

3. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- umowa zawarta z inwestorem
- wytyczne technologiczne
- wytyczne budowlane
- uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu
- inwentaryzacja na obiekcie
- obowiązujące przepisy i normy w zakresie budowy instalacji elektroenergetycznych i ochrony przeciwporażeniowej

4. Przedmiot opracowania

Niniejszy projekt w zakresie modernizacji stacji uzdatniania wody obejmuje opracowanie:

- a. linii kablowych zasilających rozdzielnicę
- b. instalacji obiektowej zasilającej urządzenia elektryczne stacji
- c. instalacji sterowniczej
- d. instalacji sygnalizacji
- e. instalacji pomiarowej
- f. instalacji elektrycznych potrzeb ogólnych
- g. instalacji uziemiającej, odgromowej i połączeń wyrównawczych
- h. rozdzielnic elektrycznej potrzeb ogólnych i technologicznych RET
- i. monitoringu GSM

5. Opis techniczny

5.1 Zasilanie przepompowni

Dostawa energii elektrycznej dla stacji uzdatniania wody w miejscowości Kopojno odbywać się będzie z istniejącej stacji słupowej typ STS zlokalizowanej na terenie przepompowni i będącej własnością energetyki zawodowej oraz awaryjnie agregatu prądotwórczego. W zakresie zasilania w energię elektryczną projektem objęte jest przełożenie kabla zasilającego i przeniesienie układu rozliczeniowego do nowoprojektowanego złącza kablo-pomiarowego ZK-1L umieszczonego przy budynku stacji. Wymusza to wykonanie linii kablowej YKY 4x50 mm² o długości L= 6m ze złącza kablo-pomiarowego do projektowanej rozdzielnic RET. Należy pamiętać, że szynę PE złącza oraz jego konstrukcję stalową należy połączyć bednarką ocynkowaną Be FeZn 25x3mm² z uziomem o wartości rezystancji < 10 Ω. Ze względu na zapotrzebowanie 38,9kW mocy szczytowej układ rozliczenia energii nie ulegnie zmianie i podlega jedynie przeniesieniu do złącza.

5.2 Rozdzielnica główna 0,4kV stacji RET

Rozdzielnicę RET projektuje się wykonać w szafie typu TS-8 produkcji firmy Rittal, która ze względu na swoją konstrukcję posiada odpowiedni stopień ochrony IP. Rozdzielnicę należy wykonać w układzie sieciowym TN-S, służy ona do zasilania instalacji technologicznych, potrzeb ogólnych oraz rozdzielnic zestawu pompowego RZH. W rozdzielnicy należy wykonać główną szynę uziemiającą stacji.

Wyposażenie rozdzielnic stanowić ma aparatura zabezpieczająca i ochronna, łączeniowa, pomocnicza i sygnalizacyjna. Zasila ona i steruje pracą pomp głębinowych, płuczających, dmuchawy powietrza i sprężarek. Do rozdzielnic przyłączone będą elementy pomiarowo-kontrolne takie jak sondy poziomu wody w zbiorniku wody uzdatnionej, sygnalizator poziomu wody w zbiorniku wody popłucznej oraz wodomierze. W rozdzielni zamontowany ma być sterownik, który steruje pracą Stacji Uzdatniania Wody z wyłączeniem agregatu prądotwórczego i sprężarek posiadających własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez styczniki i przekaźniki pomocnicze. Sterownik na podstawie wytycznych technologicznych i inwestora oraz na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników zewnętrznych realizuje program spełniający następujące zadania:

- steruje pracą elektrozaworów
- kontroluje i blokuje pracę zestawu pompowego w przypadku obniżenia poziomu wody w zbiorniku retencyjnym poniżej poziomu minimum określonego nastawą na mierniku poziomym,
- na podstawie impulsu wewnętrznego zegara rozpoczyna proces płukania filtrów w godzinach najmniejszego rozbioru wody po uprzednim wyłączeniu i zablokowaniu pomp głębinowych na czas płukania filtra
- ustawia zawory automatyczne w konfiguracji wg tabeli czynności schematu połączeń technologicznych w funkcji czasów określonych w wytycznych sterowania i automatyki
- steruje pracą pompy spustu nadosadu wód popłucznych tak, aby po wypłukaniu jednego ciągu filtrów i po okresie sedymentacji określonym przez technologa na 20 godzin, nastąpiło spompowanie wody nadosadowej do poziomu minimum zdefiniowanym czujnikiem poziomu w zbiorniku

