

OPIS TECHNICZNY

1. Temat projektu

Przebudowa **drogi powiatowej nr 4103Z** wraz z podniesieniem nośności drogi do 115 kN

- odcinek 1

- **oświetlenie projektowanej ścieżki rowerowej**

- **doświetlenie projektowanego przejścia dla pieszych**

W/w zadanie będzie realizowane na działkach nr: 216/14, 216/41, 216/39, 85 obręb Łozienica oraz 87/2 obr. Nadleśnictwo Kliniska.

2. Podstawa opracowania projektu

- Wtórnik geodezyjny w skali 1:500 do celów projektowych.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Inwentaryzacje do celów projektowych.
- „Zasady poprawnego oświetlenia przejścia dla pieszych” - **WR-D-41-4 – „Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych, Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu”**.
- Norma SEP, **N SEP-E-004** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Normy i przepisy dotyczące zakresu projektowania.

3. Zakres opracowania

- | | |
|---|-------------|
| - Posadowienie nowych słupów oświetleniowych | - 15 szt. |
| - Wykonanie linii kablowej zasilającej projektowane oświetlenie przejścia | - ok. 495 m |
| - Wykonanie przewiertów, rura Ø110 | - 57,5 mb |
| - Osłonięcie kabla rurami Ø50 | - 9 mb |
| - Pomiary elektryczne | - 1 kpl. |

UWAGA

WYSTĘPUJĄCE W OPISIE NAZWY ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ, NIE SĄ WSKAZANIEM KONKRETNEGO PRODUKTU, LECZ SŁUŻĄ WYŁĄCZNIE DO SKONFIGUROWANIA SYSTEMU I WYKONANIA NIEZBĘDNYCH OBLICZEŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANEJ INSTALACJI.

4. Informacje ogólne

Inwestycja polega na budowie:

- oświetlenia projektowanej ścieżki rowerowej
- doświetleniu projektowanego przejścia dla pieszych

Inwestycja realizowana będzie w ciągu drogi powiatowej **nr 4103Z**, na działkach nr: 216/14, 216/41, 216/39, 85 obręb Łozienica oraz 87/2 obr. Nadleśnictwo Kliniska.

Trasa projektowanej linii kablowej skoordynowana jest z projektowanymi i istniejącymi trasami pozostałych podziemnych mediów przedstawionych na planszy koordynacyjnej –

Rys. E1. Na planszy tej naniesione są również elementy istniejącego i projektowanego różnego uzbrojenia terenu. W związku z powyższym zaleca się, aby roboty kablowe wykonywać z należytą ostrożnością.

