
F.U.H. "Elkompleks"

KRZYSZTOF GRAJEŹ

**ul. Chopina 17
42-202 CZĘSTOCHOWA**

**tel. +48 607993658
e-mail:elkompleks@vp.pl.**

FAZA
OPRACOWANIA: **PROJEKT TECHNICZNY**

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA.**

TYTUŁ
OPRACOWANIA **Zasilanie elektroenergetyczne przepompowni ścieków P2-
Żarki, ul. Jagodowa, gm. Żarki.**

LOKALIZACJA: **Żarki, ul. Jagodowa dz. nr 2406/3, gmina Żarki.**

INWESTOR: **GMINA ŻARKI
ul. Kościuszki 15/17
42-310 Żarki**

PROJEKTANT: **mgr inż. Krzysztof GRAJEŹ
Nr upr. UAN-7342/30/92**

SPRAWDZIŁ: **mgr inż. Sebastian Grabara
Nr upr. SKL0676/PWOE/04**

Częstochowa, marzec 2022r.

Spis treści.

Spis treści.....	2
I. Dokumenty formalne.	
1. Oświadczenie projektanta.....	3
II. Projekt techniczny.....	4
<u>Część opisowa:</u>	
2. Opis techniczny.....	4
2.1. Wstęp.....	4
2.2. Charakterystyka techniczna zasilania.....	4
2.3. Charakterystyka przepompowni.....	5
2.4. Układ zasilania przepompowni.....	6
2.5. Sposób ułożenia linii kablowej WLZ.....	6
2.6. Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
2.7. Ochrona odgromowa i przeciw-przepięciowa.....	7
2.8. Uwagi ogólne.....	7
2.9. Obliczenia.....	8
2.9.1. Bilans mocy urządzeń przepompowni.....	8
2.9.2. Kompensacja mocy biernej.....	8
2.9.3. Dobór kabli.....	9
2.9.4. Spadki napięcia na kablu.....	9
2.9.5. Dobór zabezpieczeń.....	9
2.9.6. Rezystancja uziemienia.....	10
3. <u>Zestawienie materiałów</u>	11
IV. Informacja BIOZ.....	12
V. Załączniki:	
- Warunki przyłączenia TAURON Dystrybucja S.A.	15
- Protokół z narady koordynacyjnej ZUD.....	16
VI. <u>Część rysunkowa:</u>	
Rys.nr 1. Projekt zagospodarowania terenu - 1:500.	
Rys.nr 2. Przepompownia P2 - sytuacja 1:100.	
Rys.nr 3. Układ połączeń.	

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane Dz.U.nr.207 z 2003r poz.2016 z późniejszymi zmianami, oświadczam że projekt techniczny pt. „Projekt techniczny budowy sieci wodociągowej z przyłączami, kanalizacji sanitarnej z przyłączami, kanalizacji sanitarnej tłocznej z przepompowniami ścieków wraz z ich zasilaniem energetycznym w ul. Młyńskiej i ul. Jagodowej w miejscowości Żarki, gmina Żarki - **Elektroenergetyczne zasilanie przepompowni ścieków P2 - Żarki, ul. Jagodowa dz. nr ewid. 2406/3.**” - został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, posiada niezbędną uzgodnienia i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Projektował:

Sprawdził:

Częstochowa, marzec 2022 r.

PROJEKT TECHNICZNY

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Wstęp.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie elektroenergetycznego zasilania projektowanej przepompowni ścieków P2 w miejscowości Żarki, ul. Jagodowa dz. nr ewid.2406/3, gmina Żarki.

W celu realizacji przyłączenia TAURON Dystrybucja S.A. wykona:

- przyłączy z istniejącego stanowiska słupowego linii nN z zastosowaniem kabla $4 \times 120 \text{ mm}^2$, zabuduje zestaw złączowo-pomiarowy ZZP usytuowany w granicy dz. nr 2406/3 z dostępem od strony ulicy;
- na powyższe opracuje dokumentację techniczno-prawną.

W celu podłączenia instalacji odbiorczej pompowni Inwestor:

- wyprowadzi z zestawu złączowo-pomiarowego (zacisk wyjściowe aparatu zalicznikowego za układem pomiarowym) trójfazową linię kablową wlv typu YKY $4 \times 10,0 \text{ mm}^2$ 1kV o szacunkowej długości (wraz z zapasami) $L = 10,0$ mb do rozdzielni zasilająco-sterowniczej RZS projektowanej przepompowni P2, zlokalizowanej zgodnie z niniejszym projektem (rys.2).

