

Opis techniczny

do projektu linii kablowych zasilających i oświetlenia zewnętrznego parku – część I

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są linie kablowe zasilające i oświetlenie zewnętrzne Parku 1000-lecia w Chojnicach w zakresie części I.

Do opracowania przyjęto następujące założenia:

- zasilanie w energię elektryczną z istniejącej sieci ENEA Operator Sp. z o.o., do poszczególnych złączy pomiarowych zgodnie z warunkami technicznymi,
- napięcie zasilania 400/230 V,
- układy sieci: ENEA Operator sp. z o.o. - TN-C; punkty zasilające – TN-C-S; instalacje odbiorcze – TN-S.

2. Podstawa opracowania dokumentacji

- 2.1. zalecenia inwestora
- 2.2. obowiązujące przepisy i normy
- 2.3. podkłady budowlane
- 2.4. ustalenia dokonywane na roboczo z przedstawicielem inwestora

3. Zakres opracowania

Budowa będzie odbywała się w 3 częściach:

Część I obejmuje prace na terenie objętym zakresem etapu I, zgodnie z planem:

- prace demontażowe, wymiana kabla sterującego oświetleniem,
- montaż szaf i punktów zasilających,
- montaż ogniw fotowoltaicznych wraz z układami sterującymi, akumulatorami,
- linie kablowe, zasilające,
- montaż oświetlenia,
- montaż słupków elektrycznych 230V.

4. Prace demontażowe:

Planuje się demontaż istniejącej instalacji oświetleniowej w Parku 1000-lecia w Chojnicach. Zdemontowane kable, słupy i oprawy oświetleniowe należy zinwentaryzować i przekazać inwestorowi. Istniejący kabel sygnałowy od skrzyżowania Al. Brzozowej i ul. Nowotki do słupa oświetleniowego linii napowietrznej przy ul. Grunwaldzkiej należy wymienić na kabel typu YAKY 4x35mm². Przy skrzyżowaniu Al. Brzozowej i ul. Nowotki oraz przy odejściu do ul. Grunwaldzkiej, wymieniony kabel należy zmuflować z kablem istniejącym.

Pozioma odległość pomiędzy kablem sygnałowym, a pozostałymi kablami, nie powinna być mniejsza niż 50cm. Kabel układać bezpośrednio w ziemi (zgodnie z planem) w rowie kablowym na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kable w wykopie układać linią falistą pozostawiając określony normą zapas kabla wynoszący 1% długości wykopu. Na kabel nasypać również 10 cm warstwę przesianego piasku, a następnie 15 cm warstwę ziemi rodzimej, na której ułożyć folię oznaczeniowo-ochronną, niebieską i rów kablowy wypełnić ziemią rodzimą. Kabel na całej długości (co 10m) należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od-do, typu i przekroju oraz użytkownika. Wszelkie kolizje kabla ułożonego bezpośrednio w ziemi z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z PN-75/E-05125, stosując rury ochronne. Pod powierzchniami utwardzonymi stosować rury ochronne. Zachować określone normą odległości kabla od wszelkich instalacji i urządzeń podziemnych. Trasę kabla wytyczyć i zinwentaryzować geodezyjnie. Badanie izolacji kabla przeprowadzić przed ich zasypaniem i ponownie przed załączeniem. Ze względu na uzbrowienie terenu prace ziemne wykonać ręcznie.

5. Zasilanie w energię elektryczną

5.1. Zasilanie z sieci elektroenergetycznej

Zasilanie przewidziano z projektowanych złączy pomiarowych ZP, zasilanych ze złącza kablowego ZK. W złączach pomiarowych, zostaną podłączone układy pomiarowe bezpośrednie wg warunków technicznych. Złącza kablowe i pomiarowe umieścić zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. w miejscach wskazanych na planie linii kablowych oraz oświetlenia zewnętrznego. Ze złączy

pomiarowych zostaną zasilone punkty zasilające PZ, na terenie parku, tak aby w przypadku braku energii ze źródeł odnawialnych, pokryte było zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci publicznej.

5.2. Zasilanie z systemu autonomicznego opartego o moduły fotowoltaiczne

Projektuje się autonomiczny system zasilania, niezależny od sieci elektroenergetycznej. System ten będzie wspierany przez sieć publiczną, jeżeli zabraknie energii ze źródeł wewnętrznych na pokrycie zapotrzebowania, a stan naładowania akumulatorów również nie pozwoli na ich dalsze użytkowanie.