Schemat zasadniczy rozdzielnic RET przedstawiono na rys. nr SCH-ZAS-RET-01 ark 1-5

5.3 Rozdzielnica zestawu hydroforowego RZH

Rozdzielnica RZH stanowią integralną część zestawów pompowych i nie jest objęta niniejszym projektem. Stanowi dostawę w części technologicznej.

Zestaw hydroforowy powinien składać się z ;

- pionowych pomp wielostopniowych zamontowanych na wspólnej ramie ze stali, cynkowanej ogniowo
- zaworu zwrotnego i dwóch zaworów odcinających dla każdej pompy
- manometrów i przetwornika ciśnienia (o standardowym wyjściu prądowym 4-20mA)
- szafy sterowniczej w obudowie ze stali (IP54) z wszystkimi koniecznymi zabezpieczeniami (w tym od suchobiegu pomp), przełącznikami i sterownikiem mikroprocesorowym oraz przetwornicą częstotliwości.

Praca pomp ma być regulowana przez sterownik mikroprocesorowy z następującymi funkcjami;

- utrzymywanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp
- regulator PID z ustawialnymi parametrami ($K_p + T_i$)
- praca zał./wył. przy małych rozbiorach
- automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności
- wybór minimalnego czasu pomiędzy zał./wył., automatycznej zmiany i priorytetu pomp
- praca ręczna
- kontrola pomp i zestawu z funkcjami ; minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych
- archiwizacja stanów alarmowych
- zielone diody do sygnalizacji pracy i czerwone do sygnalizacji stanów awaryjnych i zakłóceń
- bez potencjałowe wyjścia przekaźnikowe do sygnalizacji pracy i stanów awaryjnych

Dla zachowania płynności pracy i wyeliminowania ewentualnych uderzeń hydraulicznych zestaw współpracować będzie ze zbiornikiem hydroforowym.

5.4 Instalacja GSM powiadamiania o awariach

Stacja uzdatniania wody zostanie wyposażona w urządzenia GSM do zdalnego automatycznego powiadamiania o zaistniałych stanach awaryjnych w pracy urządzeń. Urządzenia powiadamiające powinny umożliwić przekazanie informacji o co najmniej następujących stanach:

- brak zasilania energią elektryczną rozdzielnic RET
- powrót zasilania rozdzielnic RET
- niski poziom wody w zbiorniku retencyjnym
- optymalny poziom wody w zbiorniku retencyjnym
- rozpoczęcie płukania filtrów
- zakończenie procesu płukania filtrów

- awaria zestawu hydroforowego
- niskie ciśnienie wody na sieć
- właściwe ciśnienie wody na sieć
- nieuprawnione naruszenie wejść do stacji

6. Wytyczne technologiczne automatyki stacji

Filtry Stacji Uzdatniania Wody wyposażone są w przepustnice – zawory klapowe PN 10 z napędem pneumatycznym EBRO dwustronnego działania zasilanych sprężonym powietrzem ze sprężarki opisaną poniżej.

6.1 Praca stacji w układzie filtracji wody

Pompy głębinowe 2 szt. $N_1 = 13\text{kW}$ i $N_2 = 11\text{kW}$ pracują w zakresie określonych poziomów wody zbiornika retencyjnego $V = 100\text{ m}^3$ [licząc od dna zbiornika] :

- poziom awaryjny – sygnalizacja GSM
- poziom załącz./wyłączenia pompy głębinowej dyżurnej
- poziom załącz./wyłączenia pompy głębinowej czuwającej
- poziom zabezpieczenia pomp II st. przed suchobiegiem

Rodzaj sterowania – pracuje jedna pompa z asekuracją od awarii pompy dyżurnej.. Pompy załączane w układzie naprzemiennym - zmiana dyżuru - raz w tygodniu.