2.2. Charakterystyka techniczna zasilania.

Moc przyłączeniowa: **$P = 10,0 \text{ kW}$** .

Zabezpieczenie główne zalicznikowe: **$I_n = 16,0 \text{ A}$** - wyłącznik 3-fazowy
wyposażony w człon przeciążeniowy

Układ pracy sieci: „**TT**”.

System ochrony:

- izolacja ochronna (III klasa izolacji)- rozdzielnia RZS pompowni;
- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez wyłącznik różnicowoprądowy - dla instalacji i urządzeń odbiorczych pompowni.

Układ pomiarowy: 3-fazowy 1-strefowy licznik energii czynnej na napięciu 230/400V zabudowany w zestawie złączowo-pomiarowym ZZP.

Zasilanie ZZP: z istniejącej linii napowietrznej nN relacji: słupa linii napowietrznej nN nr 22 - zasilanej ze stacji transformatorowej Żarki CZW20399 - zestaw złączowo-pomiarowy ZZP.

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych:

- zacisk prądowy wyjściowe aparatu zalicznikowego - w kierunku instalacji odbiorcy (rys.3).

2.3. Charakterystyka przepompowni.

Przepompownia strefowa ścieków wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana bez nadbudowy. Wewnątrz przepompowni zainstalowane będą dwa zestawy (podstawowy i rezerwowy) pomp rozdrabniających z silnikami o mocy nominalnej $P_2 = 4,0$ kW pracujących naprzemiennie.

Dane pompy:

Nr	Typ pompy	Moc P_2 - Znamio- nowa	Ilość obrotów	Prąd znam iono wy	Typ rozruchu	Zapotrzeb owanie na moc - P_s .	Temp. pracy
	Producent KSB		n	In	Ir		T
		(kW)	(1/min)	(A)	(A)	(kW)	$^{\circ}\text{C}$
P2	ARX F080- 220/040F2USG - 150/00000M000	4,0	2840	8,17	Soft- start	3,0	20 ⁰

Zastosowany rozruch silników - softstart (wymaganie TAURON).

Przepompownia z zestawami pompowymi dostarczana jest fabrycznie z rozdzielnią zasilająco-sterowniczą RZS, kablami zasilającymi pompy i sterowniczymi. Kable pomiędzy rozdzielnią RZS a zbiornikiem przepompowni ułożyć w rurze ochronnej np. HDPE 110. Rodzielnia RZS przystosowana jest do standardowego zasilania z linii energetycznych 230/400V 50Hz, (z typowego złącza kablowego wyposażonego w rozliczeniowy pomiar zużycia energii).

Jako wyłącznik główny w rozdzielnicy RZS zastosowano trójpołożeniowy przełącznik Sieć-0-Agregat który realizuje następujące funkcje:

- 1) położenie „0” - przerwa w układzie zasilania po stronie sieci energetycznej i zespołu prądotwórczego;
- 2) położenie „I” (sieć) - podstawowe położenie przełącznika przy którym układ zasilania pracuje z sieci energetycznej;
- 3) położenie „II”(agregat) - położenie przełącznika przy którym układ zasilania pompowni pracuje z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Rozdzielnia zasilająco-sterownicza RZS pompowni wykonana w sposób równoważny II klasie izolacji wyposażona jest w kompletną aparaturę zasilającą, łączeniową, sterowniczą i kontrolno-pomiarową dla projektowanego układu technologicznego pompowni.

Wydażność i oprogramowanie sterownika w rozdzielni RZS powinno być wystarczające do obsługi urządzeń obiektowych. Zdalne monitorowanie pracy przepompowni ścieków odbywa się za pośrednictwem modemu GSM/GPRS.

2.4. Układ zasilania przepompowni.

- a) Zestaw złączowo-pomiarowy ZP zasilany ze słupa nr 22 linii napowietrznej nN, zasilanej ze stacji transformatorowej Żarki CZW20399, obwód słup nr 22 stanowisko CZW20399/1 - zasilanie podstawowe.

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia, przepompownię projektuje się zasilić z zestawu złączowo-pomiarowego ZZP, z którego należy wyprowadzić trójfazową linię kablową WLZ w/g niniejszego projektu do rozdzielni RZS przepompowni, zlokalizowanej obok zbiornika projektowanej przepompowni P2 (układ połączeń rys. 3).

