



STUDIO ARCHITEKTURY
Agnieszka Kochańska

Łaz 15, 66-006 ZABÓR
tel. 600.369.898

PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Budowa ścieżek parkowych, obiektów małej architektury, oświetlenia, muru przy granicy działki oraz 2 mostków parkowych w ramach zadania:

**REWITALIZACJI PARKU PRZY ZBORZE EWANGELICKIM
W RAMACH ZADANIA: „ODNOWA I UTRAKCYJNIENIE PARKU PRZY
ZBORZE POEWANGELICKIM W LETNICY – ETAP I.”**

Adres: *Zbór Poewangelicki w Letnicy*
dz. ew. 310, 531/16 obr. 0005 Letnica
Jed. ewid.: 080907_2, Świdnica

Kategoria obiektu: VIII

Inwestor: GMINA ŚWIDNICA
ul. Długa 38
66-008 Świdnica

Autorzy opracowania

Projektant: mgr inż. Michał Kołodziejczyk 
upr. 18/98/ZG spec. Instalacyjno-inżynierska

Sprawdzający: mgr inż. Ryszard Grzegorzewski 
upr. 3/69 spec. Instalacyjno inżynierska

Zielona Góra, 21 styczeń 2021 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Spis rysunków:.....	4
1. Podstawa opracowania.....	5
2. Przedmiot inwestycji.	5
3. Opis stanu istniejącego część elektryczna	5
4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna	5
4.1 Latarnie parkowe.....	6
6. Wyposażenie latarni parkowej	6
7. Szafka oświetleniowa	7
OBLICZENIA:.....	7
10. Obszar oddziaływania obiektu.	8
9. Układanie kabli i przewodów.....	9
10. Skrzyżowania i zbliżenia.	9
11. Ochrona od porażień.....	10
12. Ochrona przeciwprzebieciowa.	10
13. Uwagi końcowe.	11
14. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	11

Spis rysunków:

1-E	Projekt zagospodarowania terenu – branża elektryczna	skala	1:500
2-E	Schemat oświetlenia parkowego	skala	---

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie zamawiającego.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.
- Wizja lokalna w terenie.
- Wytyczne i ustalenia podjęte z inwestorem
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest projekt oświetlenia parkowego parku znajdującego się przy w miejscowości Letnica, zlokalizowanych na działce nr 310 oraz obejmującego zakresem:

- budowę linii kablowych nn 0.4kV zasilających projektowane słupy oświetlenia parkowego, kablem YAKXS 4x35mm - latarnie parkowe 4 szt.
- budowa linii kablowych zasilających ładowarkę zewnętrzną USB YKY 3x2,5,
- budowa linii kablowych zasilających naświetlacze korony drzewa – 3 szt., muru – 2 szt. i pomnika - 1 szt.

3. Opis stanu istniejącego część elektryczna

Teren objęty niniejszym opracowaniem stanowi Park w miejscowości Letnica.

Teren objęty zakresem opracowania obejmuje ciągi piesze.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- linie energetyczne 0.4kV i 15kV napowietrzne i kablowe,

4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna

Przy doborze konkretnych rozwiązań projektowych kierowano się następującymi kryteriami:

- optymalne dostosowanie projektowanego oświetlenia parkowego do geometrii ciągów pieszych oraz lokalizacji poszczególnych elementów infrastruktury w terenie,
- zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na bezawaryjne funkcjonowanie oświetleniowego,
- zagospodarowanie terenu pod względem walorów estetycznych,

Do projektowania poszczególnych elementów instalacji oświetlenia parkowego pełniącego funkcję oświetlenia komunikacyjnego (ciągów pieszych) przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- | | |
|--------------------------|--|
| - kategoria drogi | - ciągi piesze |
| - ruch samochodowy | - nie dopuszczony |
| - prędkość projektowa | - $V_p=10\text{km/h}$ |
| - ruch pieszych | - dopuszczony |
| - ruch rowerowy | - dopuszczony |
| - klasa oświetlenia | - P5 (ciągi piesze) wg PN-EN13201-2 z 2016r. |
| - sterowanie oświetlenia | - zegar astronomiczny |
| - redukcja mocy oprawy | - ograniczenie poboru mocy oprawy w godzinach nocnych (jako opcja programowa) |
| - okablowanie | -kable aluminiowe YAKY 4x35mm ² (zasilanie słupów oświetleniowych), |

- wyposażenie słupa -izolowane złącze kablowe z zabudowaną wkładką topikową małogabarytową, część podziemna słupa oświetleniowego zabezpieczona antykorozyjnie.

