protokołów badań oraz zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych.
 11. Przebudowane urządzenia oświetlenia drogowego pozostaną na majątku ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
 12. Całość prac zostanie wykonana kosztem i staraniem Inwestora.
 13. Wytyczne dotyczą tylko sieci oświetlenia drogowego będącej w eksploatacji ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
 14. W przypadku zabudowy urządzeń na gruntach prywatnych (w przypadkach uzasadnionych technicznie), warunkiem przystąpienia do realizacji zadania (udostępnienia sieci do przebudowy) jest ustanowienie na rzecz ENEA Oświetlenie sp. z o.o. służebności gruntowej, polegającej na nieodpłatnym zapewnieniu dostępu do budowanej sieci elektroenergetycznej w celu prowadzenia konserwacji i usuwania awarii.

15. Koszt dopuszczenia jednorazowego do prac na instalacji oświetlenia drogowego na 1 zasięgu (obejmuje przygotowanie i likwidację miejsca pracy wraz z odłączeniem i ponownym załączeniem zasięgu w SO) wynosi 226,81 zł netto.

Integralną część warunków stanowią
„Ogólne wymagania dotyczące sieci oświetlenia drogowego”.

✓ **Warunki są ważne przez okres 2 lat od daty ich wydania.**

Z poważaniem

Koordinator ds. Eksploatacji Oświetlenia
Rejon Oświetleniowy Poznań

Maciej Draht


Załączniki:

1. Ogólne wymagania dotyczące sieci oświetlenia drogowego
2. Mapa pogładowa

 k.o.

1. R5
2. a/a

1.4. Uzgodnienie usunięcia kolizji ENEA Oświetlenie Sp. z o.o.

	Protokół uzgodnienia dokumentacji	1-6-3003011-048, 1-6-3003011-057, 1-6-3003011-112
		029/2024
		Stron 1

ENEA Oświetlenie/Uzg/029/2024

Poznań, 26 kwietnia 2024

Inwestor:

Miasto Gniezno
ul. Lecha 6
62-200 Gniezno

Informacje o projekcie:

„Budowa ul. bp. Michała Kozala w Gnieźnie oraz ul. Poprzecznej na odcinku
od ul. Bluszczowej do ul. bp. Michała Kozala”

Lokalizacja:

Gniezno, ul. bp. Michała Kozala

Projektant:

mgr inż. Piotr Piskorek – uprawnienia nr: ZAP/0219/POOE/11

Sprawdzający:

mgr inż. Michał Słaby – uprawnienia nr: MAP/0370/PWBE/17

Nr WTP:

wtp/021/2023 z dnia 22.03.2023r

Nr SO:

1-6-3003011-048, 1-6-3003011-057, 1-6-3003011-112

Uwagi:

- Uzgodnienie dotyczy sieci oświetlenia drogowego na majątku ENEA Oświetlenie sp. z o.o..
- Bezwzględnie stosować się do warunków wtp/021/2023 z dnia 22.03.2023r
- **Do realizacji zadania można przystąpić po podpisaniu z ENEA Oświetlenie sp. z o.o. umowy na przebudowę instalacji oświetlenia drogowego w celu usunięcia kolizji.** Umowa sporządzona zostanie na podstawie uzgodnionego projektu, kosztorysu inwestorskiego i regulować będzie sposób likwidacji części instalacji oświetleniowej ENEA Oświetlenie sp. z o.o. oraz przekazania nowopowstałych elementów instalacji oświetleniowej.
- Inwestor ponosi pełną odpowiedzialność karną i materialną za uszkodzenia urządzeń elektroenergetycznych powstałe w czasie wykonywania robót oraz za uszkodzenia i szkody, które mogły powstać na skutek prowadzenia robót.
- Wynikający z dokumentacji stan uzbrojenia podziemnego może być z nią niezgodny albo może nie obejmować wszystkich instalacji podziemnych. W związku z tym wszelkie roboty ziemne muszą zostać poprzedzone przekopami kontrolnymi zaś urządzenia podziemne należy zinwentaryzować oraz zawiadomić ich użytkowników.

Sprawdzający:

Koordinator ds. Eksploatacji Oświetlenia
Rejon Oświetleniowy Poznań

Maciej Draht

2. Część opisowa

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny specjalności elektroenergetycznej w zakresie budowy oświetlenia drogowego oraz przebudowy sieci oświetleniowej Enea Oświetlenie dla zamierzenia budowlanego pn. „Budowa ul. bp. Michała Kozala w Gnieźnie oraz ul. Poprzeczna na odcinku od ul. Bluszczowej do ul. bp. Michała Kozala”.

2.2. Szafka oświetleniowa

Do zasilenia oświetlenia UM Gniezno przewiduje się budowę szafki oświetleniowej zlokalizowanej w pasie drogowym (zgodnie z planem sytuacyjnym).

Szafkę zasilic ze złącza pomiarowego zlokalizowanego bezpośrednio obok przy zastosowaniu kabla YAKY 4x35mm². Złącze pomiarowe wykona Enea Operator zgodnie z warunkami przyłączenia.

Wyposażenie szafki SO:

- rozłącznik typu FR303,
- zabezpieczenie 3 x BiWts 10A - obwód oświetlenia,
- zabezpieczenie S301 B1A - obwód zegara astronomicznego,
- sterownik astronomiczny programowany bezprzewodowo z anteną GPS,
- 3-y stanowy przełącznik pracy A-0-R,
- styczniki wykonawcze.

Zastosować typową szafkę oświetleniową, wolnostojącą z przyłączeniami kablowymi od dołu, wykonaną z płyt kształtowych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, odporne na korozję, promieniowanie UV, udary i nierozprzestrzeniającą ognia. Stopień ochrony min. IP44, II kl. ochronności.

Wymagane jest oznaczenie produktu przez producenta znakiem bezpieczeństwa, określonym na podstawie posiadanego certyfikatu.

Cokół fundamentowy przewidziano z takiego samego materiału jak szafka.

Na szafce zamieścić tabliczkę z nazwą właściciela sieci oświetleniowej.

2.3. Zasilanie znaków aktywnych

W obszarze inwestycji projektuje się montaż 12 znaków aktywnych D6.

10 znaków należy zamontować na słupach oświetleniowych przy zastosowaniu specjalnie do tego celu wysięgników montażowych. 2 znaki należy posadzić jako wolnostojące.

Znaki zasilić z szafki oświetleniowej (z pominięciem sterowania zegarem astronomicznym - sterownikiem) przy zastosowaniu kabla typu YKY 5x2,5mm² (na każdą fazę przewidzieć montaż 4-ech znaków).

W słupach oświetleniowych przewidzieć (do aktywnych znaków) dodatkowy komplet izolowanych złączy kablowych IZK z wkładką bezpiecznikową DO1 4A.

Znaki aktywne powinny być wyposażone w dualny system wykrywania pieszych i rowerzystów (czujnik ruchu i czujnik termiczny).

2.4. Latarnie oświetleniowe

W obszarze inwestycji przewiduje się posadowienie 42 latarni aluminiowych (**wł. UM Gniezno**):

- 2 latarnie o wysokości h=10,0m z wysięgnikiem dwuramiennym o dł. 2x1,5m nachylonymi pod kątem 5° oraz dodatkowym wysięgnikiem o dł. 1m na wysokości 6m,
- 5 latarni o wysokości h=10,0m z wysięgnikiem jednoramiennym o dł. 1x1,5m nachylonymi pod kątem 5° oraz dodatkowym wysięgnikiem o dł. 1m na wysokości 6m nachylonymi pod kątem 0°,
- 10 latarni o wysokości h=10,0m z wysięgnikiem dwuramiennym o dł. 2x1,5m nachylonymi pod kątem 5°,
- 11 latarni o wysokości h=10,0m z wysięgnikiem jednoramiennych o dł. 1,5m nachylonymi pod kątem 5°,
- 14 latarni o wysokości h=6,0m z wysięgnikiem jednoramiennych o dł. 1,5m nachylonymi pod kątem 0°,

Latarnie posadowić na betonowym fundamencie prefabrykowanym dostarczonym w komplecie.

