OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania str.2
2. Inwestor str.2
3. Podstawa opracowania str.2
4. Zakres opracowania str.3
5. Istniejący stan zagospodarowania terenu str.3
6. Projektowane zagospodarowanie terenu i rozwiązania techniczne str.4
   - 6.1. Charakterystyka sieci rozdzielczej i instalacji odbiorczej str.5
   - 6.2. Charakterystyka zasilania i instalacji iluminacji drzew (Rozdzielnica PR-O) str.5
   - 6.3. Charakterystyka techniczna słupów, opraw i osprzętu wnękowego str.6
7. Budowa instalacji oświetlenia str.7
8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym str.8
9. Uwagi techniczne dotyczące stanu istniejącej sieci (Punkt wpięcia) str.9
   - 9.1. Technologia wykonania rozgałęzienia sieci w punkcie wpięcia str.10
10. Uwagi końcowe i wytyczne wykonawcze str.10
11. Bilans mocy i parametry zasilania str.10

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji oświetlenia ścieżki spacerowej oraz oświetlenia iluminacyjnego (ozdobnego) w centralnej części Parku Chopina w Gliwicach**.**

2. Inwestor

Gliwice – miasto na prawach powiatu, reprezentowane
przez MZUK , ul. Strzelców Bytomskich 25C, 44-109 Gliwice

3. Podstawa opracowania

Podstawę stanowią:

- mapa geodezyjna do celów projektowych,
- projekt architektoniczno – budowlany w zakresie zagospodarowania terenu,
- wyniki wizji lokalnej w obszarze projektowanego zagospodarowania,
- pismo Wydziału Usług Komunalnych Urzędu Miejskiego w Gliwicach z dnia 09.07.2026 r. (znak sprawy: UK.7021.6.46.2026) w zakresie akceptacji koncepcji oświetlenia i wymagań szczelności
- pismo Wydziału Usług Komunalnych Urzędu Miejskiego w Gliwicach z dnia 13.07.2026 r. (znak sprawy: UK.7021.6.46.2026) w zakresie akceptacji sposobu łączenia przewodów w gruncie.
- przepisów i norm aktualnych w temacie opracowania:

	NORMY	
1.	PN- IEC 60050-604:1999	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Eksploatacja
2.	PN-EN 61140:2016-07	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji urządzeń.
3.	N SEP-E-001:2013	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona porażeniem elektrycznym.
4.	N SEP-E-004:2014-04	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
5.	PN-E -08501:1997	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
6.	PKN- CEN/TR 13201-1:2016-02	Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
7.	PN-EN 13201-2:2016-03	Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
8.	PN-EN 13201-3:2016-03	Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia oświetleniowe
9.	PN-EN 13201-4:2016-03	Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
10.	PN-EN 13201-5:2016-03	Oświetlenie dróg. Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej
11.	PN- HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
12.	PN-HD 60364-4-41:2017-09/A11:2017-11 oraz	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4.41:. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona

OPIS TECHNICZNY

	A12:2020-01	przed porażeniem elektrycznym.
13.	PN- HD 60364-5 -51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5.51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
14.	PN- HD 60364-5 -54:2011/A1:2026-01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Część 5.54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
15.	PN- HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6 : Sprawdzanie.
16.	PN-EN 60947-1:2021-07	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
17.	PN-EN 60529:2003/A2:2014-07	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
18.	PN-EN 62262:2003	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń (Kod IK)
	AKTY PRAWNE	
19.		Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2026 r. poz. 524).
20.		Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 20 grudnia 021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2021 poz. 2454).
	DOKUMENTY ZWIĄZANE	
21.		Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część D: Instalacje elektryczne i teletechniczne, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa

4. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- Demontaż istniejącej, nieczynnej latarni oświetleniowej.
- Budowę trzech nowych latarń parkowych przy projektowanej ścieżce spacerowej wraz z przedłużeniem istniejącego obwodu rozdzielczego sieci oświetlenia zewnętrznego.
- Montaż wolnostojącej podrozdzielnicy oświetlenia nN (PR-O) zasilanej przelotowo z projektowanego obwodu oświetleniowego.
- Budowę dedykowanej instalacji iluminacyjnej składającej się z trzech opraw dogruntowych przeznaczonych do podświetlenia drzew, zasilanych z podrozdzielnicy PR-O.

5. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Istniejące instalacje elektryczne oświetlenia ścieżek zlokalizowane są poza obrzeżem projektowanego zagospodarowania terenu. Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej ustalono, że istniejąca sieć rozdzielcza oświetlenia zewnętrznego otaczająca projektowany teren wykonana jest kablem ziemnym typu YAKY 4x25 mm² (0,6/1 kV). W obszarze inwestycji znajduje się jedna nieczynna latarnia oświetleniowa kwalifikująca się do demontażu.

OPIS TECHNICZNY

6. Projektowane zagospodarowanie terenu i rozwiązania techniczne

- **Instalacja oświetlenia ścieżki spacerowej (oprawy parkowe):**
  Projektuje się montaż trzech latarń parkowych. Jako rozwiązanie bazowe (referencyjne), spełniające wymóg tożsamości z istniejącą infrastrukturą Parku im. Fryderyka Chopina, przyjęto oprawy typu **HAPLILED** (prod. Schréder) lub równoważne o identycznych parametrach fotometrycznych, gabarytach i krzywej rozsyłu światła. Zgodnie z wytycznymi Urzędu Miejskiego w Gliwicach (pismo z dnia 09.07.2026 r., znak: UK.7021.6.46.2026), Wykonawca zobowiązany jest dobrać słup o geometrii i kształcie tożsamym z istniejącymi na terenie parku.

- **Instalacja oświetlenia iluminacyjnego (podświetlenie drzew):**
  W zakresie iluminacji drzew projektuje się montaż trzech opraw dogruntowych. Jako rozwiązanie bazowe (zaakceptowane przez Inwestora w toku uzgodnień przedprojektowych jako spełniające wymagania estetyczne) przyjęto oprawy typu **TERRA** (prod. Schréder) lub równoważne, o stopniu szczelności minimum IP68. Zgodnie z kategorycznymi wytycznymi UM Gliwice (pismo z dnia 13.07.2026 r.), kategorycznie zabrania się stosowania opraw o stopniu szczelności IP67 lub niższym. Połączenia przewodów zasilających oprawy dogruntowe w gruncie należy wykonać za pomocą systemowych, rozbieralnych złączy liniowych typu **TECHNO TEETUBE THB.391** (lub równoważnych o szczelności IP68). Zgodnie z kategorycznym, pozanormatywnym warunkiem Wydziału Usług Komunalnych UM Gliwice (pismo z dnia 13.07.2026 r., znak: UK.7021.6.46.2026), złącza liniowe należy dodatkowo zabezpieczyć grubościenną rurą termokurczliwą z klejem. Aspekt ten ma charakter nadrzędnego wymagania Inwestora (warunek konieczny do zatwierdzenia projektu) – Wykonawca zobowiązany jest do pozostawienia maksymalnego możliwego zapasu kablowego w miejscu montażu opraw, ze względu na utratę cechy rozbieralności złącza po obkurczeniu klejem. Alternatywnie dopuszcza się łączenie przewodów w puszkach hermetycznych min. IP65 zalewanych dwuskładnikową żywicą izolacyjną.

- **Demontaż istniejącej infrastruktury:**
  Istniejącą, nieczynną latarnię oświetleniową przy ścieżce od strony południowej należy zdemontować. Zdemontowane elementy (słup, oprawa) stanowią własność Inwestora / Zarządcy sieci (MZUK). Wykonawca złoży oficjalne zapytanie do MZUK w celu potwierdzenia chęci przejęcia materiału. W przypadku odmowy przyjęcia demontowanych elementów przez MZUK, należy przekazać je do utylizacji na koszt Wykonawcy, zgodnie z obowiązującą ustawą o odpadach. Koszt demontażu, transportu i utylizacji został ujęty w kosztorysie inwestorskim.