Pozycje przepustnic: patrz schemat technologiczny.

Układ ten pracuje do pierwszego płukania.

Zasilanie aeratora w sprężone powietrze odbywa się za pomocą sprężarki WAN-ES o mocy $3,0\text{kW}$ wyposażonej w zbiornik $0,4\text{m}^2$, zawór bezpieczeństwa i wyłącznik ciśnienia w zakresie $0,4\text{--}0,6\text{ MPa}$. Regulacja ilości sprężonego powietrza poprzez rotometr regulowany ręcznie.

6.2 Płukanie filtra nr 1

Zaprogramować dowolność parametryzowania rozpoczęcia procesu płukania filtra. Płukanie należy przewidzieć w godzinach minimalnego rozbioru – po uprzednim osiągnięciu maksymalnego poziomu wody w zbiorniku retencyjnym tj. po wyłączeniu pompy głębinowej i zablokowaniu pracy pompy na czas płukania. Pozostałe filtry – zamknąć.

Proces płukania polega na zmianie kierunku przepływu z filtracji : „ z góry na dół „ – na płukanie : „ z dołu do góry „. Pierwsza faza procesu płukania to :

Stabilizacja złoża filtracyjnego.

Proces polega na rozprężeniu filtra „ z góry w dół „ ze spustem filtratu do kanału.

Pozycje przepustnic: patrz schemat technologiczny.

Proces stabilizacji złoża założono na 300 sek. [15 min.], po czym następuje :

Płukanie powietrzem

za pomocą dmuchawy KDT 3.140 o mocy $N = 7,8\text{kW}$

Pozycje przepustnic: patrz schemat technologiczny płukania filtra. Załączona dmuchawa.

Proces płukania powietrzem założono na 120 sek. [2 min.], po czym następuje wyłączenie dmuchawy i:

Płukanie wodą uzdatnioną

pompą o mocy $N = 5,5\text{ kW}$

Pozycje przepustnic – bez zmian

Załączenie pompy na czas 420 sek. [7 min.], po czym następuje wyłączenie pompy i przesterowanie przepustnic na :

Stabilizacja złoża filtracyjnego

Proces opisany powyżej. Potem następuje otwarcie kłapy wody surowej i załączenie pompy głębinowej, dla procesu:

Wypłukanie filtra (ułożenie złoża).

Trwanie powyższej fazy cyklu założono na czas = 180 sek. [3 min.].

Po wypłukaniu filtra następuje powrót do pozycji wyjściowej – czyli do pracy filtrów w układzie uzdatniania wody.

Pozycje przepustnic: patrz schemat technologiczny płukania filtra.

Proces płukania jednego filtra przy założeniu realizacji czasów jw. trwa ok. 30min.

6.3 Płukanie pozostałych filtrów

Płukanie kolejnych filtrów ma nastąpić zaraz po sobie. Następny cykl płukania trzech filtrów najpóźniej po tygodniu lecz zawsze po wyprodukowaniu ustalonej przez technologię ilości wody uzdatnionej. Zezwolenie na cykl płukania po uzyskaniu odpowiednich poziomów wody uzdatnionej w zbiornikach retencyjnych

6.4 Chlorowanie wody

Proces dawkowania podchlorynu sodu projektuje się w trybie pracy ręcznej i automatycznej. Układ składającego się z 2 pomp dozujących i zbiornika technologicznego z PE /140l, usytuowanych w oddzielnym pomieszczeniu wyposażonym w wentylator osiowy wyciągowy $\phi 300 Q = 90,0\text{m}^3/\text{h}$. Wejście do chlorowni uruchamia automatycznie pracę wentylatora. W zależności od potrzeb dawkowanie odbywa się w trakcie pracy pompy głębinowej w ilości określonej przez odpowiednie służby.