4.1 Latarnie parkowe

- oprawa ze źródłem światła LED montowana na szczycie słupa
- słup stylizowany retro h=3.5-4.8m (część nadziemna) posadowiony na fundamencie
- Słupy wyposażyć w tabliczki przyłączeniowe np. typu IZK
- Szczelność oprawy: IP66
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK 09
- Korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego o wzmożonej odporności na korozję, lakierowany w kolorze zgodnym z wytycznymi branży architektonicznej
- Klosz wykonany ze szkła lub z przezroczystego PC o wysokiej odporności na UV, pozbawiony elementów ozdobnych
- Układ optyczny dookólny,
- Moc oprawy P=45W,
- Strumień oprawy min. 4050lm
- Zakres temperatur pracy: od -30° do +40°
- Temperatura barwowa: 3500-4500 K
- Wskaźnik oddawania barw: CRI >70
- Efektywność oprawy: >100lm/W
- Żywotność: L80B10 100 000h
- Klasa ochronności elektrycznej: II

6. Wyposażenie latarni parkowej

Latarnię parkową wyposażyć w tabliczkę bezpiecznikową z zabudowaną wkładką małogabarytową.

Każdą tabliczkę słupową wyposażyć w:

1. izolowane złącze fazowe;
2. izolowane złącze bezpiecznikowe (wkładka topikowa D02 gG4A);
3. złącze zerowe -1szt.

Parametry tabliczki słupowej :

- napięcie znamionowe U=500V;
- znamionowy prąd przyłączeniowy I=16A;
- przekrój kabla sektorowego S=(16-50)mm²;
- przekrój przewodu fazowego/zerowego oprawy S=4mm²;
- stopień ochrony min. IP54;
- przystosowane do wkładek topikowych małogabarytowych D01 lub WTzE27.

Kolejne oprawy w latarniach parkowych zasilac naprzemiennie z faz L1, L2, L3.

Okablowanie zasilające słupy oświetleniowe wykonać w układzie sieciowym TN-C.

Okablowanie zasilające pojedynczą lampę parkową wewnątrz słupa wykonać przewodem YLY 3x2.5mm² w układzie sieciowym TN-S.

Okablowanie zasilające projektowane słupy wprowadzać do słupa w rurze osłonowej karbowanej.

Projektowane słupy połączyć z uziemieniem (bednarka FeZn 30x4mm), w słupie wykonać lokalny rozdział punktu neutralnego PEN na N i PE, punkt rozdziału uziemić.

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości h=1.7m od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

7. Szafka oświetleniowa

Dla potrzeb sterowania oświetleniem ulicznym projektuje się zabudowę zegara astronomicznego cyfrowego wraz z manualnymi przełącznikami trybu pracy (ręczny – wył-automat) poprzez które zasilone zostaną styczniki silnikowe w obwodach oświetleniowych. W istniejącym budynku w tablicy głównej.

8. Słupek – stacja ładowania na zewnątrz 240V i USB.

Zasilać kablem YKY 3x2,5.

Długość: 150 mm ■ Szerokość / głębokość: 100 mm ■ Wysokość: 1008 mm ■ Średnica: 300 mm ■ Stal kwasoodporna 304 lakierowana proszkowo wg palety RAL ■ Fundamentowane



9. Naświetlacze – 6 szt.

Podświetlenie drzewa:

- oprawa doziemna najazdowa LED, dekoracyjna architektoniczna IP67, 15W (strumień świetlny 1000lm)

Podświetlenie muru i pomnika:

- oprawa doziemna najazdowa LED, dekoracyjna architektoniczna IP67, 5W (strumień świetlny 250lm)

OBLICZENIA:

Napięcie zasilania: 230/400V 50Hz.

Moc projektowanego oświetlenia P=1,6kW.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n * \sqrt{3} * \cos\phi) = 1,6kW / (400\sqrt{3} * 0.9) = 2,7A$$

Zabezpieczenie będzie wkładka topikowa gG10A.

Stąd maksymalna moc obciążenia obwodu oświetleniowego wynosi:

$$P_c = U \cdot \sqrt{3} \cdot I \cdot \cos\phi = 400V \cdot 10 \cdot 0.9 = 6,235kW$$

$$P_c \gg P_z$$

$$6,235kW \gg 1,6kW$$

Stąd wymagana długość trwałości obciążalność prądowa kabla :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$I_z \geq (1,6 \cdot 10) / 1,45$$

$$I_z \geq 11,03A$$

Stąd dobrano kabel YAKY 4x35mm² dla którego $I_z = 83A$ dla ułożenia D2 przy temperaturze otoczenia $T_a = 20stC$ i rezystywności gruntu 2,5Km/W.

Wkładka topikowa gG10A, $I_a = 84,5A$, dla $t = 5s$ – wartość prądu zadziałania zabezpieczenia w czasie $t < 5s$;

Stąd :

$$Z_k = Z_{kS-ZK1X-1P} + Z_{kZK1x-1P-SO} + Z_{kSO-słup 2/12} = 1,12\Omega$$

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$1,12 \cdot 46 \leq 185$$

$$51,52 \leq 185 \text{ – WARUNEK SPEŁNIONY}$$

Stąd dobrano kabel YAKY 4x35mm² dla którego $I_z = 83A$ dla ułożenia D2 przy temperaturze otoczenia $T_a = 20stC$ i rezystywności gruntu 2,5Km/W. zgodnie z PN-IEC 60364-5-523;

10. Obszar oddziaływania obiektu.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 28 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane obejmuje działkę wskazaną jako teren inwestycji. Inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących pogorszyć stan środowiska w rozumieniu przepisów Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9.11.2004 (DZ. U. nr 257 poz. 2573).

