

Spis treści

1. TEMAT	3
2. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTOWANYCH SIECI I URZĄDZEŃ	3
3. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
4. UZGODNIENIA BRANŻOWE	5
5. STAN ISTNIEJĄCY	5
6. OPIS TECHNICZNY – PROJ. OŚWIETLENIE CMENTARZA	5
6.1 Istn. tablica zasilająco-sterująca ośw. TO-3	5
6.2 Linie kablowe nn-0,4 kV zasilające słupy z oprawami oświetleniowymi	6
6.3 Słupy i oprawy oświetleniowe	8
6.4 Opis układania kabli w ziemi	12
6.4.1 Postanowienia ogólne	12
6.4.2 Głębokość ułożenia kabli bezpośrednio w ziemi	13
6.4.3 Oznaczanie linii kablowych	14
7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	16
8. OBLICZENIA TECHNICZNE	17
8.1 Bilans mocy	17
8.2 Dobór zabezpieczeń	17
8.3 Sprawdzenie linii kablowej i przewodów zasilających na obciążalność prądową długotrwałą	21
8.4 Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na dopuszczalny procentowy spadek napięcia ...	22
8.5 Sprawdzenie wytrzymałości statycznej słupa oświetleniowego	24
8.6 Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej	26
9. OPINIA GEOTECHNICZNA	29
10. KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA	29

11. INGERENCJA W ZIELEŃ WYSOKĄ.....	30
12. OCHRONA KONSERWATORSKA I INNA	30
13. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI	30
14. UWAGI.....	31
15. ZESTAWIENIA MONTAŻOWE I DEMONTAŻOWE	34
15.1 Montaż	34
15.2 Demontaż	35
16. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU (PZT) – RYS. E-01	36
16.1 Rysunek E-01 – Plan trasy (ark. poglądowy).....	36
16.2 Rysunek E-01 – Plan trasy (ark. oryginalny, skala 1:500)	37
17. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY – RYS. E-02.....	38
18. INNE RYSUNKI	39
18.1 Rysunek E-03 – Oprawa Urbino LED S ED (130782.5L201.120, prod. LUG)	39
18.2 Rysunek E-04 – Słup oświetleniowy SAL-4 (Karta wyrobu 42201, prod. ROSA)	40
18.3 Rysunek E-05 – Fundament prefabr. B-50 (Karta wyrobu 311150, prod. ROSA).....	41
18.4 Rysunek E-06 – Wysięgnik dwuramienny WR-4/2/0,5/5 ZP (Karta wyrobu 472042059, prod. ROSA).....	42
19. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	43
20. UPRAWNIENIA BUDOWLANE.....	44

1. TEMAT

Tematem dokumentacji projektowej jest budowa kablowego oświetlenia terenu Cmentarza Komunalnego w Pińczacie w ramach zadania inwestycyjnego na **dz. nr : 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105/1, 106/1, 109/3, 127/4, 131 obręb 0032-Warząchewka Polska** w miejscowości Pińczata 37 gm. Włocławek, na słupach aluminiowych anodowanych w kolorze naturalnym typu SAL-4/C-0 (prod. ROSA) szt. 33 z oprawami serii LED typu Urbino LED S ED/36W/6000lm/4000K/IP66/O12 (prod. LUG).

2. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTOWANYCH SIECI I URZĄDZEŃ

Niniejsza dokumentacja zawiera zakres rzeczowy obejmujący:

- ustawienie słupów oświetleniowych stożkowych aluminiowych anodowanych serii SAL o wysokości 4 m **szt. 33** (I etap szt. 17 oraz II etap szt. 16) bez wysięgników oraz z wysięgnikami podwójnymi na trzech stanowiskach oświetleniowych na fundamentach prefabrykowanych B-50;
- montaż opraw oświetleniowych typu Urbino LED S ED/36W/6000lm/4000K/IP66/O12 **szt. 36** (I etap szt. 18 – obw. 01 oraz II etap szt. 18 – obw. 02) ze zintegrowanymi źródłami światła serii LED i kloszem ze szkłem hartowanym mrożonym/matowym;
- ułożenie kabli oświetleniowych typu YAKXS 5×35mm² o dł. rzutu **1848 m** (dł. trasy/materiału 2038 m);
- podłączenie i regulacja/sprawdzenie wybudowanego oświetlenia do istniejącej tablicy sterującej oświetleniem (TO / BMS6-B25A/3 szt. 3) terenu cmentarza znajdującej się w

pomieszczeniu agregatu, w budynku administracji oraz wymiana zainstalowanych zabezpieczeń dla projektowanych obwodów z 25 A na proj. 16 A.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem;
- Wizja lokalna w terenie;
- Koncepcja i założenia projektowe na podstawie SST;
- Dane wyjściowe oraz uzgodnienia z Inwestorem / właścicielem terenu/działek;
- Obowiązujące normy i przepisy;
- Katalogi wyrobów i albumy typowych rozwiązań technicznych;
- Instrukcje montażu;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo Budowlane* (Dz. U. 2025 r. poz. 418, ze zm.);
- Norma N SEP-E-004:2022-8 (21) – *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa*;
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w *sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. z dnia 18.09.2020 r. poz. 1609, ze zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. z dnia 29.06.2021 r. poz. 1169);
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa/mapa do celów projektowych, skala 1 : 500.

4. UZGODNIENIA BRANŻOWE

Nie dotyczy.

5. STAN ISTNIEJĄCY

Na terenie działek: nr ewid. 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105/1, 106/1, 109/3, 127/4, 131 obręb Warząchewka Polska jedn. ewid. 04 1813_2.0032 położonych w miejscowości PIŃCZATA 37 brak jest oświetlenia terenu Cmentarza Komunalnego w Pińczacie.

Na terenie dz. nr 71 znajduje się budynek administracji cmentarza z przygotowaną w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego skrzynką/tablicą TO-3 (25 A), z której planowane jest zasilenie projektowanego oświetlenia.

6. OPIS TECHNICZNY – PROJ. OŚWIETLENIE CMENARZA

6.1 Istn. tablica zasilająco-sterująca ośw. TO-3

W budynku administracji, w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego znajduje się przygotowana do tego celu tablica zasilająco-sterująca TO-3, z której planowane jest zasilenie projektowanego oświetlenia. Wyposażona jest m.in. w następujące aparaty elektryczne:

- wyłącznik główny 4p 100A szt.1
- wyłączniki różnicowo-prądowe 4p typu RCCB 0,03A/40A szt. 4
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe 3p typu BMS6 B25A szt. 4.

Z uwagi na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy wymienić dla proj. obwodów oświetleniowych na CLS6 B16A/3.

- zaciski rozgałęźne ZGG, przewody LgY 16/6/2,5mm² i szynę modułową TH-35
- styczniki o minimalnym znamionowym prądzie 63 A szt. 3
- astronomiczny zegar sterujący szt. 1
- łączniki typu ŁUK 25-11 i przyciski umożliwiające ręczne lub automatyczne sterowanie oświetleniem szt. 3.

Projektowane kable podłączone do istn. tablicy oświetleniowej TO-3 zasilające poszczególne obwody oznaczyć za pomocą wywieszek opisowych zawierających informacje:

- ✓ *typ kabla*
- ✓ *długość kabla*
- ✓ *adres zasilania*
- ✓ *nazwę użytkownika kabla*
- ✓ *rok ułożenia kabla*

6.2 Linie kablowe nn-0,4 kV zasilające słupy z oprawami oświetleniowymi

Z istniejącej tablicy zasilająco-sterującej TO-3 wyprowadzić dwie linie kablowe typu YAKXS 5×35mm² o długościach $L_c = 961$ m i $L_c = 1077$ m jako dwa obwody oświetleniowe, odpowiednio: *obwód 01 – Ośw. do słupa nr 110* oraz *obwód 02 – Ośw. do słupa nr 208* zasilając kolejno poszczególne projektowane słupy oświetleniowe do nr 110 i do nr 208 wraz z odgałęzieniami.

Projektowane odcinki kablowe w oznaczonych na rysunkach miejscach, układać w rurach osłonowych typu DVR 75 Arot/RHDPE 75 i oznaczyć trwałymi wywieszkami opisowymi z ich danymi identyfikacyjnymi.

Skrzyżowania kabla z istniejącymi alejami należy wykonać w rurze osłonowej gładkiej typu SRS 75 Arot dł. 261 m wykonując przeciski mechaniczne/przewiertu.

Skrzyżowania i zbliżenia projektowanego kabla z istniejącą podziemną armaturą branzową wykonać z zachowaniem wymaganych przepisami odległości w rurach osłonowych typu DVK 75 Arot/RHDPE 75 dł. 159 m wykonując przekopy ręczne. W miejscach trasy kabli gdzie nawierzchnia jest utwardzona (asfalt, kostka, polbruk, itp.) przejścia pod tymi utwardzeniami wykonać metodą przecisku mechanicznego lub przewiertu sterowanego a kabel zabezpieczyć osłoną SRS 75 Arot, wskazaną na **Rys. E-01**.