Zestaw ZZP, jego zasilanie oraz dokumentację techniczno-prawną wykona TAURON Dystrybucja S.A., po wcześniejszym zawarciu przez Inwestora umowy o przyłączenie do sieci.

- b) Zasilanie z agregatu prądotwórczego - rezerwowe.

Jako rezerwowe źródła zasilania (dla pracy jednej pompy), zastosowany będzie przewożny agregat prądotwórczy 16 kVA. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza przepompowni wyposażona jest w przełącznik rodzaju zasilania oraz naścienne gniazdo trójfazowe agregatu 3x400/230V, 32A.

Przełącznik 3-położeniowy, 4-biegunowy uniemożliwia podanie napięcia zwrotnego z agregatu na sieć energetyki i odwrotnie.

Uwaga: - wyłącznik rodzaju pracy musi gwarantować bezpieczną przerwę izolacyjną;

- gniazdo podłączenia agregatu tzw. typ męski.

2.5. Sposób ułożenia linii kablowej WLZ.

Kabel WLZ typu YKY 4x10,0mm², L = 10,0 mb (z zapasami) należy ułożyć w rurze osłonowej PCV 50mm w ziemi na głębokości 0,7 m, na 10cm podsypce z piasku.

Dokonać połączenia zestawu ZZP i rozdzielni RZS. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku i całość zasypać gruntem rodzimym (rys.2, 3 i załącznik nr 1).

2.6. Ochrona przeciwporażeniowa.

Sieć zasilająca pracuje w układzie „TT”. Zestaw ZZP, rozdzielnia zasilająco-sterownicza RZS przepompowni są urządzeniami wykonanymi w II klasy izolacji. Dla instalacji odbiorczej pracującej w układzie „TT” dodatkowa ochrona od porażen zrealizowana będzie poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Ochronie przeciwporażeniowej podlegają bolce gniazd wtykowych, obudowy urządzeń elektrycznych itp. oraz wszystkie pozostałe części przewodzące instalacji i urządzeń elektrycznych.

Jako przewód ochronny należy wykorzystać: trzeci przewód w instalacji 1-fazowej i piąty w instalacji 3-fazowej, oznaczony barwą żółto-zieloną. Wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, łącząc metalowe elementy konstrukcyjne oraz inne dostępne elementy przewodzące za pomocą taśm lub opasek uziemiających linką miedzianą LY-żo 1x16mm². Widoczne części połączeń wyrównawczych powinny wyróżniać się żółto-zieloną barwą. Wartość rezystancji uziemienia zacisku PE winna wynosić $R_a \leq 10 \Omega$. Wykonać uziom poziomy otokowy, układając w rowie na głębokości 0,8 m bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn 50x4 mm i wbijając sondy uziemiające Fe/Cu $\Phi 17,2$; stanowiące uziemienie zacisku PE i ochronników przepięciowych rozdzielni RZS.

2.7. Ochrona odgromowa i przeciw-przepięciowa.

Uwzględniając kryteria stosowania ochrony odgromowej (PN-EN 62305), ochrona odgromowa **nie jest wymagana** dla tego typu obiektu.

Niezbędne zabezpieczenia przeciw-przepięciowe (rys.3) - ogranicznik kombinowany typu 1 winien wchodzić w skład zainstalowanej aparatury elektrycznej i automatyki zamontowane jako wyposażenie fabryczne (uzgodnić z producentem pompowni). Wartość rezystancji uziemienia dla ograniczników przepięć winna wynosić $R_u \leq 10,0 \Omega$.

2.8. Uwagi ogólne.

Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami PBUE, BHP i normami PN/E w tym zakresie z uwzględnieniem uwag zawartych w protokole ZUD. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.

Wszystkie prace na istniejących liniach lub urządzeniach energetycznych będących własnością firmy TAURON Dystrybucja S.A. należy prowadzić za jego zgodą.

Wykonawca linii kablowej WLZ przed rozpoczęciem prac, winien uzyskać informację w TAURON Dystrybucja S.A. o lokalizacji projektowanego zestawu ZZP.

Przy zawieraniu umowy na dostawę energii elektrycznej należy poinformować TAURON Dystrybucja S.A. o przystosowaniu przepompowni do zasilania z rezerwowego źródła zasilania agregat prądotwórczy).