- **Zasilanie i prowadzenie tras kablowych:**
  Włączenie projektowanego kabla do istniejącego kablowego obwodu rozdzielczego oświetlenia (oznaczonego na planie sytuacyjnym symbolem eND) nastąpi w pobliżu latarni o oznaczeniu SOU2997/II/9, zlokalizowanej w terenie przyległym od strony północno-wschodniej. Połączenie i rozgałęzienie obwodu należy wykonać w gruncie przy użyciu systemowej, kablowej mufy przelotowo-rozgałęźnej (żywicznej) dedykowanej do kabli nN.Projektowany obwód oświetleniowy, stanowiący przedłużenie istniejącej sieci rozdzielczej w parku, należy wykonać kablem elektroenergetycznym ziemnym o izolacji polwinitowej typu **YAKY 4x25 mm²** (0,6/1

OPIS TECHNICZNY

kV). Projektowana podrozdzielnica oznaczona symbolem **PR-O** (wolnostojąca, w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego o wymiarach 260 x 250 x 1690 mm) będzie zasilana przelotowo w ciągu projektowanego obwodu YAKY 4x25 mm². Zasilanie samych opraw dogruntowych z podrozdzielnicy PR-O zostanie wykonane indywidualnymi liniami kablowymi typu **YKY 3x2,5 mm²** (0,6/1 kV). Sposób montażu opraw w gruncie, zapewniający ochronę przed wandalizmem, zobrazowano na rysunku szczegółowym nr E548-06.

6.1. Charakterystyka sieci rozdzielczej i instalacji odbiorczej

Z uwagi na strukturę zasilania oraz wymagania techniczne, w projekcie wydzielono część rozdzielczą (zewnętrzną) oraz instalację odbiorczą (wewnętrzną słupów oświetleniowych):

- **Kablowa sieć rozdzielcza (układ TN - C):**
  Zewnętrzny obwód zasilający od miejsca wpięcia mufą żywiczną do poszczególnych tabliczek bezpiecznikowych w słupach projektuje się kablem **YAKY 4x25 mm² (0,6/1 kV)**. Sieć rozdzielcza pracuje w układzie **TN - C**, gdzie funkcję przewodu ochronnego i neutralnego pełni wspólna żyła **PEN** o przekroju 25 mm². Kabel będzie układany w gruncie na głębokości 0,5 m oraz w rurze osłonowej DVR.

- **Instalacja odbiorcza w słupach oświetleniowych (II klasa ochronności):**
  Wewnątrz każdego słupa oświetleniowego instaluje się systemową wnękową tabliczkę bezpiecznikową (np. typu TB-1 lub NTB-1) wykonaną w II klasie ochronności. Wewnętrzne okablowanie od złącz w tabliczce przyłączowej do oprawy oświetleniowej będzie wykonane przewodem miedzianym w podwójnej izolacji typu **YLY 3x1,5 mm² (0,6/1 kV)** . Tak wykonane elementy (tabliczka bezpiecznikowa, kabel do oprawy) kwalifikują tę część instalacji do standardu klasy ochronności II. Słup oświetleniowy nie jest urządzeniem elektrycznym i wobec tego nie należy mu przypisywać klasy ochronności I lub II.

6.2. Charakterystyka zasilania i instalacji iluminacji drzew (Rozdzielnica PR-O)

Układ zasilania oraz struktura ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji podświetlenia drzew zostały skoordynowane z nadrzędnym obwodem oświetlenia ścieżki spacerowej:

- **Zasilanie i konstrukcja podrozdzielnicy PR-O:**
  Projektowana wolnostojąca szafa oznaczona symbolem **PR-O** (o wymiarach 260 x 250 x 1690 mm) wykonana będzie z tworzywa termoutwardzalnego, odpornego na warunki atmosferyczne i akty wandalizmu. Szafa PR-O wpinana jest przelotowo w pętlę kablową sieci rozdzielczej YAKY 4x25 mm². Wewnątrz rozdzielnicy PR-O, na głównej szynie zaciskowej, następuje rozdzielenie przewodu PEN na przewód neutralny N oraz ochronny PE, co stanowi punkt przejścia z nadrzędnego układu sieciowego TN - C na instalacyjny układ **TN - S**.

- **Obwody odbiorcze iluminacji (Rezerwa i klasa ochronności):**
  Zasilanie trzech opraw dogruntowych przeznaczonych do iluminacji drzew realizowane będzie w układzie TN - S za pomocą indywidualnych, promieniowych linii kablowych wykonanych kablem miedzianym ziemnym **YKY 3x2,5 mm² (0,6/1 kV)** wyprowadzonych z szafy PR-O.
  Mimo że projektowane oprawy dogruntowe dedykowane są do pracy w II klasie ochronności, w strukturze kabli zachowano pełną, rezerwę techniczną (z wprowadzeniem żyły PE).