W rejonach występujących kolizji z sieciami prace należy prowadzić w sposób ręczny, a po odsłonięciu kolizyjnego uzbrojenia – zabezpieczyć je. W przypadku wystąpienia w terenie innych skrzyżowań i zbliżeń z niezainwentaryzowanymi urządzeniami podziemnymi należy traktować je jako czynne i ochronę realizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projektowane odcinki kablowe należy ułożyć w ziemi zgodnie z trasą wytyczoną w terenie przez uprawnionego geodetę, według **Rys. E-01** oraz normą **N SEP-E-004:2022-8 (21) „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”**. Podczas prowadzenia prac budowlano-montażowych przestrzegać uwag i zaleceń zawartych w protokole z Narady Koordynacyjnej GEO.6630.343.2025 z dnia 25.09.2025 r. – według części pt. *Opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty* niniejszego opracowania.

Po trasie projektowanych kabli zasilania oświetlenia będzie prowadzony monitoring CCTV (światłowód).

Układając kabel należy w uzgodnionych z Inwestorem miejscach pomiędzy słupami nr 104-105, nr 105-106 oraz nr 205-205/1 wykonać, zakopać i zainwentaryzować pętle zapasu kabla dł. 4 m, które w przyszłości zostaną wykorzystane do wstawienia dodatkowych latarni.

6.3 Słupy i oprawy oświetleniowe

Oświetlenie na terenie cmentarza projektuje się na słupach aluminiowych anodowanych w kolorze naturalnym typu SAL-4/C-0 (prod. ROSA) szt. 33, z cechami bezpieczeństwa biernego w kategorii 50-NE-B-S-SE-MD-0 (nie pochłaniające energii uderzenia) zgodnie z normą [PN-EN 12767:2019-12](#) *Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań* oraz „Wymagania bezpieczeństwa biernego dla słupów oświetleniowych lokalizowanych w pasach drogowych” (pismo IDM/NN/6096/1033/2011 z dnia 12.08.2011 r. Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie, www.ibdim.pl), z fundamentami betonowymi prefabrykowanymi typu B-50 (wymiały: 240×255×900), ustawionych w punktach zgodnie z [Rys. E-01](#). Fundament słupa kopany, wykonany przy zastosowaniu betonowych prefabrykowanych elementów typu B-50 (prod. ROSA) pokrytych środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

Stożkowy maszt słupa o wadze netto 14,8 kg zaleca się ustawić na już zakopanym i wypoziomowanym fundamencie ręcznie i wykonać jego montaż do fundamentu. Montaż stanowisk słupowych wykonać zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami i obowiązującymi przepisami oraz instrukcjami producentów stosowanego osprzętu.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej należy zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla elementów śrubowych, zgodnie z normą [PN-93/E-04500](#) *Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe*. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane.

Do realizacji projektowanego oświetlenia terenu cmentarza dobrano oprawy oświetleniowe ze zintegrowanym źródłem światła serii LED 24. Projektowane oprawy typu Urbino LED S ED/36W/6000lm/4000K/IP66/O12 (prod. LUG) zainstalować na słupach od strony alei

cmentarnych pod odpowiednim kątem nachylenia (proj. kąt wynosi 5°) umożliwiającym maksymalne oświetlenie pieszych ciągów komunikacyjnych/alei.

Na słupach nr 105, 203 i 205/2 należy zamontować wysięgniki typu WR-4/2/0,5/5 ZP/C-0 (prod. ROSA) z dwoma oprawami LED skierowanymi na aleje cmentarne.

Zamontowane na słupach projektowane oprawy oświetleniowe zasilć przewodem typu YDYżo 3×2,5mm² stosując odcinki o długości 4 m od złącz izolowanych typu IZK-4 zabudowanych we wnękach poszczególnych słupów. Przewody zasilające projektowane oprawy oświetleniowe ułożyć wewnątrz projektowanych słupów. Każdą projektowaną oprawę oświetleniową należy zabezpieczyć za pomocą wkładki topikowej typu BiWts-4 A, którą należy zamontować w złączu izolowanym fazowym bezpiecznikowym typu IZK-4-01 zabudowanym we wnęce każdego słupa.

Dla projektowanego oświetlenia, zgodnie z normą: [PN-EN 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Część 1](#) i [PN-EN 13201-2:2016 Oświetlenie dróg. Część 2](#) przyjęto kategorię oświetlenia/luminancji **P3** – *piesi i rowerzyści, chodniki i ścieżki rowerowe, kierowcy przy niskich prędkościach – uliczki osiedlowe, obszary niezależne od jezdni.*

Oświetlenie realizowane będzie oprawami prod. ROSA typu:

- Urbino LED S ED/36W/6000lm/4000K/IP66/O12 (nr katalogowy 130782.5L201.120)

Parametry techniczne projektowanych opraw są następujące:

1) Konstrukcyjne:

- materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminiowy, malowany proszkowo RAL 7035, szary
- materiał klosza – płaskie hartowane szkło
- montaż – uchwyt regulowany, na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie φ60
- stopień odporności na uderzenia mechaniczne – IK10
- szczelność oprawy – IP66
- klasa korozyjności – C4
- waga oprawy netto – 4,45 kg
- powierzchnia boczna ekspozowana na wiatr – 0,035 m²
- wygląd, styl i wielkość oprawy na zamieszczonych rysunkach;

2) Elektryczne i funkcjonalność:

- moc maksymalna/całkowita oprawy uwzględniająca wszystkie straty – 36 W
- moc LED – 34 W
- znamionowe napięcie pracy – AC 220÷240 V / 50÷60 Hz
- klasa ochronności elektrycznej – I
- współczynnik mocy, $\cos\phi \geq 0,93$
- prąd rozruchowy – < 500 mA
- zakres temperatury pracy oprawy, T_a – od -40°C do +55°C;

3) Oświetleniowe i potwierdzenia:

- rodzaj źródła światła – LED szt. 24
- typ optyki – O12, do dróg osiedlowych
- minimalny strumień świetlny oprawy – 6000 lm
- sprawność – 82%
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 4000 K $\pm 5\%$ (neutralny biały NW740)
- skuteczność świetlna (po uwzględnieniu wszystkich strat w zasilaczu oraz układzie optycznym) – > 167 lm/W
- tolerancja strumienia świetlnego w czasie $\pm 10\%$, zgodnie z IES LM-79 i EN 13032
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych są na stronie producenta ROSA
- wskaźnik oddawania barw, CRI/Ra – > 70
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe (.ldt, .les)
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanej w niniejszym opracowaniu, tj. rozsył światłości
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1 / PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 według ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny.

Fundament słupa kopany, wykonany przy zastosowaniu betonowych prefabrykowanych elementów typu B-50 (wym. 240×255×900) 4×M14/24. Prefabrykat betonowy produkowany z betonu C30/37 według normy [PN-EN 206 Prefabrykaty z betonu. Elementy fundamentów](#), kosze zbrojeniowe wykonane ze stali zbrojeniowej B500SP, końce śrubowe/kotwy ocynkowane-stal klasy 5.8. Wyposażone w elementy śrubowe (podkładki, nakrętki), plastikowe osłony (kapturki). W fundamencie są wykonane otwory boczne oraz pionowe służące do wprowadzania kabli zasilających. Zabezpieczone atestowaną powłoką impregnującą nakładaną w sposób natryskowy, np. *EMULBIT EKO*.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Wykop zasypać gruntem rodzimym odpowiednio zagęszczając warstwy. Zасыpywanie powinno być wykonywane warstwami o grubości 20 ÷ 30 cm z zagęszczeniem gruntu. Zасыpanie wykopu należy wykonać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Posadowienie słupów/~~masztów~~ na fundamentach prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz zasadami mechaniki gruntów i fundamentowania. Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy [PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne](#).

Maszt słupa stożkowego zaleca się ustawić na już zakopanym i wypoziomowanym fundamencie ręcznie dwuosobowo i wykonać jego montaż do fundamentu. Montaż stanowisk słupowych wykonać zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami i obowiązującymi przepisami oraz instrukcjami producentów stosowanego osprzętu.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej należy zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla elementów śrubowych, zgodnie z normą [PN-93/E-04500 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe](#). Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane.

Konstrukcję każdego słupa oświetleniowego należy uziemić bezpośrednio lub przyłączyć ją do przewodu ochronnego PE, zgodnie z **Rys. E-02** a w razie potrzeby wykonać przy słupach uziomy pionowe prętowe. Rezystancja uziemienia każdego słupa oświetleniowego powinna wynosić:

$$R \leq 30 [\Omega]$$

6.4 Opis układania kabli w ziemi

6.4.1 Postanowienia ogólne

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii kablowej. Kable należy układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektrycznych niepożądanych zjawisk, np. indukowania prądów.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel, np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Folia lub siatka powinna znajdować się w wykopie nad ułożonym kablem (rurą osłonową) w odległości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy układaniu kabli można

zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych.

Łączenie, odgałęzienie i zakończenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Mufy i głowice oraz bezgłowicowe zakończenia kabli powinny być dostosowane do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było nadmiernie utrudnione wykonywanie prac montażowych. Zabrania się instalowania muf w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. W pomieszczeniach, tunelach, kanałach i sztybach kablowych należy unikać stosowania muf.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli.