Dodatkowo w obszarze inwestycji przewiduje się posadowienie 7 latarni stalowych, przeznaczonych do wkopywania w grunt (**wł. Enea Oświetlenie**).

2.4.1. Latarnie Enea Oświetlenie

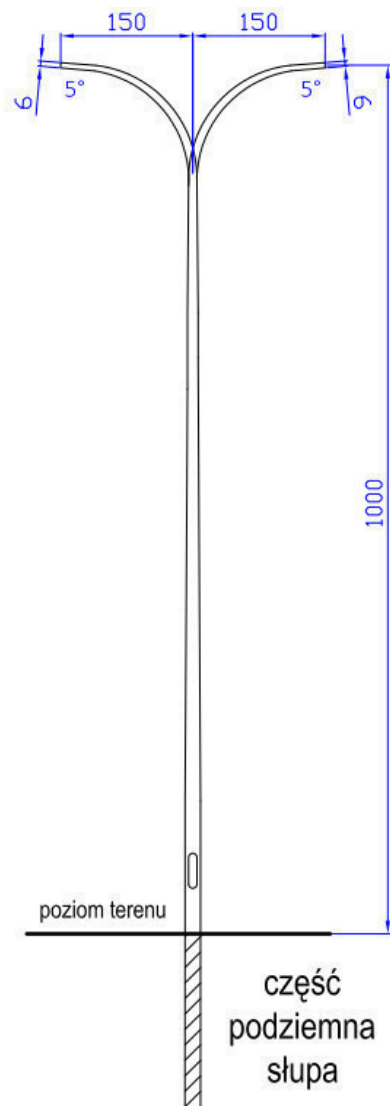
Do oświetlenia drogi należy stosować latarnie stalowe, ocynkowane o wysokości 10m (nad ziemią), grubości ścianki min 4mm z trwałym oznaczeniem typu i roku produkcji o przekroju kołowym zbieżnym (stożkowym) i średnicy wierzchołka słupa 60mm. Latarnie o wysokości 10m oraz jedną o wysokości 6m (nr I/1/1/1) wyposażać w wysięgniki jednoramienne o dł. 1,5m. Słupy muszą posiadać certyfikat bezpieczeństwa CE.

Słupy muszą być przystosowane do wkopywania na głębokość min. 1,2m, ale także zgodnie z zaleceniami producenta dla gruntu słabego). Część podziemna słupa oraz 40cm nad ziemią powinna być zabezpieczona przed korozją odpowiednią farbą.

Słup powinien posiadać 2 otwory do wprowadzania kabli zlokalizowane (górną krawędź otworu - 50cm od powierzchni gruntu). Część podziemna słupa należy wypełnić piaskiem do wysokości 20cm powyżej wprowadzenia kabla. Wysokość wnęki słupowej od podłoża powinna wynosić 60mm.

Wprowadzenia kabli do słupa wykonać w rurze giętkiej typu DVR50 o długościach ok. 50cm.

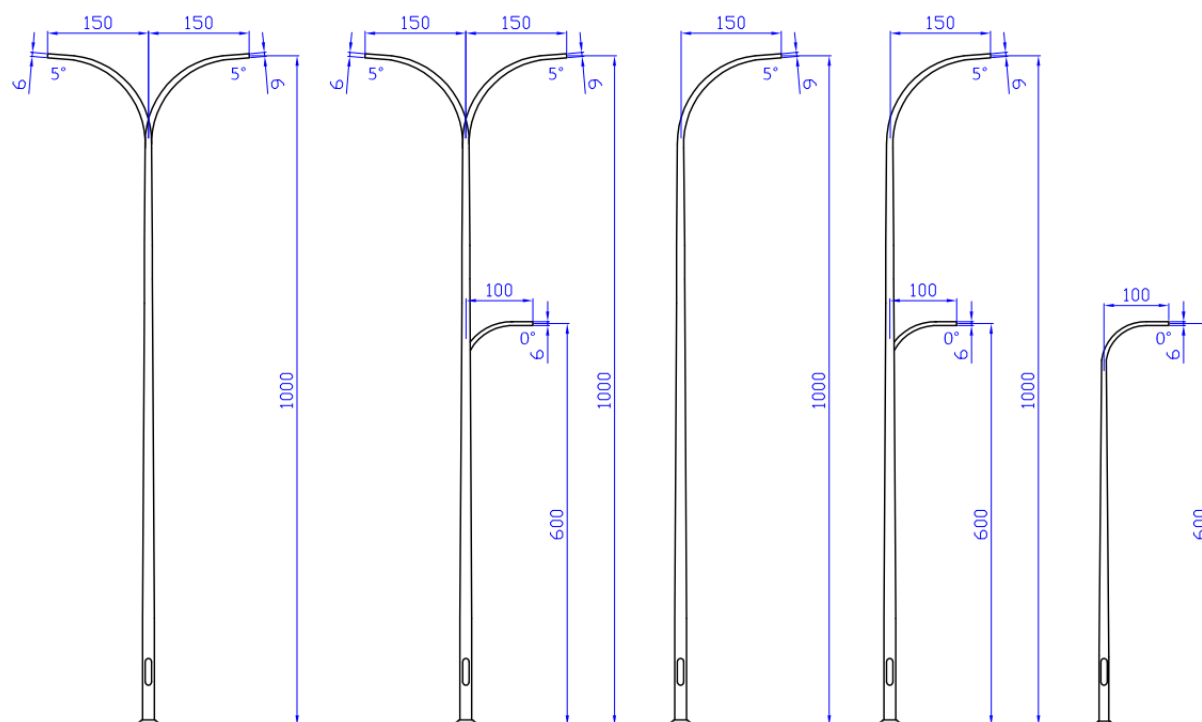
Uwaga: Latarnie będące na majątku Enea Oświetlenie muszą spełniać odpowiednie standardy.



2.4.2. Latarnie UM Gniezno

Do oświetlenia drogi należy stosować latarnie aluminiowe o wysokości wskazanej poniżej.

Latarnie posadzić na betonowym fundamencie prefabrykowanym dostarczonym w komplecie.



2.4.3. Uwagi ogólne

We wnęce zacisk PEN połączyć z metalową konstrukcją latarni, a w latarni i wysięgniku od zabezpieczenia do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm².

W słupach zastosować komplet izolowanych złączy kablowych IZK z wkładką bezpiecznikową DO1 4A.

Połączenia pomiędzy latarniami wykonać kablem YAKY 4x25mm².

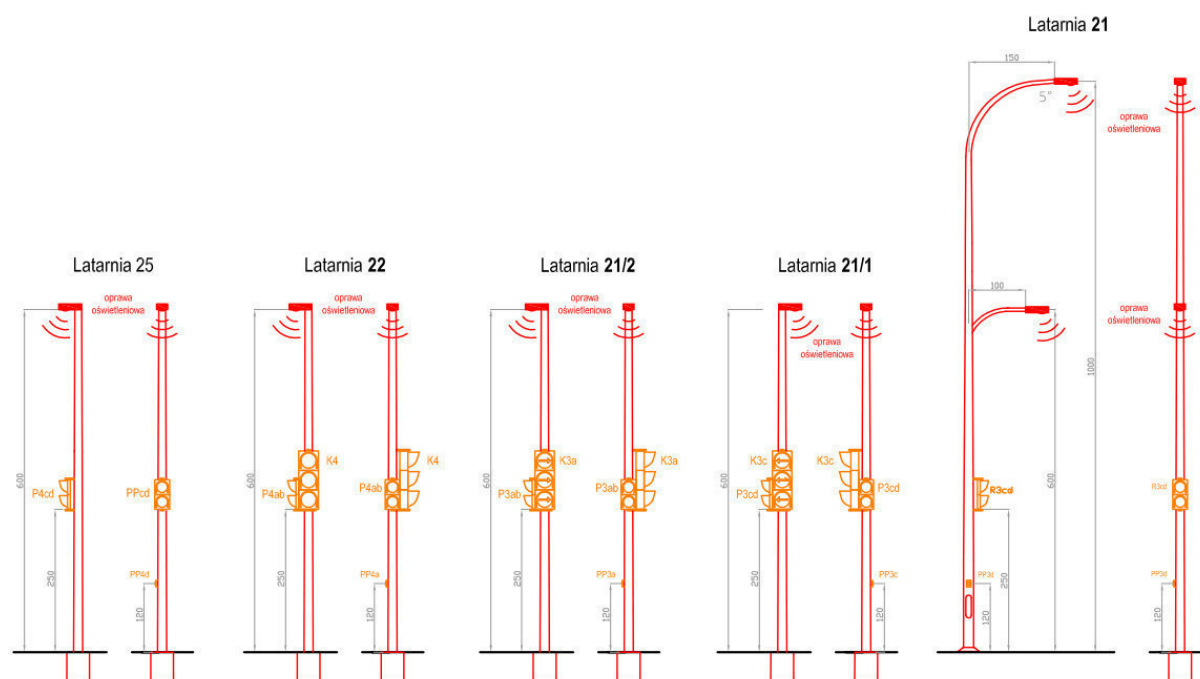
Latarnie muszą spełniać klasę bezpieczeństwa biernego na poziomie 100NE2.