W skład systemu wejdą: moduły fotowoltaiczne, akumulatory, inwertery fotowoltaiczne, inwertery podstawowe, a także okablowanie, konstrukcje, systemy mocowań. Moduły fotowoltaiczne należy montować na przygotowanych konstrukcjach na mostkach. Inwertery i akumulatory należy montować na płycie betonowej na konstrukcjach przykrytych sztucznym kamieniem.

Moduły fotowoltaiczne wykorzystują energię słoneczną; zamieniają ją na energię elektryczną, która następnie poprzez inwerter fotowoltaiczny zostaje zmieniona z prądu stałego na przemienny - którym bezpośrednio można zasilac odbiorniki. Sercem układu jest inwerter podstawowy, który tworzy oraz steruje elektryczną siecią autonomiczną (230V AC, 50Hz). W razie przewyższenia produkcji energii nad zużyciem, inwerter podstawowy nadwyżkę tę zgromadzi w akumulatorach. W przeciwnej sytuacji pobierze ją z nich, zamieniając prąd stały (z akumulatorów) na prąd przemienny 230V. W sytuacji kiedy akumulatory są w pełni naładowane i produkcja przewyższa zapotrzebowanie, inwerter podstawowy skomunikuje się z inwerterem fotowoltaicznym aby ten ograniczył bądź całkowicie odciął napływ energii z modułów fotowoltaicznych co zapobiegnie uszkodzeniu podłączonych urządzeń.

Inwertery podstawowe należy połączyć w układzie 3-fazowym: pierwszy inwerter (master) do fazy L1, drugi inwerter (slave 1) do fazy L2, trzeci inwerter (slave 2) do fazy L3. Inwertery połączyć między sobą kablami typu UTP kat.5e z końcówkami RJ-45. Przy inwerterach należy zabudować w odpowiednich obudowach podstawy bezpiecznikowe NH00 dla akumulatorów oraz modułowe ograniczniki przepięć, dedykowane do ochrony systemów fotowoltaicznych.

W tym systemie energia jest pobierana zawsze w tej kolejności: moduły fotowoltaiczne, akumulatory, źródła zewnętrzne (sieć publiczna).

5.3. Punkty zasilające PZ

Do sterowania oświetleniem zewnętrznym parku oraz zasilania przewiduje się punkty zasilające PZ1, PZ2, PZ3 w szafach z tworzywa samogasnącego, zabezpieczonych zamkiem.

Do zasilania pomp przewiduje się punkt zasilający PZP w szafie z tworzywa samogasnącego na fundamencie prefabrykowanym, zabezpieczonej zamkiem.

Punkty zasilające będą ukryte wraz z inwerterami oraz akumulatorami systemu fotowoltaicznego w sztucznych kamieniach imitujących kamienie narzutowe wykonane z żywicy z wypełniaczem mączki kamiennej, montowanych do podłoża betonowego. Minimalna odległość ścian wewnętrznych od urządzeń przykrytych sztucznym kamieniem powinna wynosić 20cm.

Punkty zasilające wyposażać zgodnie ze schematami zasilania.

5.4. Linie kablowe

Projektuje się następujące linie kablowe:

- od złącza pomiarowego ZP nr 1 (oświetlenia parku) do punktów zasilających PZ1, PZ2, PZ3 układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablem typu YKY 4x95mm² układanym bezpośrednio w ziemi;
- od szaf PZ1, PZ2, PZ3 do słupów oświetleniowych (poszczególne obwody zasilające, oświetleniowe) układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typ YAKY 4x25mm² układanych bezpośrednio w ziemi,
- od szaf PZ1, PZ2, PZ3 do słupków elektrycznych (poszczególne obwody zasilające) układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typu YAKY 4x25mm², układanym bezpośrednio w ziemi;
- od szaf PZ1, PZ2, PZ3 do słupów monitoringu CCTV (poszczególne obwody zasilające) układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typu YKY 3x6mm², układanym bezpośrednio w ziemi;
- od szafy PZ1 do rozdzielni pomocniczej RP układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablem typu YKY 5x6mm², układanym bezpośrednio w ziemi;
- od szaf PZ2, PZ3 do słupków elektrycznych z urządzeniem sterującym zaworami zwrotnymi ZZ układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typu YKY 3x4mm², układanym bezpośrednio w ziemi;
- od rozdzielni głównej przepompowni RG do szafy toalety SZT1 układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablem typu YKY 5x6mm², układanym bezpośrednio w ziemi;
- od rozdzielni głównej przepompowni RG do szafy zasilania altanek SZA1 układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablem typu YAKY 4x25mm², układanym bezpośrednio w ziemi;
- od szafy SZA1 do poszczególnych rozdzielni altanek RPA1, RPA2 układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typu YKY 5x6mm², układanymi bezpośrednio w ziemi.