Ustalono go w oparciu o następujące przepisy:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).
- ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz.460 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).
- ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2014 r. poz. 1446 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).
- ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. z 2007 r. poz. 556).

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i sposobów sprawdzania tych poziomów (Dz. U. z 2003 poz. 1883 z późniejszymi zmianami).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. poz. 69 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).
- norma Stowarzyszenia Elektryków Polskich nr N-SEP-004:2002 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

9. Układanie kabli i przewodów

Kabel nN0.4kV układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, na głębokości 0,7 m od poziomu gruntu, linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwałe oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy
- rok ułożenia

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować minimalny promień gięcia $R_{min} = 110$ mm. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej. Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, piętnastocentymetrową warstwą gruntu rodzimego (miejsca w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości 0,5mm i szerokości 25cm. Tak przygotowane odcinki zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

10. Skrzyżowania i zbliżenia.

W miejscach zbliżeń projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową $\varnothing 75$ mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową $\varnothing 75$ mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną $\varnothing 160$ mm (kable SN) lub $\varnothing 110$ mm (kable nN) wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociągową projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową $\varnothing 75$ mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE). Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

UWAGA:

Z uwagi na teren inwestycyjny obejmujący zakresem teren parku, na którym występuje istniejące zadrzewienie o wartości historycznej, okablowanie zasilające projektowane latarnie parkowe prowadzić w odległości minimalnej $L=4\text{m}$ od krawędzi drzew. W miejscach gdzie odległość od istniejących drzew wynosi $L=2.5\text{-}4\text{m}$, kable układać w rurach osłonowych. Zachować szczególną ostrożność prowadząc wykopy minimalizując maksymalnie ryzyko uszkodzenia systemu korzeniowego drzew.

Skrzyżowanie lub zbliżenie linii kablowej SN i nn z:	Odległość pozioma (zbliżenie) (cm)	Odległość pionowa (skrzyżowanie) (cm)
Rurociągi wodne, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	$25 + \varnothing$ rurociągu	$25 + \varnothing$ rurociągu
Kable energetyczne do 1kV	25 (SN), 5 (nn)	15
Kable energetyczne $1\text{kV} < U < 30\text{kV}$	10 (SN), 25 (nn)	15
Kable energetyczne różnych użytkowników $U < 30\text{kV}$	25	15
Kable telekomunikacyjne	50	50

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP E-004. Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

11. Ochrona od porażień.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C/TN-S.

Instalację zasilającą projektowane słupy oświetleniowe wykonać w układzie sieciowym TN-C.

Zasilanie lamp w latarniach parkowych wykonać w układzie sieciowym TN-S.

Punkt rozdziału punktu neutralnego PEN na PE i N instalacji wykonać w latarniach parkowych i uziemić.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1 kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie szybkie samoczynne odłączenie zasilania, realizowane w wymaganym czasie przez bezpieczniki topikowe przy przepływie prądu większego od prądu wyłączającego I_a .

Uziom w postaci taśmy FeZn 30x4mm wykonać od szafki oświetleniowej wzdłuż trasy kabla zasilającego słupy oświetleniowe i połączyć z każdym słupem. Dodatkowo punkt rozdziału PEN na PE i N w słupie połączyć z uziomem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać $R_{\text{max}} \leq 30 \Omega$ w każdym punkcie.

Ochrona od porażień winna być wykonana zgodnie z normą SEP N-SEP-E-001 „ Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

12. Ochrona przeciw przepięciowa.

W związku z projektowaną zabudową opraw oświetleniowych wyposażonych w układy elektroniczne wrażliwe na przepięcia w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych, projektuje się zabudowę ochronnika przepięciowego typu I+II w projektowanej szafce oświetleniowej. Zabudowany ochronnik uziemić, wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości $R_{\text{uz}} < 10 \Omega$.

Projektowane oprawy oświetleniowe wyposażone są fabrycznie w ochronnik przepięciowy warystorowy.

13. Uwagi końcowe.

Przedstawiony Opis Techniczny, jest tylko jednym z elementów dokumentacji projektowej opracowanej dla tego zadania. Wszystkie elementy dokumentacji, należy rozpatrywać łącznie. Wszelkie zauważone rozbieżności należy wyjaśniać bezpośrednio z autorem Projektu, przed przystąpieniem do robót.

O terminie przystąpienia do robót, należy bezwzględnie powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego znajdującego się na terenie objętym opracowaniem.

14. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca przed rozpoczęciem budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytyczne do Planu BiOZ przedstawiono w dalszej części opracowania.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

Opracował:


mgr inż. Michał Kołodziejczyk