Przed zmontowaniem wszystkich połączeń śrubowych oraz odizolowanych części kabla należy je zabezpieczyć przed korozją stosując właściwe smary bezkwasowe.

Połączenia pomiędzy latarniami wykonać kablem YAKY 4x25mm².

Lokalizację latarni, pokazano na planach sytuacyjnych, a powiązanie na schemacie - rys. 2.E

Na latarniach oświetleniowych nr 21, 21/1, 21/2, 22 i 25 zostaną zainstalowane sygnalizatory uliczne jak przedstawiono poniżej.



2.5. Oprawy oświetleniowe

Parametry techniczne oprawy:

- Konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08;
- Szczelność komory optycznej – IP66;
- Szczelność komory elektrycznej – IP66;
- Montaż na wysięgniku o średnicy $\varnothing 42-60\text{mm}$;
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz;
- Ochrona przed przepięciami – 10kV;
- Klasa ochronności – II;
- Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do $+40^{\circ}\text{C}$;
- Układ zasilający umożliwiający dowolną redukcję mocy;
- Źródło światła - LED;
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła: 4000K (droga), 5000K (przejścia dla pieszych);
- Oprawa wyposażona w zasilacz w standardzie DALI-2 D4i,
- Oprawa wyposażona w zewnętrzne gniazdo w standardzie ZHAGA lub NEMA,

- Wskaźnik oddawania barw $R_a > 70$;
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h;
- Oprawa do oświetlenia przejść dla pieszych powinna posiadać specjalnie do tego dedykowaną optykę;

2.6. Ustalenie klasy oświetleniowej

Ustalenie klasy oświetleniowej dla jezdni (klasy M):

Parametr	Godziny wieczorne	Godziny wieczorne	Godziny nocne	Godziny nocne
• Prędkość	Umiarkowana	waga: -1	Umiarkowana	waga: -1
• Natężenie ruchu	Umiarkowane	waga: 0	Niskie	waga: -1
• Rodzaj ruchu	Motorowy	waga: 0	Motorowy	waga: 0
• Rozdzielenie jezdni	Nie	waga: 1	Nie	waga: 1
• Gęstość skrzyżowań	Duża	waga: 1	Duża	waga: 1
• Zaparkowane pojazdy	Nie	waga: 0	Nie	waga: 0
• Luminancja otoczenia	Średnia	waga: 0	Średnia	waga: 0
• Prowadzenie wzrokowe	Łatwe	waga: 0	Łatwe	waga: 0
	Suma wag	VW = 1	Suma wag	VW = 0
		6 - VW = 5		6 - VW = 0
	Klasa oświetleniowa	M5	Klasa oświetleniowa	M6

Parametry klasy oświetleniowej M5:

- średnia luminancja jezdni L - wartość najniższa - 0,5 cd/m²,
- całkowita równomierność U_o - wartość najniższa - 0,35,
- wzdluzna równomierność U_1 - wartość najniższa - 0,4,
- przyrost wartości progowej f_{TI} w % - wartość największa - 15

Natężenie oświetlenia na r typu rondo ustalono na C4 (strefa kolizyjna) co odpowiada następującym parametrom:

- średnie natężenie E_m - wartość najniższa - 10 Lx,
- całkowita równomierność U_o (E_{min} / E_m) - wartość najniższa - 0,4.

Natężenie oświetlenia na przejściach oszacowano na PC4 (dla klasy oświetlenia jezdni M5) na podstawie opracowania "Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych - Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych":

- średnie pionowe natężenie przejścia E_{vsr} - wartość najniższa - 25 Lx,
- średnie poziome natężenie przejścia E_{hsr} - wartość najniższa - 25 Lx,
- równomierność pionowa U_{ov} - wartość najniższa - 0,35,

-
- równomierność pionowa U_{oh} - wartość najniższa - 0,4,
 - punkty A, B, C, D, E, F E_v min (A, B ...) - wartość najniższa - 3 Lx.

2.7. Uziomy

Sieć UM Gniezno

Przy szafce SO wykonać uziom prętów stalowych ocynkowanych $\varnothing 18\text{mm}$ połączonych stalowym płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm. Rezystancja uziomu SO musi spełniać warunek $R_{uz} < 5\Omega$. Na całej trasie wzdłuż kabla oświetleniowego należy ułożyć bednarke Fe/Zn 30x4mm, którą należy połączyć z konstrukcją każdej projektowanej latarni. Tak wykonany uziom poziomy zapewni rezystancję $R < 5\Omega$.

Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne.

Sieć Enea Oświetlenie

Przy latarniach nr I/1 i II/3 (zasilanych z SOU nr 1-6-3003011-048) oraz I/9 i I/15 (zasilanych z SOU nr 1-6-3003011-112) wykonać uziom z pręta stalowego ocynkowanego $\varnothing 18\text{mm}$ o długości pozwalającej osiągnąć odpowiednią wartość rezystancji: $R_{uz} < 10\Omega$.

Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne.

2.8. Demontaż sieci Enea Oświetlenie

W obszarze inwestycji przewiduje się demontaż latarni oświetleniowych nr:

- latarni I/9, I/10, I/11, I/12, I/13, I/14 i I/15 zasilanych z SOU 1-6-3003011-112 wraz z kablem YAKY 4x25mm²,
- wysięgników z oprawą zainstalowanych na słupach V/1, V/2, V/3 i V/8 zasilanych z SOU 1-6-3003011-057 wraz z przewodem AsXSn 2x25mm²,
- latarni II/1 i II/2 zasilanych z SOU 1-6-3003011-048 wraz z kablem YAKY 4x25mm²,

Dodatkowo od szafki SOU 1-6-3003011-048 do latarni nr I/1 i II/3 należy ułożyć nowy kabel YAKY 4x25mm².

Zestawienie materiałów z demontażu:

obszar szafki SOU 1-6-3003011-057

- AsXSn 2x25mm² - 230 m
- wysięgnik stalowy jednoramienny - 4 szt.
- oprawa oświetleniowa - 4 szt.

obszar szafki SOU 1-6-3003011-112

- latarnia betonowa h=10m - 7 szt.
- wysięgnik stalowy dwuramienny - 7 szt.
- oprawa oświetleniowa SON - 14 szt.
- kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm² - 250m

obszar szafki SOU 1-6-3003011-48

- latarnia stalowa h=10m - 2 szt.
- wysięgnik stalowy jednoramienny - 1 szt.
- wysięgnik stalowy dwuramienny - 1 szt.
- oprawa oświetleniowa SON - 3 szt.
- kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm² - 155m

2.9. Sposób układania kabli

Kable układać w rowie na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku. Falisto ułożone odcinki kabli przysypać również 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą przesianej ziemi, a na niej rozciągnąć niebieską folię kalandrowaną.

W skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, kable chronić rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości Ø110.

Na skrzyżowaniach z ulicami kable układać w rurach osłonowych z polietylenu wysokiej gęstości Ø110 na głębokości min 1m licząc od górnej krawędzi rury. Rury zabezpieczyć przed zamuleniem. Przy szafach oraz wyjściach i wejściach do przepustów, pozostawić zapasy kabla w postaci otwartej pętli, długości około 1,5m.