5. Słupy oświetleniowe, wysięgniki i oprawy oświetleniowe

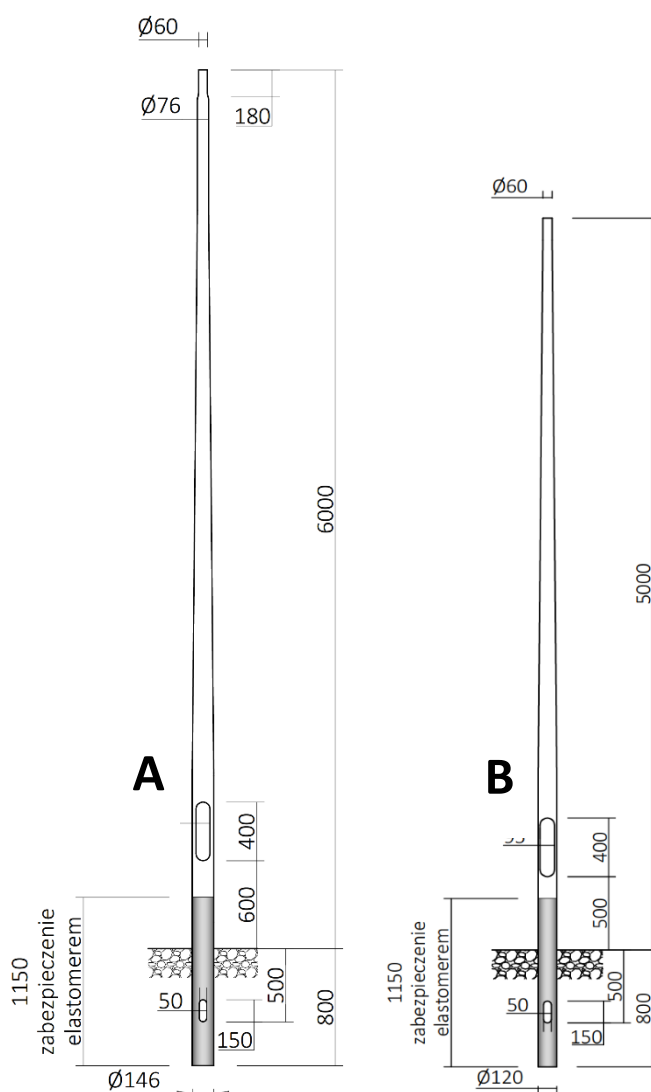
SŁUPY

Na inwestycję przewidziano słupy o wysokości **6 i 5 m** nad poziomem gruntu, wkopywane do ziemi. Zakończenie słupów - \varnothing 60 mm umożliwia montaż wysięgnika lub oprawy.

Ze względu na odporność na korozję, projektuje się zastosowanie słupów aluminiowych. Przyjęto **słupy aluminiowe** proste, cylindrycznie stożkowe, anodowane. Widok i wymiary przykładowego słupa przedstawiono na **Rys. 01.** Dane techniczne przedstawiają karty katalogowe - **Zał. 1 i Zał. 2.**

Są to słupy jednoelementowe bez szwu, wkopywane do ziemi, o długości całkowitej **6,8 i 5,8 metra** i wysokości **6 m i 5 m** - nad gruntem.

Ze względu na niekorzystne działania związków soli i amoniaku, a także żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom, słupy - w części wkopywanej do ziemi - muszą być zabezpieczone elastomerem poliuretanowym (w kolorze słupa) - jak również do wysokości 35 cm nad gruntem.



Rys. 01 projektowane słupy oświetleniowe:

A - ścieżki rowerowej, **B** - przejścia dla pieszych

Dla ochrony przed korozją, projektowane słupy winny być zabezpieczone technologią anodowania; minimalna wartość warstwy anody w mikronach - od 20 do 25 mikronów.

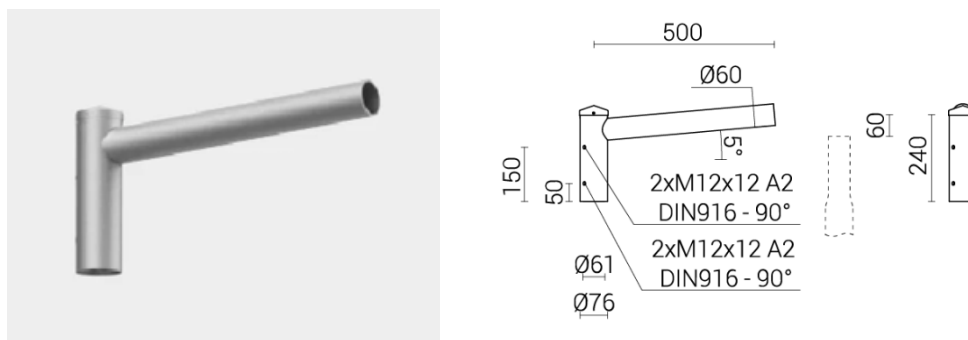
Słup powinien być wyposażony we wnękę słupową o wymiarach 95x400 - na wysokości 600 mm od powierzchni gruntu. W tylnej części wnęki powinna być zamontowana szyna przystosowana do montażu złącza słupowego. W słupach należy zabudować złącza z wkładką bezpiecznikową **D01 gG 2A**. Oprawy zasilić z tabliczki bezpiecznikowej przewodem typu YDY 3x1,5 mm². Przewód PEN należy połączyć ze słupem. Słupy ponumerować – zgodnie z dokumentacją.

