



Fundusze Europejskie
dla Małopolski



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



MAŁOPOLSKA

Załącznik nr 7 do Zapytania ofertowego nr 2024-62653-191445

STRONA TYTUŁOWA

PROJEKT ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I NISKOPRĄDOWYCH

NUMER TOMU / ŁĄCZNA LICZBA TOMÓW
TOM V

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

**BUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ,
UKŁADEM KOMUNIKACJI WEWNĘTRZNEJ, SZKLARNIĄ, MURAMI OPOROWYMI I
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ ROZBIÓRKA I BUDOWA INSTALACJI GAZOWEJ, CZĘŚCIOWA
ROZBIÓRKA I PRZEBUDOWA ZADASZENIA BOISKA SPORTOWEGO W KLECZY DOLNEJ**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IX, III (szklarnia)

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: KLECZA DOLNA przy DK52

NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: 121809_5 Wadowice - obszar wiejski

NAZWA I NUMER OBREBU EWIDENCYJNEGO: 0008 Klecza Dolna

DZIAŁKI EWIDENCYJNE: 1973/5, 1973/7, 1973/9

INWESTOR: FUNDACJA CAMPUS BEMKE, KLECZA DOLNA, UL. KRAKOWSKA 4, 34-124 KLECZA GÓRNA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: MEDUSAGROUP SPÓŁKA Z O.O. SP. K., UL. JÓZEFCHAKA 35, 41-902 BYTOM

SPIS AUTORÓW OPRACOWANIA

ZAKRES OPRACO- WANIA	PEŁNIONA FUNKCJA PROJEKTANTA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ SPECJALNOŚĆ	DATA OPRACO- WANIA	PODPIS
Instalacje elektryczne	Projektant	mgr inż. Miroslaw Kuna	SLK/1072/PWOE/05 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	lipiec 2023	
Instalacje elektryczne	Projektant Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Wawrzyczek	SLK/5604/PWBE/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	lipiec 2023	



Fundusze Europejskie
dla Małopolski



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



MAŁOPOLSKA

SPIS AUTORÓW CAŁOŚCI OPRACOWANIA

ZEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE:

Projektant:	mgr inż.	Mirosław Kuna upr. nr SLK/1072/PWOE/05 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń
Sprawdzający:	mgr inż.	Łukasz Wawrzyczek upr. nr SLK/5604/PWBE/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń



Fundusze Europejskie
dla Małopolski



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



MAŁOPOLSKA

Oświadczam, że projekt wykonawczy

Zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt zagospodarowania terenu:

**BUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ,
UKŁADEM KOMUNIKACJI WEWNĘTRZNEJ, SZKLARNIĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
W KLECZY DOLNEJ**

na działkach nr: 1973/5, 1973/7, 1973/9,
jednostka ewidencyjna 121809_5 Wadowice - obszar wiejski,
obręb ewidencyjny: 0008 Klecza Dolna

sporządzony w dniu 16.06.2023

dla:

FUNDACJA CAMPUS BEMKE, 34-124 KLECZA GÓRNA, KLECZA DOLNA 1

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej.**

BRANŻA: ELEKTRYCZNA PROJEKTANT

mgr inż. MIROSŁAW KUNA

Nr uprawnień: SLK/1072/PWOE/05

BRANŻA: ELEKTRYCZNA SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. ŁUKASZ WAWRZCZEK

Nr uprawnień: SLK/5604/PWBE/15

SPIS TREŚCI:

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	5
SPIS RYSUNKÓW	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	6
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
3. STAN ISTNIEJĄCY	6
4. STAN PROJEKTOWANY	6
4.1. ZASILANIE	6
4.2. STACJA TRANSFORMATOROWA	6
4.3. LINIA NAPOWIETRZNA PRZEZNACZONA DO PRZEBUDOWY	7
4.4. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE	7
4.5. ZASILANIE URZĄDZEŃ ZEWNĘTRZNYCH	9
4.6. UKŁADANIE KABLI W ZIEMI	10
4.7. UKŁADANIE KANALIZACJI KABLOWEJ	12
ZAŁĄCZNIKI	14
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	15
RYSUNKI	16