Zaleca się ogrzewanie kabli prądem elektrycznym przepływającym przez żyły lub żyły i powłokę metalową. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

6.4.2 Głębokość ułożenia kabli bezpośrednio w ziemi

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- ❖ **50 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania przeświecanych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,
- ❖ **70 cm** – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- ❖ **80 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi,

- ❖ **90 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- ❖ **100 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu podziemnych urządzeń, dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy umieścić w rurze ochronnej. Przepusty i rury osłonowe powinny mieć wewnętrzną średnicę równą co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzanego kabla, jednak nie mniejsza niż 50 mm. Miejsca wyprowadzenia kabli z osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach w stosunku do: innych kabli, urządzeń podziemnych, dróg kołowych, dróg kolejowych, rzek, i innych wód powinna spełniać wymagania podane w punktach od 3.1.5 do 3.1.6.7 normy [SEP-E-004:2022-8 \(21\)](#).

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni.

Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej:

- ❖ **80 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV,
- ❖ **100 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

6.4.3 Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Na oznacznikach kabli należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- ❖ numer ewidencyjny linii,
- ❖ typ kabla,
- ❖ znak użytkownika kabla,
- ❖ rok ułożenia kabla.

Zaleca się umieszczanie danych dotyczących długości kabla, zgodnych z kierunkiem zasilania podanym w projekcie.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości trasy, na określonej głębokości względem powierzchni zewnętrznej kabli lub osłon otaczających, oznaczona za pomocą siatki lub folii perforowanej (do szerokości 15 cm folia może być nieperforowana) o trwałym kolorze:

- ❖ **NIEBIESKIM** – kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV ($U_N \leq 1 \text{ kV}$),
- ❖ **CZERWONYM** – kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV ($U_N > 1 \text{ kV}$).

Grubość folii lub folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać, co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Ponadto trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być dodatkowo oznaczona ponad powierzchnią ziemi, trwałymi i widocznymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w sposób nie utrudniający komunikacji oraz prac rolnych w terenie. Na oznacznikach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu **K**. Zaleca się oznaczanie miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopanymi w ziemię nad mufą kablową i oznaczonych literką **M** albo na terenach zabudowanych za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i

trwałych ogrodzeniach na wysokości 150 cm nad chodnikiem. Na prostej trasie kabla oznaczniki zewnętrzne powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Przy skrzyżowaniach z rzekami spławnymi i żeglownymi położenie linii kablowych należy oznaczyć na obu brzegach trwałymi tablicami ostrzegawczymi, dobrze widocznymi ze środka rzeki. Tablice należy ustawić na osi trasy linii kablowej, umieszczając je na słupkach i wysokości co najmniej 2 m, płaszczyzną równoległą do rzeki. W pewnych przypadkach, np. przy bardzo szerokich wodach, zamiast tablic – lub niezależnie od nich – mogą być zainstalowane pływające boje wskazujące miejsce i kierunek ułożenia kabla. O potrzebie i rodzaju oznaczenia skrzyżowania decyduje administracja dróg wodnych.

7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Wymagania stawiane ochronie podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) są zapewnione przez dobór i zainstalowanie urządzeń elektrycznych spełniających wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy w tym zakresie – przyłączenie obudów opraw oświetleniowych oraz konstrukcji słupów do zacisku przewodu PE, izolacja kabli i przewodów oraz złączy.

W sieci dostawcy / zakładu energetycznego istnieje system ochrony przeciwporażeniowej TN-C, dla którego maksymalny czas wyłączenia zasilania przy uszkodzeniu wynosi 5 sek. W instalacji odbiorczej/oświetleniowej ochronę przy dotyku pośrednim realizować przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, w czasie 0,4 sek. poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$, wkładek topikowych typu Bi Wts. Metalowe konstrukcje słupów oraz metalowe obudowy opraw oświetleniowych podłączyć za pomocą przewodu PE do uziomu lub żyły PE kabla zasilającego.

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą [N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa](#) oraz normą [PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa](#).

8. OBLICZENIA TECHNICZNE

8.1 Bilans mocy

Moc szczytowa projektowanego oświetlenia

$$P_s = P \cdot n [W]$$

$$P_s = 36 \cdot 36 = 1296 [W] \approx 1,3 [kW]$$

gdzie:

P – moc znamionowa jednej oprawy ośw. – **36 [W]**

n – liczba opraw ośw. – **18+18=36 [szt.]**

8.2 Dobór zabezpieczeń

Prąd obciążenia obliczeniowy dla linii kablowej zasilającej obw. 01 – $I_{0.1}$

$$I_{0.1} = \frac{P_{s.1}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} [A]$$

$$I_{0.1} = \frac{648}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} \approx 1,006 [A]$$

gdzie:

P_s – moc szczytowa [W]

U_n – znamionowe napięcie przewodowe – **400 [V]**

$\cos\phi$ – współczynnik mocy [–]

Prąd rozruchowy – I_{r_1}

$$I_{r_1} = I_{o_1} \cdot k_r [A]$$

$$I_{r_1} = 1,006 \cdot 1,5 \approx \mathbf{1,509[A]}$$

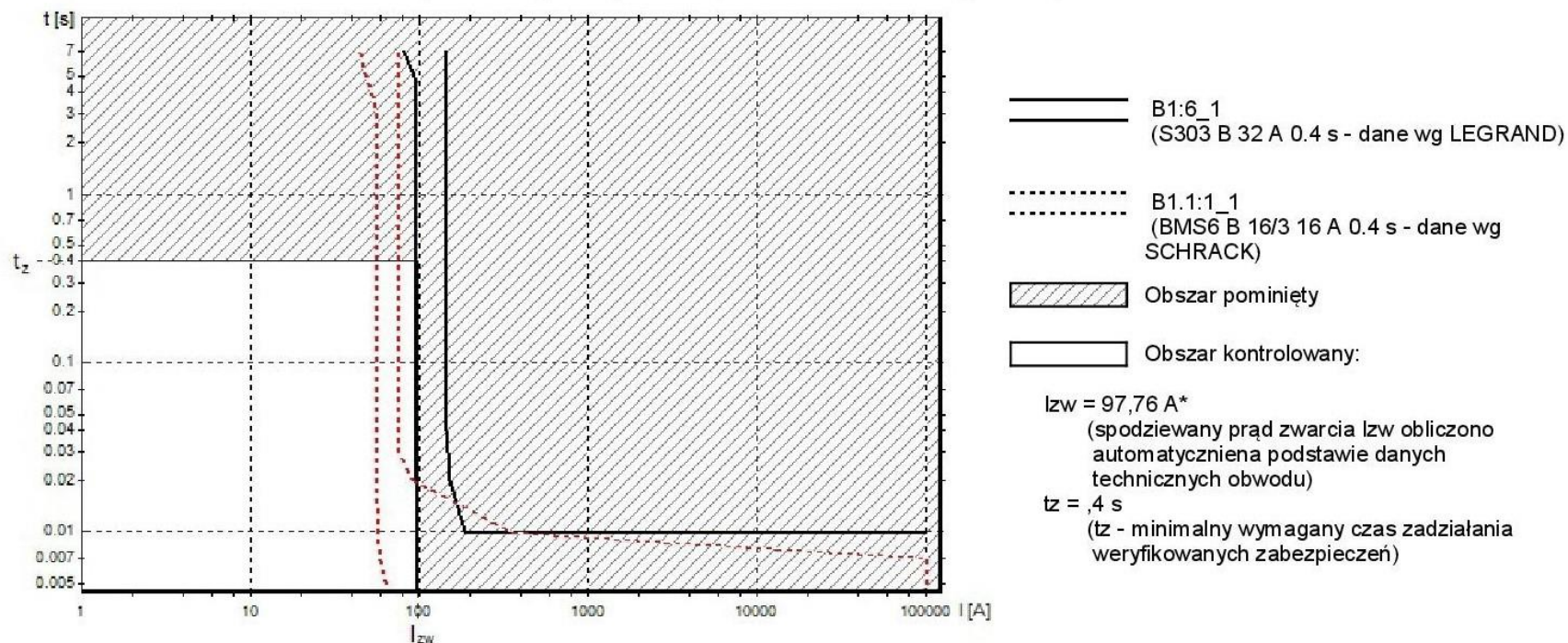
Prąd rozruchowy z katalogu producenta dla oprawy Urbino LED S ED – $I_{r_opr} \approx 0,5[A]$

Poprzez analogię dla obw. 02 – I_{o_2} jest jak wyżej – taka sama ilość opraw oświetleniowych.

W celu zapewnienia selektywności działania zabezpieczeń dobrano następujące typy zabezpieczeń:

- w istn. tablicy oświetleniowej TO-3 jako zabezpieczenia każdego z proj. obwodów 01 i 02 zasilających słupy oświetleniowe – wyłączniki typu BMS6 B-**16 A**,
- w złączu izolowanym typu IZK-4-01 zabudowanym we wnęce każdego proj. słupa, jako zabezpieczenie każdej proj. oprawy – proj. wkładki topikowe typu Bi Wts **4 A**.