Po zakończeniu robót przeprowadzić wymagane pomiary elektryczne.

2.9. Obliczenia.

2.9.1. Bilans mocy urządzeń przepompowni.

Dane do obliczeń:

- ogrzewanie szafki rozdzielni RZS	0,05 kW
- pompa P_{n1} ; $\cos\varphi = 0,86$; $I_N = 8,17$ A	4,9 kW
- pompa P_{n2} ; $\cos\varphi = 0,86$; $I_N = 8,17$ A	4,9 kW
- monitoring(1-faz)	0,08 kW
- gniazda 230v 10/16A	1,50 kW
- $U_N = 400/230V; 50Hz$	

Wyniki obliczeń: - moc czynna zainstalowana $P_i = 11,43$ kW

Moc czynna pracująca (praca naprzemienna pomp):

- pompy - $P_{opomp} = 1 \times 4,9 \text{ kW}$ ($k_z = 1,0$)
- pozostałe odbiory $P_{odb} = 0,13$ kW;

$$P_s = 1 \times 4,9 + 0,13 \text{ kW} = \underline{5,03 \text{ kW}}; Q_{spomp} = \underline{2,98 \text{ kvar}}; \text{tg } \varphi_s = \underline{0,59 > 0,4};$$

Dla powyższego;

$$\cos \varphi_s = \underline{0,86}; I_s = \underline{8,44} \text{ A.}$$

2.9.2. Kompensacja mocy biernej.

Wymagana moc kondensatora do kompensacji indywidualnej:

$\text{tg}\varphi = 0,2$ (zadany); $Q_b = 5,03 \text{ kW} \times (0,59 - 0,2) = \underline{1,96}$ kvar - dobrano kondensator trójfazowy o mocy 2,0 kvar.

Po kompensacji:

$$\text{tg } \varphi_s = \underline{0,19 < 0,4}; \cos \varphi_s = \underline{0,98}; I_s = \underline{7,41 \text{ A}}; P_s = \underline{5,03} \text{ kW}; Q_s = \underline{0,98} \text{ kvar.}$$

2.9.3. Dobór kabli.

Kabel WLZ zasilający rozdzielnię przepompowni dobrano uwzględniając w szczególności dopuszczalną obciążalność prądową, dopuszczalny spadek napięcia oraz unifikację przekroju i typu:

- kabel YKY 4x10,0 mm² (L = 10,0 mb; I_d = 52,0 A) ułożony w ziemi.

2.9.4. Spadek napięcia na kablu.

- dla WLZ (P_s = 5,03 kW; L = 10,0 mb; s = 10,0mm²; γ = 57; U_n = 400V)

$$\underline{\Delta U_{\%} = 0,06\% < 4\%}.$$

2.9.5. Dobór zabezpieczeń.

Jako zabezpieczenie główne przedlicznikowe w/g warunków przyłączenia TAURON Dystrybucja S.A.) zastosowano wyłącznik 3-fazowy wyposażony w człon przeciążeniowy o prądzie znamionowym I_N = **16 A** zabudowany w zestawie złączowo-pomiarowym ZP.

- sprawdzenie doboru zabezpieczeń przeciążeniowych:

$$(1) \quad I_s \leq I_N \leq I_d$$

$$(2) \quad I_2 \leq 1,45 \times I_d \quad (I_2 - \text{prąd zadziałania zabezpieczenia});$$

Czyli:

$$(1) \quad 7,41 \leq 16,0 \text{ A} \leq 52,0 \text{ A}$$

$$(2) \quad 1,44 \times 16,0 \text{ A} \leq 1,45 \times 52,0 \text{ A}$$

$$23,04 < 75,40 \text{ A} \quad - \text{oba warunki spełnione.}$$

- dobór zabezpieczeń zwarciovych:

$$\underline{I_{nw} \geq I_{ws}}$$

I_{nw} - prąd znamionowy wyłączalny zabezpieczenia

I_{ws} - spodziewana wartość prądu wyłączeniowego (w sieci wartość prądu w miejscu zwarcia I_k); zatem zgodnie z warunkami przyłączenia wartość

I_k = 6 kA oraz typu zastosowanego zabezpieczenia w ZZP, powyższy warunek jest spełniony.

Zabezpieczenie obwodów odbiorczych poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe jako wyposażenie fabryczne.