Przy układaniu kabli należy zachowywać normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia – prawidłowość wyboru potwierdzać na podstawie próbnych przekopów.

Kable wyposażyć w opisowe opaski informacyjne nałożone co 10m.

Po zakończeniu prac, kable zgłosić przed zasypaniem Inspektorowi Nadzoru w celu dokonania odbioru technicznego i uprawnionemu geodecie dla naniesienia ich tras na planach geodezyjnych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów sprawdzających i odbiorze technicznym, rowy kablowe zasypać zagęszczając grunt warstwami i równając teren.

2.10. Obliczenia fotometryczne

Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego DIALUX.

Do obliczeń przyjęto współczynnik konserwacji **u=0,81**.

Współczynnik konserwacji został określony następująco:

$u = \text{LLMF} \times \text{UF} \times \text{LMF} \times \text{SMF} = 0,9 \times 1 \times 0,9 \times 1 = \mathbf{0,81}$, gdzie:

UF = 1, czynnik możliwości wypalania poszczególnych źródeł LED - zawarty w parametrze LLMF

SMF = 1, brak wpływu zabrudzenia się powierzchni na parametry oświetleniowe

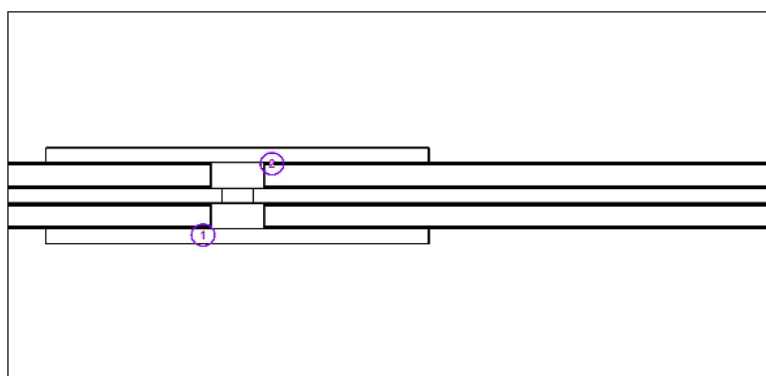
LLMF = 0,9, czynnik wynikający ze spadku strumienia świetlnego źródła światła w czasie

LMF = 0,9, czynnik wynikający z zabrudzania się opraw

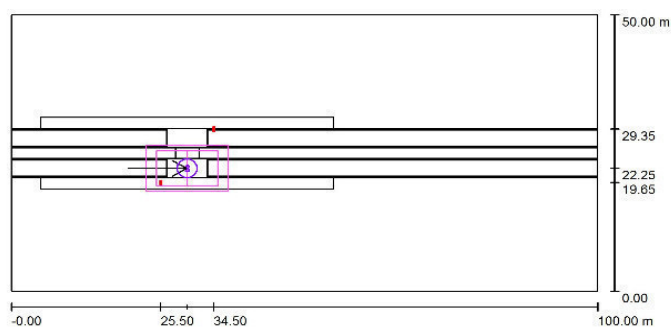
przejścia dla pieszych (sieć UM Gniezno)

ZPSO ROSA 2223133/6/PP Cuddle II LED REG 48 5000K PP (Typ 1)

4065 lm, 30.0 W, 1 x 1 x Definiowany przez Użytkownika (Czynnik korekcyjny 1.000).



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]	
	X	Y	Z	X	Y
1	25.500	19.650	6.000	0.0	0.0
2	34.500	29.350	6.000	0.0	0.0



Skala 1 : 715

Lista powierzchni obliczeniowych

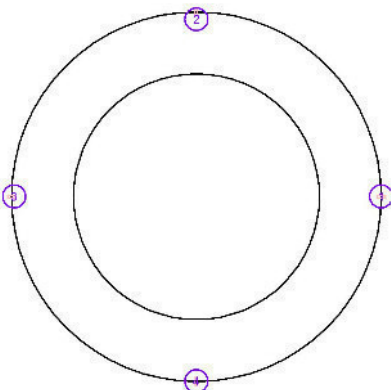
Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{max} / E_m
1	Płaszczyzna Ev	pionowy, 180.0°	6 x 3	35	12	63	0.342	0.189
2	Płaszczyzna A,B,C,D,E,F	pionowy, 180.0°	3 x 2	12	8.11	14	0.704	0.578
3	Płaszczyzna Eh	pionowa	6 x 3	32	16	43	0.506	0.374

Podsumowanie wyników

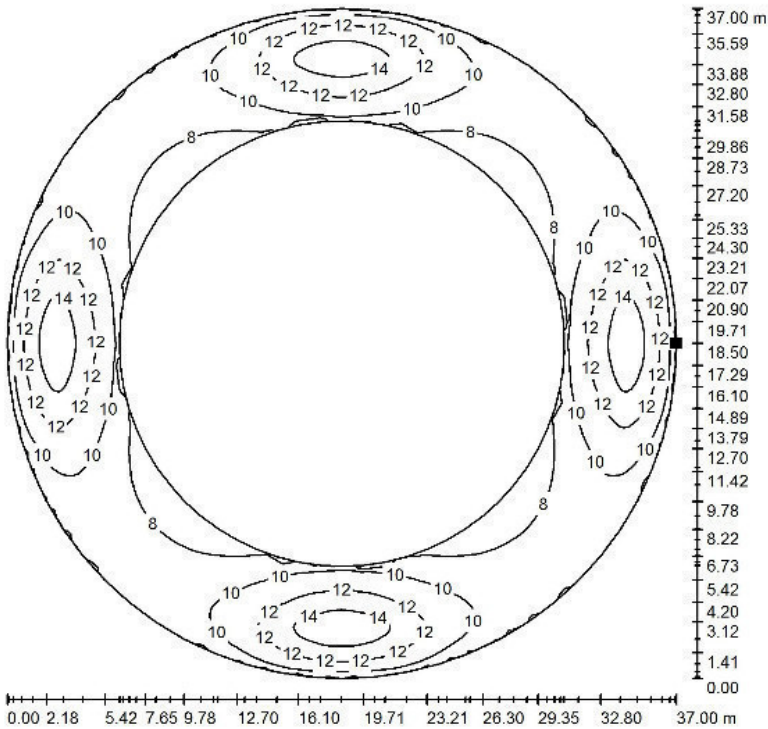
Typ	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	E_{min} / E_m	E_{max} / E_m
pionowa	1	32	16	43	0.51	0.37
pionowy	2	13	8.11	63	0.61	0.13

ronda (sieć UM Gniezno)

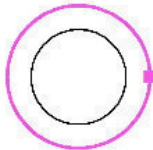
ZPSO ROSA 2223133/4/DW Cuddle II LED REG 48 4000K DW (Typ 1)
5425 lm, 40.0 W, 1 x 1 x Definiowany przez Użytkownika (Czynnik korekcyjny 1.000).



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]	
	X	Y	Z	X	Y
1	18.500	0.000	10.000	5.0	0.0
2	0.000	18.500	10.000	5.0	0.0
3	-18.500	0.000	10.000	5.0	0.0
4	0.000	-18.500	10.000	5.0	0.0