Wyniki weryfikacji selektywności zwarciowej zabezpieczeń:

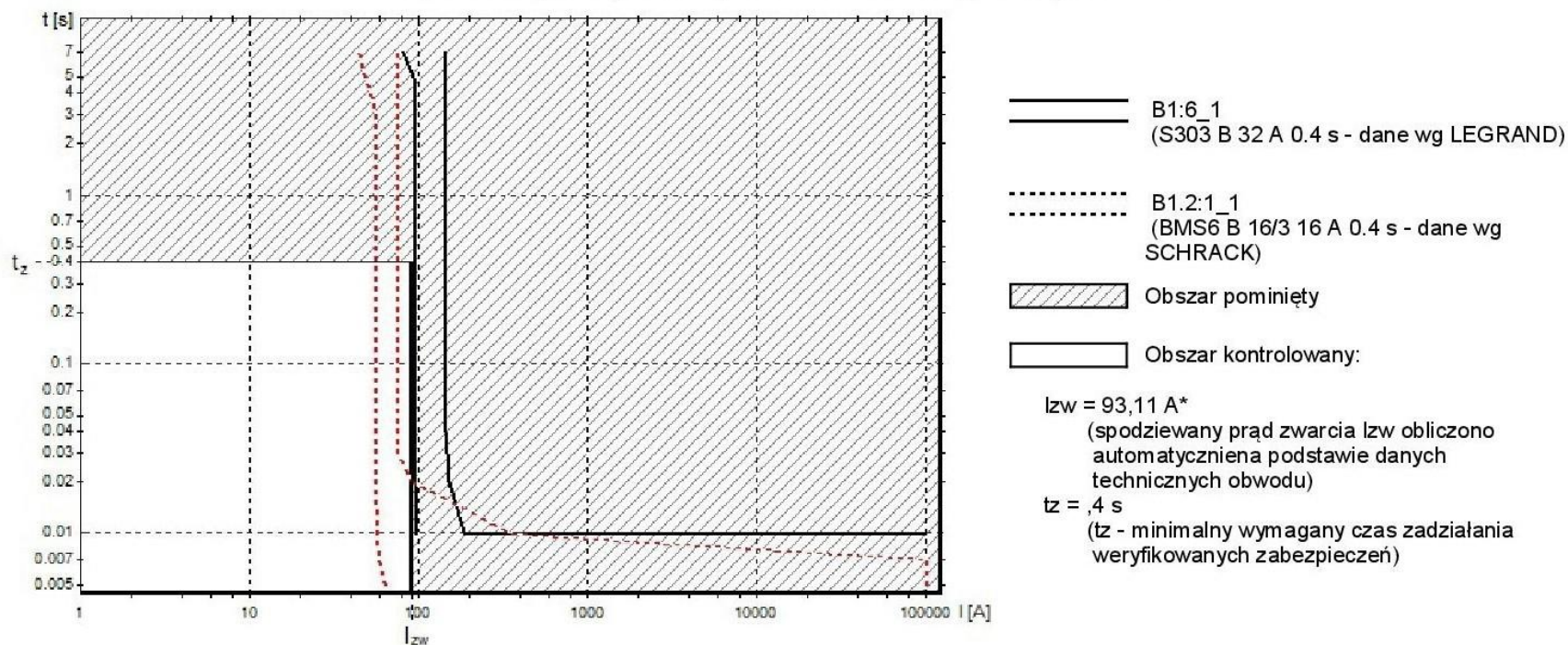


SELEKTYWNOŚĆ ZWARTCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE JEST ZACHOWANA
(wynik pozytywny w granicach błędu odczytu charakterystyk zabezpieczeń ($\pm 4\%$))

Weryfikację wykonano na podstawie analizy pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych w obszarze ograniczonym spodziewanym prądem zwarcia i wymaganym czasem zadziałania. Charakterystyki zabezpieczeń wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu $\pm 4\%$).

(*) W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Wyniki weryfikacji selektywności zwarciowej zabezpieczeń:



SELEKTYWNOŚĆ ZWARTCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE JEST ZACHOWANA

Weryfikację wykonano na podstawie analizy pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych w obszarze ograniczonym spodziewanym prądem zwarcia i wymaganym czasem zadziałania.

Charakterystyki zabezpieczeń wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu $\pm 4\%$).

(*) W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

8.3 Sprawdzenie linii kablowej i przewodów zasilających na obciążalność prądową długotrwałą

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego kable i przewody od przeciążenia powinna spełniać warunek:

$$\left. \begin{array}{l} I_r \leq I_N \leq I_{dd} \\ I_w \leq 1,45 \cdot I_{dd} \end{array} \right\}$$

$$I_w = k \cdot I_N [A]$$

gdzie:

I_o – prąd obciążenia obliczeniowy kabla lub przewodu zasilającego [A]

I_r – prąd rozruchowy [A]

I_N – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

I_{dd} – obciążalność prądowa długotrwała kabla lub przewodu [A]

I_w – prąd wyłączenia, powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego [A]

k – współczynnik [–]

8.3.1 Linia kablowa nn-0,4 kV typu **YAKXS 5×35mm²** o izolacji XLPE zasilająca proj. słupy oświetleniowe, obwód 01 i poprzez analogię obwód 02

$$I_{dd} = 132 [A]$$

$$I_r = 9 [A]$$

$$I_n = 10 [A]$$

$$k = 2,5 [–]$$

$$I_w = k \cdot I_n = 2,5 \cdot 10 = 25 [A]$$

$$\left. \begin{array}{l} 9 \leq 10 \leq 132 [A] \\ 25 \leq 191,4 [A] \end{array} \right\}$$

Warunek spełniony.

8.3.2 Przewód typu **YDYżo 3×2,5mm²** o izolacji PE zasilający proj. oprawy oświetleniowe

$$I_{dd} = 30 [A]$$

$$I_{r_opr} = 0,5 [A]$$

$$I_n = 4 [A]$$

$$k = 1,6 [-]$$

$$I_w = k \cdot I_n = 1,6 \cdot 4 = 6,4 [A]$$

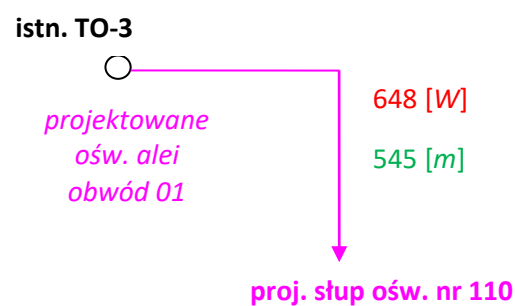
$$\left. \begin{array}{l} 0,5 \leq 4 \leq 30 [A] \\ 6,4 \leq 43,5 [A] \end{array} \right\}$$

Warunek spełniony.

8.4 Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na dopuszczalny procentowy spadek napięcia

8.4.1 Spadek napięcia na projektowanej linii kablowej ośw., obwód 01 – **YAKXs 5×35mm²**

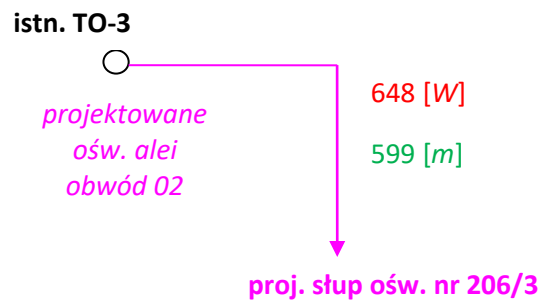
(L = 545 m)



$$\Delta U_{\%obw.01} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{U_{Nf}^2 \cdot \gamma \cdot s} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 648 \cdot 545}{400^2 \cdot 34 \cdot 35} \cdot 100 = 0,371[\%] \approx \mathbf{0,38}[\%]$$

8.4.2 Spadek napięcia na projektowanej linii kablowej ośw., obwód 02 – YAKXs 5×35mm²

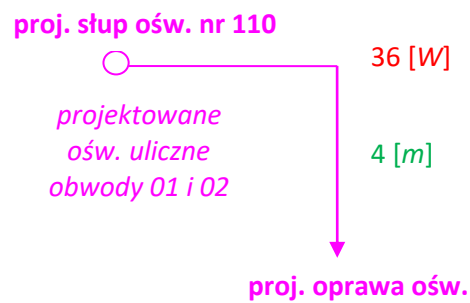
(L = 599 m)



$$\Delta U_{\%obw.02} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{U_{Nf}^2 \cdot \gamma \cdot s} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 648 \cdot 599}{400^2 \cdot 34 \cdot 35} \cdot 100 = 0,408[\%] \approx \mathbf{0,41}[\%]$$

8.4.3 Spadek napięcia na projektowanym przewodzie zasilającym oprawę ośw. –

YDYżo 3×2,5mm² (L = 4 m)



$$\Delta U_{\%opr} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{U_{Nf}^2 \cdot \gamma \cdot s} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 36 \cdot 4}{230^2 \cdot 55 \cdot 2,5} \cdot 100 = 0,003959[\%] \approx \mathbf{0,004}[\%]$$

$$\Delta U_{\%obl} = \Delta U_{\%obw.01} + \Delta U_{\%opr}$$

$$\Delta U_{\%obl obw.01} = 0,38 + 0,004 = \mathbf{0,384}[\%]$$

$$\Delta U_{\%obl\ obw.02} = 0,41 + 0,004 = \mathbf{0,414}[\%]$$

Wymagany warunek

$$\Delta U_{\%obl} \leq \Delta U_{\%dop}$$

$$\mathbf{0,414} [\%] < 5 [\%]$$

Warunek spełniony.