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

LP	OPIS
1.	Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego.
2.	Wywiady branżowe TD/OBB/OMD/2022-07-13/0000008
3.	Warunki techniczne usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej nr. TD/OBB/OME/K/WT/TS/154/2023
4.	Uzgodnienie projektu wykonawczego skablowania linii napowietrznej nr. wątku: 23-06-0185358-03

LP	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys
1.	Schemat zasilania SN	-	SEN-0001
2.	Schemat rozdzielnicy RnN	-	SEN-0002
3.	Schemat rozdziału energii nN	-	SEN-0003
4.	Budynek stacji transformatorowej - ST1	-	SEN-0004
5.	Widok rozdzielnicy SN	-	SEN-0005
6.	Widok rozdzielnicy RnN	-	SEN-0006
7.	Uziemienie stacji ST1	-	SEN-0007
8.	Schemat ZUZ1	-	SEN-0021
9.	Schemat ZUZ2	-	SEN-0022
10.	Schemat ZOZ1	-	SEN-0023
11.	Schemat ZOZ2	-	SEN-0024
12.	Schemat zasilania oświetlenia zewnętrznego	-	SEN-0031
13.	Schemat kanalizacji kablowej	-	SEN-0041
14.	Plan sieci elektrycznych i niskoprądowych	1:500	SEN-0100

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Instalacje elektryczne:

- linie kablowe SN
- stacja transformatorowa,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- instalację zasilania urządzeń zewnętrznych,
- kanalizacja kablowa.

2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branży architektonicznej,
- wytyczne branży instalacyjnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,
- wywiady branżowe.

3. Stan istniejący

Przy drodze krajowej nr 52 znajdują się niezagospodarowane działki Inwestora.

Przez działki przebiega napowietrzna linia kablowa nN.

4. Stan projektowany

Inwestor planuje budowę budynku szkoły podstawowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą, układem komunikacji wewnętrznej, szklarnią i zagospodarowaniem terenu.

Istniejąca linia napowietrzna kolidująca z projektowanymi budynkami zostanie przebudowana zgodnie z warunkami technicznymi usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną.

4.1. Zasilanie

Dla projektowanego terenu szkoły 4-8 zapotrzebowanie na moc szczytową określono na poziomie 350kW.

Obiekt zasilany będzie z sieci średniego napięcia zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Przewiduje się pośredni układ pomiaru energii elektrycznej. Układ pomiaru będzie zainstalowany w rozdzielnicy średniego napięcia własności Inwestora. Przekładniki będą zainstalowane w polu pomiarowym rozdzielnicy średniego napięcia własności Inwestora.

Projekt układu pomiarowego stanowi odrębne opracowanie.

4.2. Stacja transformatorowa

Wyposażenie stacji

Stacja wyposażona będzie w:

- Rozdzielnicę SN 15kV;
- Transformator 1000kVA suchy;
- Układ pomiarowy – stanowi odrębne opracowanie;
- Rozdzielnicę główną RGnN;
- Baterie do kompensacji mocy biernej

Pomieszczenia stacji

Przewiduje się kontenerową stację transformatorową z obsługą wewnętrzną. Stacja transformatorowa zostanie dostarczona jako kompletna.

Drzwi wejściowe do wszystkich pomieszczeń w stacji należy wyposażyć w zamki umożliwiające wejście do pomieszczeń przy pomocy klucza, natomiast wyjście tylko przez nacisk na klamkę zamka.

Budynek stacji będzie dostarczony jako kompletny z instalacjami: oświetlenie, gniazda, wentylacja.

Należy wykonać uziemianie stacji zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach przyłączenia.



Rozdzielnica średniego napięcia

Napięcie znamionowe	15 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz/3
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	125 kV
Napięcie udarowe wytrzymywane	50 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	16 kA(1s)

Transformator SN/nN

Dla projektowanych budynków projektuje się dedykowany transformator żywiczny suchy o mocy 1000kVA.

Transformator zostanie zlokalizowany w dedykowanym pomieszczeniu komory transformatora. Komora jest przygotowana gabarytem dla transformatora max 1250kVA.

Projektowany transformator należy wyposażać w czujniki temperatury oraz zabezpieczenia termiczne zabezpieczające projektowane transformatory przed przegrzaniem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 548/2014 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy, należy zamontować transformatory ze zredukowanymi stratami.