6.5 Uwagi dodatkowe.

Rozdzielnie elektryczne należy przewidzieć w pomieszczeniu obok dyżurki.

Ponadto w stacji należy przewidzieć:

1. ogrzewanie elektryczne grzejnikami z termostatem

a). hala technologiczna	7 grzejników	o mocy	1,5 kW każdy
b). WC	1 grzejnik	o mocy	0,5 kW
c). chlorownia	1 grzejnik	o mocy	1,5 kW
d). pomieszczenie rozdzielnic	1 grzejnik	o mocy	1,5kW
e). korytarz	1 grzejnik	o mocy	1,5kW
f). pom. sprężarek i pomp II ^o	1 grzejnik	o mocy	1,5kW

2. terma elektryczną w umywalni WC o mocy 4,0 kW

3. oświetlenie wewnętrzne pomieszczeń oraz zewnętrzne obiektu.

7. Linie kablowe na terenie stacji

Dla zasilania urządzeń technologicznych zewnętrznych obiektu zaprojektowano następujące linie kablowe :

- YKY 4x50mm² – zasilanie rozdzielnic RET z ZK-1L i agregatu
- YKY 3x1,5-3x2,5 mm² – oświetlenie zewnętrzne, instalacje gniazd
- YKY 5x16mm² – zasilanie rozdzielnic RZH
- LiYCY 2x0,34 mm² – instalacje przepustnic
- LiYCY 7x0,5 mm² – blokady technologiczne i pomiary poziomów
- YKSY 14x0,5 – sygnalizacja stanów awaryjnych

Wykonywanie zewnętrznych tras kablowych

Kable należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,7 m na podsypce piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm. Następnie kable należy przysypać warstwą piasku tej samej grubości i warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Wzdłuż kabli należy ułożyć folię z tworzywa koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość minimum 0,5 mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone na dnie wykopu kable.

Przy układaniu kabli należy je zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna średnica kabla. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m., oraz w miejscach charakterystycznych np.: przy skrzyżowaniach, wejściach do przepustów osłon itp. Kable przy wprowadzaniu do

budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną z rury DVK. Osłony należy ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku.

Wprowadzając kable do budynku należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Przy wciąganiu kabli do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Skrzyżowania kabli z drogami wykonać w przepustach z rur DVK. Przepusty ułożyć na głębokości 1,0 m. od powierzchni drogi z wystawianiem min. 0,5m poza krawędzie jezdni. Przy skrzyżowaniach z rurociągami podziemnymi, projektowane kable zabezpieczyć przez zastosowanie osłon z rur DVK.

8. Instalacja odgromowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Podczas wykonywania systemu uziemień na obiekcie, należy możliwie w wielu miejscach połączyć ze sobą nowo wykonywaną instalację uziemiającą.

Miejsca połączeń śrubowych i przejścia do gruntu przewodów uziemiających należy zakonserwować.

Główną szynę wyrównawczą z płaskownika FeZn 25*3 należy wykonać pod rozdzielnicą RET i RT. Należy do niej podłączyć szynę PE złącza kablowego ZK, szafy SZR oraz instalację uziemiającą stacji.

W pomieszczeniach technologicznych należy wykonać otokową instalację wyrównawczą z bednarki FeZn 25*3, do której należy podłączyć wszystkie urządzenia technologiczne wyposażone w przewodzące części obudów i konstrukcji metalowych.

Instalację połączeń wyrównawczych i uziemiającą obiektów technologicznych połączyć należy z główną szyną PE pod rozdzielnicami.

9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w sieci 400 / 230 V AC z systemem sieciowym TN-S Stacji Uzdatniania Wody, realizowana ma być przez zastosowanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Przewidziane w projekcie urządzenia zabezpieczone są fabrycznie przed dotykiem bezpośrednim przez zastosowanie odpowiedniej izolacji i odpowiednich obudów. W projektowanych instalacjach, jako ochronę dodatkową od porażeń zastosowano system samoczynnego wyłączania zasilania w czasie $\leq 0,4\text{sek}$, w oparciu o urządzenia przetężeniowe w układzie TN-S (wkładki topikowe, wyłączniki nadmiarowo-prądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe).