8.5 Sprawdzenie wytrzymałości statycznej słupa oświetleniowego

Na słupach projektowane są pojedyncze sztuki opraw oświetleniowych typu Urbino LED S ED/36W o wymiarach zewnętrznych 0,47m × 0,1m, dla której powierzchnia boczna eksponowana na wiatr podana przez producenta wynosi

$$S_{opr} = \mathbf{0,035} [m^2]$$

Zgodnie z kartą wyrobu słupa oświetleniowego SAL-4 dla strefy wiatrowej **WI** (22 [m/s] i ≤ 300m n.p.m., według mapy stref obciążenia wiatrem normy [PN EN 1991-1-4](#)) dopuszczalna maksymalna powierzchnia wiatrowa pojedynczej oprawy wynosi $S_{dop} = 0,76 [m^2]$ a dopuszczalna waga umieszczonej na nim oprawy $m_{dop} = 20 [kg]$ – **wariant słupa bez wysięgnika**.

Zatem wymagany warunek

$$S_{opr} < S_{dop}$$

$$\mathbf{0,035} [m^2] < 0,76 [m^2]$$

$$m_{opr} < m_{dop}$$

$$\mathbf{4,45} [kg] < 20 [kg]$$

Warunek jest spełniony – wariant bez wysięgnika.

Na słupach nr 105, 203 i 205/2 projektowane są wysięgniki podwójne i dwie sztuki opraw oświetleniowych typu Urbino LED S ED/36W o wymiarach zewnętrznych $0,47\text{m} \times 0,1\text{m}$, dla których łączna powierzchnia boczna eksponowana na wiatr wynosi

$$S_{2_opr} = 0,07[\text{m}^2]$$

Zgodnie z kartą wyrobu słupa oświetleniowego SAL-4 z wysięgnikiem WR-4/2/0,5/5 ZP dla strefy wiatrowej **WI** ($22 [\text{m/s}]$ i $\leq 300\text{m}$ n.p.m., według mapy stref obciążenia wiatrem normy [PN EN 1991-1-4](#)) dopuszczalna maksymalna powierzchnia wiatrowa dwóch opraw wynosi $S_{2_dop} = 0,32 [\text{m}^2]$ a dopuszczalna waga umieszczonej na nim jednej sztuki oprawy $m_{2_dop} = 8 [\text{kg}]$ – **wariant słupa z wysięgnikiem.**

Zatem wymagany warunek

$$S_{2_opr} < S_{2_dop}$$

$$0,07 [\text{m}^2] < 0,32 [\text{m}^2]$$

$$2 \cdot m_{2_opr} < 2 \cdot m_{2_dop}$$

$$2 \cdot 4,45[\text{kg}] = 8,9 [\text{kg}] < 2 \cdot 8[\text{kg}] = 16 [\text{kg}]$$

Warunek jest spełniony – wariant z wysięgnikiem.

Powierzchnia boczna eksponowana na wiatr dla zastosowanego wysięgnika wynosi $0,08 [\text{m}^2]$ zaś jego masa to $2,5 [\text{kg}]$ co nie stanowi zagrożenia dla wytrzymałości stycznej przyjętego słupa.

8.6 Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej

Projektowaną zasilającą linię oświetleniową sprawdzono na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej za pomocą programu *obl.X* (36219) służącym do wykonywania obliczeń w sieciach elektroenergetycznych.

Warunek skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej dla projektowanych zasilających linii oświetleniowych został spełniony, ponieważ przeprowadzone obliczenia okazały się pozytywne – **ochrona od porażen jest skuteczna.**

Nazwa obwodu: Oświetlenie terenu Cmentarza Komunalnego w Pińczacie

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażień:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
W1:5	YDY 4x 16 _l	1,0	B1:5_1	WTN 1 gF 50 A (APENA G&E)	5,0	1,086	122,0	132,46	±5,30	230	TAK	211,8
W1:6	YDY 4x 10 _l	20,0	B1:6_1	S303 B 32 A (LEGRAND)	0,4	1,173	145,0	170,13	±6,81	230	TAK	196,0
K1.1:1	YAKXS 5x 35 _l	545,0	B1.1:1_1	BMS6 B 16/3 16 A (SCHRACK)	0,4	2,353	75,4	177,49	±7,10	230	TAK	97,8
W1.1:2	YDYżo 3x 2,5 _l	4,0	B1.1:2_1	Wts 4 A (PN-87)	0,4	2,425	19,3	46,84	±1,87	230	TAK	94,8
K1.2:1	YAKXS 5x 35 _l	599,0	B1.2:1_1	BMS6 B 16/3 16 A (SCHRACK)	0,4	2,470	75,4	186,34	±7,45	230	TAK	93,1
W1.2:2	YDYżo 3x 2,5 _l	4,0	B1.2:2_1	Wts 4 A (PN-87)	0,4	2,543	19,3	49,10	±1,96	230	TAK	90,5

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony od porażień prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów

- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

(k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k

(E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2.5 wg pkt. Standardu ENEA Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

Maksymalny czas wyłączenia bezpiecznika gTR wynoszący 2 sekundy zgodnie z PN-EN 60076-5:2009.

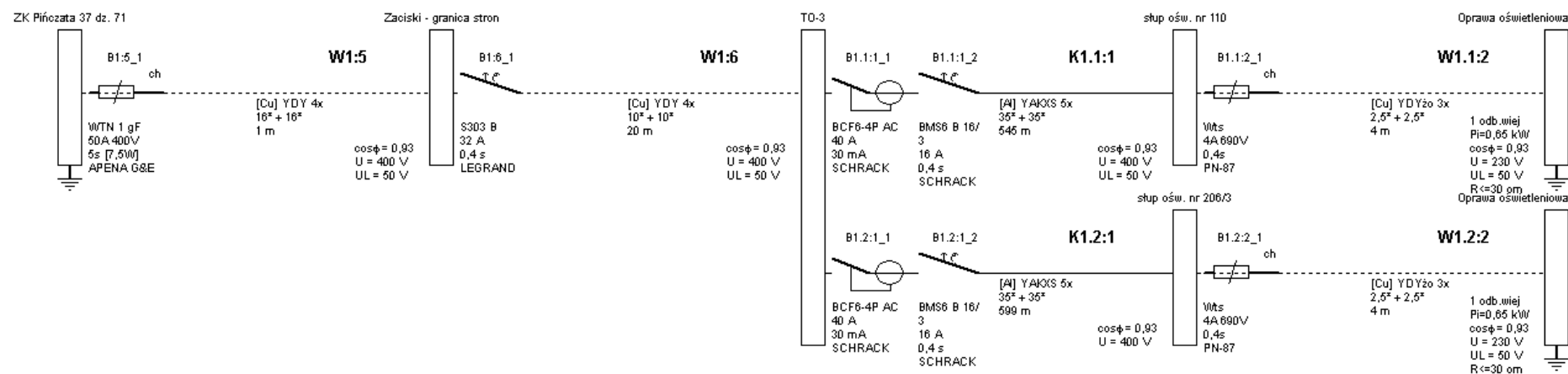
Nazwa obwodu: Oświetlenie terenu Cmentarza Komunalnego w Pińczacie



obl.X
www.oblx.pl

Licencja nr 36219 wer. 2.1

TN-C-S



9. OPINIA GEOTECHNICZNA

Kategoria geotechniczna: warunki gruntowe proste – piaski drobne i średnie dobrze zagęszczone, wody gruntowe poniżej rzędnej posadowienia.

Pierwsza kategoria geotechniczna obejmująca posadowienie niewielkich fundamentów prefabrykowanych dla projektowanych słupów oświetleniowych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, w przypadku których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń i jakościowych badań geotechnicznych – dotyczy wykopów do głębokości 1,0 m.

Wykonanie planowanego obiektu nie spowoduje żadnych ubocznych oddziaływań na inne obiekty budowlane ani też nie spowoduje osunięć ziemi, więc nie ma konieczności stosowania umocnień bocznych przed osunięciami gruntu.

10. KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA

Wszystkie występujące kolizje i skrzyżowania ze zinwentaryzowaną podziemną armaturą branżową należy zabezpieczyć zgodnie z **Rys. E-01** rurami osłonowymi montowanymi na projektowanych kablach.

W przypadkach występujących kolizji z sieciami prace należy prowadzić w sposób ręczny, a po odsłonięciu kolizyjnego uzbrojenia zabezpieczyć je. Natomiast w przypadku wystąpienia w terenie innych skrzyżowań i zbliżeń z niezinventaryzowanymi urządzeniami podziemnymi należy traktować je jako czynne i ochronę realizować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod nadzorem ich właściciela lub użytkownika.

11. INGERENCJA W ZIELEŃ WYSOKĄ

Nie dotyczy.

12. OCHRONA KONSERWATORSKA I INNA

Zamierzenie budowlane nie jest zlokalizowane w strefie ochrony konserwatorskiej/badań archeologicznych.

Podczas wykonywania wykopów jak również w przypadku odkrycia na terenie lub w rejonie prowadzonych prac budowlanych, w trakcie prowadzenia prac ziemnych, nieujawnionych reliktyw kultury materialnej należy wstrzymać prace, a teren powinien zostać udostępniony do badań archeologicznych.