- od złącza pomiarowego ZP nr 3 (pomp i amfiteatru) do punktu zasilającego PZP układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablem typu YKY 4x25mm² układanym bezpośrednio w ziemi;
- od szafy PZP do poszczególnych pomp w parku układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typu YAKY 4x35mm², układanymi bezpośrednio w ziemi;
- od szafy PZP do zasilania zaworów zwrotnych układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typu YKY 3x4mm² układanym bezpośrednio w ziemi;
- od szafy PZP do zasilania zraszaczy układać po trasie pokazanej na planie sytuacyjnym, kablami typu YKY 3x6mm² układanym bezpośrednio w ziemi;

Kable układać bezpośrednio w ziemi (zgodnie z planem) w rowach kablowych na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kable w wykopie układać linią falistą pozostawiając określony normą zapas kabla wynoszący 1% długości wykopu. Na ułożone kable nasypać również 10 cm warstwę przesianego piasku, a następnie 15 cm warstwę ziemi rodzimej, na której ułożyć folię oznaczeniowo-ochronną, niebieską i rowy kablowe wypełnić ziemią rodzimą. Kable na całej długości (co 10m) należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od-do, typu i przekroju oraz użytkownika. W złączach pomiarowych oraz w rozdzielnicach kable zaopatrzyć w tabliczki informacyjne określając typ, przekrój oraz trasę docelową. Wszelkie kolizje kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z PN-75/E-05125, stosując rury ochronne. Pod powierzchniami utwardzonymi stosować rury ochronne. Zachować określone normą odległości kabli od wszelkich instalacji i urządzeń podziemnych. Przy złączach pomiarowych i skrzynkach sterowniczych oraz lampach i budynkach pozostawić zapasy kabla długości 0,5 m. Trasy kabli wytyczyć i zinventaryzować geodezyjnie. Badanie izolacji kabli przeprowadzić przed ich zasypaniem i ponownie przed ich załączeniem. Ze względu na uzbrojenie terenu prace ziemne wykonać ręcznie.

6. Instalacje odbiorcze

6.1. Latarnie parkowe

Do oświetlenia parku projektuje się oprawy parkowe dekoracyjne wyposażone w zestaw LEDów wraz z soczewkami zapewniającymi optymalny rozsył światła. Poszczególne bloki LED powinny być wymienne. Poszczególne diody LED mają emitować światło o temperaturze barwowej 3000-4000K (ciepły biały). Maksymalny dopuszczalny współczynnik ULOR (Upward Light Output Ratio) dla opraw nie może przekraczać 20%. Projektuje się oprawy o stopniu ochrony komory i osprzętu elektrycznego – IP66, chronioną od góry pokrywą przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych. Korpus i pokrywa oprawy wykonane z aluminium. Klosz płaski wykonany ze szkła, odporny na uderzenia, IK08. Zasilanie opraw – 230V/ 50Hz. Oprawy zostaną umieszczone na słupach stalowych wys. 4,5m, montowanych na fundamentach prefabrykowanych o wysokości 120cm. Projektuje się słupy oraz oprawy w jednakowym kolorze – RAL7021 mat. Główna oprawy śr. 60mm powinna licować się ze słupem. W słupach należy instalować tabliczki bezpiecznikowe z zabezpieczeniem 6A.

Przyjmuje się parametry oświetleniowe (oświetlenie dla ulic osiedlowych, parkingów, stref dla pieszych i rowerzystów, itp.) wg normy PKN-CEN/TR 13201-1:2007. Dla wszystkich ciągów pieszych przyjęto klasę oświetleniową S7. Latarnie parkowe należy zlokalizować zgodnie z planem linii kablowych zasilających oraz oświetlenia zewnętrznego parku.

6.2. Oświetlenie architektoniczne

Do oświetlenia elementów architektonicznych: wejścia do parku, tablic, projektuje się oprawy oświetleniowe umieszczone w gruncie (kostce brukowej). Oprawy łączyć przelotowo, z zastosowaniem przewodu typu YKY 3x2,5mm². Stosować oprawy z reflektorem asymetrycznym o kącie świecenia reflektora 51 st. z szybą antypoślizgową i maksymalnym obciążeniu oprawy 4500kg przy prędkości najazdu 40km/h.

6.3. Słupki elektryczne 230V

Do zasilania tymczasowego urządzeń przenośnych w parku, projektuje się słupki elektryczne, stalowe, wys. 1m, w kolorze RAL7021 mat. Słupki montować na fundamentach prefabrykowanych. W słupkach elektrycznych należy zainstalować gniazda modułowe 16A/230V i wyłącznik nadprądowy 1-modułowy o charakterystyce B 10A, na tabliczce słupowej z szyną TH35.