2.9.6. Rezystancja uziemienia.

Dla instalacji odbiorczej w której zastosowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie $\Delta I_N = 0,03A$ zalecana wartość rezystancji uziemienia winna wynosić $R_a \leq 300,0 \Omega$.

Z uwagi na zastosowaną ochronę przeciw-przepięciową, wymagana rezystancja uziemienia winna wynosić: $R_u \leq 10,0 \Omega$.

Projektuje się wykonanie uziomu:

- poziomego otokowego z płaskownika Fe/Zn 50x4 mm ułożonego w rowie na głębokości 0,8 m (rys.2), całkowita długość uziomu - $L = 20,0$ mb.
- pionowych z sond Fe/Cu $\Phi 17,2$ - $L = 10,0$ mb szt. 3.

Jeżeli wartość uziemienia nie będzie mniejsza od wymaganej należy uziom rozbudować o dodatkowe uziomy poziome i pionowe.

Wartość rezystancji uziemienia potwierdzić pomiarem.

Obliczenia rezystancji uziemienia:

Rezystancja uziomu poziomego otokowego ($\rho=200 \Omega \times m$):

$$R_{poz} = \underline{7,5 \Omega}$$

Rezystancja uziomu pionowego:

$$R_s = \underline{22,5 \Omega}$$

Rezystancja wypadkowa uziomów pionowych ($k=1,2$):

$$R_{s \text{ wyp}} = \underline{9,0 \Omega}$$

Rezystancja wypadkowa uziomu:

$$\underline{R_{s \text{ wyp}} = 4,1 \Omega < 10,0 \Omega.}$$

3. Zestawienie materiałów podstawowych.

Lp.	Oznaczenia	Nazwa aparatu	j.m.	Ilość	Nr. artykułu/symbol katalogowy(uwagi)
1.	2.	3.	4.	5.	7.
1	YKY 4x10mm ² 0,6/1kV	Linia kablowa WLZ	mb	10,0	Inwestor
2	Fe/Zn 50x4	Bednarka ocynkowana	mb	20,0	Inwestor
3	Fe/Cu Φ 17,2 - 10 m	Sonda miedziowana	szt	3	Inwestor
4	ZZP	Zestaw złączowo-pomiarowy	kpl	1	Dostawa TAURON
5	RZS	Rozdz. zasilająco-sterownicza pompowni	kpl	1	Dostawca pompowni
6	LY 16mm ²	Połączenia wyrównawcze	m	8,0	Dostawca pompowni
7	WTN-00/gG 40 A	Wkładka bezpiecznikowa zestaw złączowo-pomiarowy	szt	3	Dostawa TAURON
8	---	Ogranicznik mocy I _N =16A zestaw złączowo-pomiarowy	szt	1	Dostawa TAURON
9	GZU	Główny zacisk uziemiający	szt	1	Dostawca pompowni
10	C	Kondensator trójfazowy 2,0 kvar	szt	2	Dostawca pompowni
11	HDPE 110	Osłona rurowa kabli sterowniczych rozdzielni RZS	mb	2,0	Inwestor
12	PE ϕ 50mm	Rura osłonowa	mb	5,0	Inwestor

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).

Dotyczy: „Projekt techniczny budowy sieci wodociągowej z przyłączami, kanalizacji sanitarnej z przyłączami, kanalizacji sanitarnej tłocznej z przepompowniami ścieków wraz z ich zasilaniem energetycznym w ul. Młyńskiej i ul. Jagodowej
w miejscowości Żarki, gmina Żarki - **Elektroenergetyczne zasilanie przepompowni ścieków P2 - Żarki, ul. Jagodowa dz. nr ewid. 2406/3.**”

INWESTOR: Gmina Żarki
ul. Kościuszki 15/17
42-310 Żarki

ADRES BUDOWY: Żarki, ul. Jagodowa dz. nr ewid. 2406/3.

Projektował: mgr inż. Krzysztof Grajeż

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót elektrycznych.

Zakres robót obejmuje:

- budowę linii kablowej WLZ nn ;
- wykonanie uziomu sztucznego.

Wymagany zakres robót budowlanych do budowy obiektu budowlanego objętego niniejszym projektem nie stwarza zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi związanych z działaniem promieniowania jonizującego, substancji chemicznych i biologicznych oraz użyciem materiałów wybuchowych.

Na terenie budowy nie będą składowane materiały niebezpieczne dla życia i zdrowia ludzi.