Cmentarz grzebalny jest miejscem publicznym o charakterze religijnym i ma wymiar sakralny, jest objęty szczególną ochroną – Ustawa o cmentarzach i chowaniu zmarłych.

13. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Przedsięwzięcie nie zalicza się do mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a obszar oddziaływania projektowanego obiektu nie wykracza poza granice działek, na których jest usytuowany i jest zgodne z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839, ze zm.) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie *warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (t.j. Dz. U. z 2022r. poz. 1225).

Strefa oddziaływania przedsięwzięcia zawiera się w granicach działek oznaczonych nr 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105/1, 106/1, 109/3, 127/4, 131, na których terenie projektowana jest budowa oświetlenia.

14. UWAGI

Budowę powinien wykonać specjalistyczny zakład z branży elektrotechnicznej posiadający pracowników z odpowiednią wiedzą i kwalifikacjami.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po przejęciu terenu budowy od Inwestora oraz ma obowiązek organizowania pracy w uzgodnieniu z nim i w sposób nie zagrażający środowisku naturalnemu i z poszanowaniem obiektów cmentarza.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania decyzji i uzgodnień administracyjnych związanych z realizacją robót oraz wypłaty ewentualnych odszkodowań za wyrządzone szkody i zniszczenia w trakcie swojej działalności podczas budowy.

Od Wykonawcy wymagane jest opracowanie dokumentacji dla organizacji placu budowy, dla prowadzonych robót.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. W pasie prowadzonych robót wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanych sieci uzbrojenia podziemnego. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć za zgodą ich użytkownika, a powstałe w czasie wykonywania prac uszkodzenia naprawić ewentualnie pokryć koszty ich odtworzenia, naprawy, itp.

Do wykonywania robót budowlanych używać wyłącznie materiały, wyroby i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie – posiadające odpowiednie atesty i certyfikaty. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wyżej wymienionym wymaganiom powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. Szczegółowe uregulowania dotyczące oznakowania znakiem

budowlanym znajdują się w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1233, ze zm.).

Materiały na budowę należy składować we właściwy sposób, zgodnie z odrębnymi przepisami.

Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne należy stosować zgodnie z wymaganiami norm m.in. [PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa](#).

Montaż stanowisk słupowych oświetleniowych należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi opracowanymi przez producentów aparatury i osprzętu oraz zgodnie z rozwiązaniami katalogowymi i załączonymi w projekcie rysunkami.

Całość prac wykonawczych należy zrealizować w oparciu o niniejszy projekt budowlany, ze szczególnym uwzględnieniem informacji zawartych w uzyskanych uzgodnieniach, opiniach oraz innych dokumentach stanowiących integralną część dokumentacji projektowej.

Obszar prac odbywających się w alejach głównych i alejkach dojazdowych należy oznakować, zapewniając jednocześnie płynny ruch komunikacyjny (samochodowy i pieszy).

Wszelkie prace należy wykonywać w stanie beznapięciowym lub w technologii PPN (zgodnie z aktualnymi kartami technologicznymi PPN). W razie potrzeby dla zwiększenia bezpieczeństwa wykonać, w odpowiednich miejscach, uziemienia wyłączonych spod napięcia urządzeń elektroenergetycznych.

Wykonać badania i próby sprawdzające potwierdzone protokołami: rezystancji uziemień roboczych, ochronnych i dodatkowych, izolacji kabli oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, które potwierdzić protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonać inwentaryzację powykonawczą i przekazać operat z pomiarów w terenie do zasobu terenowej jednostki geodezyjnej.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji terenu budowy i pełnego uporządkowania terenu, na którym były prowadzone roboty budowlane oraz doprowadzenia do stanu pierwotnego nawierzchni urządzonych albo utwardzonych.

Grunt pochodzący z prac budowlanych oraz odpady i odzyski zakwalifikowane przez Inwestora jako odpady przechodzą na własność Wykonawcy i podlegają utylizacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zaleceniami nadzoru technicznego oraz konserwatorsko-archeologicznego. Ponadto, wyżej wymienione prace wykonać zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. *w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy* (Dz. U. z 2003, Nr 169, poz. 1650 ze zm.), Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych* (t.j. Dz. U. z 2021, poz. 1210), Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz. U. z 2003 Nr 47, poz. 401 ze zm.).

Realizacja zakresu inwestycyjnego objętego przedmiotowym opracowaniem musi być zgodna z aktualnie obowiązującym polskim prawem, aktualnymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Wszystkie wykorzystywane urządzenia i aparaty powinny posiadać certyfikaty zgodności wystawione przez niezależne akredytowane laboratoria oraz muszą spełniać wymagania Dyrektyw Europejskich Nowego Podejścia w zakresie podanym w Dyrektywach.

W przedmiotowej inwestycji należy zastosować urządzenia i aparaty nowe, z bieżącej produkcji. Wystąpienie w dokumentacji projektowej nazw własnych oraz znaków towarowych ma charakter pomocniczy w celu dostatecznie dokładnego opisanie elementów i zamawiający dopuszcza zastosowanie innych materiałów/technologii o parametrach technicznych, co najmniej równych tym wynikającym z dokumentacji projektowej (równoważnych).

15. ZESTAWIENIA MONTAŻOWE I DEMONTAŻOWE

15.1 Montaż

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J.M.	ILOŚĆ
1	Kabel elektroenergetyczny 0,6/1 kV, YAKXS 5×35mm ² SE	m	2038
2	Folia ostrzegawcza niebieska PCV-E, szer. 20 cm	m	1587
3	Oznacznik PCV na kabel	szt.	300
4	Opaska TK do oznacznika kablowego	szt.	300
5	Rura osłonowa DVR 75 (Arot)	m	159
6	Rura osłonowa SRS 75 (Arot)	m	261
7	Rura ochronna gładka BE 50 (Arot)	m	6
8	Uchwyt/obejma do rury fi 50 z kołkiem montażowym i wkrętem	szt.	6
9	Pianka montażowa 750 ml	szt.	1
10	Dławica czopowa QSR do uszczelnienia rury fi 75	szt.	60
11	Słup oświetleniowy SAL-4 – aluminiowy, anodowany 20µm, barwiony w kolorze RAL uzgodnionym z Inwestorem tj. C-0 Naturalny, wys. 4,0m, bez tabliczki zaciskowej (ROSA) – 42201/C0	szt.	33
12	Wysięgnik dwuramienny WR-4/2/0,5/5 ZP – aluminiowy, anodowany 20µm, barwiony w kolorze RAL uzgodnionym z Inwestorem tj. C-0 Naturalny (ROSA) – 472042059/C0	szt.	3
13	Fundament betonowy prefabrykowany B-50 (240×255×900) 4×M14/24, pokryty środkiem impregnującym, z elementami złącznymi (ROSA) – 311150	szt.	33
14	Izolowane złącze bezpiecznikowe IZK-4-01 (Sintur)	szt.	36
15	Wkładka topikowa Bi Wts 4 A	szt.	36
16	Izolowane złącze zerowe IZK-4-03 (Sintur)	szt.	33
17	Izolowane złącze fazowe IZK-4-02 (Sintur)	szt.	63
18	Przewód instalacyjny 450/750 V, YDYżo 3×2,5mm ²	m	150
19	Oprawa serii URBINO LED S ED/36W/6000lm/4000K/IP66/IK10/O12 (LUG) – 130782.5L201.120	szt.	36
20	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowo-prądowy CLS6-B16A/3 (Eaton)	szt.	2
21	Płaskownik Fe/Zn 25×4mm	m	90