OPIS TECHNICZNY

W obecnej konfiguracji żyła ochronna PE kabla YKY pozostanie obustronnie odłączona i zabezpieczona, izolując instalację odbiorczą w standardzie klasy II. Zastosowanie kabla 3-żyłowego stanowi rezerwę technologiczną na wypadek przyszłej modernizacji lub zmiany opraw na urządzenia wykonane w I klasie ochronności. Sposób montażu opraw w gruncie, zapewniający ochronę przed wandalizmem i uwzględniający instrukcję montażową producenta, zobrazowano na rysunku E548 – 06.

6.3. Charakterystyka techniczna słupów, opraw i osprzętu wnękowego

W celu zachowania spójności eksploatacyjnej, architektonicznej i estetycznej na terenie zarządzanym przez Miejski Zarząd Usług Komunalnych (MZUK), w projekcie przyjęto parametry urządzeń zidentyfikowane podczas inwentaryzacji z natury, z dopuszczeniem rozwiązań równoważnych:

- **Słupy oświetleniowe :**
  Projektuje się stalowe, ocynkowane ogniowo słupy oświetleniowe okrągłe stożkowe typu **Elmonter C 4/3** (zgodne z normą PN-EN 40-5:2004, certyfikowane przez ITB nr 1488) o wysokości montażowej h = 4,0 m nad poziomem terenu, wykonane z blachy o grubości 3,0 mm. Rozstaw śrub montażowych fundamentu wynosi 200 mm, a średnica zakończenia trzonu (topu) wynosi 60 mm (standard montażowy dla opraw Schréder). Słupy muszą posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami o stopniu ochrony min. IP44, wyposażoną w dedykowaną, wąskoprofilową tabliczkę bezpiecznikową II klasy izolacji. Słupy montowane będą na prefabrykowanych fundamentach betonowych dedykowanych przez producenta konstrukcji (np. typu F100/F150 lub dedykowanych dla bazy śrub 200 mm). Dla nowych punktów dopuszcza się zastosowanie słupów równoważnych o identycznych parametrach geometrycznych, wytrzymałościowych oraz montażowych.

- **Oprawy oświetlenia ścieżki spacerowej:**
  Projektuje się energooszczędne oprawy drogowe LED typu **Schréder HAPILED** (lub równoważne) wykonane fabrycznie w **II klasie ochronności** (izolacji). Korpus oprawy musi zapewniać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody minimum **IP66** oraz odporność na uderzenia mechaniczne minimum **IK08**. Parametry fotometryczne, moc, strumień świetlny, temperatura barwowa oraz rozsył światła nowo projektowanych **trzech** opraw muszą być tożsame z oprawami pracującymi na czynnym, sąsiednim odcinku ścieżki, aby zapewnić pełną spójność i równomierność oświetlenia w Parku im. Fryderyka Chopina.

- **Oprawy oświetlenia iluminacyjnego (podświetlenie drzew):**
  W instalacji oświetlenia iluminacyjnego (podświetlenie drzew) zaprojektowano trzy oprawy dogruntowe typu **TERRA** (prod. **Schréder**) lub równoważne, o stopniu szczelności **minimum IP68** (zgodnie z wytycznymi UM Gliwice z dnia 13.07.2026 r. kategorycznie zabrania się stosowania opraw o szczelności IP67). Oprawy zasilane będą z wydzielonej podrozdzielnicy nN . W celu zapewnienia doświetlenie koron trzech wyznaczonych drzew dobrano oprawy o mocy 20 W i o kącie rozsyłu wiązki światła 140° .Oprawy zasilane będą promieniowo z wydzielonej podrozdzielnicy nN (PR-O).

- **Aparatura wnękowa słupów:**
  W latarniach nowo projektowanych nakazuje się montaż wąskoprofilowych, systemowych tabliczek bezpiecznikowych w II klasie ochronności (np. typu **Rosa TB-1 lub NTB-1,** lub

OPIS TECHNICZNY

równoważnych). Szerokość tabliczki wynosi **90 mm**, co gwarantuje swobodny montaż wewnątrz komory słupa o średnicy 120 mm oraz wyeliminuje ryzyko mechanicznego uszkodzenia (zgniecenia) izolacji aparatów przez pokrywę wnęki. Tabliczki należy wyposażyć w gniazdo bezpiecznikowe z wkładką topikową gG o prądzie znamionowym 2 A .