Przy budowie sieci elektroenergetycznej oraz obsłudze linii i urządzeń elektroenergetycznych mogą być zatrudnieni pracownicy spełniający następujące wymagania:

- posiadać odpowiednie kwalifikacje dla danego stanowiska pracy;
- posiadać udokumentowane przeszkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku pracy
- posiadać odpowiednią sprawność fizyczną i umysłową oraz warunki zdrowotne niezbędne do wykonywania robót, potwierdzone aktualnym orzeczeniem lekarskim.

Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą być wykonywane z zachowaniem maksymalnej ostrożności i przy przestrzeganiu obowiązujących zasad organizacji pracy i przepisów BHP. Zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy należy zapewnić pracownikom bezpieczne warunki pracy, a przed rozpoczęciem pracy przeprowadzić szkolenie pracowników w zakresie BHP.

Należy wyposażać pracowników w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną spełniające wymagania z zakresu BHP, dostosowane do warunków oraz rodzaju wykonywanych robót. Zaznaczyć pracowników z przepisami i zasadami BHP w zakresie wykonywanych przez nich prac, oraz zapoznać z zasadami postępowania w razie porażenia prądem elektrycznym.

Prace pod napięciem na częściach przewodzących prąd elektryczny mogą być wykonywane tylko przez wyspecjalizowane brygady zgodnie z technologią dostosowaną do prac pod napięciem.

Przy wykonywaniu prac ziemnych przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z drogami roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu zatwierdzonym przez odpowiedni organ administracyjny. Należy także zastosować odpowiednie środki zabezpieczające, zapewniające bezpieczeństwo użytkownikom tych dróg.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy rozpoznać i oznaczyć na terenie przyszłych robót przewody i urządzenia uzbrojenia podziemnego, jak istniejące sieci elektroenergetyczne, ciepłne, gazowe, wodne i inne.

Prace w wykopach ziemnych należy odpowiednio zabezpieczyć.

W terenie, gdzie są zlokalizowane inne urządzenia lub gdy brak jest rozeznania co do uzbrojenia terenu, wykopy powinny być wykonywane wyłącznie łopatami, bez używania sprzętu mechanicznego. Dla uniknięcia zagrożeń i kolizji z innymi sieciami uzbrojenia terenowego należy wykonać przekopy kontrolne.

W razie przypadkowego odkrycia podczas wykonywania robót ziemnych jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy niezwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót.

W przypadku napotkania w wykopie niezidentyfikowanych kabli elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych lub rurociągów dalsze prowadzenie robót należy kontynuować po zezwoleniu i pod nadzorem zainteresowanych instytucji. Przy wykonywaniu robót przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z kablami elektroenergetycznymi i rurociągami wysokiego ciśnienia należy zachować szczególne środki bezpieczeństwa.

Teren budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niezatrudnionych przy budowie obiektu.

W miejscach dostępnych dla ludzi wykopy należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem do nich osób postronnych przez:

- ustawienie wzdłuż rowów od strony przejść dla pieszych barierek o kolorze czerwono- białym;
- umieszczenie w miejscach przejść nad wykopami kładek zaopatrzonych w poręczę;
- oznaczenie miejsc wykopów znakami ostrzegawczymi.

Wykopy powinny być wykonywane z nachyleniem skarp nie większym niż 45°.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, oraz obowiązującymi przepisami i normami dotyczącymi budowy sieci przy ścisłym przestrzeganiu przepisów BHP, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy Przy Urządzeniach i Instalacjach Energetycznych ZE Częstochowa S.A. nr 0-44/2000
- Polska Norma PN-76/05125 Elektroenergetyczne linie kablowe
- Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa,

Z uwagi na odbiegające od rzeczywistości usytuowanie na planach urządzeń podziemnych Wykonawca powinien zapewnić, na czas prowadzenia robót, właściwy nadzór techniczny ze strony właścicieli (zarządzających) istniejących urządzeń podziemnych. Roboty ziemne w przypadku zbliżenia lub skrzyżowania z istniejącymi urządzeniami prowadzić ręcznie, w obecności uprawnionych przedstawicieli użytkowników istniejących urządzeń podziemnych, w ramach nadzoru specjalistycznego. Po zakończeniu robót-wykopy powinny być możliwie niezwłocznie zasypane, a teren doprowadzony do stanu pierwotnego.