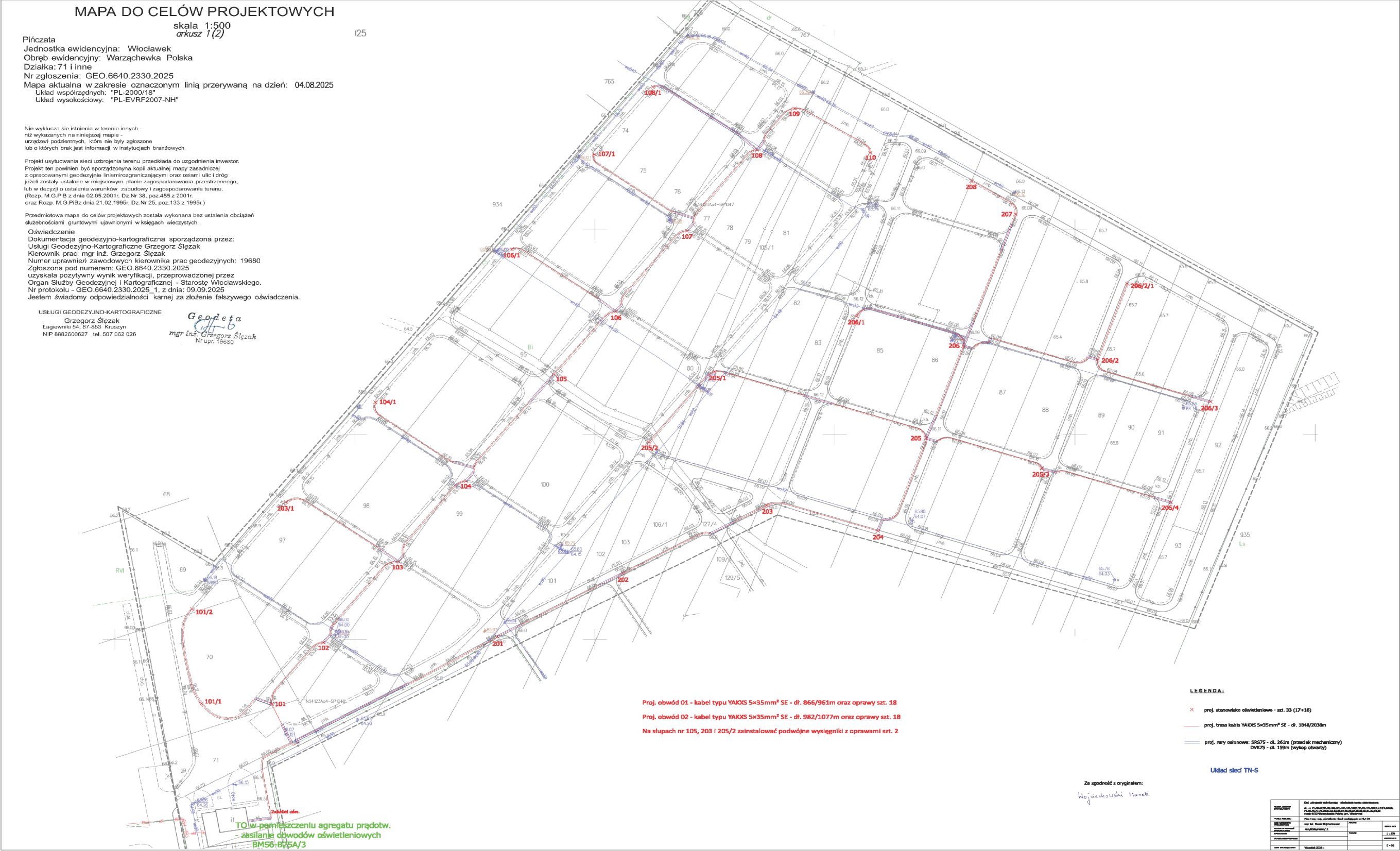
22	Pręt uziemiający BPUM-K 16/1,5 (L&L)	szt.	według potrzeb
23	Grot utwardzany GT 16 (L&L)	szt.	
24	Głowica utwardzana do pograżania prętów GP (L&L)	szt.	
25	Uchwyt krzyżowy UKPP 35Zn/16 (L&L)	szt.	
26	Piasek i inne drobne materiały	–	

15.2 Demontaż

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	J.M.	IŁOŚĆ
1	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowo-prądowy BMS6-B25A/3 (Schrack)	szt.	2

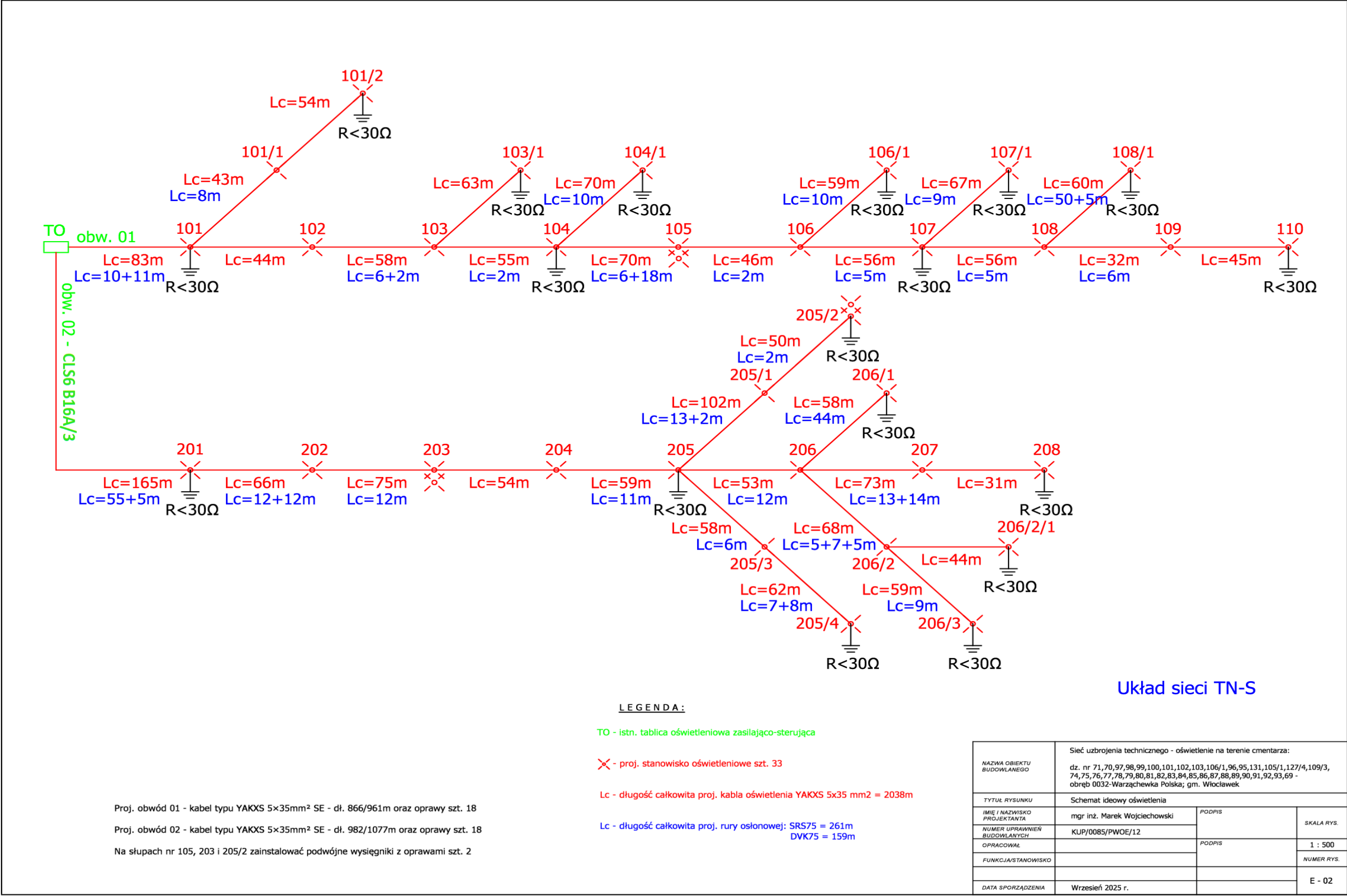
16. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU (PZT) – RYS. E-01

16.1 Rysunek E-01 – Plan trasy (ark. poglądowy)



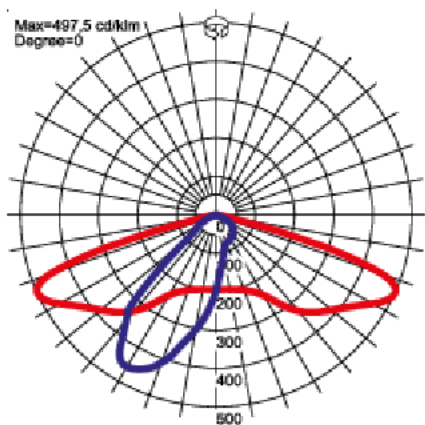
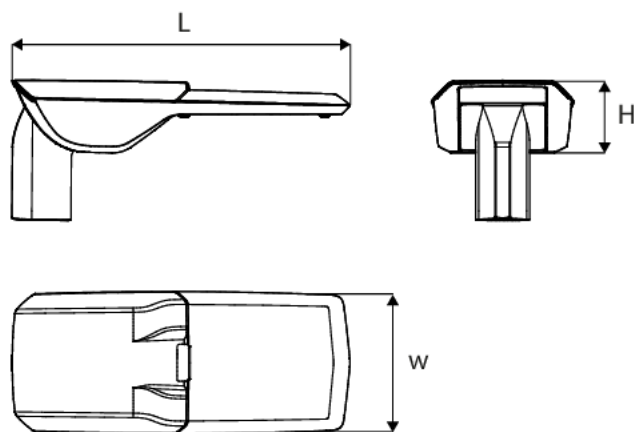
16.2 Rysunek E-01 – Plan trasy (ark. oryginalny, skala 1:500)

17. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY – RYS. E-02



18. INNE RYSUNKI

18.1 Rysunek E-03 – Oprawa Urbino LED S ED (130782.5L201.120, prod. LUG)



WYMIARY I MONTAŻ

$L = 470\text{mm}$, $W = 200\text{mm}$, $H = 100\text{mm}$

Maksymalna masa oprawy: 4,45 kg

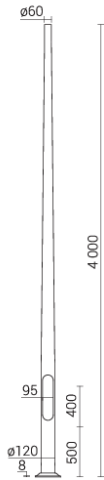
Opcje montażu: *bezpośrednio na słupie lub na wisielniku z zakończeniem o średnicy $\phi 60\text{mm}$ lub $\phi 76\text{mm}$ (system mocowań IzyFix).*