7. Budowa instalacji oświetlenia

Słupy oświetlenia zewnętrznego zasilane będą z trójfazowej sieci rozdzielczej kablem ziemnym typu YAKY 4x25 mm² (0,6/1 kV). Poszczególne oprawy w obwodzie rozdzielczym należy zasilać przemiennie (naprzemiennie) z faz L1, L2, L3 w celu równomiernego obciążenia sieci nN.
Trasa magistrali kablowej przebiegać będzie w osi posadowionych fundamentów. Na całej projektowanej trasie kabel należy ułożyć w rurze osłonowej typu **DVR**, na głębokości **0,5 m** od poziomu obrzeża trawiastego przy ścieżce spacerowej. Wykonanie trasy kablowej powinno być ściśle zgodne z normą **N-SEP-E-004**.
Końce odcinków kabli pomiędzy słupami należy wprowadzić przez kanały fundamentowe do komory kablowej słupa, a ich żyły połączyć w zaciskach tabliczki bezpiecznikowej wykonanej w II klasie izolacji. Końce elastycznych osłon kablowych DVR należy wyprowadzić poza górną krawędź fundamentu do wnętrza wnęki na wysokość ok. 5-10 cm.
Do złącza bezpiecznikowego w tabliczce należy przyłączyć żyłę fazową giętkiego kabla miedzianego typu **YLY 2 (3x) 1,5 mm² (0,6/1 kV)**, przewidzianego do podłączenia bloku zasilającego LED w oprawie oświetleniowej (zastosowanie kabla 2-żyłowego wynika ściśle z wykonania oprawy HAPILED w II klasie ochronności) . Kabel ten należy wciągnąć do wnętrza słupa przed jego zamocowaniem na fundamencie i zabezpieczyć przed mechanicznym przetarciem izolacji na krawędziach otworów technicznych za pomocą systemowych przelotek gumowych. Obwód fazowy pojedynczej oprawy należy zabezpieczyć we wnęce wkładką topikową o wartości **2 A (charakterystyka gG)**.

7.1. Posadowienie stopy fundamentowej słupa

Uwaga: Zaleca się wykonanie wykopu i/lub odwiertu w warunkach pogodowych gwarantujących brak zalania wykopu wodami opadowymi oraz gruntowymi.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy bezwzględnie ocenić rodzaj gruntu zalegającego w poziomie posadowienia oraz wokół planowanej lokalizacji prefabrykatu fundamentowego. W przypadku braku możliwości jednoznacznego określenia nośności gruntu lub w sytuacji, gdy w poziomie posadowienia zalegają nasypy niebudowlane bądź inne grunty o bardzo słabych parametrach (torfy, grunty próchnicze itp.), nakazuje się bezwzględną wymianę gruntu w obrębie ≥ 1,5 m wokół fundamentu na grunty sypkie (piaski drobne lub średnie), zagęszczane mechanicznie warstwami o grubości ok. 20 cm do uzyskania stopnia zagęszczenia I_d > 0,6. Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatu należy wykonać wykopy liniowe dla kabli zasilających zgodnie z planem sytuacyjnym. W przypadku braku fabrycznego zabezpieczenia fundamentu, zewnętrzną powierzchnię prefabrykatu należy pokryć powłokową izolacją przeciwwilgociową (np. typu Abizol lub inną zgodną z zaleceniami producenta).

- **Posadowienie stopy fundamentowej słupa w wykopie szerokoprzestrzennym:**
  Głębokość wykopu należy dostosować do wysokości stosowanego fundamentu z pogłębieniem o dodatkowe 20 cm. Jego szerokość roboczą należy dobrać pod kątem wymiarów maszyn zagęszczających. Na dnie wykopu należy wykonać tzw. poduszkę

OPIS TECHNICZNY

piaskową o grubości 20 cm, zagęszczoną mechanicznie i dokładnie wypoziomowaną, na której posadowiony zostanie zabezpieczony przeciwwilgociowo fundament. Dodatkowo zaleca się wyłożenie powierzchni styku spodu fundamentu z dnem wykopu warstwą papy lub płaskiej folii fundamentowej.
Po ustawieniu i spionowaniu fundamentu należy przystąpić do zasypywania wykopu gruntem niespoistym w postaci piasku średniego względnie pospółki o wilgotności optymalnej, pozwalającej na zagęszczenie do stopnia $I_d > 0,6$. Grunt zasypowy należy zagęszczać warstwami o maksymalnej grubości 20 cm. Po wprowadzeniu kabli rozdzielczych w osłonach, wnętrze fundamentu (kanał kablowy) należy wypełnić piaskiem.