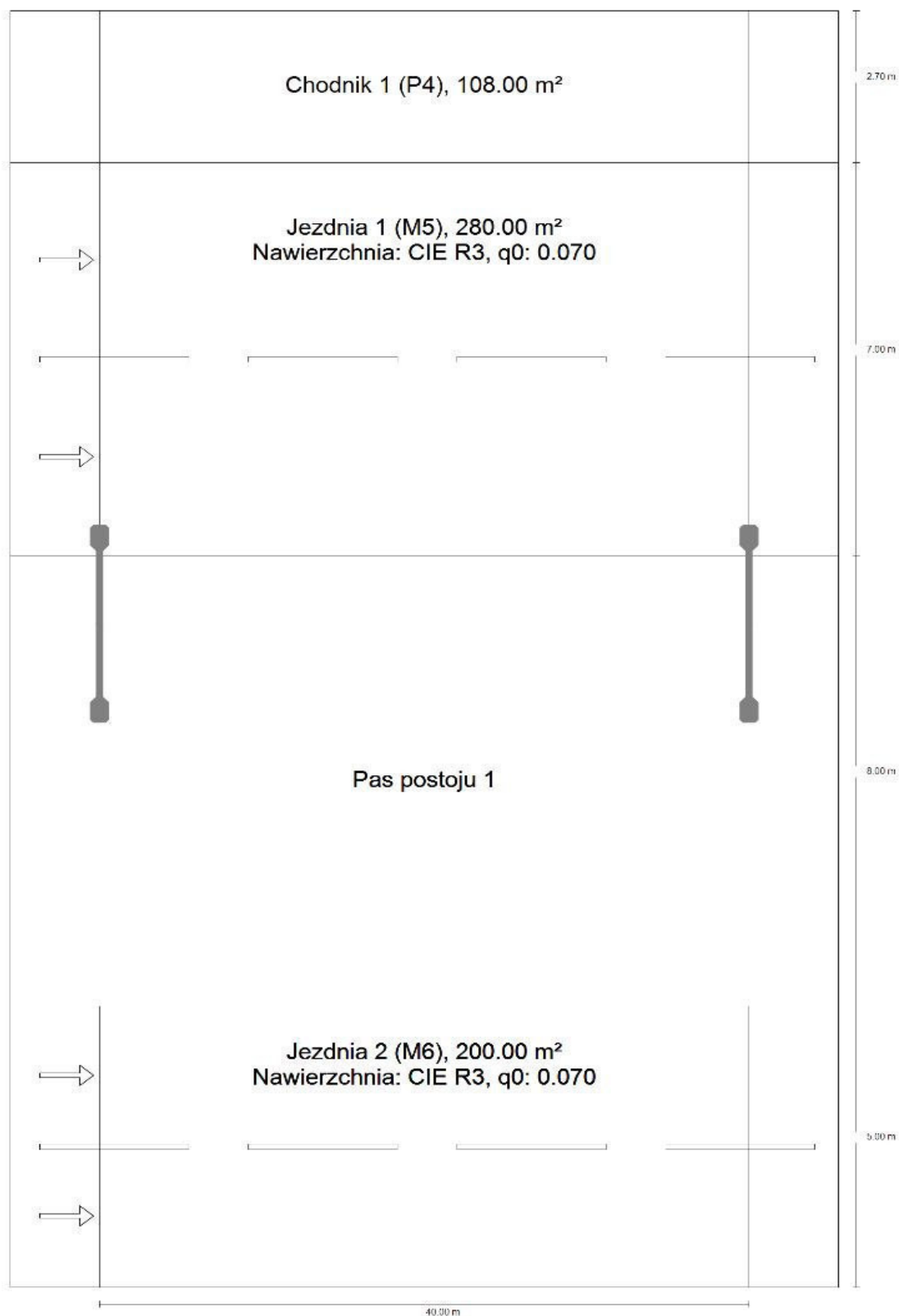
Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt: (18.500 m, 0.000 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
10	6.52	15	0.645

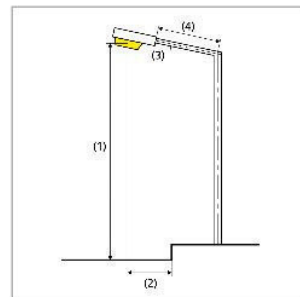
ul. Kozala (sieć UM Gniezno)



Producent	ROSA	P	40.0 W
Numer artykułu	2223033/4/DW	Φ_{Lampa}	6300 lm
Nazwa artykułu	Cuddle II LED 48 4000K DW	Φ_{Oprawa}	5425 lm
Wypożyczenie	zdefiniowany przez użytkownika	η	86.12 %

Cuddle II LED 48 4000K DW (z jednej strony na dole, 2 na maszt)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	13.300 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h; 100.0 %, 80.0 W
Zużycie	2000.0 W/km

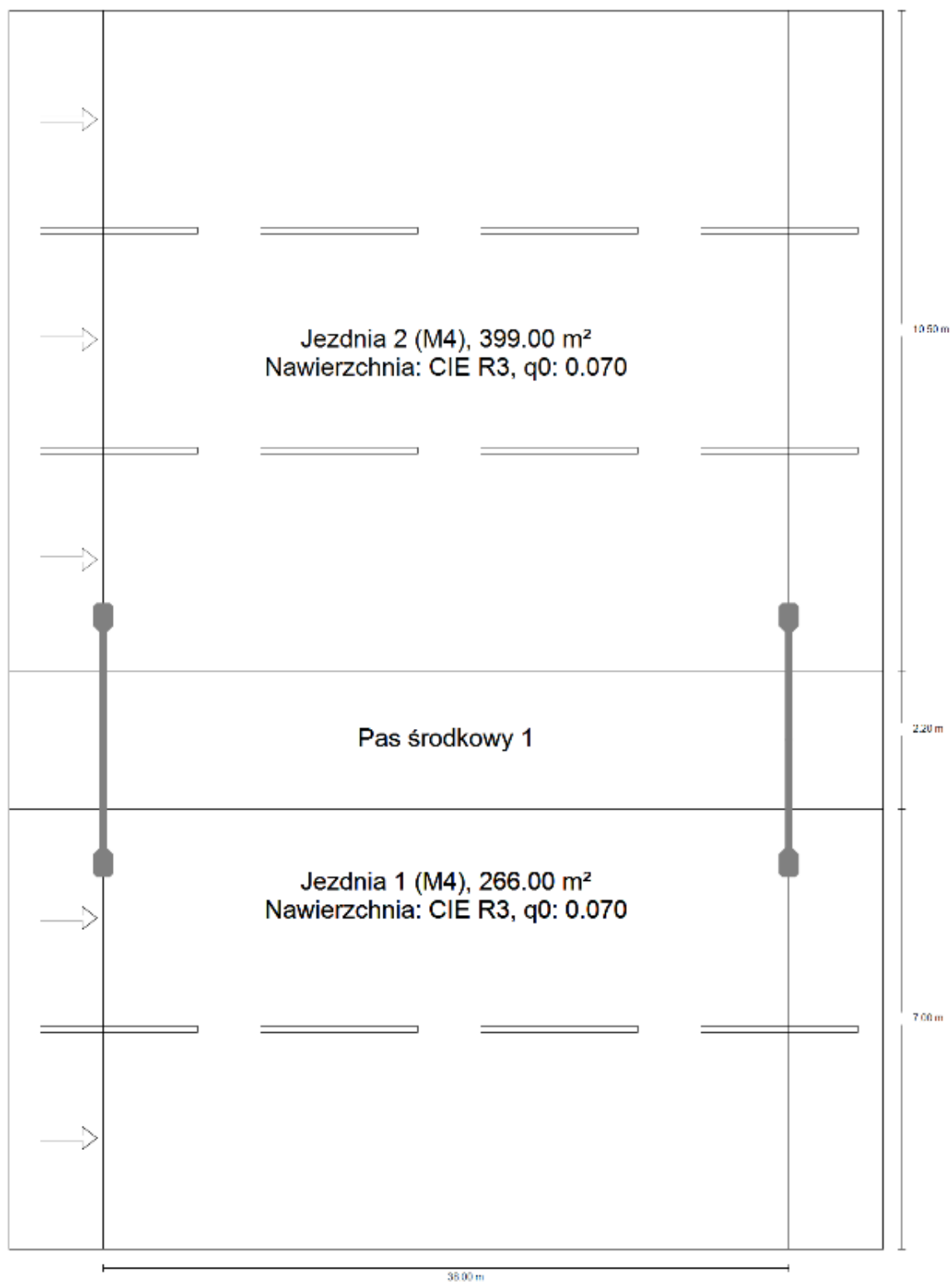


Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P4)	E_m	5.58 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	4.83 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	L_m	0.60 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.35	✓
	U_l	0.72	≥ 0.40	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.89	≥ 0.30	✓
Jezdnia 2 (M6)	L_m	0.32 cd/m ²	≥ 0.30 cd/m ²	✓
	U_o	0.50	≥ 0.35	✓
	U_l	0.52	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 20 %	✓
	R_{EI}	0.72	≥ 0.30	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.81 dla instalacji.