6.4. Słupki techniczne sterujące zaworami zwrotnymi

Do zasilania urządzeń sterujących zaworami zwrotnymi, projektuje się słupki elektryczne, stalowe, wys. 1m, w tym samym kolorze co latarnie parkowe. Słupki montować na fundamentach prefabrykowanych. W słupkach elektrycznych należy instalować urządzenia sterujące, dostarczane wraz z zaworem zwrotnym.

6.5. Słupy monitoringu

Na potrzeby instalacji kamer systemu monitoringu projektuje się słupy stalowe w kolorze RAL 7021 mat, o wysokości 5m, montowane na fundamentach prefabrykowanych o wysokości 120cm. W słupach należy instalować tabliczkę zaciskową z szynami TH35. Na tabliczkach zaciskowych zainstalować zabezpieczenia dla kamer, wyłącznikami nadprądowymi C 4A oraz dla zasilaczy wideo konwerterów wyłącznikami nadprądowymi C 4A.

6.6. Rozdzielnie dodatkowe, infokiosk, telebim

Dla zasilania urządzeń w zadaszonym audytorium do prelekcji edukacyjnych projektuje się rozdzielnię natynkową IP65, 2x12 modułów, z drzwiami pełnymi, z zamkiem, montowaną w przygotowanej wnęce przy audytorium. Z rozdzielni pomocniczej zostanie zasilony infokiosk, telebim LED, oświetlenie audytorium (wg p.t. audytorium), a w razie potrzeb również urządzenia przenośne w audytorium.

Dla zasilania altanek (miejsc odpoczynku) projektuje się szafę zasilania altanek SZA1, z tworzywa, na fundamencie prefabrykowanym, zabezpieczoną zamkiem. Z szafy SZA1 zostaną zasilone rozdzielnie pomocnicze altanek RPA1 i RPA2 w wykonaniu natynkowym IP65, 2x12 modułów, z drzwiami pełnymi zamykanymi na zamek.

Szafy i rozdzielnie wyposażać zgodnie ze schematami zasilania.

6.7. Zasilanie instalacji nawadniania

Zasilanie urządzeń nawadniających (pomp, zaworów) projektuje się z punktu zasilania pomp PZP. Pompy i zraszacze muszą włączać się w tym samym czasie, zgodnie z zadaniem programem na sterowniku zraszania. Pompy instalacji nawadniającej powinny dodatkowo posiadać wyłącznik ciśnieniowy (presostat), który wstępnie powinien być nastawiony na wartość 4,5atm.

Szafę PZP wyposażać zgodnie ze schematami zasilania.

6.8. Instalacja przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim, w częściach zalicznikowej infrastruktury elektroenergetycznej obiektu, objętych niniejszym opracowaniem, zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S z zastosowaniem wyłączników przeciwporażeniowych. Instalację odbiorczą zaprojektowano w układzie TN-S. Punkty rozdziału PEN na PE i N znajdować się będą w punktach zasilających PZ1, PZ2, PZ3, PZP; punkty rozdziału należy uziemić. W całej instalacji przestrzegać: izolowania przewodu N od części przewodzących dostępnych i obcych oraz ciągłości przewodu PE.

Na mostkach pomiędzy poszczególnymi panelami fotowoltaicznymi należy prowadzić połączenia wyrównawcze przewodem Lgy 16mm².

6.9. Instalacja przeciwprzepięciowa i odgromowa

Dla ochrony przeciwprzepięciom projektuje się kombinowane ograniczniki przepięć typu 1, w punktach zasilających, zapewniające napięciowy poziom ochrony $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$, nie wymagające dobezpieczenia. Dodatkowo w rozdzielniach: RP, RPA1, RPA2 projektuje się modułowe ograniczniki przepięć typu 2. Poszczególne słupy parkowe należy połączyć ze sobą bednarką FeZn 25x4 prowadzoną na dnie wykopu kablowego, a co 10-tą latarnię należy uziemić za pomocą wbijanych prętów rurowych $\phi 20\text{mm}$ na głębokość 6m. Słupy należy połączyć z bednarką oraz z uziomem w sposób trwały galwanicznie. Rezystancja uziemienia słupów $R \leq 10\Omega$.

Dla ochrony przepięciowej ogniw fotowoltaicznych projektuje się ograniczniki przepięć dedykowane dla ogniw fotowoltaicznych. Konstrukcję mostków należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 10 Ω .