- **Posadowienie fundamentu w odwiercie (technologia opcjonalna):**
W technologii tej przewiduje się wykonanie pionowego odwiertu wiertnicą mechaniczną o średnicy wiercenia Φ = 450 mm. Po wykonaniu odwiertu o głębokości równej wysokości fundamentu (standardowo 100 cm), powiększonej o ok. 10–15 cm, dno otworu należy zasypać mieszanką betonową klasy minimum **C16/20** o konsystencji gęstoplastycznej na wysokość umożliwiającą uzyskanie projektowanego poziomu posadowienia.
Fundament na warstwie podkładu betonowego należy wstępnie wypoziomować, przeprowadzić przez jego wnętrze kable zasilające w osłonach, a następnie ponownie zweryfikować pionowanie i rzędne. Po potwierdzeniu poprawności montażu należy przystąpić do zabetonowania wolnej przestrzeni pomiędzy ściankami odwiertu a krawędziami fundamentu prefabrykowanego. Przestrzeń tę należy szczelnie wypełnić mieszanką betonową klasy minimum **C16/20** o konsystencji plastycznej, dbając o jej prawidłowe zagęszczenie mechaniczne lub sztychowanie.

8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako środek ochrony podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) zastosowano izolację części czynnych oraz stopień ochrony obudów opraw min. IP66 (dla opraw parkowych). Ochronę przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) realizuje się w oparciu o następujące zasady:

- **Wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności:**
Zastosowane oprawy oświetleniowe ścieżki spacerowej (Schréder HAPILED) posiadają fabryczną II klasę ochronności (izolację ochronną) **HAPILED - Schréder–Comatelec**.
Zgodnie z przeznaczeniem sprzętu, do opraw tych nie doprowadza się przewodów ochronnych ani uziemiających. Instalację odbiorczą wewnątrz słupa, od tabliczki wnękowej do bloku zasilacza w oprawie, należy wykonać giętkim przewodem miedzianym typu **YLY 3x1,5 mm² (0,6/1 kV)**.

- **Ochrona wewnątrz wnęki słupowej:**
Punktem końcowym sieci rozdzielczej TN - C jest wnękowa tabliczka bezpiecznikowa o stopniu ochrony min. IP44, stanowiąca obudowę izolacyjną. Wszystkie połączenia żył kabla **YAKY 4x25 mm²** (w tym żyły PEN) realizowane są wewnątrz chronionej, izolowanej przestrzeni tabliczki.

- **Status konstrukcji słupa i uziemień:**
Konstrukcja metalowa słupa oświetleniowego stanowi element budowlany i nie bierze udziału w realizacji ochrony przed porażeniem. Zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz normą PN-HD 60364-4-41, rezygnuje się z uziemiania ochronnego samych konstrukcji słupów

przelotowych oraz z układania ciągłego, równoległego uziomu taśmowego (bednarki) w wykopie kablowym. Ciągłość i skuteczność działania żyły PEN w sieci rozdzielczej TN-C zapewnia właściwe warunki ochrony bez konieczności powielania uziemień poziomych na każdym słupie.

- **Lokalny uziom ochronno-roboczy sieci:**
  Ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących lokalizacji oraz stanu technicznego istniejącej szafy oświetleniowej zasilającej park, na fizycznym końcu projektowanego obwodu rozdzielczego zaprojektowano lokalny uziom sztuczny (poziomy bednarkowy i/lub pionowy prętowy) służący do uziemienia przewodu PEN. Rozwiązanie to ma na celu zapewnienie ciągłości potencjału odniesienia ziemi, wyrównanie potencjałów oraz ograniczenie napięć dotykowych w przypadku awarii lub przerwy w ciągłości przewodu PEN w istniejącej części sieci oświetleniowej. Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 dla uziemienia przewodu PEN w głębi sieci nie definiuje się sztywnych kryteriów rezystancyjnych, jednak w celu uszanowania powszechnie stosowanej i honorowanej tradycji technicznej (wywodzącej się z dawnych przepisów PBUE), zaleca się dążenie do uzyskania rezystancji uziomu końcowego na poziomie **R ≤ 30 Ω**.