18.2 Rysunek E-04 – Słup oświetleniowy SAL-4 (Karta wyrobu 42201, prod. ROSA)

Oświetleniowy

Słup aluminiowy SAL-4

120 mm przy podstawie



DANE TECHNICZNE

Anodowanie	10 kolorów
Montaż oprawy	bezpośrednio na słupie, oprawy z mocowaniem $\varnothing 60$ mm o parametrach wagi i powierzchni nie przekraczających danych z tabeli wytrzymałościowej
Typ stosowanych wysięgników	wg tabeli wytrzymałościowej
Pakowanie	włókna polipropylenowa
Właściwości przy uderzeniu pojazdu (bezpieczeństwo bierne)	50-NE-B-S-SE-MD-0, 70-NE-B-S-SE-MD-0, 100-NE-B-S-SE-MD-0
Średnica przy podstawie	120 mm
Wykończenie	szlifowane anodowane aluminium - grubość powłoki anody standardowo wynosi 20 μ m (możliwość wykonania również powłoki o grubości 25 μ m), opcja zabezpieczenia elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm (inna wysokość na życzenie klienta) - grubość powłoki zabezpieczającej wynosi od 0,8 mm do 1,2 mm
Stopień ochrony	IP 54 dla wnętrza słupowej
Średnica zakończenia słupa	$\varnothing 60$ mm

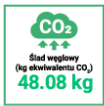


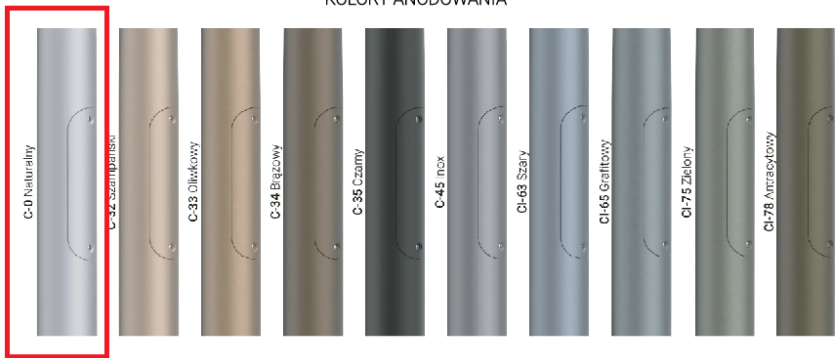
TABELA WARIANTÓW

Kod	Nazwa	Wysokość H	Grubość ścianki słupa	Objętość jednostkowa	Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego	Kod fundamentu / kosza zbrojeniowego	Komplet elementów łącznych	Waga netto
42201/C...	SAL-4	4 m	4 mm	0.09 m ³	B-50 / Z-50	311150 / 311205	4006	14.8 kg

TABELA WYTRZYMAŁOŚCIOWA

SAL-4	Dopuszczalna powierzchnia boczna pojedynczej oprawy [m ²] dla Cx=1			
kod 42201	Vref. = 22 m/s	Vref. = 24 m/s	Vref. = 26 m/s	Vref. = 28 m/s

KOLORY ANODOWANIA



Data aktualizacji: 12-08-2025

Zakład Produkcji Sprzętu Oświetleniowego „ROSA” Sp. z o.o.
43-109 Tychy, ul. Strefowa 1 tel. +48 32 73 88 901
www.rosa.pl

18.3 Rysunek E-05 – Fundament prefabr. B-50 (Karta wyrobu 311150, prod. ROSA)

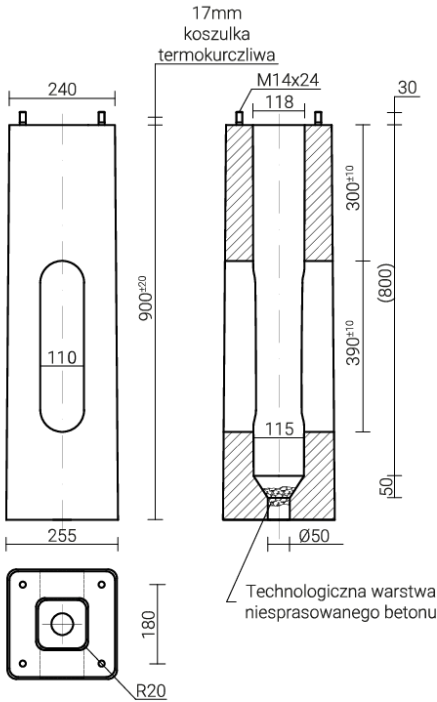
B-50



DANE TECHNICZNE

Przeznaczenie	SAL ø114/B60, SAL ø120
Klasa betonu	wg Normy PN-EN 206 - C30/37
Końce śrubowe	ocynkowane ogniowo
Ślad węglowy	-
Powierzchnia zewnętrzna	pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna)

Kod	Nazwa	Komplet elementów łączących	Długość gwintu C [mm]	Wysokość zakończenia śrubowego C [mm]	Rozmiar AxBxH [mm]	Waga netto
311150	B-50	4006	24	30	240x255x900	96 kg



Data aktualizacji: 12-08-2025

Zakład Produkcji Sprzętu Oświetleniowego „ROSA” Sp. z o.o.
43-109 Tychy, ul. Strefowa 1 tel. +48 32 73 88 901
www.rosa.pl

18.4 Rysunek E-06 – Wysięgnik dwuramienny WR-4/2/0,5/5 ZP (Karta wyrobu
472042059, prod. ROSA)

WR-4/2/0,5/5 ZP



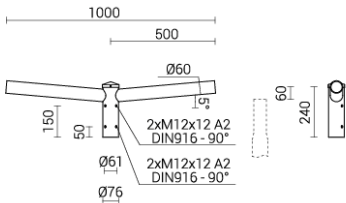
DANE TECHNICZNE

Anodowanie	10 kolorów
Pakowanie	włókna polipropylenowa
Przeznaczenie	słupy aluminiowe z zakończeniem ø60x180
Zastosowanie	do montażu na słupach aluminiowych typu SAL z zakończeniem ø60x180 mm
Wykończenie	szlifowane aluminium
Materiał	stop aluminium, anodowany
CE	wysięgnik ze słupem stanowi zestaw - dla wysięgników obowiązuje Deklaracja Właściwości Użytkowych słupa na którym są montowane

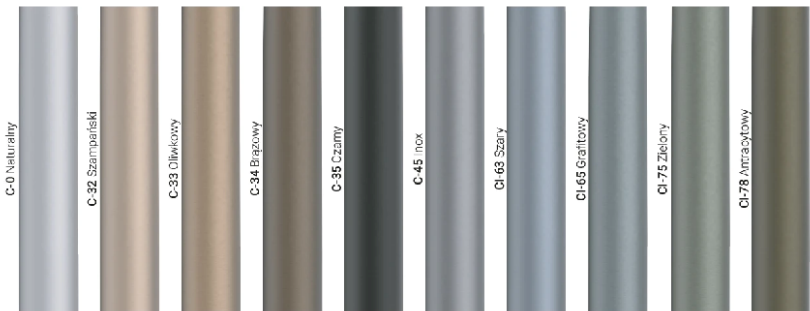


TABELA WARIANTÓW

Kod	Nazwa	Przeznaczenie	Ilość ramion	Objętość jednostkowa	Powierzchnia boczna	Średnica montażowa oprawy	Waga netto
472042059/C...	WR-4/2/0,5/5 ZP	słupy aluminiowe z zakończeniem ø60x180	2	0.03 m³	0.08 m²	ø60 mm	2.5 kg



KOLORY ANODOWANIA



19. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Włocławek dn. 8 października 2025 r.

OŚWIADCZENIE*

Ja, niżej podpisany projektant opracowanego projektu budowlanego dotyczącego budowy oświetlenia na terenie Cmentarza Komunalnego w Pińczacie na

**dz. nr 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92,
93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105/1, 106/1, 109/3, 127/4, 131
obręb 0032-Warząchewka Polska**

w miejscowości PIŃCZATA 37 gm. Włocławek

oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z: umową, obowiązującymi przepisami, normami i wytycznymi, zasadami wiedzy technicznej oraz w stanie kompletnym z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

.....
(pieczęćka i podpis projektanta)

* Podstawa prawna: Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” – Dz. U. 2025r. poz. 418, z dnia 06.03.2025 r.

20. UPRAWNIENIA BUDOWLANE



Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0011/12
KUPOIIB/KK-0055-0078/12

Bydgoszcz, dnia 11 czerwca 2012 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. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 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.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna n a d a j e

Panu Markowi Januszowi Wojciechowskiemu
magistrowi inżynierowi o kierunku elektrotechnika
urodzonemu dnia 29 sierpnia 1970 r. w Lubieniu Kujawskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0085/PWOE/12

**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. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pan Marek Janusz Wojciechowski
ul. Kolska 7/19
87-800 Włocławek
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Marek Wojciechowski

8 października 2025r.

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, **Pan Marek Janusz Wojciechowski** jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane

bez ograniczeń.

Na podstawie § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- 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 wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Marek Wojciechowski

8 października 2025r.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
KUP-FN5-YMC-YMA *

Pan Marek Wojciechowski o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0150/12
adres zamieszkania ul. Skalna 51, 87-800 Włocławek
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-09 roku przez:

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

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Marek Wojciechowski

8 października 2025r.