Zgodnie z warunkami technicznymi należy zachować odległość poziomą i pionową pomieszczenia stacji od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi co najmniej 2,8m, a ściany i stropy będą stanowiły oddzielenia przeciwpożarowe oraz będą miały zabezpieczenia przed przedostawaniem się cieczy i gazów. Należy również przewidzieć możliwość transportu transformatora do komory.

Rozdzielnica niskiego napięcia

Stacja będzie wyposażona w rozdzielnicę niskiego napięcia. Wyposażenie rozdzielnic pokazano na schemacie.

Bateria kondensatorów

W stacji przewiduje się układ do kompensacji mocy biernej. Dobór typu i mocy urządzenia, wielkości skokowości regulacji, ewentualnego stopnia tłumienia należy dobrać indywidualnie na podstawie szczegółowej analizy sieci po uruchomieniu obiektu.

Uziemienie stacji

Projektowana stacja transformatorowa ma zaprojektowane uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu zrealizowanego na zewnątrz budynku w ramach instalacji odgromowej.

Uziemienie stacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach przyłączenia.

Pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej dla obiektu przewiduje się pośredni układ pomiarowy.

Projekt układu pomiarowego stanowi oddzielne opracowanie i zostanie opracowany po otrzymaniu warunków przyłączenia do sieci.

Sprzęt ochronny i przeciwpożarowy

Stacja wyposażona będzie w sprzęt ochronny zgodnie z wymaganymi przepisami.

4.3. Linia napowietrzna przeznaczona do przebudowy

Zgodnie z wywiadami branżowymi oraz inwentaryzacji na terenie projektowanych budynków znajduje się linia napowietrzna nN własności Tauron dystrybucja, która koliduje z projektowanym budynkiem.

Przewiduje się usunięcie kolizji poprzez skablowanie linii napowietrznej na terenie inwestycji. Po uzyskaniu zgody właściciela drogi na prowadzenie kabli pod drogą planuje się również skablowanie linii napowietrznej prowadzoną nad drogą krajową.

Uzgodnienie oraz projekt skablowania linii stanowi odrębne opracowanie.

4.4. Oświetlenie zewnętrzne

Dla potrzeb zapewnienia wymaganych polską normą natężeń oświetlenia, zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła LED. Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniając środowisko pracy.

Celem oświetlenia jest stworzenie takiego środowiska świetlnego, aby znajdujący się w nim człowiek oraz pojazdy mogły bezpiecznie się poruszać.

Rozmieszczenie opraw zaprojektowano w miejscach, aby spełnić wymagania normy w zakresie natężenia oświetlenia, równomierności natężenia oświetlenia, temperatury barwowej, współczynnika oddawania barw. W obliczeniach doboru opraw uwzględniono współczynnik utrzymania, który uzależniony jest od typu oprawy, środowiska instalowania oprawy oraz od przyjętego planu konserwacji oświetlenia. Przy rozmieszczaniu opraw uwzględniono również inne obiekty zewnętrzne oraz zapewniono wymagane odległości od nich.

Oprawy

Dla potrzeb zapewnienia wymaganych polską normą natężeń oświetlenia, zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła LED. W oprawach zostaną zastosowane źródła światła o odpowiedniej temperaturze barwowej. W głównych odcinkach komunikacyjnych zastosowano oprawy o temperaturze barwowej 4000K. Oprawy parkowe oraz na trybunie projektuje się jako oprawy o temperaturze barwowej 3000K. Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko pracy.

Montaż opraw

Oprawy uliczne w głównych odcinkach komunikacyjnych zostaną zamontowane na słupach oświetleniowych. W przestrzeni dziedzińca szkoły przewiduje się niskie oprawy parkowe. Na trybunie przewiduje się montaż opraw wpuszczanych.

Latarnia oświetleniowa S1/OZ1 w zestawie:

- 1 szt. opraw oświetlenia OZ1 33W, 4000K, 3900lm, rozsył uliczny (STO.5); 118 lm/W; DALI, komunikacja radiowa poprzez moduły Zhaga;
- słup oświetleniowy aluminiowy 5,6 m; wykonanie w I klasie ochronności;

Latarnia oświetleniowa S1/OZ2 w zestawie:

- 1 szt. opraw oświetlenia OZ1 33W, 4000K, 3900lm, rozsył uliczny (ST1); 118 lm/W; DALI, komunikacja radiowa poprzez moduły Zhaga;
- słup oświetleniowy aluminiowy 5,6 m; wykonanie w I klasie ochronności;

Latarnia oświetleniowa S1/OZ3 w zestawie:

- 1 szt. - 1 szt. opraw oświetlenia OZ1 33W, 4000K, 4050lm, optyka A45; 123 lm/W; DALI, komunikacja radiowa poprzez moduły Zhaga;
- słup oświetleniowy aluminiowy 5,6 m; wykonanie w I klasie ochronności;

Latarnia oświetleniowa S2/OZ4 w zestawie:

- 3 szt. opraw oświetlenia OZ4 16W, 4000K, IP66, DALI;
- słup oświetleniowy aluminiowy, wysokość zgodnie z wytycznymi architektury;
- kotwienie zgodnie ze szczegółem architektury;

Oprawa wpuszczana OZ4 w zestawie:

- 1 szt. opraw oświetlenia OZ4 o parametrach: 15,9W; 4000K, IP66, 180lm, DALI; zasilanie 24Vdc,
- montaż dopuszkowy;
- w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych przewiduje się wyposażenie rozdzielnic elektrycznych w zasilacze ściemniające DALI.

Oprawa oświetleniowa OZ28 w zestawie:

- - 1 szt. opraw oświetlenia OZ28 21W, 3000K, IP66, 2379lm, DALI;
- - Obudowa zewnętrzna z tworzywa sztucznego do podłoża, z pierścieniem ze stali nierdzewnej + zaśleпка;
- montaż wpuszczany w ziemię

Oprawa oświetleniowa OZ29 w zestawie:

- - 1 szt. opraw oświetlenia OZ29 14,3W, 3000K, IP66, 1386lm, DALI;
- montaż w posadzce (kotwienie za pomocą podstawy mocującej);

Zasilanie

Oświetlenie uliczne zewnętrzne na słupach będzie zasilane ze złącza ZOZ1, złącze zlokalizowane w terenie zewnętrznych w pobliżu stacji transformatorowej ST/1. Sieć kablową oświetlenia ulicznego zaprojektowano w układzie TN-C. Projektowany odcinek linii oświetleniowej należy wykonać kablem YAKYżo 4x16 mm². Wraz z ww. kablem ziemnym należy prowadzić bednarkę uziemiającą FeZn 4x25, płaskownik należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm (poniżej projektowanego kabla). Zacisk ochronny latarni połączyć z zaciskiem PE złącza słupowego za pomocą przewodu LgY 1x16mm². Do słupów należy wciągać przewody YKYżo 3x2,5mm². Każdy słup należy wyposażyć w kieszeniach kablowych w złącza słupowe. Złącza słupowe należy wyposażyć w bezpiecznik topikowy D01/E14 6A.

Oprawy parkowe w przestrzeni dziedzińca szkoły zostaną zasilone z lokalnych złącz kablowych oświetlenia ZUZ1 oraz ZUZ2. Sieć kablową oświetlenia parkowego zaprojektowano w układzie TN-S. Projektowany odcinek linii oświetleniowej należy wykonać kablem YKYżo 3x2,5 mm². W związku z brakiem dedykowanej kieszeni kablowej kable należy rozgałęziać na dedykowanych mufach kablowych rozgałęźnych. Wraz z okablowaniem zasilającym

we wspólnej rurze osłonowej prowadzić kabel YKY 2x2,5mm² magistrali DALI. Ww. kabel magistrali DALI prowadzić pomiędzy słupkami oświetleniowymi, rozgałęziać w mufach kablowych. Oprawa wyposażona jest w kabel H07RN-F 4x1mm².

Oprawy na trybunie zasilone są napięciem bezpiecznym 24Vdc. Zasilacze ściemniające DALI zlokalizowane będą w rozdzielnicach obiektowych zgodnie z projektem instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Wszystkie oprawy parkowe zostaną wyposażone w stateczniki systemu DALI. Oprawy na trybunie zasilone zostaną poprzez zasilacze ściemniające DALI. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwoli na optymalizację zużycia energii w godzinach nocnych.

W zakresie ochrony przeciwporażeniowej spełnić wymagania zawarte w normie N SEP-E-001. W zakresie projektowanej kablowej sieci oświetlenia ulicznego ochrona przed dotykiem bezpośrednim została zrealizowana poprzez izolację roboczą przewodów i kabli oraz poprzez obudowy części czynnych urządzeń elektrycznych. Jako środek ochrony przy dotyku pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.

Okablowanie zewnętrzne

Kable zasilające oświetlenie zewnętrzne prowadzić w terenach zielonych, a przy przejściach pod chodnikami lub zbliżeniach do innych sieci uzbrojenia terenu lub fundamentów budynków kable prowadzić w rurach osłonowych giętkich typu DVR. Kable układane pod drogami lub chodnikami należy zabezpieczyć rurami ochronnymi sztywnymi typu SRS lub DVK. Okablowanie oprawy zewnętrznych ulicznych oraz parkowych prowadzić zgodnie z pkt. 4.5 niniejszego opracowania.

Sterowanie oświetleniem

Sterownictwo oświetleniem ulicznym będzie odbywać się za pomocą dedykowanego systemu Citygrid. W złączu ZOZ1 należy zainstalować bramkę systemu, która będzie komunikować się z kontrolerami Zhaga zlokalizowanymi w oprawach oświetlenia ulicznego. Dodatkowo bramka będzie komunikować się z nadrzędną aplikacją w „chmurze”. Bramka zostanie wyposażona w kartę SIM i będzie komunikować się poprzez sieć GSM. Każda z opraw zostanie wyposażona w kontroler Zhaga, kontrolery będą komunikować się między sobą oraz z bramką z złączu. Kontrolery będą podłączone do styków DALI oprawy w celu jej wysterowania zgodnie z zadaniem harmonogramem.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym parkowym oraz oświetleniem trybun będzie się odbywać za pomocą systemu BMS. BMS będzie podejmował decyzje o sterowaniu oświetleniem zewnętrznym na podstawie odczytów ze stacji pogodowej wyposażonej w czujniki natężenia światła zewnętrznego oraz zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem.

4.5. Zasilanie urządzeń zewnętrznych

Urządzenia wymagające zasilania w terenie zewnętrznym będą zasilane z lokalnych złącz kablowych urządzeń zewnętrznych ZUZ, złącz kablowych oświetlenia ZOZ oraz z rozdzielnic niskiego napięcia RnN zlokalizowanej w stacji transformatorowej ST/1.

Zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania:

- złącza kablowe urządzeń zewnętrznych ZUZ oraz rozdzielnica RSZK (budynek szklarni) będą zasilone z rozdzielnic RG zlokalizowanej w budynku szkoły w pomieszczeniu elektrycznym nN;
- złącza kablowe oświetlenia ZOZ będą zasilone z rozdzielnic RnN zlokalizowanej w stacji transformatorowej ST/1.

Uwaga:

Na etapie wykonywania projektu brak wytycznych dla szklarni. Przewiduję się moc zapotrzebowania rozdzielnic RSZK (budynek szklarni) na 15kW. W przypadku zwiększenia zapotrzebowania należy zweryfikować projektową linię zasilającą pod względem jej obciążalności (przekrój WLZ), dodatkowo należy zweryfikować zabezpieczenie ww. odpływu w rozdzielnicy głównej.

W zakresie zasilania urządzeń zewnętrznych przewiduje się wykonanie linii zasilających do następujących urządzeń:

- pompa ciepła (zasilanie z rozdzielnic RnN),
- pompa zbiornika wody (zasilanie z ZUZ1),
- bram wjazdowych (zasilanie z ZOZ1),
- studni wodomierzowej (zasilanie z ZUZ2).

Przewiduję się integrację następujących urządzeń z systemem BMS w celu monitoringu oraz sterowania ich pracy:

- pompa ciepła,
- pompa zbiornika z wodą,
- separator,
- sonda hydrostatyczna zbiornika wody deszczowej
- siłownik zaworu wody do podlewania.
- główny wodomierz w studni wodomierzowej

Szczegół integracji ww. urządzeń w opracowaniu BMS projektu instalacji wewnętrznych.

Kable zasilające będą układane w ziemi zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie 4.5.

Linie kablowe należy prowadzić w terenie zewnętrznym zgodnie z planem instalacji zewnętrznych. Na schemacie rozdziału energii pokazano ilości i topologię kabli.

4.6. Układanie kabli w ziemi

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004.

Układanie kabli i ich oznaczanie

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10-15 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm, a następnie przykryć siatką lub folią perforowaną (do szerokości 15 cm folia może być nieperforowana). Taśma powinna znajdować się w wykopie nad ułożoną linią kablową w odległości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 40 cm, taśmę można też układać 10-15 cm nad powierzchnią betonitu (w przypadku zastosowania wypełnienia kontrolowanego) lub nad płytami stanowiącymi ochronę mechaniczną kabla. Należy stosować taśmy o trwałym kolorze:

- niebieskim – kable elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, tzn. $UN \leq 1kV$;
- czerwonym – kable elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, tzn. $UN > 1kV$.

Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać, co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Taśmy powinny być wykonane z polietylenu, grubość taśmy powinna być zawarta pomiędzy 0,5 mm a 0,7 mm. Powtarzalny moduł taśmy powinien obejmować część opisową i perforowaną. Część opisowa powinna stanowić 10%–20% długości modułu. Powierzchnia wyperforowanych w taśmie otworów dla każdego modułu powinna wynosić co najmniej 35%–45% powierzchni całkowitej modułu (łącznie z częścią opisową). Boki Taśmy powinny być pełne. Szerokość boku od krawędzi taśmy nie powinna być mniejsza od 1,5 cm. Należy stosować taśmy o czterech znormalizowanych szerokościach 20, 30, 40 i 50 cm. Wydłużenie taśm podczas próby zrywania w temperaturze 18–25°C nie może być mniejsze niż 400%. Taśmy powinny być oznaczone trwałym znakiem ostrzegawczym (znak błyskawicy) oraz ostrzeżeniem z napisem

- „UWAGA KABEL nN” dla taśmy niebieskiej
- „UWAGA KABEL WN” dla taśmy czerwonej

Drukowany znak ostrzegawczy i napisy powinny być wykonane po obu stronach taśmy. Wysokość dużych liter opisu powinna wynosić co najmniej 4 cm. W części opisowej taśmy lub/i na nieperforowanych bokach taśmy powinny być podane: – kierunek i oznaczenie długości taśmy co 0,5 m (licznik długości i kierunek jej zwiększania); – napis N SEP-E-004 (dla informacji, że taśma wykonana wg wymagań niniejszej Normy); – nazwa producenta taśmy lub jego znak firmowy.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniu, wejściu do kanałów i osłon otaczających).

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

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

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

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać.

Dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,

- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednotorową linię kablową,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.
- kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

Głębokość układania kabli

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

- 90 cm – kabli o napięciu znamionowym do 30kV, ułożonych na użytkach rolnych;
- 80 cm – kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV lecz nie wyższym niż 30kV, ułożonych poza użytkami rolnymi;
- 70 cm – kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych poza użytkami rolnymi;
- 50 cm – kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikiem, drogą rowerową i przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą.

Układanie warstwowe kabli

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 kV w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Głębokość ułożenia górnej warstwy kabli zgodnie z powyższym. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm.

Układanie kabli wzdłuż dróg i ulic

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

Odległości kabli od pni istniejących drzew lub projektowanego zadrzewienia należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi.

Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80 cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV. Osłony otaczające powinny sięgać poza:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 cm z każdej strony w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV
- rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 cm z każdej strony bez względu na wartość napięcia znamionowego linii.

Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwić wymianę osłoniętego kabla.

Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie w N-SEP-E-004.

Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, torami szynowymi, rzekami, kanałami i szlakami wodnymi oraz urządzeniami podziemnymi i innymi kablami, zaleca się wykonać pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego obiektu. W zależności od zastosowanej techniki wykonania skrzyżowania dopuszcza się zmniejszenie tego kąta do 30°.

Zaleca się aby w czasie budowy linii kablowych w miejscu skrzyżowania z drogami, ulicami, torami szynowymi, ułożyć rezerwowe osłony otaczające dla potrzeb wymiany w trakcie eksploatacji odcinków linii kablowych (co najmniej jedną rurę na jeden tor).

Odległości między kablami na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu wg tablicy 1 normy N-SEP-E-004.

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w ziemi będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą.