9. Uwagi techniczne dotyczące stanu istniejącej sieci (Punkt wpięcia)

Podczas przeprowadzonej wizji lokalnej istniejącego ciągu oświetleniowego, w miejscu planowanego włączenia projektowanego obwodu, zidentyfikowano nieprawidłowości wykonawcze w dotychczasowej infrastrukturze. Stanowią one istotne odstępstwo od zasad wiedzy technicznej oraz wymogów normy PN-EN 61140:

- **Zidentyfikowana wada 1:** W istniejących złączach wnękowych stwierdzono galwaniczne połączenie szyny PEN z konstrukcją stalową słupa za pomocą przewodu giętkiego o przekroju 1,5 mm². Połączenie to powoduje zawlekanie obcych potencjałów z żyły PEN bezpośrednio na przewodzącą, dostępną z zewnątrz strukturę słupa. Niweczy to ochronę przed porażeniem realizowaną przez II klasę izolacji opraw **HAPILED – Schréder–Comatelec**.

- **Zidentyfikowana wada 2:** W istniejącym słupie (wyznaczonym do demontażu) jako zabezpieczenie linii pionowej zastosowano aparat modułowy o stopniu ochrony IP20. Jest to rozwiązanie niedopuszczalne wewnątrz komory słupa oświetleniowego ze względu na kondensację wilgoci.

Zastrzeżenie projektowe:
Niniejsze opracowanie techniczne ogranicza się ściśle do budowy nowo projektowanego odcinka oświetlenia (3 latarnie parkowe oraz iluminacja) wraz z wpięciem do sieci za pomocą systemowej mufy przelotowo-rozgałęźnej w gruncie. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za stan techniczny, usterki oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej w istniejącej, czynnej części sieci oświetleniowej parku.
Zaleca się, aby Zarządca Sieci (MZUK) w ramach odrębnych prac konserwacyjnych lub eksploatacyjnych dokonał przeglądu istniejących latarni, usunął wadliwe połączenia PEN-słup oraz doprowadził istniejące wnęki kablowe do pełnej zgodności z II klasą ochronności (poprzez montaż wąskoprofilowych tabliczek bezpiecznikowych typu min. IP44) **Rosa**.

OPIS TECHNICZNY

9.1. Technologia wykonania rozgałęzienia sieci w punkcie wpięcia

Z uwagi na fakt, że w komorze kablowej istniejącego słupa oznaczonego symbolem SOU2997/II/9 (średnica wewnętrzna dolna trzonu wynosi zaledwie 120 mm) wprowadzony jest układ przelotowy dwóch kabli magistralnych, występuje tam skrajny deficyt przestrzeni montażowej. W związku z tym wprowadza się bezwzględny zakaz wprowadzania do wnętrza tego słupa trzeciego kabla rozdzielczego.

Wpięcie nowo projektowanego obwodu do istniejącej sieci rozdzielczej należy zrealizować w gruncie (poza strukturą słupa) według następującej technologii:

1. **Prace ziemne i montaż mufy:** Należy dokonać odkrycia i rozcięcia istniejącego kabla magistralnego w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentu latarni SOU2997/II/9. Połączenie i rozgałęzienie obwodu należy wykonać w gruncie przy użyciu systemowej, kablowej mufy przelotowo-rozgałęźnej (żywicznej) dedykowanej do kabli nN. Główne tory mufy odtworzą ciągłość istniejącej sieci rozdzielczej, natomiast z odgałęzienia mufy zostanie wyprowadzony nowo projektowany kabel YAKY 4x25 mm² w kierunku ścieżki spacerowej i podrozdzielnicy PR-O.

2. **Uporządkowanie wnęki kablowej słupa wpięcia:** Wewnątrz komory istniejącego słupa SOU2997/II/9 pozostaną wyłącznie dwa dotychczasowe kable magistralne. W ramach technologii wykonania punktu wpięcia, istniejące w tym słupie złącze należy zastąpić nową, wąskoprofilową tabliczką bezpiecznikową w II klasie ochronności (dedykowaną do układu przelotowego dwóch kabli, np. Rosa TB-1 lub NTB-1) **Rosa**.