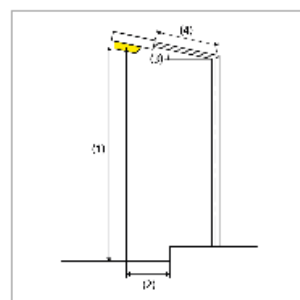
ul. Poznańska (sieć Enea Oświetlenie)



Producent	Philips	P	60.0 W
Nazwa artykułu	BGP282 T25 1 xLED100-4S/740 DM10	Φ_{Lampa}	10000 lm
		Φ_{Oprawa}	8721 lm
Wypożyczenie	1x LED100-4S/740	η	87.21 %

BGP282 T25 1 xLED100-4S/740 DM10 (Pas środkowy, 2 na maszt)

Odstęp słupa	38.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	10.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.816 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	1.500 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 120.0 W
Zużycie	3120.0 W/km



Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 2 (M4)	L_m	0.76 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{gl}	0.69	≥ 0.30	✓
Jezdnia 1 (M4)	L_m	0.93 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{gl}	0.69	≥ 0.30	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.81 dla instalacji.

2.11. Obliczenia techniczne

moc zainstalowana

$$P_{so} = 2250W$$

obliczenie maksymalnych prądów (dla najmniej korzystnych przypadków)

$$I_b = \frac{P_{so}}{U_f \cdot \cos \varphi} = 3,43 A < I_n = 6 A$$

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

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla typu YAKY 4x25 wynosi: $I_z' = 84A$

$$\begin{aligned} I_n &\geq 1,25 \cdot I_b \rightarrow 10 A \geq 4,29 A \\ I_b &< I_n < I_z < I_z' \rightarrow 3,43 A < 10 A < 13,1 A < 84 A \\ I_z &\geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,9 \cdot 10 A}{1,45} = 13,1 A \end{aligned}$$

gdzie:

U_n – napięcie międzyfazowe

I_b – obliczeniowy prąd obciążenia kabla

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa kabla

I_z' – długotrwała dopuszczalna obciążalność prądowa kabla

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Warunki są spełnione.

obliczenie maksymalnego spadku napięcia (dla najmniej korzystnego przypadku)

Obliczeń dokonano metodą odcinkową (dla najmniej korzystnego przypadku) wg poniższego wzoru:

$$\Delta U_{\% \text{ latarnia}} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot \gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 1,11 \%$$

sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej (dla najmniej korzystnego przypadku - lat. 25)

- transformator w stacji ST 06-1362	RL= 0,0469Ω,	XL= 0,0496Ω
- NAY2YJ 4x150mm ² - 70m	RN = RL = 0,0133Ω,	XN = XL = 0,0056Ω
- YAKY 4x35mm ² - 5m	RN = RL = 0,0041Ω,	XN = XL = 0,0004Ω
- YAKY 4x25mm ² - 762m	RN = RL = 0,8702Ω,	XN = XL = 0,0609Ω

$$Z_{k1} = \sqrt{(1,8221 \text{ } \Omega)^2 + (0,1835 \text{ } \Omega)^2} = 1,8313 \text{ } \Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 5,4 \cdot 10 \text{ A} = 54 \text{ A}$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 100 \text{ A} > 54 \text{ A} \rightarrow \text{dla } t < 0,4 \text{ s}$$

$$Z_{k1 \text{ dop}} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{54} = 4,2593 \text{ } \Omega$$

$$Z_{k1} = 1,8313 \text{ } \Omega \leq Z_{k1 \text{ dop}} = 4,2593 \text{ } \Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0 \leftrightarrow 1,8313 \text{ } \Omega \cdot 54 \text{ A} < 230 \text{ V} \leftrightarrow 99 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

I_{k1} – prąd zwarcia jednofazowego

I_a – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie $t < 0,4 \text{ s}$

Z_{k1} – impedancja obwodu zwarciovęgo

U_0 – wartość skuteczna napięćia

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

2.12. 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 budowie uzgodnić z Inwestorem, Inspektorem Nadzoru i Projektantem,
- przed rozpoczęciem prac realizacyjnych, lokalizacja projektowanych latarni, szafek SO i trasa odcinków kablowych, musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy (Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1.),
- przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3.),
- podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręczni; powyższe wynika z niebezpieczeństwa naruszenia znaków geodezyjnych; dla urządzeń usytuowanych 1,0 m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego wynosić musi min. 1,5 m.
- przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji,
- obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy, zgodnie z Instrukcją o prowadzeniu robót w miejscach publicznych.

- wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację oświetlenia.
- przebieg istniejących urządzeń podziemnych opiera się na planie geodezyjnym, często nie znajdującym potwierdzenia w terenie, dlatego dokładną ich lokalizację potwierdzać na podstawie próbnych przekopów, a prace ziemne przy bogatym uzbrojeniu prowadzić ręcznie.
- prace instalacyjno-montażowe wynikające z niniejszego opracowania należy wykonać pod nadzorem osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Prawem Budowlanym – Ustawa z 07.07.1994r wraz z późniejszymi zmianami, z PBUE, PN, z wymaganiami BHP, i instrukcją opracowaną przez wykonawcę.
- instalowane urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności z PN oraz spełniać warunki rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania – Dz.U. nr 249 poz. 2497 z dnia 23.11.2004r.
- po wybudowaniu oświetlenia należy wykonać pomiary fotometryczne, w celu sprawdzenia, czy są spełnione wymagania dla każdej klasy oświetlenia (stopnia redukcji mocy).

2.13. Zestawienie materiałów podstawowych

sieć oświetleniowa wł. UG Gniezno			
Lp.	Materiał	jednostka	ilość
1	szafka oświetlenia ulicznego wyposażeniem i fundamentem	1	kpl.
2	słup oświetleniowy aluminiowy o wys. 6m z wysięgnikiem jednoramiennym o dł. 1,0m	14	szt.
3	słup oświetleniowy aluminiowy o wys. 10m z wysięgnikiem jednoramiennym o dł. 1,5m	11	szt.
4	słup oświetleniowy aluminiowy o wys. 10m z wysięgnikiem dwuramiennym o dł. 2x1,5m	10	szt.
5	słup oświetleniowy aluminiowy o wys. h=10,0m z wysięgnikiem jednoramiennym o dł. 1,5m oraz dodatkowym wysięgnikiem o dł. 1m na wysokości 6m	5	szt.
6	słup oświetleniowy aluminiowy o wys. h=10,0m z wysięgnikiem dwuramiennym o dł. 2x1,5m oraz dodatkowym wysięgnikiem o dł. 1m na wysokości 6m	2	szt.
7	fundament prefabrykowany pod latarnię h=6m	14	szt.
8	fundament prefabrykowany pod latarnię h=10m	28	szt.
9	oprawa LED np. Cuddle 48 LED PP o mocy 30W (optyka do przejść dla pieszych - prawa)	20	szt.
10	oprawa LED np. Cuddle 48 LED PL o mocy 30W (optyka do przejść dla pieszych - lewa)	1	szt.
11	oprawa LED np. Cuddle 48 LED DW o mocy 40W (drogowa)	40	szt.