Słupy i wysięgniki muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla strefy wiatrowej i kategorii terenu potwierdzone raportami wytrzymałości przez producenta.

Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta oraz posiadać potwierdzone właściwości bezpieczeństwa biernego dla prędkości 50 km/h, 70 km/h oraz 100 km/h.

WYSIĘGNIKI

Na słupach projektuje się montaż wysięgników o długości ramienia 0,5 m. Kąt wychylenia ramienia - 5°. Wysięgnik ten przewidziany jest do montażu na słupach aluminiowych z zakończeniem $\varnothing 60 \times 180$ mm. Wykonany jest ze stopu aluminium, walcowany, szlifowany i anodowany. Widok i wymiary wysięgnika pokazano poniżej – **Rys. 02**. Pozostałe dane techniczne zawiera **Zał. 3**.



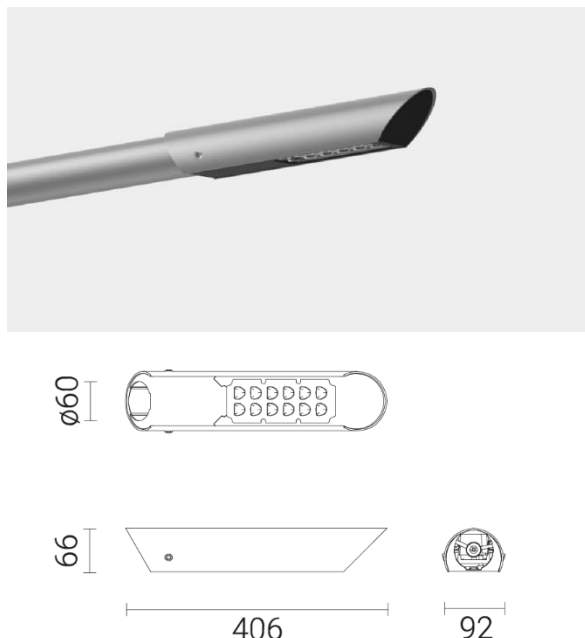
Rys. 02 Wysięgniki

OPRAWY

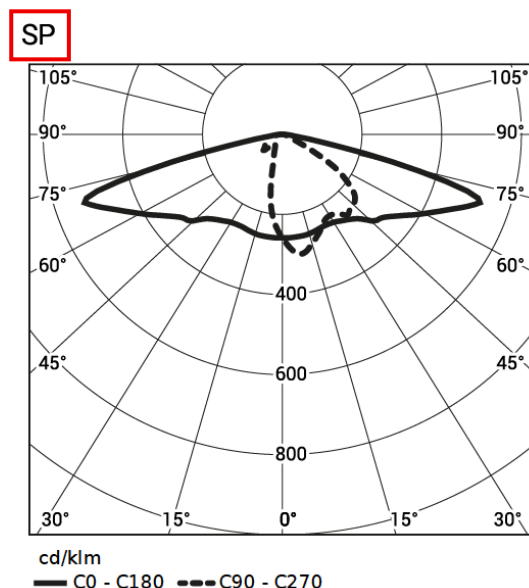
Bardzo ważnym czynnikiem przy doborze opraw oświetleniowych, jest prawidłowe dobranie **optyki** oprawy. Specjalnie wyprofilowane soczewki nakładane na diody LED zabudowane w oprawie, pozwalają kształtować rozsył światła – **optykę oprawy** - w zależności od potrzeb. Dla oświetlenia ścieżki rowerowej wybrano **oprawy LED** z optyką **SP**.

Posiada ona szeroki rozsył światła pozwalający uzyskać duże odległości oświetlanego terenu z niskich słupów.

Wygląd i wymiary projektowanych opraw przedstawiono poniżej – **Rys. 03**. Parametry techniczne zawiera **Zał. 4**.



Rys. 03 Wygląd i wymiary opraw oświetlenia ścieżki rowerowej



Rys. 04 Krzywa rozsyłu światła projektowanych opraw

Oświetlenie przejścia dla pieszych zaprojektowano z uwzględnieniem „Zasad poprawnego oświetlenia przejścia dla pieszych” zawartych w wytycznych **WR-D-41-4 – „Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych**, Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych. Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu” z 2018 r.;

Wytyczne określają m. in.:

- dedykowane oświetlenie zapewniające dodatni kontrast sylwetki pieszego na drodze oraz w strefie oczekiwania na chodniku,
- oprawy zainstalowane są przed przejściem dla pieszych oddzielnie dla każdego kierunku ruchu,
- optyka kierunkuje emitowane światło z oprawy w taki sposób, by oświetlać sylwetkę pieszych od strony nadjeżdżających pojazdów,
- oprawy są umieszczone **poniżej linii opraw oświetlenia drogowego**, zwykle na wysokości 5-7 m i w odległości 0,5-1,5 m przed przejściem dla pieszych,

- pionowe natężenie oświetlenia powinno być **znacznie wyższe** od poziomego natężenia oświetlenia wytworzonego przez oświetlenie drogowe, aby poprawić widoczność przejścia czasem stosuje się przy nim inną temperaturę barwową źródeł światła niż w przypadku głównego oświetlenia jezdni, np.: droga – **4000 K**, przejście – **5000 K**,

Dla drogi dwukierunkowej z dwoma pasami ruchu – zakładając **montaż** oprawy oświetleniowej **na wysokości 5 m**, „Wytyczne ...” określają miejsce zabudowy lamp względem przejścia dla pieszych

– **Rys. 05.**

Lampy zaprojektowane w niniejszym opracowaniu **uwzględniają ten wymóg.**

Wyniki obliczeń dla wybranego punktu zabudowy lampy - przy założeniach:

- wysokość montażu - **5 m**,
- nachylenie oprawy **5°**,

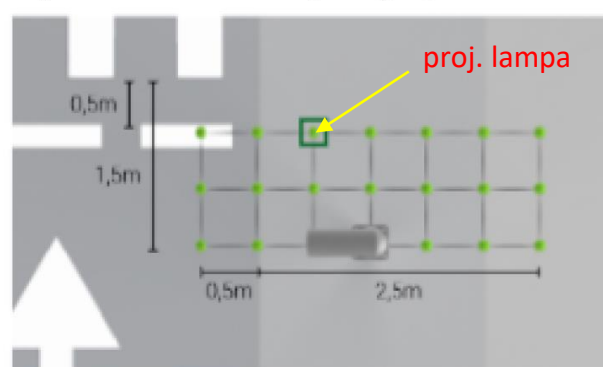
wskazują, że przy zastosowaniu opraw

LED uzyskamy:

- oprawa 48 W klasa PC3 > 35 lx

- oprawa **60 W** **klasa PC2** ≥ 50 lx

Wysokość montażu oprawy: 5,0 m



Rys. 05 Miejsce zabudowy lamp

Dla drogi klasy M3, wymagane poziomy parametrów natężenia oświetlenia na przejściach dla pieszych (z zastosowaniem opraw o rozsyle asymetrycznym / oświetlenia dedykowanego dla jezdni oświetlonych) - przedstawia **Tabela 1.**

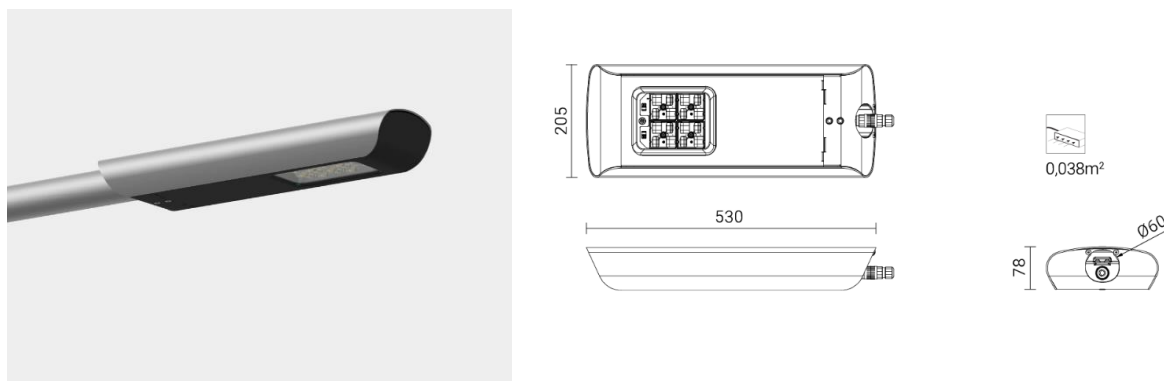
Wynika z niej, że dla spełnienia warunków określonych w wytycznych **WR-D-41-4** (**klasa PC2**), należy zastosować oprawę oświetleniową LED o mocy **60 W**.

Tab. 1

OŚWIETLENIE JEZDNI		OŚWIETLENIE PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH					
Wartości przed i za przejściem		Poziom w klasie PC	Płaszczyzny pomiarowe				Punkty A, B, C, D, E, F
			Pionowa		Pozioma		
			E_{vdr} [lx] (eksploat. min.)	U_{ov} [-] (min.)	E_{hdr} [lx] (eksploat. min.)	U_{oh} [-] (min.)	
Poziom w klasie M	L_{dr} [cd/m²] (eksploat.min.)						E_{vmin} (A, B, ...) [lx] (eksploat. min.)
M1	2,00	Brak konieczności stosowania rozwiązań dedykowanych					
M2	1,50	PC1	75	0,35	75	0,4	5,0
M3	1,00	PC2	50	0,35	50	0,4	4,0
M4	0,75	PC3	35	0,35	35	0,4	4,0
M5	0,50	PC4	25	0,35	25	0,4	3,0
M6	0,30	PC5	15	0,35	15	0,4	2,0

Dla projektowanego oświetlenia przejścia dla pieszych przewidziano montaż **2 punktów** świetlnych o mocy LED – **60 W** i mocy całkowitej opraw - **67 W**, zainstalowanych na wysięgnikach (**Rys. 02**). Oprawy posiadają możliwość redukcji strumienia świetlnego.

Wygląd projektowanej oprawy przedstawiono poniżej – **Rys. 06**. Parametry techniczne zawiera **Załącznik 5**.



Rys. 06 Wygląd i wymiary oprawy oświetlenia przejścia dla pieszych

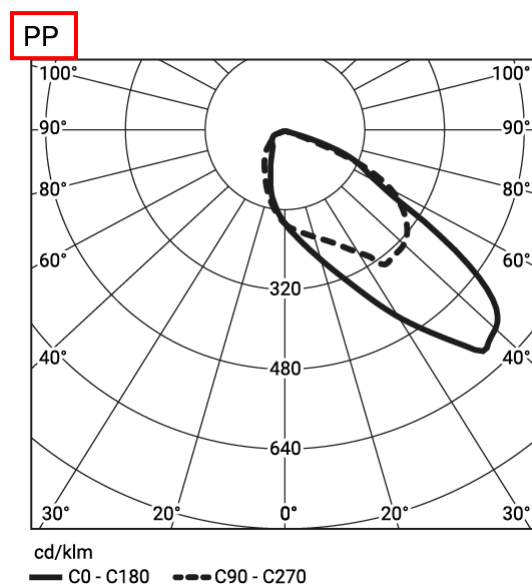
Aby poprawić widoczność przejścia projektuje się zastosowanie **wyższej temperatury barwowej** projektowanych źródeł światła t. j.:

- droga – **4000 K**,
- przejście – **5000 K**.

Dla prawidłowego oświetlenia przejścia z TABELI WARIANTÓW w **Załączniku 5** (zaznaczenie), dobrano oprawę LED **60 W**, o temperaturze barwowej światła – **5000 K**, z układem optycznym **PP** – **Rys. 07**.

Projektowane oprawy powinny spełniać minimalne wymagania:

1. Utrzymanie strumienia świetlnego – 60 000 h - L80 (dla LED średniej mocy), 100 000 h - L95 (LED wysokiej mocy)
2. Żywotność zasilacza nie mniejsza niż panelu LED, min. 100 000 h.
3. Układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV.



Rys. 07 Krzywa rozsyłu światła projektowanych opraw

4. Każda oprawa wyposażona w zabezpieczenie termiczne chroniące moduł LED przed przegrzaniem.
5. Korpus oprawy wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium stanowiącego jednocześnie radiator.
6. Skuteczność świetlna opraw, rozumiana jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system nie może być gorsza niż 120 lumenów/W.
7. Oprawy wykonane w II klasie ochronności.
8. Klosze opraw wykonane ze szkła hartowanego o odporności nie mniejszej niż IK 08.
9. Kolor opraw standardowo szary lub grafit, lub inny odrębnie uzgodniony z Inwestorem.
10. Rozsył światła – zapewniający wymagane oświetlenie jezdni.
11. Zakres temperatury pracy opraw: - 30°C do + 40°C.
12. Temperatura barwowa: **4000 K (oprawa 36/40W), 5000 K (oprawa 60/67W);** +/- 5 %.
13. Współczynnik oddawania barw: Ra - min 70.
14. Gwarancja na oprawy i zasilacz – min. 5 lat.
16. Oprawy muszą posiadać znak CE oraz posiadać certyfikat niezależnej międzynarodowej instytucji certyfikującej typu ENEC, DEKRA potwierdzający deklarowane parametry techniczne oraz certyfikat ENEC+.

Uwaga:

Po zabudowie lamp należy przyciąć gałęzie drzew zakłócające oświetlenie ścieżki rowerowej.

7. Projektowany kabel oświetleniowy

Lampy oświetlenia ścieżki rowerowej i przejścia dla pieszych (**S1 ÷ S10 i Pp1 ÷ Pp2**), projektuje się zasilic kablem **YAKY 4x16 z istniejącej lampy nr 89 oświetlenia ulicy Prostej**.

Punkt zasilenia i trasę projektowanego kabla zawiera **Rys. E1**. W miejscach wskazanych na planie kabel należy prowadzić w rurach osłonowych koloru **niebieskiego** typu: **SRS-G (RHDPEp) 110/6,3 (Ø 110)** – przy przejściu przez drogi i **A 50 (Ø 50)** – przy przejściu przez bryły korzeniowe drzew. Przejścia przez drogi wykonać metodą przewiertu lub przecisku – wybór Wykonawcy. Przejścia przez bryły korzeniowe wykonać metodą przecisku.

Sposób ułożenia kabla musi być zgodny z normą **N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”**. Kabel zasilający projektowane oświetlenie, należy układać w wykopie wyrównanym i oczyszczonym z kamieni, linią falistą z zapasem długości 1-3%, na głębokości min. 50 cm.

W przypadku gruntu kamienistego wykop powinien być o 10 cm głębszy. Wówczas na dno rowu kablowego należy nasypać 10 cm warstwę piasku, na której należy ułożyć kabel.

Na ułożony kabel, ponownie nasypać 10 cm warstwę piasku oraz warstwę ziemi pochodzącej z rozkopów. 25 cm nad kablem, ułożyć folię oznacnikową **w kolorze niebieskim**. Pozostały wykop - zasypać ziemią z rozkopów i zagęścić.

Na kablu - w odległości nie większej niż co 10 m oraz przy wejściu do słupów oświetleniowych lub rury ochronnej, należy nałożyć trwałe opaski informacyjne, wykonane z tworzywa sztucznego. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii, nazwę operatora sieci. Oznacznik należy mocować do kabla opaskami samozaciskowymi o szerokości minimum 4 mm. Przykładowy wygląd oznacznika pokazano poniżej:

Oświetlenie; YAKY 4x16 2025 r. Operator –

Przy słupach oświetleniowych zostawić zapas kabla o dł. 1 m.

Podczas układania kabli należy zachować normatywne odległości od istniejącego, a także projektowanego uzbrojenia - norma **N-SEP-E-004**.

8. Uziemienie słupów

W miejscach wskazanych na schemacie (**Rys. E2**) należy wykonać uziemienia, wykorzystując uziomy pionowe, prętowe, stalowe z gwintem, pomiedziowane, o długości 9 m i \varnothing 17,2 mm. Elektrolitycznie nałożona powłoka miedzi zabezpiecza pręt przed korozją ziemną na min. 30 lat.

Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać **10 Ω** . W przypadku rezystancji większej niż 10 Ω - należy wykonać uziemienia dodatkowe za pomocą uziomów pionowych.

Wytrzymałość rdzenia umożliwia pograżanie uziomów na duże głębokości przy użyciu młotów udarowych. Oba końce uziomu mają walcowane gwinty, dzięki którym uziomy można skręcać przy pomocy złączek i łączyć je, aby otrzymać wymaganą wartość rezystancji uziemienia - **$R_{uz} \leq 10 \Omega$** . Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej pod ziemią należy wykonać jako spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie.

9. Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do robót należy we właściwym terminie powiadomić zainteresowane strony (właścicieli infrastruktury elektroenergetycznej).
Należy też uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach.
- Szczegóły budowy linii kablowych należy wykonać zgodnie z normą **N-SEP-E-004**.
- Wykonawca robót winien dostarczyć użytkownikowi protokoły pomiaru izolacji projektowanych kabli i rezystancji uziemień.

- Roboty elektryczne należy skoordynować z innymi robotami ziemnymi.
- Po ukończeniu robót teren budowy powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego.
- Trasa kabli i miejsce posadowienia lamp winny być wytyczone przez uprawnionego geodetę wg współrzędnych punktów geodezyjnych podanych na planszy koordynacyjnej projektu zagospodarowania – **Rys. E1**.
- Każde odstępstwo od projektu np. materiałowe, ilościowe, jakościowe lub stosowanie zamiennych materiałów winno zostać uzgodnione z Autorem projektu. O wszelkich działaniach zmieniających warunki i sposób wykonania robót należy informować Autora projektu.
- O wszelkich nieścisłościach, błędach i niejednoznacznościach w niniejszej dokumentacji Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego informowania Autora projektu, który w przewidzianych w Umowie z Inwestorem terminach poprawi ww. usterki. Jednak nieuzasadnione wezwania traktowane będą jako wezwania do nadzoru autorskiego z konsekwencjami finansowymi wg obowiązujących stawek, które pokryte zostaną przez Wykonawcę robót.
- Przed przystąpieniem do robót należy na 7 dni naprzód powiadomić właścicieli i użytkowników instalacji oraz urządzeń o przystąpieniu do robót, w celu ewentualnego wyznaczenia z ich strony nadzoru technicznego. Należy też uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach.
- Wykonawca dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą w dwóch egzemplarzach.

Leon Zuń

mgr inż. Tomasz Tkaczenko

UPR. DO PROJEKTOWANIA

Nr Sz/299/83

UPR. DO PROJEKTOWANIA

Nr ZAP/0210/PWBE/21