Przed oddaniem powyższej infrastruktury do użytku wykonać w kompletnym zakresie, dotyczącym całego parku, pomiar rezystancji wszelkich przewodów oraz uziemień i sprawdzić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej we wszystkich koniecznych miejscach. W przypadku niespełnienia warunku $R \leq 10\Omega$, należy zmniejszyć rezystancję uziemienia poprzez zainstalowanie dodatkowych prętów uziomowych.

7. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania. Przed oddaniem do użytku wykonanej infrastruktury elektroenergetycznej, należy wykonać wszelkie niezbędne oględziny (wymagania podane w normach wyrobu, doboru, montażu oraz stan urządzeń elektrycznych) oraz badania (przewodów elektrycznych, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, urządzeń i środków ochrony, oznaczeń przewodów i urządzeń elektrycznych, poprawności połączeń) zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61.

Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

8. Informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Rodzaj inwestycji : Zagospodarowanie Parku 1000 lecia polegające na budowie infrastruktury technicznej (ciągów pieszych i rowerowych, kabli zasilających, instalacji: nawadniającej, drenażowej, kanalizacji deszczowej, kanalizacji sanitarnej, wody, gazu, oświetleniowej, monitoringu wizyjnego) wraz z obiektami i urządzeniami budowlanymi towarzyszącymi, obejmującymi między innymi: amfiteatr, toalety, place zabaw dla dzieci, skatepark, boiska z zapleczem szatniowym, place zabaw dla psów, ogród botaniczny, alpinarium, obudowy przepompowni, gry terenowe, punkty informacji, ścieżki tematyczne, małą architekturę, zielen, urządzenia odnawialnych źródeł energii na działkach nr 1752/126, 1752/81, 1752/122, 1752/123, 1752/124, 1752/125, 1752/65, 1752/96, 1752/97, 1752/94, 1752/95, 1752/93, 1752/80, 1752/79, 1752/77, 1759, 1769, 1752/13, 1752/101, 1752/102 przy ulicy: Sukienników, Parkowej, Krasickiego, Nowotki, AL. Brzozowej w Chojnicach w zakresie cz. I

Nazwa i adres inwestora: Gmina Miejska Chojnice, 89-600 Chojnice, ul. Stary Rynek 1

Projektant: Zenon Trabała, upr. bud. NB-7210/253/79

Sporządzający opracowanie: Zenon Trabała

Data sporządzenia: 15.03.2011r.

1) Przewidziany zakres robót:

- roboty instalacyjne
- roboty ziemne
- prace montażowe

2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- droga.
- sieć wod.-kan.
- sieć telekomunikacyjna
- kablowa, elektroenergetyczna sieć nN

3) Wskazanie elementów zagospodarowania działek lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- działki są uzbrojone w sieć wod.-kan.
- elektroenergetyczną sieć nn

Powyższe elementy należy wziąć pod uwagę przy wykonywaniu prac, zwłaszcza prac ziemnych

4) Przy wykonywaniu robót występuje ryzyko wypadku między innymi od następujących zagrożeń:

- przysypanie w wykopie;
- upadek z wysokości;
- używania niewłaściwych lub uszkodzonych elektronarzędzi;
- poślizgnięcie się na płaszczyźnie (szczególne w okresie zimowych);
- uszkodzenie ciała od ręcznego dźwigania zbyt dużych ciężarów oraz od uderzenia,
- porażenie prądem elektrycznym w czasie prac łączeniowych oraz uruchomieniowych instalacji elektrycznej.

5) Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć następujące przeszkolenie BHP:

- wstępne, ogólne
- podstawowe lub okresowe
- stanowiskowe
- pracownicy obsługujący maszyny powinni mieć odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia wydane przez Urząd Dozoru Technicznego
- przed robotami należy sprawdzić sprawność sprzętu, pouczyć pracowników o bezpiecznych metodach pracy na określonych stanowiskach, powierzyć obsługę sprzętu wykwalifikowanym pracownikom

6) Przed rozpoczęciem robót należy odpowiednio zagospodarować i przygotować teren budowy, szczególnie wykonać należy:

- odpowiednie ogrodzenie i oznakowanie miejsca pracy oraz zabezpieczenie wykopów
- urządzenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych
- zapewnienie łączności telefonicznej

Sprawdzający:

INŻ. ZDZISŁAW BIELAWSKI

UAN-KZ-7210/7/87

specjalność instalacyjno inżynierska
w zakresie instalacji elektrycznych

Projektant:

INŻ. ZENON TRĄBAŁA

NB-7210/253/79

specjalność instalacyjno inżynierska
w zakresie instalacji elektrycznych

Asystent projektanta inst. elektr.:

MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI