

SPIS TREŚCI

1. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW.....	4
1.1 ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3 DANE ELEKTROENERGETYCZNE	4
1.4 PROJEKTOWANE ZASILANIE.....	4
1.5 BUDOWA LINII KABLOWEJ N.N. 0,4 kV	4
1.6 INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ, BHP, OCHRONY ZDROWIA I ŻYCIA ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA	5
1.7 SPECYFIKACJA PRZEPUSTÓW, WYKOPU I SKRZYŻOWAŃ KABLI	7
1.8 SPRAWDZANIE ODBIORCZE	7
1.9 UZIEMIENIE	7
1.10 UWAGI KOŃCOWE	7
1.11 STREFA ODDZIAŁYWANIA	8
1.12 INFORMACJA BIOZ	8
1.12.1 Zakres robót	8
1.12.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	8
1.12.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie	8
1.12.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie	8
1.12.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu	9
1.12.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom	9
1.13 OBLICZENIA TECHNICZNE.....	10
1.13.1 Zestawienie mocy.....	10
1.13.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.....	10
1.13.3 Obliczenie spadków napięć.....	10
2. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW P1	11
2.1 ZAKRES OPRACOWANIA	11
2.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	11
2.3 DANE ELEKTROENERGETYCZNE	11
2.4 PROJEKTOWANE ZASILANIE.....	11
2.5 BUDOWA LINII KABLOWEJ N.N. 0,4 kV	11
2.6 INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ, BHP, OCHRONY ZDROWIA I ŻYCIA ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA	12
2.7 SPECYFIKACJA PRZEPUSTÓW, WYKOPU I SKRZYŻOWAŃ KABLI.	14
2.8 SPRAWDZANIE ODBIORCZE	14
2.9 UZIEMIENIE	14
2.10 UWAGI KOŃCOWE	14
2.11 STREFA ODDZIAŁYWANIA	15
2.12 INFORMACJA BIOZ	15
2.12.1 Zakres robót	15
2.12.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	15
2.12.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie	15
2.12.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie	15
2.12.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu	16
2.12.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom	16
2.13 OBLICZENIA TECHNICZNE.....	17
2.13.1 Zestawienie mocy.....	17
2.13.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.....	17
2.13.3 Obliczenie spadków napięć.....	17
3. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW P2	18
3.1 ZAKRES OPRACOWANIA	18
3.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	18

**Budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w miejscowości Sadlno wraz z budową
i przebudową istniejącej kanalizacji sanitarnej z przyłączami**

Projekt wykonawczy - branża elektryczna

Strona 2

3.3	DANE ELEKTROENERGETYCZNE	18
3.4	PROJEKTOWANE ZASILANIE.....	18
3.5	BUDOWA LINII KABLOWEJ N.N. 0,4 kV	18
3.6	INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ, BHP, OCHRONY ZDROWIA I ŻYCIA ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA	19
3.7	UZIEMIENIE	20
3.8	UWAGI KOŃCOWE	20
3.9	STREFA ODDZIAŁYWANIA	21
3.10	INFORMACJA BIOZ	21
3.10.1	<i>Zakres robót</i>	21
3.10.2	<i>Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....</i>	21
3.10.3	<i>Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie</i>	22
3.10.4	<i>Roboty stwarzające szczególne zagrożenie</i>	22
3.10.5	<i>Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu</i>	22
3.10.6	<i>Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom ..</i>	22
3.11	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	23
3.11.1	<i>Zestawienie mocy.....</i>	23
3.11.2	<i>Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.....</i>	23
3.11.3	<i>Obliczenie spadków napięć.....</i>	23
4.	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW P3	24
4.1	ZAKRES OPRACOWANIA	24
4.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	24
4.3	DANE ELEKTROENERGETYCZNE	24
4.4	PROJEKTOWANE ZASILANIE.....	24
4.5	BUDOWA LINII KABLOWEJ N.N. 0,4 kV	24
4.6	INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ, BHP, OCHRONY ZDROWIA I ŻYCIA ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA	25
4.7	SPECYFIKACJA PRZEPUSTÓW, WYKOPU I SKRZYŻOWAŃ KABLI	27
4.8	SPRAWDZANIE ODBIORCZE	27
4.9	UZIEMIENIE	27
4.10	UWAGI KOŃCOWE	27
4.11	STREFA ODDZIAŁYWANIA	28
4.12	INFORMACJA BIOZ	28
4.12.1	<i>Zakres robót</i>	28
4.12.2	<i>Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....</i>	28
4.12.3	<i>Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie</i>	28
4.12.4	<i>Roboty stwarzające szczególne zagrożenie</i>	28
4.12.5	<i>Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu</i>	29
4.12.6	<i>Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom ..</i>	29
4.13	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	30
4.13.1	<i>Zestawienie mocy.....</i>	30
4.13.2	<i>Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.....</i>	30
4.13.3	<i>Obliczenie spadków napięć.....</i>	30
5.	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW P4	31
5.1	ZAKRES OPRACOWANIA	31
5.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	31
5.3	DANE ELEKTROENERGETYCZNE	31
5.4	PROJEKTOWANE ZASILANIE.....	31
5.5	BUDOWA LINII KABLOWEJ N.N. 0,4 kV	31
5.6	INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ, BHP, OCHRONY ZDROWIA I ŻYCIA ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA	32
5.7	SPECYFIKACJA PRZEPUSTÓW, WYKOPU I SKRZYŻOWAŃ KABLI	34
5.8	SPRAWDZANIE ODBIORCZE	34
5.9	UZIEMIENIE	34
5.10	UWAGI KOŃCOWE	34
5.11	STREFA ODDZIAŁYWANIA	35
5.12	INFORMACJA BIOZ	35

**Budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w miejscowości Sadlno wraz z budową
i przebudową istniejącej kanalizacji sanitarnej z przyłączami**

Projekt wykonawczy - branża elektryczna

Strona 3

5.12.1	Zakres robót	35
5.12.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	35
5.12.3	Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie	35
5.12.4	Roboty stwarzające szczególne zagrożenie	35
5.12.5	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu	36
5.12.6	Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom ..	36
5.13	OBLICZENIA TECHNICZNE	37
5.13.1	Zestawienie mocy	37
5.13.2	Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.....	37
5.13.3	Obliczenie spadków napięć.....	37
6.	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW P5	38
6.1	ZAKRES OPRACOWANIA	38
6.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	38
6.3	DANE ELEKTROENERGETYCZNE	38
6.4	PROJEKTOWANE ZASILANIE.....	38
6.5	BUDOWA LINII KABLOWEJ N.N. 0,4 kV.....	38
6.6	INSTALACJA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ, BHP, OCHRONY ZDROWIA I ŻYCIA ORAZ OCHRONY ŚRODOWISKA	39
6.7	SPECYFIKACJA PRZEPUSTÓW, WYKOPU I SKRZYŻOWAŃ KABLI	41
6.8	SPRAWDZANIE ODBIORCZE	41
6.9	UZIEMIENIE	41
6.10	UWAGI KOŃCOWE	41
6.11	STREFA ODDZIAŁYWANIA	42
6.12	INFORMACJA BIOZ	42
6.12.1	Zakres robót	42
6.12.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	42
6.12.3	Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie	42
6.12.4	Roboty stwarzające szczególne zagrożenie	42
6.12.5	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu	43
6.12.6	Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom ..	43
6.13	OBLICZENIA TECHNICZNE	44
6.13.1	Zestawienie mocy	44
6.13.2	Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.....	44
6.13.3	Obliczenie spadków napięć.....	44

RYSUNKI

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
1	Plan sytuacyjno - wysokościowy. Arkusz 1	1:500
2	Plan sytuacyjno - wysokościowy. Arkusz 2	1:500
3	Plan sytuacyjno - wysokościowy. Arkusz 3	1:500
4	Plan sytuacyjno - wysokościowy. Arkusz 4	1:500

1. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

1.1 Zakres opracowania

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje opracowanie:

- linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV zasilającą projektowany obiekt.

1.2 Podstawa opracowania

- aktualny wtórnik mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- warunki przyłączenia nr 59251/2022/OD3/ZR5 z dnia 25.10.2022 r., wydane przez ENEA RD Gryfice,
- wizja lokalna oraz ustalenia z Inwestorem
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy

1.3 Dane elektroenergetyczne

- moc przyłączeniowa P – 12 kW
- sposób zasilania z ZK1x-1P , linią kablową typu
YKY 4*10 mm²
- napięcie zasilania 400/230 V
- częstotliwość 50 Hz
- system zasilania TN - C
- system ochrony od porażeń szybkie wyłączanie zasilania oraz uziom
ochronny o oporności $R \leq 30 \Omega$

1.4 Projektowane zasilanie

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, które zabudowuje w granicy działki przyłączanej ENEA, Rejon Dystrybucji Gryfice.

W tym celu na leży wykonać:

- z zabudowanego przez ENEA złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, wyprowadzić obwód zalicznikowy kablem typu YKY 4*10 mm² , do projektowanej rozdzielni sterowniczej RS, którą należy zabudować w budynku oczyszczalni ścieków, zgodnie z rys 1E,
- z rozdzielni sterowniczej wyprowadzić obwód kablowy kablem typu YKY 5x 6 mm² którym zasilić pompy,
- z rozdzielni wyprowadzić obwód kablowy zasilający oświetlenie zewnętrzne (dwa słupy oświetleniowe h-6m z oprawą oświetleniową LED 60 W, 6600 lm, 4000k, IP 65), kablem YKY 3x4 mm², obwód sterować wyłącznikiem zmierzchowym który należy zabudować w rozdzielni sterowniczej,
- rozdzielnię sterowniczą uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$,

Plan sytuacyjny oraz trasę linii kablowej, pokazano na rysunku.

1.5 Budowa linii kablowej n.n. 0,4 kV

Całość prac dotyczących budowy linii kablowej należy wykonać zgodnie z poniższym opracowaniem oraz:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wytyczyć trasę linii zgodnie z niniejszym projektem budowlanym,
- normą budowy linii kablowych PN-76/E-05125,
- normą „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe „ N SEP-E-004,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. pkt. 3- „Elektroenergetyczne linie kablowe”,
- instrukcją montażu osprzętu do kabli o izolacji z tworzywa PCE.

Kabel układać w wykopie kablowym linią falistą z zapasem 3% kabla, na głębokości 0,9 m na podsypce z piasku 10 cm pod kablem i 10 cm nad kablem. Następnie należy przysypać 15 cm warstwą rodzimej ziemi i ułożyć folię kablową gr. 0,5 mm (TN-ENN/20/16) koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 (tj. 25 cm nad kablem). Pozostałą część wykopu, zasypać warstwą ziemi rodzimej. Przy podejściu kabla do projektowanego obiektu, należy pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 1,5 m.

Ułożony kabel przed zasypaniem, należy zgłosić do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, przez uprawnionego geodetę.

Na całej długości trasy kabla, w ziemi przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi, przy wejściach do przepustów kablowych, na kablu co 10 m założyć trwałe oznaczniki kablowe z opisem.

Opis powinien zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny kabla
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- kierunek ułożenia kabla.

Dla projektowanych kabli, wykonać pełne badania i pomiary przewidziane normą.

Tablice rozdzielczą opisać i wyposażyć w wykonane trwałą techniką, czytelne pełne schematy strukturalne.

1.6 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej, BHP, ochrony zdrowia i życia oraz ochrony środowiska

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym, należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Linie kablowe powinny być wykonane zgodnie z projektem, poddane powykonawczym oględzinom instalacji w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączania zasilania i próbom kabli. Oględziny i próby, wykonać wg odpowiednich arkuszy norm PN-ICE i obowiązujących warunków technicznych.

Po przeprowadzeniu pomiarów, należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Zs – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania przewodu

roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE

między punktem zwarcia i źródłem,

Ia - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego bezpiecznik (łącznika instalacyjnego) dla Do + 230 V w czasie t-5 s,

Uo- napięcie znamionowe względem ziemi + 230 V.

Aby spełnić wymagania normy PN-IEC 60364-4-41, wykonać podział instalacji z układu TN-C na TN-S w instalacji odbiorczej (po stronie odbiorcy). Podział przewodu PEN na przewód N i PN należy dokonać w rozdzielnicy sterowniczej RS projektowanego obiektu. Dla rozdzielnicy sterowniczej należy wykonać oddzielny uziom ochronny (pionowy typu GALMAR lub otokowy wykonany bednarką ocynk 30x4mm) do którego podłączyć rozdzielnicę sterowniczą.

W instalacji odbiorczej, ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN/E05009 „Samoczynne odłączanie zasilania”. Samoczynne odłączanie zasilania realizowane jest poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych i wyłączników przeciwporażeniowych.

Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń, należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Szynę PEN, uziemić poprzez podłączenie z uziomem ochronnym. Połączenia wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm oraz przewodem LY 25 mm² od złącza kontrolnego do szyny PE tablicy głównej obiektu. Końce przewodów PE i szynę PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Wszystkie połączenia wykonać bardzo staranie. Całość wykonawstwa powinna być zgodna z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami PBUE. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające szybkie wyłączanie oraz pomiary rezystancji uziemień dodatkowych punktów PEN.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach jednofazowych co najmniej 500 V i trójfazowych 750 V. Obudowy tablic rozdzielczych, z zabezpieczeniami i osprzętem instalacyjnym powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 2X.

Jako uzupełnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim, zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądach zadziałania 30 mA.

Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-HD60364-4- 42:2011.

W przypadku podłączenia do instalacji elektrycznej urządzeń termicznych, należy przestrzegać postanowień normy j.w.

Ochrona przed prądami przetężeniowymi PN-HD60364-4-43:2012.

W celu ochrony instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarc zastosować wyłączniki nadprądowe S 300 B.

Przewody ochronne.

Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-HD60364-5-52:2011.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- przeprowadzenia robót przy pomocy personelu mającego wymagane kwalifikacje zawodowe,
- stan nawierzchni terenu przywrócić do stanu pierwotnego przed robotami,
- w Dzienniku Budowy opisać i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Budowy podjęte działania w celu zachowania wymaganych przepisów BHP (wykaz kwalifikacji pracowników i ich wyposażenie w środki BHP, stosownie do przeprowadzanych przez nich czynności), ochrony życia i zdrowia swoich pracowników i osób postronnych, spełnienia wymagań ilościowych i jakościowych (certyfikaty, znaki dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne itp.) zastosowanych materiałów,
- pozostałe warunki wykonania robót należy wypełnić wg obowiązującego Prawa Budowlanego, przepisów szczegółowych, wytycznych wykonania robót elektroinstalacyjnych oraz obowiązujących przepisów i norm,
- dla robót wykazanych w projekcie przewidziano obowiązujące odbiory robót w tym odbiory robót zanikających lub ulegających zakryciu (kanalizacja kablowa, kable i uziemienia).

1.7 Specyfikacja przepustów, wykopu i skrzyżowań kabli

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oznaczyć wg PN-76/E-0512.

Grunt zasypowy w wykopie należy zagęszczać zgodnie z normą PN-S-02205 z 1998 r. „Roboty ziemne” wymagania i badania.

Naruszony pas drogowy, należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Prace ziemne oraz inne prace związane z budową kanalizacji kablowej i linii kablowej, należy wykonać w sposób uwzględniający maksymalną ochronę drzew.

1.8 Sprawdzanie odbiorcze

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana oględzinom i próbą w celu sprawdzenia czy zostały spełnione wymagania PN-HD60364-6:2008.

1.9 Uziemienie

Szynę PEN w złączu kablowym oraz rozdzielnicy sterowniczej projektowanego obiektu, należy uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$.

1.10 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym oraz:

- obowiązującymi normami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2012 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- warunkami technicznymi przyłączenia obiektu do sieci energetycznej,
- obowiązującymi przepisami PBUE.

Dostępność.

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem zainstalować tak, aby było możliwe ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oznakowanie.

Tablice rozdzielcze z zabezpieczeniami , wyposażać w tabliczki lub inne środki identyfikacyjne informujące o przeznaczeniu aparatu łączeniowego i sterowniczego.

Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć wg ICE 446.

Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych, muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

Po wykonaniu zewnętrznej linii zasilającej należy wykonać badania pomontażowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i pomiary:

- rezystancji uziemień,
- rezystancji izolacji kabli ułożonych,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa materiałowe, dołączyć do protokołu odbioru końcowego.

1.11 Strefa oddziaływania

Projektowana zewnętrzna linia zasilająca n.n. 0,4 kV, nie powoduje negatywnego oddziaływania na działki sąsiednie.

1.12 Informacja BIOZ

1.12.1 Zakres robót

Przedmiotem inwestycji jest zasilenie w energię elektryczną projektowanej oczyszczalni ścieków na działce nr 417/4 w miejscowości Sadlno.

- Roboty geodezyjne – wytyczenie tras kablowych linii zasilających.
- Roboty ziemne – wykopy liniowe dla kabli energetycznych,
- głębokość $\leq 1\text{m}$.
- Roboty monterskie – układanie kabli w wykopie, montaż instalacji i osprzętu instalacji elektrycznej.

1.12.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Brak.

1.12.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie

Zwrócić szczególną uwagę na prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu.

1.12.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie

Do robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, dla których przed przystąpieniem do ich wykonania kierownik robót (budowy) ma obowiązek sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony

zdrowia, należą roboty przy wykonywaniu których występuje ryzyko przygniecenia (rozładunek materiałów, praca w wykopach), poparzenia lub porażenie prądem elektrycznym (prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu). Ponadto zagrożenie może stwarzać:

- obsługa elektronarzędzi,
- prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych lub innej sieci,
- niebezpieczeństwo wynikające z prowadzenia eksploatacji instalacji elektrycznej,
- prace z użyciem drabin (prowadzenie instalacji elektrycznej, montaż opraw oświetleniowych itp.),
- prace w wykopach do głębokości 1 metra,
- prace na wysokości związane z montażem instalacyjnym.

1.12.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu

Instruktaż należy prowadzić słownie, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót niebezpiecznych stwarzających zagrożenie w obecności całej grupy pracowników, której instruktaż dotyczy oraz kierownika robót.

W szczególności należy przestrzegać:

- posiadanie wymaganych aktualnych badań lekarskich,
- posiadanie wymaganych uprawnień do wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych (uprawnienia eksploatacyjne „E” lub dozоровe „D”,
- prowadzenie przeszkolenia na stanowisku pracy,
- instruktażu związanego z technologią wykonania robót.

1.12.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Prace powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika robót (budowy) stosownie do zakresu obowiązków. Robotnicy zatrudnieni przy robotach powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne (hełmy, rękawice i okulary ochronne) a używane narzędzia z napędem elektrycznym aktualne badania, narzędzia ręczne muszą być poprawnie osadzone i w dobrym stanie technicznym.

Należy zapewnić bezpieczeństwo osób trzecich przez odpowiednie zabezpieczenie terenu poza obrębem wykonywanych robót. Konieczny jest też bieżący nadzór, aby w rejonie wykonywanych prac nie przebywały osoby postronne.

W szczególności należy zapewnić:

- wygrodzenie placu budowy,
- zabezpieczenie drogi dojazdowej,
- przeszkolenie pracowników,
- zapewnienie pomieszczenia socjalnego, wc, magazynów,
- montaż tablicy informacyjnej,
- montaż tablic ostrzegawczych (nie załączać, groźba porażenia prądem elektrycznym, praca na wysokości),

- miejsce na sprzęt p. poż wraz z wyposażeniem,
- dostęp do telefonu oraz spis numerów alarmowych.

1.13 Obliczenia techniczne

1.13.1 Zestawienie mocy

Zgodnie z założeniami Inwestora , moc przyłączeniowa projektowanego obiektu wynosi :

$$P_i = 12 \text{ kW}$$

$$U - 230/400 \text{ V}$$

1.13.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego

- prąd obliczeniowy dla projektowanego zasilania wynosi:

$$I_{obl} = \frac{12\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,97} = 17,9 \text{ A}$$

Dobrano: $I_b - 3 \times 20 \text{ A}$ jako przedlicznikowe zabezpieczenie kabla zasilającego, obiekt projektowany,

- kabel zasilający typu YKY $4 \times 10 \text{ mm}^2$ o obciążalności długotrwałej $I_{dd} = 67 \text{ A}$

1.13.3 Obliczenie spadków napięć

Spadek napięcia na odcinku od „ZKP” do „RS” projektowanego obiektu:

$$\Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 10^5}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{12 \cdot 45}{55 \cdot 10 \cdot 400^2} \times 10^5 = 0,62 \%$$

spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

2. PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW P1

2.1 Zakres opracowania

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje opracowanie:

- linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV zasilającą projektowany obiekt.

2.2 Podstawa opracowania

- aktualny wtórnik mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- warunki przyłączenia nr 46066/2022/OD3/ZR5 z dnia 04.08.2022 r., wydane przez ENEA RD Gryfice,
- wizja lokalna oraz ustalenia z Inwestorem
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy

2.3 Dane elektroenergetyczne

- | | |
|-----------------------------|---|
| - moc przyłączeniowa | P – 6 kW |
| - sposób zasilania | z ZK1x-1P , linią kablową typu |
| - | YKY 4*6 mm ² |
| - napięcie zasilania | 400/230 V |
| - częstotliwość | 50 Hz |
| - system zasilania | TN - C |
| - system ochrony od porażeń | szybkie wyłączanie zasilania oraz uziom |
| - | ochronny o oporności $R \leq 30 \Omega$ |

2.4 Projektowane zasilanie

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, które zabudowuje w granicy działki przyłączanej ENEA, Rejon Dystrybucji Gryfice.

W tym celu na leży wykonać:

- z zabudowanego przez ENEA złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, wyprowadzić obwód zalicznikowy kablem typu YKY 4*6 mm², do projektowanej rozdzielni sterowniczej RS, którą należy zabudować przy głównej przepompowni ścieków,
- z rozdzielni sterowniczej wyprowadzić obwód kablowy kablem typu YKY 5x 4 mm² którym zasilic pompę,
- z rozdzielni wyprowadzić obwód kablowy zasilający oświetlenie zewnętrzne (słup oświetleniowy h-6m z oprawą oświetleniową LED 60 W, 6600 lm, 4000 k, IP 65), kablem YKY 3x4 mm², obwód sterować wyłącznikiem zmierzchowym który należy zabudować w rozdzielni sterowniczej,
- rozdzielnię sterowniczą uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$,

Plan sytuacyjny oraz trasę linii kablowej , pokazano na rysunku.

2.5 Budowa linii kablowej n.n. 0,4 kV

Całość prac dotyczących budowy linii kablowej należy wykonać zgodnie z poniższym opracowaniem oraz:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wytyczyć trasę linii zgodnie z niniejszym projektem budowlanym,

- normą budowy linii kablowych PN-76/E-05125,
- normą „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe „ N SEP-E-004,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. pkt. 3- „Elektroenergetyczne linie kablowe”,
- instrukcją montażu osprzętu do kabli o izolacji z tworzyw PCE.

Kabel układać w wykopie kablowym linią falistą z zapasem 3% kabla, na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku 10 cm pod kablem i 10 cm nad kablem. Następnie należy przysypać 15 cm warstwą rodzimej ziemi i ułożyć folię kablową gr. 0,5 mm (TN-ENN/20/16) koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 (tj. 25 cm nad kablem). Pozostałą część wykopu, zasypać warstwą ziemi rodzimej. Przy podejściu kabla do projektowanego obiektu, należy pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 1,5 m.

Ułożony kabel przed zasypaniem, należy zgłosić do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, przez uprawnionego geodetę.

Na całej długości trasy kabla, w ziemi przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi, przy wejściach do przepustów kablowych, na kablu co 10 m założyć trwałe oznaczniki kablowe z opisem.

Opis powinien zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny kabla
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- kierunek ułożenia kabla.

Dla projektowanych kabli, wykonać pełne badania i pomiary przewidziane normą.

Tablice rozdzielczą opisać i wyposażyć w wykonane trwałą techniką, czytelne pełne schematy strukturalne.

2.6 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej, BHP, ochrony zdrowia i życia oraz ochrony środowiska

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym, należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Linie kablowe powinny być wykonane zgodnie z projektem, poddane powykonawczym oględzinom instalacji w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączania zasilania i próbom kabli. Oględziny i próby, wykonać wg odpowiednich arkuszy norm PN-ICE i obowiązujących warunków technicznych.

Po przeprowadzeniu pomiarów, należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania przewodu roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE między punktem zwarcia i źródłem,

Ia - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego bezpiecznik (łącznika instalacyjnego) dla $U_0 + 230 \text{ V}$ w czasie $t-5 \text{ s}$,

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi $+ 230 \text{ V}$.

Aby spełnić wymagania normy PN-IEC 60364-4-41, wykonać podział instalacji z układu TN-C na TN-S w instalacji odbiorczej (po stronie odbiorcy). Podział przewodu PEN na przewód N i PN należy dokonać w rozdzielnicy sterowniczej RS projektowanego obiektu. Dla rozdzielnicy sterowniczej należy wykonać oddzielny uziom ochronny (pionowy typu GALMAR lub otokowy wykonany bednarką ocynk $30 \times 4 \text{ mm}$) do którego podłączyć rozdzielnicę sterowniczą.

W instalacji odbiorczej, ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN/E05009 „Samoczynne odłączanie zasilania”. Samoczynne odłączanie zasilania realizowane jest poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych i wyłączników przeciwporażeniowych.

Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń, należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Szynę PEN, uziemić poprzez podłączenie z uziomem ochronnym. Połączenia wykonać płaskownikiem FeZn $25 \times 4 \text{ mm}$ oraz przewodem LY 25 mm^2 od złącza kontrolnego do szyny PE tablicy głównej obiektu. Końce przewodów PE i szynę PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Wszystkie połączenia wykonać bardzo staranie. Całość wykonawstwa powinna być zgodna z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami PBUE. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające szybkie wyłączanie oraz pomiary rezystancji uziemień dodatkowych punktów PEN.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach jednofazowych co najmniej 500 V i trójfazowych 750 V . Obudowy tablic rozdzielczych, z zabezpieczeniami i osprzętem instalacyjnym powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 2X.

Jako uzupełnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim, zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądach zadziałania 30 mA .

Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-HD60364-4- 42:2011.

W przypadku podłączenia do instalacji elektrycznej urządzeń termicznych, należy przestrzegać postanowień normy j.w.

Ochrona przed prądami przetężeniowymi PN-HD60364-4-43:2012.

W celu ochrony instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarć zastosować wyłączniki nadprądowe S 300 B.

Przewody ochronne.

Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-HD60364-5-52:2011.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- przeprowadzenia robót przy pomocy personelu mającego wymagane kwalifikacje zawodowe,

- stan nawierzchni terenu przywrócić do stanu pierwotnego przed robotami,
- w Dzienniku Budowy opisać i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Budowy podjęte działania w celu zachowania wymaganych przepisów BHP (wykaz kwalifikacji pracowników i ich wyposażenie w środki BHP, stosownie do przeprowadzanych przez nich czynności), ochrony życia i zdrowia swoich pracowników i osób postronnych, spełnienia wymagań ilościowych i jakościowych (certyfikaty, znaki dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne itp.) zastosowanych materiałów,
- pozostałe warunki wykonania robót należy wypełnić wg obowiązującego Prawa Budowlanego, przepisów szczegółowych, wytycznych wykonania robót elektroinstalacyjnych oraz obowiązujących przepisów i norm,
- dla robót wykazanych w projekcie przewidziano obowiązujące odbiory robót w tym odbiory robót zanikających lub ulegających zakryciu (kanalizacja kablowa, kable i uziemienia).

2.7 Specyfikacja przepustów, wykopu i skrzyżowań kabli.

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oznaczyć wg PN-76/E-0512.

Grunt zasypowy w wykopie należy zagęszczać zgodnie z normą PN-S-02205 z 1998 r. „Roboty ziemne” wymagania i badania.

Naruszony pas drogowy, należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Prace ziemne oraz inne prace związane z budową kanalizacji kablowej i linii kablowej, należy wykonać w sposób uwzględniający maksymalną ochronę drzew.

2.8 Sprawdzanie odbiorcze

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana oględzinom i próbą w celu sprawdzenia czy zostały spełnione wymagania PN-HD60364-6:2008.

2.9 Uziemienie

Szynę PEN w złączu kablowym oraz rozdzielnicy sterowniczej projektowanego obiektu, należy uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$.

2.10 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym oraz:

- obowiązującymi normami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2012 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- warunkami technicznymi przyłączenia obiektu do sieci energetycznej,
- obowiązującymi przepisami PBUE.

Dostępność

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem zainstalować tak, aby było możliwe ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oznakowanie

Tablice rozdzielcze z zabezpieczeniami , wyposażać w tabliczki lub inne środki identyfikacyjne informujące o przeznaczeniu aparatu łączeniowego i sterowniczego.

Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć wg ICE 446.

Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych, muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

Po wykonaniu zewnętrznej linii zasilającej należy wykonać badania pomontażowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i pomiary:

- rezystancji uziemień,
- rezystancji izolacji kabli ułożonych,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa materiałowe, dołączyć do protokołu odbioru końcowego.

2.11 Strefa oddziaływania

Projektowana zewnętrzna linia zasilająca n.n. 0,4 kV, nie powoduje negatywnego oddziaływania na działki sąsiednie.

2.12 Informacja BIOZ

2.12.1 Zakres robót

Przedmiotem inwestycji jest zasilenie w energię elektryczną projektowanej głównej przepompowni ścieków na działce nr 205 w miejscowości Sadlno.

- Roboty geodezyjne – wytyczenie tras kablowych linii zasilających.
- Roboty ziemne – wykopy liniowe dla kabli energetycznych,
- głębokość $\leq 1\text{m}$.
- Roboty monterskie – układanie kabli w wykopie, montaż instalacji i osprzętu instalacji elektrycznej.

2.12.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Brak.

2.12.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie

Zwrócić szczególną uwagę na prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu.

2.12.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie

Do robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, dla których przed przystąpieniem do ich wykonania kierownik robót (budowy) ma obowiązek sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należą roboty przy wykonywaniu których występuje ryzyko przygniecenia (rozładunek materiałów, praca w wykopach), poparzenia lub porażenie prądem

elektrycznym (prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu). Ponadto zagrożenie może stwarzać:

- obsługa elektronarzędzi,
- prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych lub innej sieci,
- niebezpieczeństwo wynikające z prowadzenia eksploatacji instalacji elektrycznej,
- prace z użyciem drabin (prowadzenie instalacji elektrycznej, montaż opraw oświetleniowych itp.),
- prace w wykopach do głębokości 1 metra,
- prace na wysokości związane z montażem instalacyjnym.

2.12.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu

Instruktaż należy prowadzić słownie, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót niebezpiecznych stwarzających zagrożenie w obecności całej grupy pracowników, której instruktaż dotyczy oraz kierownika robót.

W szczególności należy przestrzegać:

- posiadanie wymaganych aktualnych badań lekarskich,
- posiadanie wymaganych uprawnień do wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych (uprawnienia eksploatacyjne „E” lub dozоровe „D”,
- prowadzenie przeszkolenia na stanowisku pracy,
- instruktażu związanego z technologią wykonania robót.

2.12.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Prace powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika robót (budowy) stosownie do zakresu obowiązków. Robotnicy zatrudnieni przy robotach powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne (hełmy, rękawice i okulary ochronne) a używane narzędzia z napędem elektrycznym aktualne badania, narzędzia ręczne muszą być poprawnie osadzone i w dobrym stanie technicznym.

Należy zapewnić bezpieczeństwo osób trzecich przez odpowiednie zabezpieczenie terenu poza obrębem wykonywanych robót. Konieczny jest też bieżący nadzór, aby w rejonie wykonywanych prac nie przebywały osoby postronne.

W szczególności należy zapewnić:

- wygrodzenie placu budowy,
- zabezpieczenie drogi dojazdowej,
- przeszkolenie pracowników,
- zapewnienie pomieszczenia socjalnego, wc, magazynów,
- montaż tablicy informacyjnej,
- montaż tablic ostrzegawczych (nie załączać, groźba porażenia prądem elektrycznym, praca na wysokości),
- miejsce na sprzęt p. poż wraz z wyposażeniem,

- dostęp do telefonu oraz spis numerów alarmowych.

2.13 Obliczenia techniczne

2.13.1 Zestawienie mocy

Zgodnie z założeniami Inwestora , moc przyłączeniowa projektowanego obiektu wynosi :

$$P_i = 6 \text{ kW}$$

$$U - 230/400 \text{ V}$$

2.13.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego

- prąd obliczeniowy dla projektowanego zasilania wynosi:

$$I_{obl} = \frac{6000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,97} = 8.94 \text{ A}$$

Dobrano: $I_b - 3 \times 10 \text{ A}$ jako przedlicznikowe zabezpieczenie kabla zasilającego, obiekt projektowany,

- kabel zasilający typu YKY 4*6 mm² o obciążalności długotrwałej

$$I_{dd} = 39 \text{ A}$$

2.13.3 Obliczenie spadków napięć

Spadek napięcia na odcinku od „ZKP” do „RS” projektowanego obiektu:

$$\Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 10^5}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{6 \cdot 9}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} \times 10^5 = 0,1 \%$$

spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

3. PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW P2

3.1 Zakres opracowania

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje opracowanie:

- linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV zasilającą projektowany obiekt.

3.2 Podstawa opracowania

- aktualny wtórnik mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- warunki przyłączenia nr 46067/2022/OD3/ZR5 z dnia 04.08.2022 r., wydane przez ENEA RD Gryfice,
- wizja lokalna oraz ustalenia z Inwestorem
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy

3.3 Dane elektroenergetyczne

- moc przyłączeniowa P – 6 kW
- sposób zasilania z ZK1x-1P , linią kablową typu
YKY 4*6 mm²
- napięcie zasilania 400/230 V
- częstotliwość 50 Hz
- system zasilania TN - C
- system ochrony od porażeń szybkie wyłączanie zasilania oraz uziom
ochronny o oporności $R \leq 30 \Omega$

3.4 Projektowane zasilanie

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, które zabudowuje w granicy działki przyłączanej ENEA, Rejon Dystrybucji Gryfice.

W tym celu na leży wykonać:

- z zabudowanego przez ENEA złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, wyprowadzić obwód zalicznikowy kablem typu YKY 4*6 mm² , do projektowanej rozdzielni sterowniczej RS, którą należy zabudować przy głównej przepompowni ścieków, zgodnie z rys 1E,
- z rozdzielni sterowniczej wyprowadzić obwód kablowy kablem typu YKY 5x 4 mm² którym zasilic pompę,
- z rozdzielni wyprowadzić obwód kablowy zasilający oświetlenie zewnętrzne (słup oświetleniowy h-6 m z oprawą oświetleniową LED 60 W, 5500 lm, 4000 k, IP 65), kablem YKY 3x4 mm², obwód sterować wyłącznikiem zmierzchowym który należy zabudować w rozdzielni sterowniczej,
- rozdzielnię sterowniczą uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$,

Plan sytuacyjny oraz trasę linii kablowej , pokazano na rysunku.

3.5 Budowa linii kablowej n.n. 0,4 kV

Całość prac dotyczących budowy linii kablowej należy wykonać zgodnie z poniższym opracowaniem oraz:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wytyczyć trasę linii zgodnie z niniejszym projektem budowlanym,

- normą budowy linii kablowych PN-76/E-05125,
- normą „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe „ N SEP-E-004,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. pkt. 3- „Elektroenergetyczne linie kablowe”,
- instrukcją montażu osprzętu do kabli o izolacji z tworzyw PCE.

Kabel układać w wykopie kablowym linią falistą z zapasem 3% kabla, na głębokości 0,9 m na podsypce z piasku 10 cm pod kablem i 10 cm nad kablem. Następnie należy przysypać 15 cm warstwą rodzimej ziemi i ułożyć folię kablową gr. 0,5 mm (TN-ENN/20/16) koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 (tj. 25 cm nad kablem). Pozostałą część wykopu, zasypać warstwą ziemi rodzimej. Przy podejściu kabla do projektowanego obiektu, należy pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 1,5 m.

Ułożony kabel przed zasypaniem, należy zgłosić do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, przez uprawnionego geodetę.

Na całej długości trasy kabla, w ziemi przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi, przy wejściach do przepustów kablowych, na kablu co 10 m założyć trwałe oznaczniki kablowe z opisem.

Opis powinien zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny kabla
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- kierunek ułożenia kabla.

Dla projektowanych kabli, wykonać pełne badania i pomiary przewidziane normą.

Tablice rozdzielczą opisać i wyposażyć w wykonane trwałą techniką, czytelne pełne schematy strukturalne.

3.6 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej, BHP, ochrony zdrowia i życia oraz ochrony środowiska

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym, należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Linie kablowe powinny być wykonane zgodnie z projektem, poddane powykonawczym oględzinom instalacji w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączania zasilania i próbom kabli. Oględziny i próby, wykonać wg odpowiednich arkuszy norm PN-ICE i obowiązujących warunków technicznych.

Po przeprowadzeniu pomiarów, należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania przewodu roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE między punktem zwarcia i źródłem,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego bezpiecznik (łącznika instalacyjnego) dla $U_o + 230$ V w czasie $t \leq 5$ s,

Uo- napięcie znamionowe względem ziemi + 230 V.

Aby spełnić wymagania normy PN-IEC 60364-4-41, wykonać podział instalacji z układu TN-C na TN-S w instalacji odbiorczej (po stronie odbiorcy). Podział przewodu PEN na przewód N i PN należy dokonać w rozdzielnicy sterowniczej RS projektowanego obiektu. Dla rozdzielnicy sterowniczej należy wykonać oddzielny uziom ochronny (pionowy typu GALMAR lub otokowy wykonany bednarką ocynk 30x4mm) do którego podłączyć rozdzielnicę sterowniczą.

W instalacji odbiorczej, ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN/E05009 „Samoczynne odłączanie zasilania”. Samoczynne odłączanie zasilania realizowane jest poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych i wyłączników przeciwporażeniowych.

Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń, należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Szynę PEN, uziemić poprzez podłączenie z uziomem ochronnym. Połączenia wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm oraz przewodem LY 25 mm² od złącza kontrolnego do szyny PE tablicy głównej obiektu. Końce przewodów PE i szynę PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Wszystkie połączenia wykonać bardzo staranie. Całość wykonawstwa powinna być zgodna z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami PBUE. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające szybkie wyłączanie oraz pomiary rezystancji uziemień dodatkowych punktów PEN.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach jednofazowych co najmniej 500 V i trójfazowych 750 V. Obudowy tablic rozdzielczych, z zabezpieczeniami i osprzętem instalacyjnym powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 2X.

Jako uzupełnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim, zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądach zadziałania 30 mA.

Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-HD60364-4- 42:2011

W przypadku podłączenia do instalacji elektrycznej urządzeń termicznych, należy przestrzegać postanowień normy j.w.

Ochrona przed prądami przetężeniowymi PN-HD60364-4-43:2012

W celu ochrony instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarć zastosować wyłączniki nadprądowe S 300 B.

Przewody ochronne

Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-HD60364-5-52:2011.

3.7 Uziemienie

Szynę PEN w złączu kablowym oraz rozdzielnicy sterowniczej projektowanego obiektu, należy uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$.

3.8 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym oraz:

- obowiązującymi normami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2012 r. „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” ,
- warunkami technicznymi przyłączenia obiektu do sieci energetycznej,
- obowiązującymi przepisami PBUE.

Dostępność

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem zainstalować tak, aby było możliwe ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oznakowanie

Tablice rozdzielcze z zabezpieczeniami , wyposażyć w tabliczki lub inne środki identyfikacyjne informujące o przeznaczeniu aparatu łączeniowego i sterowniczego.

Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć wg ICE 446.

Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych, muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

Po wykonaniu zewnętrznej linii zasilającej należy wykonać badania pomontażowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i pomiary:

- rezystancji uziemień,
- rezystancji izolacji kabli ułożonych,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa materiałowe, dołączyć do protokołu odbioru końcowego.

3.9 Strefa oddziaływania

Projektowana zewnętrzna linia zasilająca n.n. 0,4 kV, nie powoduje negatywnego oddziaływania na działki sąsiednie.

3.10 Informacja BIOZ

3.10.1 Zakres robót

Przedmiotem inwestycji jest zasilenie w energię elektryczną projektowanej głównej przepompowni ścieków na działce nr 45/10 w miejscowości Sadlno.

- Roboty geodezyjne – wytyczenie tras kablowych linii zasilających.
- Roboty ziemne – wykopy liniowe dla kabli energetycznych,
- głębokość $\leq 1\text{m}$.
- Roboty monterskie – układanie kabli w wykopie, montaż instalacji i osprzętu instalacji elektrycznej.

3.10.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Brak.

3.10.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie

Zwrócić szczególną uwagę na prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu.

3.10.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie

Do robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, dla których przed przystąpieniem do ich wykonania kierownik robót (budowy) ma obowiązek sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należą roboty przy wykonywaniu których występuje ryzyko przygniecenia (rozładunek materiałów, praca w wykopach), poparzenia lub porażenie prądem elektrycznym (prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu). Ponadto zagrożenie może stwarzać:

- obsługa elektronarzędzi,
- prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych lub innej sieci,
- niebezpieczeństwo wynikające z prowadzenia eksploatacji instalacji elektrycznej,
- prace z użyciem drabin (prowadzenie instalacji elektrycznej, montaż opraw oświetleniowych itp.),
- prace w wykopach do głębokości 1 metra,
- prace na wysokości związane z montażem instalacyjnym.

3.10.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu

Instruktaż należy prowadzić słownie, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót niebezpiecznych stwarzających zagrożenie w obecności całej grupy pracowników, której instruktaż dotyczy oraz kierownika robót.

W szczególności należy przestrzegać:

- posiadanie wymaganych aktualnych badań lekarskich,
- posiadanie wymaganych uprawnień do wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych (uprawnienia eksploatacyjne „E” lub dozоровe „D”,
- prowadzenie przeszkolenia na stanowisku pracy,
- instruktażu związanego z technologią wykonania robót.

3.10.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Prace powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika robót (budowy) stosownie do zakresu obowiązków. Robotnicy zatrudnieni przy robotach powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne (hełmy, rękawice i okulary ochronne) a używane narzędzia z napędem elektrycznym aktualne badania, narzędzia ręczne muszą być poprawnie osadzone i w dobrym stanie technicznym.

Należy zapewnić bezpieczeństwo osób trzecich przez odpowiednie zabezpieczenie terenu poza obrębem wykonywanych robót. Konieczny jest też bieżący nadzór, aby w rejonie wykonywanych prac nie przebywały osoby postronne.

W szczególności należy zapewnić:

- wygrodzenie placu budowy,

- zabezpieczenie drogi dojazdowej,
- przeszkolenie pracowników,
- zapewnienie pomieszczenia socjalnego, wc, magazynów,
- montaż tablicy informacyjnej,
- montaż tablic ostrzegawczych (nie załączać, groźba porażenia prądem elektrycznym, praca na wysokości),
- miejsce na sprzęt p. poż wraz z wyposażeniem,
- dostęp do telefonu oraz spis numerów alarmowych.

3.11 Obliczenia techniczne

3.11.1 Zestawienie mocy

Zgodnie z założeniami Inwestora , moc przyłączeniowa projektowanego obiektu wynosi :

$$P_i = 6 \text{ kW}$$

$$U - 230/400 \text{ V}$$

3.11.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.

- prąd obliczeniowy dla projektowanego zasilania wynosi:

$$6\,000$$

$$I_{obl} = \frac{6\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,97} = 8.94 \text{ A}$$

Dobrano: $I_b - 3 \times 10 \text{ A}$ jako przedlicznikowe zabezpieczenie kabla zasilającego, obiekt projektowany,

- kabel zasilający typu YKY 4*6 mm² o obciążalności długotrwałej

$$I_{dd} = 39 \text{ A}$$

3.11.3 Obliczenie spadków napięć

Spadek napięcia na odcinku od „ZKP” do „RS” projektowanego obiektu:

$$\Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 10^5}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{6 \cdot 29}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} \times 10^5 = 0,33 \%$$

spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

4. PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW P3

4.1 Zakres opracowania

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje opracowanie:

- linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV zasilającą projektowany obiekt.

4.2 Podstawa opracowania

- aktualny wtórnik mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- warunki przyłączenia nr 46068/2022/OD3/ZR5 z dnia 04.08.2022 r., wydane przez ENEA RD Gryfice,
- wizja lokalna oraz ustalenia z Inwestorem
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy

4.3 Dane elektroenergetyczne

- moc przyłączeniowa P – 4 kW
- sposób zasilania z ZK1x-1P , linią kablową typu
YKY 4*6 mm²
- napięcie zasilania 400/230 V
- częstotliwość 50 Hz
- system zasilania TN - C
- system ochrony od porażeń szybkie wyłączanie zasilania oraz uziom
ochronny o oporności $R \leq 30 \Omega$

4.4 Projektowane zasilanie

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, które zabudowuje w granicy działki przyłączanej ENEA, Rejon Dystrybucji Gryfice.

W tym celu na leży wykonać:

- z zabudowanego przez ENEA złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, wyprowadzić obwód zalicznikowy kablem typu YKY 4*6 mm², do projektowanej rozdzielni sterowniczej RS, którą należy zabudować przy przepompowni ścieków
- z rozdzielni sterowniczej wyprowadzić obwód kablowy kablem typu YKY 5x 4 mm² którym zasilic pompę,
- z rozdzielni wyprowadzić obwód kablowy zasilający oświetlenie zewnętrzne (słup oświetleniowy h-6 m z oprawą oświetleniową LED 60 W, 5500 lm, 4000 k, IP 65), kablem YKY 3x4 mm², obwód sterować wyłącznikiem zmierzchowym który należy zabudować w rozdzielni sterowniczej,
- rozdzielnię sterowniczą uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$,

Plan sytuacyjny oraz trasę linii kablowej , pokazano na rysunku.

4.5 Budowa linii kablowej n.n. 0,4 kV

Całość prac dotyczących budowy linii kablowej należy wykonać zgodnie z poniższym opracowaniem oraz:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wytyczyć trasę linii zgodnie z niniejszym projektem budowlanym,
- normą budowy linii kablowych PN-76/E-05125,

- normą „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe „ N SEP-E-004,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. pkt. 3- „Elektroenergetyczne linie kablowe”,
- instrukcją montażu osprzętu do kabli o izolacji z tworzyw PCE.

Kabel układać w wykopie kablowym linią falistą z zapasem 3% kabla, na głębokości 0,9 m na podsypce z piasku 10 cm pod kablem i 10 cm nad kablem. Następnie należy przysypać 15 cm warstwą rodzimej ziemi i ułożyć folię kablową gr. 0,5 mm (TN-ENN/20/16) koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 (tj. 25 cm nad kablem). Pozostałą część wykopu, zasypać warstwą ziemi rodzimej. Przy podejściu kabla do projektowanego obiektu, należy pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 1,5 m.

Ułożony kabel przed zasypaniem, należy zgłosić do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, przez uprawnionego geodetę.

Na całej długości trasy kabla, w ziemi przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi, przy wejściach do przepustów kablowych, na kablu co 10 m założyć trwałe oznaczniki kablowe z opisem.

Opis powinien zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny kabla
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- kierunek ułożenia kabla.

Dla projektowanych kabli, wykonać pełne badania i pomiary przewidziane normą.

Tablice rozdzielczą opisać i wyposażyć w wykonane trwałą techniką, czytelne pełne schematy strukturalne.

4.6 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej, BHP, ochrony zdrowia i życia oraz ochrony środowiska

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym, należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Linie kablowe powinny być wykonane zgodnie z projektem, poddane powykonawczym oględzinom instalacji w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączania zasilania i próbom kabli. Oględziny i próby, wykonać wg odpowiednich arkuszy norm PN-ICE i obowiązujących warunków technicznych.

Po przeprowadzeniu pomiarów, należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania przewodu

roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE

między punktem zwarcia i źródłem,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego bezpiecznik (łącznika instalacyjnego) dla $U_o + 230$ V w czasie $t-5$ s,

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi + 230 V.

Aby spełnić wymagania normy PN-IEC 60364-4-41, wykonać podział instalacji z układu TN-C na TN-S w instalacji odbiorczej (po stronie odbiorcy). Podział przewodu PEN na przewód N i PN należy dokonać w rozdzielnicy sterowniczej RS projektowanego obiektu. Dla rozdzielnicy sterowniczej należy wykonać oddzielny uziom ochronny (pionowy typu GALMAR lub otokowy wykonany bednarką ocynk 30x4mm) do którego podłączyć rozdzielnicę sterowniczą.

W instalacji odbiorczej, ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN/E05009 „Samoczynne odłączanie zasilania”. Samoczynne odłączanie zasilania realizowane jest poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych i wyłączników przeciwporażeniowych.

Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń, należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Szynę PEN, uziemić poprzez podłączenie z uziomem ochronnym. Połączenia wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm oraz przewodem LY 25 mm² od złącza kontrolnego do szyny PE tablicy głównej obiektu. Końce przewodów PE i szynę PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Wszystkie połączenia wykonać bardzo staranie. Całość wykonawstwa powinna być zgodna z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami PBUE. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające szybkie wyłączanie oraz pomiary rezystancji uziemień dodatkowych punktów PEN.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach jednofazowych co najmniej 500 V i trójfazowych 750 V. Obudowy tablic rozdzielczych, z zabezpieczeniami i osprzętem instalacyjnym powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 2X.

Jako uzupełnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim, zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądach zadziałania 30 mA.

Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-HD60364-4- 42:2011

W przypadku podłączenia do instalacji elektrycznej urządzeń termicznych, należy przestrzegać postanowień normy j.w.

Ochrona przed prądami przetężeniowymi PN-HD60364-4-43:2012

W celu ochrony instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarć zastosować wyłączniki nadprądowe S 300 B.

Przewody ochronne

Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-HD60364-5-52:2011.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- przeprowadzenia robót przy pomocy personelu mającego wymagane kwalifikacje zawodowe,
- stan nawierzchni terenu przywrócić do stanu pierwotnego przed robotami,
- w Dzienniku Budowy opisać i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Budowy podjęte działania w celu zachowania wymaganych przepisów BHP (wykaz kwalifikacji pracowników i ich wyposażenie w środki BHP, stosownie do przeprowadzanych przez nich czynności), ochrony życia i zdrowia swoich pracowników i osób

postronnych, spełnienia wymagań ilościowych i jakościowych (certyfikaty, znaki dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne itp.) zastosowanych materiałów,

- pozostałe warunki wykonania robót należy wypełnić wg obowiązującego Prawa Budowlanego, przepisów szczegółowych, wytycznych wykonania robót elektroinstalacyjnych oraz obowiązujących przepisów i norm,
- dla robót wykazanych w projekcie przewidziano obowiązujące odbiory robót w tym odbiory robót zanikających lub ulegających zakryciu (kanalizacja kablowa, kable i uziemienia).

4.7 Specyfikacja przepustów, wykopu i skrzyżowań kabli

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oznaczyć wg PN-76/E-0512.

Grunt zasypowy w wykopie należy zagęszczać zgodnie z normą PN-S-02205 z 1998 r. „Roboty ziemne” wymagania i badania.

Naruszony pas drogowy, należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Prace ziemne oraz inne prace związane z budową kanalizacji kablowej i linii kablowej, należy wykonać w sposób uwzględniający maksymalną ochronę drzew.

4.8 Sprawdzanie odbiorcze

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana oględzinom i próbą w celu sprawdzenia czy zostały spełnione wymagania PN-HD60364-6:2008.

4.9 Uziemienie

Szynę PEN w złączu kablowym oraz rozdzielnicy sterowniczej projektowanego obiektu, należy uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$.

4.10 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym oraz:

- obowiązującymi normami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2012 r. „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” ,
- warunkami technicznymi przyłączenia obiektu do sieci energetycznej,
- obowiązującymi przepisami PBUE.

Dostępność

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem zainstalować tak, aby było możliwe ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oznakowanie

Tablice rozdzielcze z zabezpieczeniami , wyposażyć w tabliczki lub inne środki identyfikacyjne informujące o przeznaczeniu aparatu łączeniowego i sterowniczego.

Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć wg ICE 446.

Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych, muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

Po wykonaniu zewnętrznej linii zasilającej należy wykonać badania pomontażowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i pomiary:

- rezystancji uziemień,
- rezystancji izolacji kabli ułożonych,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa materiałowe, dołączyć do protokołu odbioru końcowego.

4.11 Strefa oddziaływania

Projektowana zewnętrzna linia zasilająca n.n. 0,4 kV, nie powoduje negatywnego oddziaływania na działki sąsiednie.

4.12 Informacja BIOZ

4.12.1 Zakres robót

Przedmiotem inwestycji jest zasilenie w energię elektryczną projektowanej głównej przepompowni ścieków na działce nr 7 w miejscowości Sadlno.

- Roboty geodezyjne – wytyczenie tras kablowych linii zasilających.
- Roboty ziemne – wykopy liniowe dla kabli energetycznych,
- głębokość $\leq 1\text{m}$.
- Roboty monterskie – układanie kabli w wykopie, montaż instalacji i osprzętu instalacji elektrycznej.

4.12.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Brak.

4.12.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie

Zwrócić szczególną uwagę na prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu.

4.12.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie

Do robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, dla których przed przystąpieniem do ich wykonania kierownik robót (budowy) ma obowiązek sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należą roboty przy wykonywaniu których występuje ryzyko przygniecenia (rozładunek materiałów, praca w wykopach), poparzenia lub porażenie prądem elektrycznym (prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu). Ponadto zagrożenie może stwarzać:

- - obsługa elektronarzędzi,
- - prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych lub innej sieci,

- - niebezpieczeństwo wynikające z prowadzenia eksploatacji instalacji elektrycznej,
- - prace z użyciem drabin (prowadzenie instalacji elektrycznej, montaż opraw oświetleniowych itp.),
- - prace w wykopach do głębokości 1 metra,
- - prace na wysokości związane z montażem instalacyjnym.

4.12.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu

Instruktaż należy prowadzić słownie, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót niebezpiecznych stwarzających zagrożenie w obecności całej grupy pracowników, której instruktaż dotyczy oraz kierownika robót.

W szczególności należy przestrzegać:

- - posiadanie wymaganych aktualnych badań lekarskich,
- - posiadanie wymaganych uprawnień do wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych (uprawnienia eksploatacyjne „E” lub dozоровe „D”,
- - prowadzenie przeszkolenia na stanowisku pracy,
- - instruktażu związanego z technologią wykonania robót.

4.12.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Prace powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika robót (budowy) stosownie do zakresu obowiązków. Robotnicy zatrudnieni przy robotach powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne (hełmy, rękawice i okulary ochronne) a używane narzędzia z napędem elektrycznym aktualne badania, narzędzia ręczne muszą być poprawnie osadzone i w dobrym stanie technicznym.

Należy zapewnić bezpieczeństwo osób trzecich przez odpowiednie zabezpieczenie terenu poza obrębem wykonywanych robót. Konieczny jest też bieżący nadzór, aby w rejonie wykonywanych prac nie przebywały osoby postronne.

W szczególności należy zapewnić:

- wygrodzenie placu budowy,
- zabezpieczenie drogi dojazdowej,
- przeszkolenie pracowników,
- zapewnienie pomieszczenia socjalnego, wc, magazynów,
- montaż tablicy informacyjnej,
- montaż tablic ostrzegawczych (nie załączać, groźba porażenia prądem elektrycznym, praca na wysokości),
- miejsce na sprzęt p. poż wraz z wyposażeniem,
- dostęp do telefonu oraz spis numerów alarmowych.

4.13 Obliczenia techniczne

4.13.1 Zestawienie mocy

Zgodnie z założeniami Inwestora, moc przyłączeniowa projektowanego obiektu wynosi :

$$P_i = 4 \text{ kW}$$

$$U - 230/400 \text{ V}$$

4.13.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.

- prąd obliczeniowy dla projektowanego zasilania wynosi:

$$4\,000$$

$$I_{obl} = \frac{4\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,97} = 6,0 \text{ A}$$

Dobrano: $I_b - 3 \times 10 \text{ A}$ jako przedlicznikowe zabezpieczenie kabla zasilającego, obiekt projektowany,

- kabel zasilający typu YKY 4*6 mm² o obciążalności długotrwałej

$$I_{dd} = 39 \text{ A}$$

4.13.3 Obliczenie spadków napięć

Spadek napięcia na odcinku od „ZKP” do „RS” projektowanego obiektu:

$$\Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 10^5}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{4 \cdot 8}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} \times 10^5 = 0,06 \%$$

spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

5. PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW P4

5.1 Zakres opracowania

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje opracowanie:

- linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV zasilającą projektowany obiekt.

5.2 Podstawa opracowania

- aktualny wtórnik mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- warunki przyłączenia nr 46070/2022/OD3/ZR5 z dnia 04.08.2022 r., wydane przez ENEA RD Gryfice,
- wizja lokalna oraz ustalenia z Inwestorem
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy

5.3 Dane elektroenergetyczne

- moc przyłączeniowa P – 4 kW
- sposób zasilania z ZK1x-1P , linią kablową typu
YKY 4*6 mm²
- napięcie zasilania 400/230 V
- częstotliwość 50 Hz
- system zasilania TN - C
- system ochrony od porażeń szybkie wyłączanie zasilania oraz uziom
ochronny o oporności $R \leq 30 \Omega$

5.4 Projektowane zasilanie

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, które zabudowuje w granicy działki przyłączanej ENEA, Rejon Dystrybucji Gryfice.

W tym celu na leży wykonać:

- z zabudowanego przez ENEA złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, wyprowadzić obwód zalicznikowy kablem typu YKY 4*6 mm², do projektowanej rozdzielni sterowniczej RS, którą należy zabudować przy przepompowni ścieków
- z rozdzielni sterowniczej wyprowadzić obwód kablowy kablem typu YKY 5x 4 mm² którym zasilic pompę,
- z rozdzielni wyprowadzić obwód kablowy zasilający oświetlenie zewnętrzne (słup oświetleniowy h-6 m z oprawą oświetleniową LED 60 W, 5500 lm, 4000 k, IP 65), kablem YKY 3x4 mm², obwód sterować wyłącznikiem zmierzchowym który należy zabudować w rozdzielni sterowniczej,
- rozdzielnię sterowniczą uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$,

Plan sytuacyjny oraz trasę linii kablowej , pokazano na rysunku.

5.5 Budowa linii kablowej n.n. 0,4 kV

Całość prac dotyczących budowy linii kablowej należy wykonać zgodnie z poniższym opracowaniem oraz:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wytyczyć trasę linii zgodnie z niniejszym projektem budowlanym,
- normą budowy linii kablowych PN-76/E-05125,

- normą „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe „ N SEP-E-004,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. pkt. 3- „Elektroenergetyczne linie kablowe”,
- instrukcją montażu osprzętu do kabli o izolacji z tworzyw PCE.

Kabel układać w wykopie kablowym linią falistą z zapasem 3% kabla, na głębokości 0,9 m na podsypce z piasku 10 cm pod kablem i 10 cm nad kablem. Następnie należy przysypać 15 cm warstwą rodzimej ziemi i ułożyć folię kablową gr. 0,5 mm (TN-ENN/20/16) koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 (tj. 25 cm nad kablem). Pozostałą część wykopu, zasypać warstwą ziemi rodzimej. Przy podejściu kabla do projektowanego obiektu, należy pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 1,5 m.

Ułożony kabel przed zasypaniem, należy zgłosić do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, przez uprawnionego geodetę.

Na całej długości trasy kabla, w ziemi przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi, przy wejściach do przepustów kablowych, na kablu co 10 m założyć trwałe oznaczniki kablowe z opisem.

Opis powinien zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny kabla
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- kierunek ułożenia kabla.

Dla projektowanych kabli, wykonać pełne badania i pomiary przewidziane normą.

Tablice rozdzielczą opisać i wyposażyć w wykonane trwałą techniką, czytelne pełne schematy strukturalne.

5.6 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej, BHP, ochrony zdrowia i życia oraz ochrony środowiska

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym, należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Linie kablowe powinny być wykonane zgodnie z projektem, poddane powykonawczym oględzinom instalacji w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączania zasilania i próbom kabli. Oględziny i próby, wykonać wg odpowiednich arkuszy norm PN-ICE i obowiązujących warunków technicznych.

Po przeprowadzeniu pomiarów, należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania przewodu

roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE

między punktem zwarcia i źródłem,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego bezpiecznik (łącznika instalacyjnego) dla $U_o + 230$ V w czasie $t-5$ s,

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi + 230 V.

Aby spełnić wymagania normy PN-IEC 60364-4-41, wykonać podział instalacji z układu TN-C na TN-S w instalacji odbiorczej (po stronie odbiorcy). Podział przewodu PEN na przewód N i PN należy dokonać w rozdzielnicy sterowniczej RS projektowanego obiektu. Dla rozdzielnicy sterowniczej należy wykonać oddzielny uziom ochronny (pionowy typu GALMAR lub otokowy wykonany bednarką ocynk 30x4mm) do którego podłączyć rozdzielnicę sterowniczą.

W instalacji odbiorczej, ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN/E05009 „Samoczynne odłączanie zasilania”. Samoczynne odłączanie zasilania realizowane jest poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych i wyłączników przeciwporażeniowych.

Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń, należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Szynę PEN, uziemić poprzez podłączenie z uziomem ochronnym. Połączenia wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm oraz przewodem LY 25 mm² od złącza kontrolnego do szyny PE tablicy głównej obiektu. Końce przewodów PE i szynę PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Wszystkie połączenia wykonać bardzo staranie. Całość wykonawstwa powinna być zgodna z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami PBUE. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające szybkie wyłączanie oraz pomiary rezystancji uziemień dodatkowych punktów PEN.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach jednofazowych co najmniej 500 V i trójfazowych 750 V. Obudowy tablic rozdzielczych, z zabezpieczeniami i osprzętem instalacyjnym powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 2X.

Jako uzupełnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim, zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądach zadziałania 30 mA.

Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-HD60364-4- 42:2011

W przypadku podłączenia do instalacji elektrycznej urządzeń termicznych, należy przestrzegać postanowień normy j.w.

Ochrona przed prądami przetężeniowymi PN-HD60364-4-43:2012

W celu ochrony instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarć zastosować wyłączniki nadprądowe S 300 B.

Przewody ochronne

Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-HD60364-5-52:2011.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- przeprowadzenia robót przy pomocy personelu mającego wymagane kwalifikacje zawodowe,
- stan nawierzchni terenu przywrócić do stanu pierwotnego przed robotami,
- w Dzienniku Budowy opisać i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Budowy podjęte działania w celu zachowania wymaganych przepisów BHP (wykaz kwalifikacji pracowników i ich wyposażenie w środki BHP, stosownie do przeprowadzanych przez nich czynności), ochrony życia i zdrowia swoich pracowników i osób

postronnych, spełnienia wymagań ilościowych i jakościowych (certyfikaty, znaki dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne itp.) zastosowanych materiałów,

- pozostałe warunki wykonania robót należy wypełnić wg obowiązującego Prawa Budowlanego, przepisów szczegółowych, wytycznych wykonania robót elektroinstalacyjnych oraz obowiązujących przepisów i norm,
- dla robót wykazanych w projekcie przewidziano obowiązujące odbiory robót w tym odbiory robót zanikających lub ulegających zakryciu (kanalizacja kablowa, kable i uziemienia).

5.7 Specyfikacja przepustów, wykopu i skrzyżowań kabli

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oznaczyć wg PN-76/E-0512.

Grunt zasypowy w wykopie należy zagęszczać zgodnie z normą PN-S-02205 z 1998 r. „Roboty ziemne” wymagania i badania.

Naruszony pas drogowy, należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Prace ziemne oraz inne prace związane z budową kanalizacji kablowej i linii kablowej, należy wykonać w sposób uwzględniający maksymalną ochronę drzew.

5.8 Sprawdzanie odbiorcze

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana oględzinom i próbą w celu sprawdzenia czy zostały spełnione wymagania PN-HD60364-6:2008.

5.9 Uziemienie

Szynę PEN w złączu kablowym oraz rozdzielnicy sterowniczej projektowanego obiektu, należy uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$.

5.10 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym oraz:

- obowiązującymi normami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2012 r. „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” ,
- warunkami technicznymi przyłączenia obiektu do sieci energetycznej,
- obowiązującymi przepisami PBUE.

Dostępność

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem zainstalować tak, aby było możliwe ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oznakowanie

Tablice rozdzielcze z zabezpieczeniami , wyposażyć w tabliczki lub inne środki identyfikacyjne informujące o przeznaczeniu aparatu łączeniowego i sterowniczego.

Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć wg ICE 446.

Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych, muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

Po wykonaniu zewnętrznej linii zasilającej należy wykonać badania pomontażowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i pomiary:

- rezystancji uziemień,
- rezystancji izolacji kabli ułożonych,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa materiałowe, dołączyć do protokołu odbioru końcowego.

5.11 Strefa oddziaływania

Projektowana zewnętrzna linia zasilająca n.n. 0,4 kV, nie powoduje negatywnego oddziaływania na działki sąsiednie.

5.12 Informacja BIOZ

5.12.1 Zakres robót

Przedmiotem inwestycji jest zasilenie w energię elektryczną projektowanej głównej przepompowni ścieków na działce nr 23/1 w miejscowości Sadlno.

- Roboty geodezyjne – wytyczenie tras kablowych linii zasilających.
- Roboty ziemne – wykopy liniowe dla kabli energetycznych,
- głębokość $\leq 1\text{m}$.
- Roboty monterskie – układanie kabli w wykopie, montaż instalacji i osprzętu instalacji elektrycznej.

5.12.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Brak.

5.12.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie

Zwrócić szczególną uwagę na prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu.

5.12.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie

Do robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, dla których przed przystąpieniem do ich wykonania kierownik robót (budowy) ma obowiązek sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należą roboty przy wykonywaniu których występuje ryzyko przygniecenia (rozładunek materiałów, praca w wykopach), poparzenia lub porażenie prądem elektrycznym (prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu). Ponadto zagrożenie może stwarzać:

- obsługa elektronarzędzi,
- prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych lub innej sieci,

- niebezpieczeństwo wynikające z prowadzenia eksploatacji instalacji
- elektrycznej,
- prace z użyciem drabin (prowadzenie instalacji elektrycznej, montaż opraw
- oświetleniowych itp.),
- prace w wykopach do głębokości 1 metra,
- prace na wysokości związane z montażem instalacyjnym.

5.12.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu

Instruktaż należy prowadzić słownie, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót niebezpiecznych stwarzających zagrożenie w obecności całej grupy pracowników, której instruktaż dotyczy oraz kierownika robót.

W szczególności należy przestrzegać:

- - posiadanie wymaganych aktualnych badań lekarskich,
- - posiadanie wymaganych uprawnień do wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych (uprawnienia eksploatacyjne „E” lub dozоровe „D”,
- - prowadzenie przeszkolenia na stanowisku pracy,
- - instruktażu związanego z technologią wykonania robót.

5.12.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Prace powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika robót (budowy) stosownie do zakresu obowiązków. Robotnicy zatrudnieni przy robotach powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne (hełmy, rękawice i okulary ochronne) a używane narzędzia z napędem elektrycznym aktualne badania, narzędzia ręczne muszą być poprawnie osadzone i w dobrym stanie technicznym.

Należy zapewnić bezpieczeństwo osób trzecich przez odpowiednie zabezpieczenie terenu poza obrębem wykonywanych robót. Konieczny jest też bieżący nadzór, aby w rejonie wykonywanych prac nie przebywały osoby postronne.

W szczególności należy zapewnić:

- wygrodzenie placu budowy,
- zabezpieczenie drogi dojazdowej,
- przeszkolenie pracowników,
- zapewnienie pomieszczenia socjalnego, wc, magazynów,
- montaż tablicy informacyjnej,
- montaż tablic ostrzegawczych (nie załączać, groźba porażenia prądem
- elektrycznym, praca na wysokości),
- miejsce na sprzęt p. poż wraz z wyposażeniem,
- dostęp do telefonu oraz spis numerów alarmowych.

5.13 Obliczenia techniczne

5.13.1 Zestawienie mocy

Zgodnie z założeniami Inwestora, moc przyłączeniowa projektowanego obiektu wynosi :

$$P_i = 4 \text{ kW}$$

$$U - 230/400 \text{ V}$$

5.13.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.

- prąd obliczeniowy dla projektowanego zasilania wynosi:

$$4\,000$$

$$I_{obl} = \frac{4\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,97} = 6,0 \text{ A}$$

Dobrano: $I_b - 3 \times 10 \text{ A}$ jako przedlicznikowe zabezpieczenie kabla zasilającego, obiekt projektowany,

- kabel zasilający typu YKY 4*6 mm² o obciążalności długotrwałej

$$I_{dd} = 39 \text{ A}$$

5.13.3 Obliczenie spadków napięć

Spadek napięcia na odcinku od „ZKP” do „RS” projektowanego obiektu:

$$\Delta U = \frac{P \cdot I \cdot 10^5}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{4 \cdot 13}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} \times 10^5 = 0,1 \%$$

spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnej.

6. PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW P5

6.1 Zakres opracowania

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje opracowanie:

- linii kablowej niskiego napięcia 0,4kV zasilającą projektowany obiekt.

6.2 Podstawa opracowania

- aktualny wtórnik mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- warunki przyłączenia nr 46066/2022/OD3/ZR5 z dnia 04.08.2022 r., wydane przez ENEA RD Gryfice,
- wizja lokalna oraz ustalenia z Inwestorem
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy

6.3 Dane elektroenergetyczne

- | | |
|-----------------------------|--|
| - moc przyłączeniowa | P – 6 kW |
| - sposób zasilania | z ZK1x-1P , linią kablową typu
YKY 4*6 mm ² |
| - napięcie zasilania | 400/230 V |
| - częstotliwość | 50 Hz |
| - system zasilania | TN - C |
| - system ochrony od porażeń | szybkie wyłączanie zasilania oraz uziom
ochronny o oporności $R \leq 30 \Omega$ |

6.4 Projektowane zasilanie

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać ze złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, które zabudowuje w granicy działki przyłączanej ENEA, Rejon Dystrybucji Gryfice.

W tym celu na leży wykonać:

- z zabudowanego przez ENEA złącza kablowo-pomiarowego ZK1x-1P, wyprowadzić obwód zalicznikowy kablem typu YKY 4*6 mm² , do projektowanej rozdzielni sterowniczej RS, którą należy zabudować przy przepompowni ścieków
- z rozdzielni sterowniczej wyprowadzić obwód kablowy kablem typu YKY 5x 4 mm² którym zasilic pompę,
- z rozdzielni wyprowadzić obwód kablowy zasilający oświetlenie zewnętrzne (słup oświetleniowy h-6 m z oprawą oświetleniową LED 60 W, 5500 lm, 4000 k, IP 65), kablem YKY 3x4 mm², obwód sterować wyłącznikiem zmierzchowym który należy zabudować w rozdzielni sterowniczej,
- rozdzielnię sterowniczą uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$,

Plan sytuacyjny oraz trasę linii kablowej , pokazano na rysunku.

6.5 Budowa linii kablowej n.n. 0,4 kV

Całość prac dotyczących budowy linii kablowej należy wykonać zgodnie z poniższym opracowaniem oraz:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy wytyczyć trasę linii zgodnie z niniejszym projektem budowlanym,
- normą budowy linii kablowych PN-76/E-05125,

- normą „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe „ N SEP-E-004,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. pkt. 3- „Elektroenergetyczne linie kablowe”,
- instrukcją montażu osprzętu do kabli o izolacji z tworzyw PCE.

Kabel układać w wykopie kablowym linią falistą z zapasem 3% kabla, na głębokości 0,9 m na podsypce z piasku 10 cm pod kablem i 10 cm nad kablem. Następnie należy przysypać 15 cm warstwą rodzimej ziemi i ułożyć folię kablową gr. 0,5 mm (TN-ENN/20/16) koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 (tj. 25 cm nad kablem). Pozostałą część wykopu, zasypać warstwą ziemi rodzimej. Przy podejściu kabla do projektowanego obiektu, należy pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 1,5 m.

Ułożony kabel przed zasypaniem, należy zgłosić do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, przez uprawnionego geodetę.

Na całej długości trasy kabla, w ziemi przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi, przy wejściach do przepustów kablowych, na kablu co 10 m założyć trwałe oznaczniki kablowe z opisem.

Opis powinien zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny kabla
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- kierunek ułożenia kabla.

Dla projektowanych kabli, wykonać pełne badania i pomiary przewidziane normą.

Tablice rozdzielczą opisać i wyposażyć w wykonane trwałą techniką, czytelne pełne schematy strukturalne.

6.6 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej, BHP, ochrony zdrowia i życia oraz ochrony środowiska

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym, należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Linie kablowe powinny być wykonane zgodnie z projektem, poddane powykonawczym oględzinom instalacji w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączania zasilania i próbom kabli. Oględziny i próby, wykonać wg odpowiednich arkuszy norm PN-ICE i obowiązujących warunków technicznych.

Po przeprowadzeniu pomiarów, należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania przewodu

roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE

między punktem zwarcia i źródłem,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego bezpiecznik (łącznika instalacyjnego) dla $U_0 + 230$ V w czasie $t-5$ s,

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi + 230 V.

Aby spełnić wymagania normy PN-IEC 60364-4-41, wykonać podział instalacji z układu TN-C na TN-S w instalacji odbiorczej (po stronie odbiorcy). Podział przewodu PEN na przewód N i PN należy dokonać w rozdzielnicy sterowniczej RS projektowanego obiektu. Dla rozdzielnicy sterowniczej należy wykonać oddzielny uziom ochronny (pionowy typu GALMAR lub otokowy wykonany bednarką ocynk 30x4mm) do którego podłączyć rozdzielnicę sterowniczą.

W instalacji odbiorczej, ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN/E05009 „Samoczynne odłączanie zasilania”. Samoczynne odłączanie zasilania realizowane jest poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych i wyłączników przeciwporażeniowych.

Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń, należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Szynę PEN, uziemić poprzez podłączenie z uziomem ochronnym. Połączenia wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm oraz przewodem LY 25 mm² od złącza kontrolnego do szyny PE tablicy głównej obiektu. Końce przewodów PE i szynę PE oznaczyć kolorem żółto-zielonym.

Wszystkie połączenia wykonać bardzo staranie. Całość wykonawstwa powinna być zgodna z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami PBUE. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające szybkie wyłączanie oraz pomiary rezystancji uziemień dodatkowych punktów PEN.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach jednofazowych co najmniej 500 V i trójfazowych 750 V. Obudowy tablic rozdzielczych, z zabezpieczeniami i osprzętem instalacyjnym powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 2X.

Jako uzupełnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim, zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądach zadziałania 30 mA.

Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-HD60364-4- 42:2011

W przypadku podłączenia do instalacji elektrycznej urządzeń termicznych, należy przestrzegać postanowień normy j.w.

Ochrona przed prądami przetężeniowymi PN-HD60364-4-43:2012

W celu ochrony instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarć zastosować wyłączniki nadprądowe S 300 B.

Przewody ochronne

Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-HD60364-5-52:2011.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- przeprowadzenia robót przy pomocy personelu mającego wymagane kwalifikacje zawodowe,
- stan nawierzchni terenu przywrócić do stanu pierwotnego przed robotami,
- w Dzienniku Budowy opisać i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Budowy podjęte działania w celu zachowania wymaganych przepisów BHP (wykaz kwalifikacji pracowników i ich wyposażenie w środki BHP, stosownie do przeprowadzanych przez nich czynności), ochrony życia i zdrowia swoich pracowników i osób

postronnych, spełnienia wymagań ilościowych i jakościowych (certyfikaty, znaki dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne itp.) zastosowanych materiałów,

- pozostałe warunki wykonania robót należy wypełnić wg obowiązującego Prawa Budowlanego, przepisów szczegółowych, wytycznych wykonania robót elektroinstalacyjnych oraz obowiązujących przepisów i norm,
- dla robót wykazanych w projekcie przewidziano obowiązujące odbiory robót w tym odbiory robót zanikających lub ulegających zakryciu (kanalizacja kablowa, kable i uziemienia).

6.7 Specyfikacja przepustów, wykopu i skrzyżowań kabli

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oznaczyć wg PN-76/E-0512.

Grunt zasypowy w wykopie należy zagęszczać zgodnie z normą PN-S-02205 z 1998 r. „Roboty ziemne” wymagania i badania.

Naruszony pas drogowy, należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Prace ziemne oraz inne prace związane z budową kanalizacji kablowej i linii kablowej, należy wykonać w sposób uwzględniający maksymalną ochronę drzew.

6.8 Sprawdzanie odbiorcze

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana oględzinom i próbą w celu sprawdzenia czy zostały spełnione wymagania PN-HD60364-6:2008.

6.9 Uziemienie

Szynę PEN w złączu kablowym oraz rozdzielnicy sterowniczej projektowanego obiektu, należy uziemić do wartości $R \leq 30 \Omega$.

6.10 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym oraz:

- obowiązującymi normami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2012 r. „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” ,
- warunkami technicznymi przyłączenia obiektu do sieci energetycznej,
- obowiązującymi przepisami PBUE.

Dostępność

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem zainstalować tak, aby było możliwe ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oznakowanie

Tablice rozdzielcze z zabezpieczeniami , wyposażyć w tabliczki lub inne środki identyfikacyjne informujące o przeznaczeniu aparatu łączeniowego i sterowniczego.

Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć wg ICE 446.

Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych, muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.

Po wykonaniu zewnętrznej linii zasilającej należy wykonać badania pomontażowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i pomiary:

- rezystancji uziemień,
- rezystancji izolacji kabli ułożonych,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Protokoły badań i pomiarów oraz atesty i świadectwa materiałowe, dołączyć do protokołu odbioru końcowego.

6.11 Strefa oddziaływania

Projektowana zewnętrzna linia zasilająca n.n. 0,4 kV, nie powoduje negatywnego oddziaływania na działki sąsiednie.

6.12 Informacja BIOZ

6.12.1 Zakres robót

Przedmiotem inwestycji jest zasilenie w energię elektryczną projektowanej głównej przepompowni ścieków na działce nr 2/1 w miejscowości Sadlno.

- Roboty geodezyjne – wytyczenie tras kablowych linii zasilających.
- Roboty ziemne – wykopy liniowe dla kabli energetycznych,
- głębokość $\leq 1\text{m}$.
- Roboty monterskie – układanie kabli w wykopie, montaż instalacji i osprzętu instalacji elektrycznej.

6.12.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Brak.

6.12.3 Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie

Zwrócić szczególną uwagę na prace ziemne prowadzone w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu.

6.12.4 Roboty stwarzające szczególne zagrożenie

Do robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, dla których przed przystąpieniem do ich wykonania kierownik robót (budowy) ma obowiązek sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, należą roboty przy wykonywaniu których występuje ryzyko przygniecenia (rozładunek materiałów, praca w wykopach), poparzenia lub porażenie prądem elektrycznym (prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu). Ponadto zagrożenie może stwarzać:

- obsługa elektronarzędzi,
- prace ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych lub innej sieci,

- niebezpieczeństwo wynikające z prowadzenia eksploatacji instalacji
- elektrycznej,
- prace z użyciem drabin (prowadzenie instalacji elektrycznej, montaż opraw
- oświetleniowych itp.),
- prace w wykopach do głębokości 1 metra,
- prace na wysokości związane z montażem instalacyjnym.

6.12.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu

Instruktaż należy prowadzić słownie, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót niebezpiecznych stwarzających zagrożenie w obecności całej grupy pracowników, której instruktaż dotyczy oraz kierownika robót.

W szczególności należy przestrzegać:

- - posiadanie wymaganych aktualnych badań lekarskich,
- - posiadanie wymaganych uprawnień do wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych (uprawnienia eksploatacyjne „E” lub dozоровe „D”,
- - prowadzenie przeszkolenia na stanowisku pracy,
- - instruktażu związanego z technologią wykonania robót.

6.12.6 Wskazane środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Prace powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika robót (budowy) stosownie do zakresu obowiązków. Robotnicy zatrudnieni przy robotach powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne (hełmy, rękawice i okulary ochronne) a używane narzędzia z napędem elektrycznym aktualne badania, narzędzia ręczne muszą być poprawnie osadzone i w dobrym stanie technicznym.

Należy zapewnić bezpieczeństwo osób trzecich przez odpowiednie zabezpieczenie terenu poza obrębem wykonywanych robót. Konieczny jest też bieżący nadzór, aby w rejonie wykonywanych prac nie przebywały osoby postronne.

W szczególności należy zapewnić:

- wygrodzenie placu budowy,
- zabezpieczenie drogi dojazdowej,
- przeszkolenie pracowników,
- zapewnienie pomieszczenia socjalnego, wc, magazynów,
- montaż tablicy informacyjnej,
- montaż tablic ostrzegawczych (nie załączać, groźba porażenia prądem
- elektrycznym, praca na wysokości),
- miejsce na sprzęt p. poż wraz z wyposażeniem,
- dostęp do telefonu oraz spis numerów alarmowych.

6.13 Obliczenia techniczne

6.13.1 Zestawienie mocy

Zgodnie z założeniami Inwestora, moc przyłączeniowa projektowanego obiektu wynosi :

$$P_i = 6 \text{ kW}$$

$$U - 230/400 \text{ V}$$

6.13.2 Dobór zabezpieczenia i kabla zasilającego.

- prąd obliczeniowy dla projektowanego zasilania wynosi:

$$6\,000$$

$$I_{obl} = \frac{6\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,97} = 8,94 \text{ A}$$

Dobrano: $I_b - 3 \times 10 \text{ A}$ jako przedlicznikowe zabezpieczenie kabla zasilającego, obiekt projektowany,

- kabel zasilający typu YKY 4*6 mm² o obciążalności długotrwałej $I_{dd} = 39 \text{ A}$

6.13.3 Obliczenie spadków napięć

Spadek napięcia na odcinku od „ZKP” do „RS” projektowanego obiektu:

$$\Delta U = \frac{P \cdot I \cdot 10^5}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{6 \cdot 9}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} \times 10^5 = 0,1 \%$$

spadki napięcia nie przekraczają wartości dopuszczalnej.