Odległości kabli na skrzyżowaniu z rurociągami powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2 normy N-SEP-E-004.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 lp. 1 pod warunkiem:

- wykonania osłony otaczającej kabel, jeżeli kabel jest ułożony nad rurociągiem,

- zastosowania osłony otwartej lub otaczającej lub przykrycia od góry nad kablem, jeżeli kabel jest ułożony pod rurociągiem.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

Układanie kabli w rurach

Przy układaniu kabli w rurach powinno się przestrzegać następujących zasad:

- rury układać ze spadkiem co najmniej 0,1% a ich wyloty uszczelnić materiałem włóknistym lub elementy systemowe,
- elementy rur powinny być ze sobą szczelnie zespolone elementami systemowymi (łączniki z uszczelkami),
- ostre krawędzie końców rur powinny być zeszlifowane, a pod kablem przy wejściu do rury wykonana podsypka piaskowa,
- w miejscach załamania trasy, a na odcinkach prostych w odległościach nie większych niż 60m, należy wykonać studzienki kablówce.
- w jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia – mogą one być umieszczone w jednej osłonie otaczającej.
- osłony otaczające w ścianach, stropach (tuneli, kanałów lub budynków) po ułożeniu kabli powinny, w miejscu wyprowadzenia kabli, być uszczelnione materiałem niepalnym.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kabla o napięciu znamionowym nie wyższym niż 30 kV, powinna wynosić co najmniej jak dla kabli układanych bezpośrednio w ziemi.

Dopuszcza się zmniejszenie podanych głębokości o 10–15 cm:

- przy układaniu kabli pod chodnikami,
- przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego,
- przy napotkaniu przeszkody lub istniejącej budowli na trasie kabla, której nie można usunąć lub obejść z zachowaniem wymaganych odległości.

Zaleca się, aby kolor osłon rurowych odpowiadał napięciom znamionowym linii kablów i był zgodny z kolorem taśm znakujących trasę linii kablów – określonych jako:

- niebieskim – kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, tzn. $UN \leq 1kV$;
- czerwonym – kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, tzn. $UN > 1kV$.

Zginanie kabli

Przy układaniu kablem można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

4.7. Układanie kanalizacji kablowej

Kanalizację kablową przewidziano pod chodnikami, w niezadrzewionych pasach zieleni, ułożoną równolegle do ścieżek, a studnie kablówce usytuowano w następujących miejscach:

- na załamaniach trasy,
- na odcinkach prostych max co 120m,
- na rozgałęzieniach kanalizacji.

Kanalizację kablową zaprojektowano z:

- prefabrykowanych betonowych studni kablówce SKO-4, SKO-2 i SK-1,
- rur osłonowych: DVK $\Phi 110$ i SRS $\Phi 110$.

Ciąg główny kanalizacji kablowej, który w przyszłości będzie służył do podłączenia kolejnych etapów rozbudowy kompleksu kolegium, zostanie wykonany za pomocą kanalizacji 4-otworowej. Pozostałe odnogi kanalizacji przewiduje się jako 3-otworowe.

Trasa kanalizacji oraz długości poszczególnych odcinków zostały pokazane w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Rury kanalizacji $\Phi 110$ będą ułożone na głębokości 0,7m od powierzchni gruntu na podsypce z piasku. Po ułożeniu rur należy je obsypać 100mm warstwą piasku, a następnie gruntem rodzimym. Nad rurami w odległości 200mm należy ułożyć niebieską folię. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1-0,3% w kierunku jednej ze studni.

W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

Kanalizacja kablowa wprowadzana do budynków powinna być ze spadkiem nie mniejszym od 0,5 % w kierunku studni kablowych. Miejsca wprowadzenia kabla do budynku należy zabezpieczyć przed przedostaniem się wody do wnętrza budynku oraz wykonać przegrodę gazoszczelną.

Całość prac wykonać zgodnie z normami.

Wiek studzienki należy licować z rzędną terenu. Prace ziemne należy wykonać mechanicznie, a w pobliżu dużego zagęszczenia istniejących sieci prace należy wykonywać ręcznie. Dodatkowo w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem Użytkownika. Po ułożeniu kanalizacji kablowej, należy poddać ją inwentaryzacji geodezyjnej.

ZAŁĄCZNIKI



Fundusze Europejskie
dla Małopolski



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



MAŁOPOLSKA

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

RYSUNKI