3. **Zapewnienie bezpieczeństwa montażowego:** Zastosowanie wąskoprofilowej tabliczki o szerokości gabarytowej do 90 mm pozwoli na bezpieczne ułożenie istniejących kabli wewnątrz komory masztu (średnica 120 mm), odciąży mechanicznie przestrzeń wnęki oraz umożliwi prawidłowe i bezawaryjne zamknięcie istniejących drzwiczek rewizyjnych bez ryzyka mechanicznego zgniecenia izolacji przewodów.

10. Uwagi końcowe i wytyczne wykonawcze

- **10.1. Kwalifikacje personelu i bezpieczeństwo (BIOZ):**
  Całość robót montażowych należy powierzyć firmie specjalistycznej, której pracownicy posiadają ważne świadectwa kwalifikacyjne typu „E” (eksploatacja) i „D” (dozór) w zakresie urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV. Prace w sąsiedztwie czynnych linii i urządzeń należy prowadzić z zachowaniem szczególnych środków ostrożności, zgodnie z aktualnymi przepisami BHP oraz Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).

- **10.2. Wymogi montażowe i koordynacja terenowa:**
  Przed przystąpieniem do prac ziemnych wykonawca jest zobowiązany do wytyczenia tras kablowych przez uprawnionego geodetę oraz wykonania przekopów kontrolnych (sondażowych) w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu. Wszelkie prace montażowe należy realizować ściśle według instrukcji producentów osprzętu (ze szczególnym uwzględnieniem technologii wykonywania żywicznej mufy przelotowo-rozgałęźnej w gruncie oraz hermetycznych połączeń IP68 opraw dogruntowych Schréder TERRA MIDI LED).

OPIS TECHNICZNY

- **10.3. Próby montażowe i pomiary odbiorcze:**
  Po zakończeniu prac montażowych, a przed trwałym zasypaniem wykopów i podaniem napięcia, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia kompletnych badań i prób pomiarowych zgodnie z normą **PN-HD 60364-6:2016-07**. Zakres prób obejmuje:

  - Pomiar rezystancji izolacji kabli rozdzielczych YAKY oraz odbiorczych YKY / YLYs.
  - Pomiar rezystancji uziomu podrozdzielnicy PR-O (wymagana wartość R_b < 30 Ω.
  - Badanie i weryfikację ciągłości żyły PEN magistrali oświetleniowej.
  - Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem (potwierdzenie zachowania standardu II klasy izolacji we wnękach słupów i w oprawach **HAPILED - Schréder–Comatelec**).
  - Wykonanie protokołów z pomiarów i przekazanie ich Inspektorowi Nadzoru inwestorskiego.

- **10.4. Dokumentacja powykonawcza i odbiór:**
  Zmiany w stosunku do niniejszego projektu, wynikające z uwarunkowań terenowych, wymagają wcześniejszej pisemnej zgody Projektanta (autora projektu). Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia pełnej dokumentacji powykonawczej z naniesioną **geodezyjną inwentaryzacją powykonawczą** (na zasadniczej mapie geodezyjnej) i przekazania jej zamawiającemu (MZUK w Gliwicach) wraz z atestami, deklaracjami zgodności CE na wbudowane materiały oraz kartami gwarancyjnymi urządzeń.

11. Bilans mocy i parametry zasilania

- **Moc zapotrzebowana (całkowita):** P_z = 3 x 42 W + 3 x 20 W = 126 W + 60 W = 186 W = = 0,186 kW

- **Prąd obliczeniowy (maksymalny w fazie):** Z uwagi na naprzemienne (symetryczne) rozłożenie opraw ścieżki na fazy L1, L2, L3 oraz znikomy pobór prądu przez sterowniki LED, maksymalny prąd długotrwały nie przekroczy wartości $I_b \approx 0{,}5$ A.

- **Wniosek:** Obciążenie projektowaną instalacją oświetlenia ozdobnego i ścieżki spacerowej jest znikome. Nie wpływa ono w żaden sposób na pogorszenie warunków pracy istniejącej sieci rozdzielczej oświetlenia Parku Chopina (magistrali eND) ani nie wymaga zwiększania mocy przyłączeniowej w szafie nadrzędnej. Dobrane zabezpieczenia (wkładki 2A we wnękach oraz wyłączniki C2A w szafce PR-O) gwarantują pełną selektywność i ochronę obwodów.

Opracował: Józef Broj
07.2026 r