12	kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm ²	1217	m
13	komplet złączy słupowych IZK 1x25A z DO1 4A	42	szt.
14	rura HDPE110 (SRS) do układania w wykopie	142	m
15	przewód elektroenergetyczny YDYżo 3x2,5mm ²	607	m
16	folia do przykrycia kabla 0,4kV koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3m	1217	m
17	oznacznik kablowy OKI	122	szt.
18	bednarka FeZn 30x4mm	1053	m
19	uziom pionowy szpilkowy Fe/Zn śr. 18mm	60	m
20	piasek	72,56	m ³

sieć oświetleniowa wł. ENEA Oświetlenie			
Lp.	Materiał	jednostka	ilość
1	słup oświetleniowy stalowy o wys. 10m z wysięgnikiem dwuramiennym o dł. 2x1,5m przeznaczony do wkopywania w grunt	7	szt.
2	fundament prefabrykowany pod latarnię h=10m	7	szt.
3	oprawa LED np. BGP282 T25 1 xLED100-4S_740 DM10 (optyka drogowa) o mocy 60W	14	szt.
4	kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm ²	461	m
5	komplet złączy słupowych IZK 1x25A z 2xDO1 4A	7	szt.
6	rura HDPE110 (SRS) do układania w wykopie	41	m
7	rura HDPE50 (DVR) do układania w wykopie	7	m
8	przewód elektroenergetyczny YDYżo 3x2,5mm ²	161	m
9	folia do przykrycia kabla 0,4kV koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3m	461	m
10	oznacznik kablowy OKI	47	szt.
11	bednarka FeZn 30x4mm	60	m
12	uziom pionowy szpilkowy Fe/Zn śr. 18mm	60	m
13	piasek	29,04	m ³

sieć zasilająca znaki aktywne			
Lp.	Materiał	jednostka	ilość
1	znak aktywny D6 z dualnym systemem wykrywania pieszych/rowerzystów	12	kpl.
2	mocowanie wysięgnikowe dla aktywnych znaków D6	10	szt.
3	kabel elektroenergetyczny YKY 4x2,5mm ²	550	m
4	komplet złączy słupowych IZK 1x25A z DO1 4A	12	szt.
5	rura HDPE110 (SRS) do układania w wykopie	85	m
6	przewód elektroenergetyczny YDYżo 3x2,5mm ²	36	m
7	oznacznik kablowy OKI	55	szt.

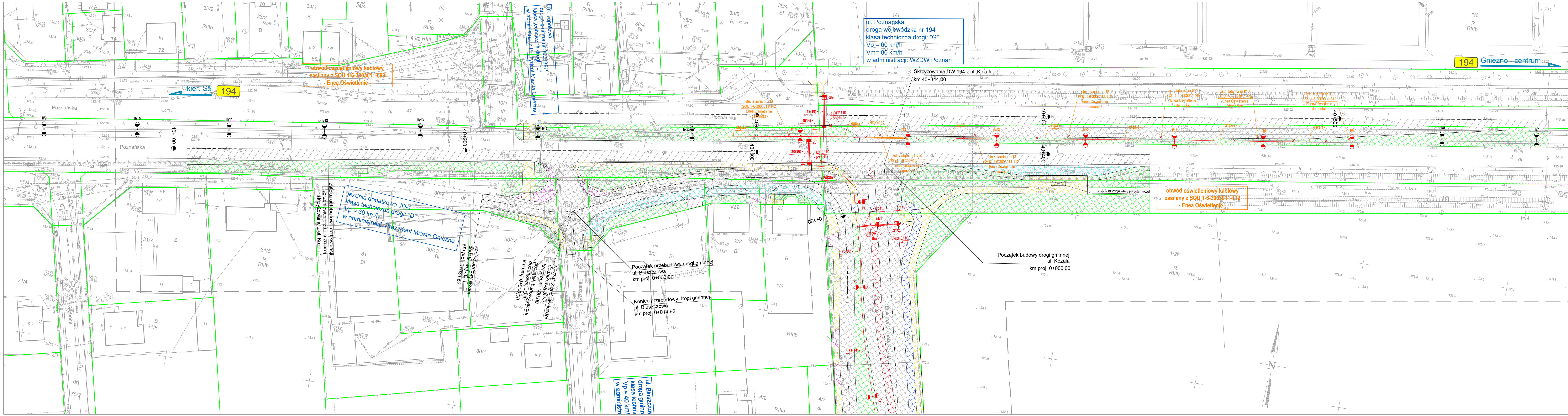
3. Część rysunkowa

Rys. 1.1.OSW Plan sytuacyjny – przebudowa i budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia drogowego

Rys. 1.2.OSW Plan sytuacyjny – przebudowa i budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia drogowego

Rys. 2.OSW Schemat połączeń kablowych

Rys. 3.OSW Schemat przebudowy sieci ENEA Oświetlenie



Legenda

- istniejąca granica działki

SPECJALNOŚĆ DROGOWA

- proj. jezdnia - nawierzchnia asfaltowa

- proj. jezdnia - wymiana warstwy szcieralnej SMA

- proj. chodnik - nawierzchnia z kostki betonowej, kolor szary

- proj. ścieżka pieszo-rowerowa - nawierzchnia asfaltowa

- proj. ścieżka rowerowa - nawierzchnia asfaltowa

- proj. zjazd - nawierzchnia z kostki betonowej, kolor grafitowy

- proj. wyspa wymiesiona - nawierzchnia z kostki betonowej, kolor szary

- proj. nawierzchnia z kostki granitowej 18x18 cm, kolor szary

- proj. nawierzchnia z kostki granitowej 8x11, kolor szary

- proj. pobocze gruntowe - jasne kruszywo łamane 0/31.5 - gr. 15 cm

- proj. zatoka autobusowa - nawierzchnia z kostki kamiennej 18/21

- proj. nawierzchnia z kostki betonowej bezfazowej 16x16 cm, typu "BRUK", kolor szary - gr. 16 cm

- proj. tereny zielone

SPECJALNOŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA - OŚWIETLENIE

sieć oświetleniowa UIM Gniezno

Proj. kabel oświetleniowy YAKY 4x25mm² + FeZn 30x4

Proj. rura osłonowa HDPE110

Proj. latarnia h=10m z wysięgnikiem w=2x1,5m i oprawą LED o mocy 2x40W (opłuka drogowa) oraz dodatkowym wysięgnikiem o dł. 1m na wysokości 6m z oprawą LED o mocy 30W (opłuka PDP)

Proj. latarnia h=10m z wysięgnikiem w=2x1,5m i oprawą LED o mocy 2x40W (opłuka drogowa)

Proj. latarnia h=10m z wysięgnikiem w=1,5m i oprawą LED o mocy 40W (opłuka drogowa) oraz dodatkowym wysięgnikiem o dł. 1m na wysokości 6m z oprawą LED o mocy 30W (opłuka PDP)

Proj. latarnia h=10m z wysięgnikiem w=1,5m i oprawą LED o mocy 40W (opłuka drogowa)

Proj. latarnia h=6m z wysięgnikiem w=1,0m i oprawą LED o mocy 30W (opłuka PDP)



sieć Enea Oświetlenie

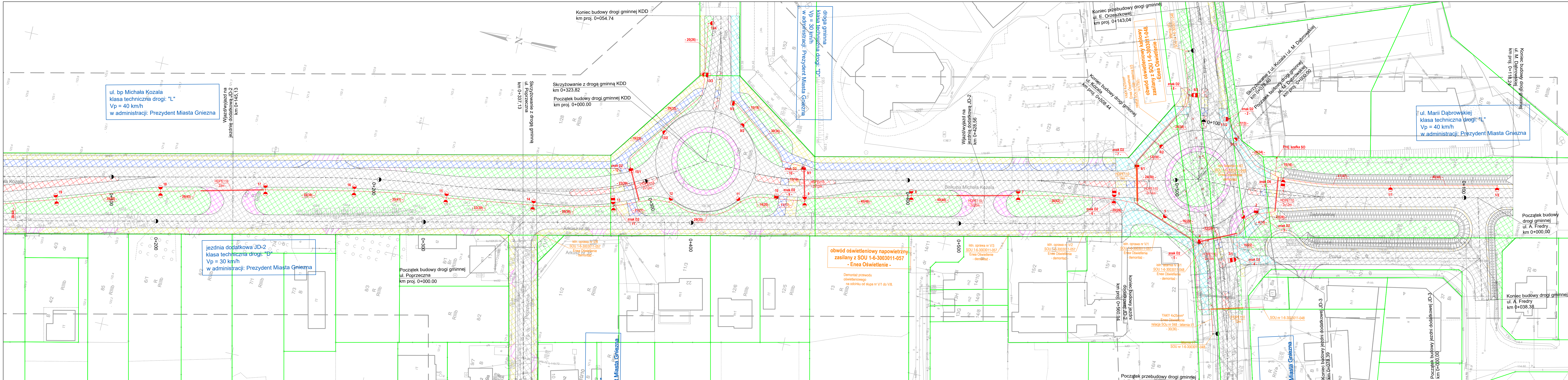
Proj. kabel oświetleniowy YAKY 4x35mm²

Proj. rura osłonowa HDPE110

Proj. latarnia h=10m z wysięgnikiem w=2x1,5m i oprawą LED o mocy 2x40W (opłuka drogowa)

Istn. latarnia oświetleniowa

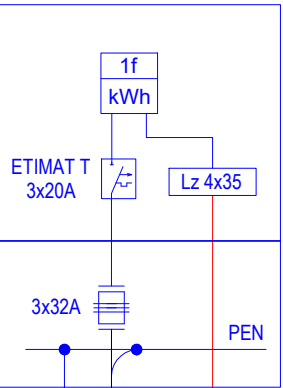
Investor	Jednostka projektowa		
 Prezydent Miasta Gniezna ul. Lecha 6 62-200 Gniezno	 ul. Bolesława 10, 60-586 Poznań tel. +48 61 813 070 170 e-mail: biuro@drog-cad.pl		
Zadanie	"Budowa ul. bp. Michała Kozala w Gnieźnie oraz ul. Poprzeczna na odcinku od ul. Bluszczowej do ul. bp. Michała Kozala"		
Rysunek	Plan sytuacyjny - przebudowa i budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia drogowego		
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/PODE/11 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej	Podpis 03.2025
Sprawdzający	mgr inż. Michał Słaby	MAP/0370/PWBE/17 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej	Podpis 03.2025
Stadium	Skala	Data	Nr rysunku
Projekt techniczny	1:500	03.2025	1.1.OSW



Legenda

<

ZKP wg Enea Operator
WP nr 39966/2023/OD5/ZR6

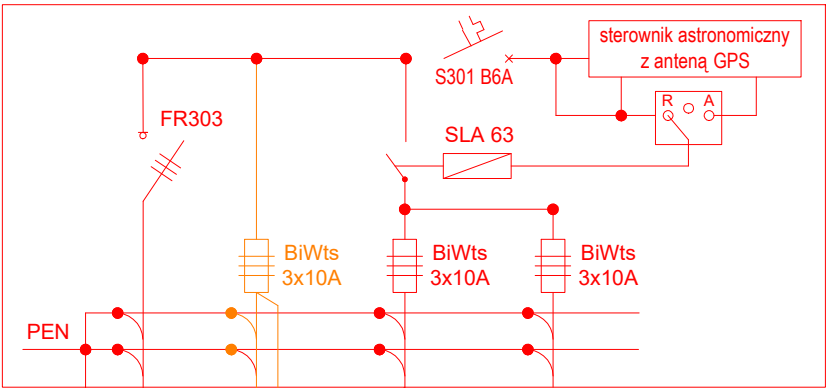


R≤5Ω

ST 06-1362 NAY2YJ 4x150mm²
- 70m -



Szafka oświetleniowa SO, Pz = 2230 W

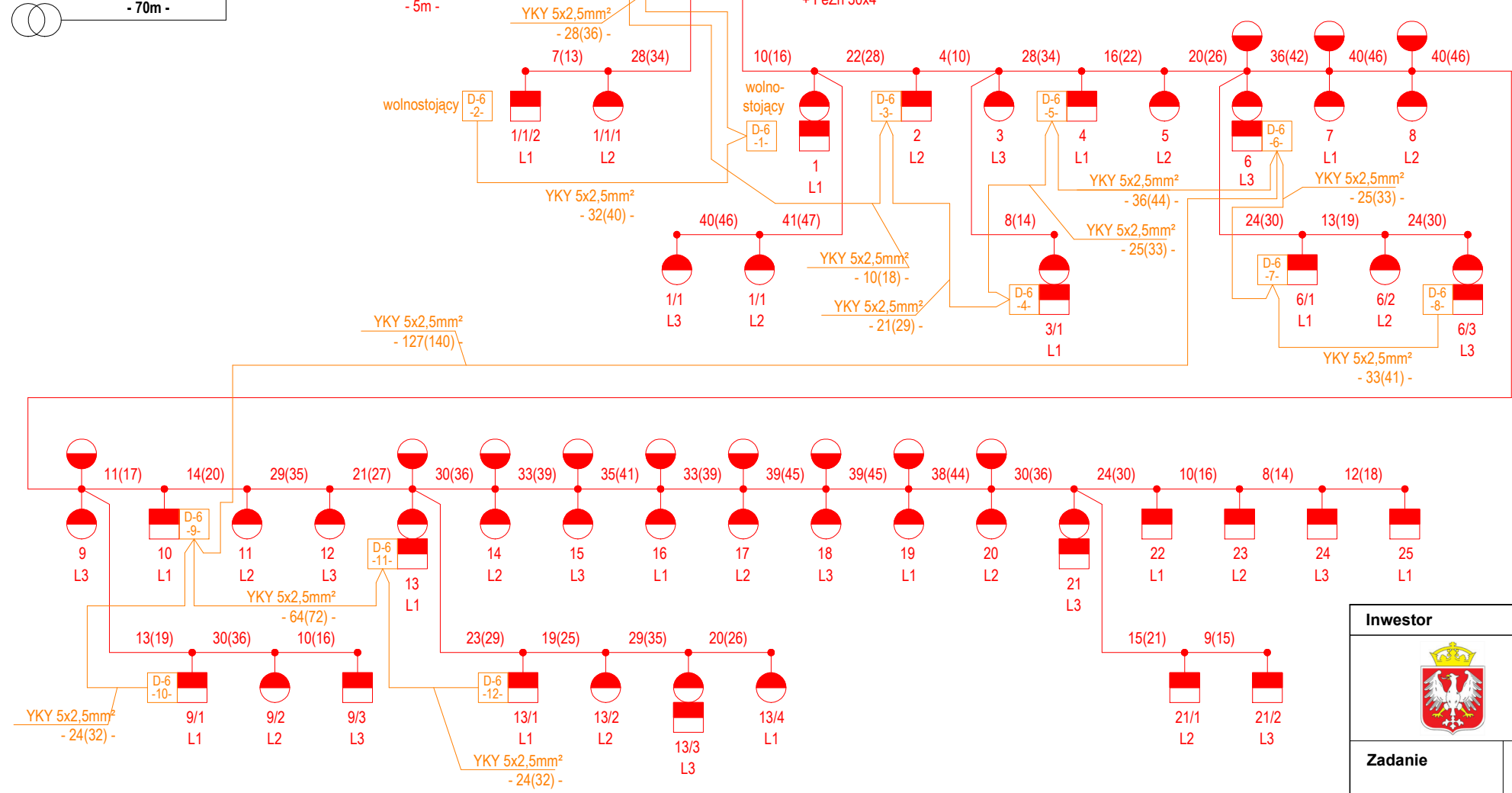


R≤5Ω

YAKY 4x35mm²
- 5m -



YKY 5x2,5mm²
- 28(36) -

YAKY 4x35mm²
+ FeZn 30x4



Legenda

- proj. słup oświetleniowy z oprawą LED o mocy 40W
- proj. słup oświetleniowy z oprawą LED o mocy 30W (przejście dla pieszych)
- proj. urządzenia oświetleniowe
- proj. sieć zasilająca aktywne znaki
- proj. przyłącze wg Enea Operator
- istn. sieć elektroenergetyczna

Inwestor		Jednostka projektowa	
<div><div>Prezydent Miasta Gniezna ul. Lecha 6 62-200 Gniezno</div></div>		<div><div>ul. Botaniczna 10, 60-586 Poznań tel. +48 613 070 170 e-mail: biuro@drogcad.pl</div></div>	
Zadanie	"Budowa ul. bp. Michała Kozala w Gnieźnie oraz ul. Poprzeczna na odcinku od ul. Bluszczowej do ul. bp. Michała Kozala"		
Rysunek	Plan sytuacyjny - przebudowa i budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia drogowego		
Projektant	mgr inż. Piotr Piskorek	ZAP/0219/POOE/11 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej	Podpis 03.2025
Sprawdzający	mgr inż. Michał Słaby	MAP/0370/PWBE/17 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej	Podpis 03.2025
Stadium	Skala	Data	Nr rysunku
Projekt techniczny	---	03.2025	2.OSW