Do uziemienia przewodu PE w nowo zabudowanym złączu kablowym – pomiarowym, podłączyć należy instalację piorunochronną wraz z nowo wykonaną instalacją uziemiającą i połączeń wyrównawczych.

10. Ochrona przepięciowa urządzeń

Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji obiektu Stacji, zaprojektowana została jako jednostopniowa za pomocą ochronników produkcji DEHN klasy C typu DEHNguard, które zabudowano w rozdzielnicach potrzeb ogólnych RE

11. Uwagi końcowe

- 12.1. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy, wymaganiami norm branżowych, oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru, ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP
- 12.2. Wykopy pod linie kablowe wykonać po wytrasowaniu linii przez fachowe służby geodezyjne.
- 12.3. W celu uniemożliwienia uszkodzenia jakiegokolwiek urządzenia podziemnego, wszystkie prace ziemne wykonać ręcznie za szczególną ostrożnością.
- 12.4. Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w skali 1:500 wybudowanych linii kablowych. Po zakończonych robotach montażowych przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.
- 12.5. Montaż urządzeń technologicznych należy wykonać zgodnie z dostarczonymi DTR-kami, a w przypadku niejasności wykonać je pod nadzorem przedstawiciela firmy dostarczającej dane urządzenie.
- 12.6. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać obowiązujące pomiary instalacji elektrycznych.

12. Obliczenia techniczne

Zestawienie mocy zainstalowanej – zgodnie z wytycznymi technologicznymi

a) instalacja oświetleniowa	- $P_i = 1,1 \text{ kW}$	$P_s = 0,8 \text{ kW}$
b) instalacja ogrzewania i wentylacji	- $P_i = 15,5 \text{ kW}$	$P_s = 9,3 \text{ kW}$
d) pompy głębinowe	- $P_i = 24,0 \text{ kW}$	$P_s = 13,0 \text{ kW}$
d) pompy płuczające	- $P_i = 11,0 \text{ kW}$	$P_s = 5,5 \text{ kW}$
e) dmuchawa	- $P_i = 7,5 \text{ kW}$	$P_s = 0,0 \text{ kW}$
f) sprężarka technologiczna	- $P_i = 2,5 \text{ kW}$	$P_s = 0,0 \text{ kW}$
g) sprężarka dla automatyki	- $P_i = 1,5 \text{ kW}$	$P_s = 1,5 \text{ kW}$
e) rozdzielnica RZH	- $P_i = 11,0 \text{ kW}$	$P_s = 8,8 \text{ kW}$

Całkowita moc elektryczna

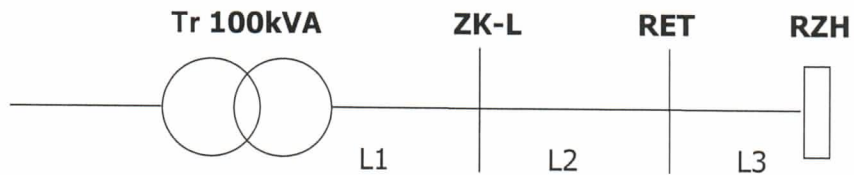
- | | |
|-----------------|---------------------------|
| - zainstalowana | - $P_i = 74,1 \text{ kW}$ |
| - szczytowa | - $P_s = 38,9 \text{ kW}$ |

Prąd dopływający do rozdzielni RE dla mocy szczytowej wynosi $I_d = 62,5 \text{ A}$

Przyjęto kabel zasilający ze złącza energetycznego typu YKY 4x25mm² o obciążalności długotrwałej w ziemi $I_d = 110A$ $I_{dd} \text{ kabla} \gg I_d$

Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej rozdzielnic RZH

Dla rozdzielnic RE



Linia L_1 – YAKY 4x70mm² $L=20m$

Linia L_2 – YKY 4x50 $L=6m$

Linia L_3 – YKY 5x16 $L=25$

Impedancja transformatora $Z_T = 0,072\Omega$

Impedancja $Z_{L1} = 0,027\Omega$

Impedancja $Z_{L2} = 0,007\Omega$

Impedancja $Z_{L3} = 0,083\Omega$

Pętla zwarcia $Z_1 = 0,117\Omega$

Skuteczność będzie zachowana, jeżeli:

$$Z_1 \times I_a < U_c$$

$$U_o = 230V$$

$$I_a = 700A$$

$$\text{dla WTN-00 80A dla } T_s < 0,4s$$

$$0,117 \times 700A = 81,9V$$

$$81,9V < U_o$$

skuteczność zachowana

13. Informacja BIOZ

13.1 Podstawa prawna

Podstawę prawną opracowania niniejszego planu są wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy określone w następujących przepisach:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169 poz.1650 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Społecznej z dnia 14.03.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych robotach transportowych (Dz.U. nr 26 poz. 313 z 2000r. z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robot ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 118 z 2001r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r w sprawie bezpieczeństwa przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. nr 80 poz. 912 z 1999r)

13.2 Ogólne założenia organizacji robot

Po zatwierdzeniu projektu budowlanego i przekazaniu go do realizacji, Inwestor dokona przekazania terenu budowy wykonawcy robot wyłonionemu w fazie przetargu.

Termin rozpoczęcia prac - określony protokołem przekazanie terenu budowy

Termin zakończenia prac - data pozytywnego odbioru końcowego

Roboty budowlane przewiduje się wykonywać w systemie jednozmianowym.

13.3 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów bhp i udzielania pierwszej pomocy. Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych powinni być dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp, będą dodatkowo przeszkoleni z zakresie bhp przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania bhp przy poszczególnych

czynnościach. Wszyscy pracownicy oprócz instruktazu wstępnego powinni przejść odpowiednie przeszkolenie bhp na stanowisku pracy. Szkolenie pracowników na stanowisku roboczym prowadzi majster budowy.

SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU.

- Szkolenie na stanowisku roboczym polega na praktycznym i poglądowym instruktazu, oraz omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także na wskazaniu metod środków, zapobiegawczych.
- W czasie szkolenia na stanowisku roboczym należy:
 - podać cel szkolenia,
 - zapoznać z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie),
 - omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracowników wskazując na ich związek z wypadkami i przy pracy,
 - łączyć zagadnienie zawodowe z problematyką bezpieczeństwa i higieny pracy
- Każdy podwykonawca oraz pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez kierownika budowy instrukcjami:
 - na wypadek zagrożenia, awarii, pożaru,
 - przeciwpożarową dla zaplecza budowy,
 - organizacji pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
 - wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych (z właściwościami pożarowymi i wybuchowymi materiałów, pracach w wykopach, pracach przy mechanicznych środkach transportu, praca na wysokości),
 - sposobu postępowania w sytuacji, która wymaga natychmiastowego odcięcia mediów w zakresie elektrycznym i wodociągów.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Środkami technicznymi zapobiegającymi niebezpieczeństwom będą:

- Wydzielanie i oznakowanie miejsca prowadzenia robot budowlanych, składowania materiałów i parkowania maszyn
- Ustawienie i oznakowanie środków gaśniczych
- Oznakowanie dróg i wyjść ewakuacyjnych, pozostawianie wyjść ewakuacyjnych nie zaryglowanych w czasie wykonywania robot
- Egzekwowanie od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej - odzieży, obuwia roboczego, kasków ochronnych oraz właściwych narzędzi i sprzętu

Środkami organizacyjnymi są:

- Zapoznanie przedstawicieli podwykonawców, przed podjęciem robot, z warunkami bioz na budowie. Pisemne potwierdzenie tego faktu przez podwykonawców i ich deklaracja pracy zgodnej z przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

14. Album kabli

Lp	Symbol kabla	Dokąd	Typ kabla	Długość [m]
1	2	3	4	5
1.	01W1	złącze ZK-L	YKY 4x50	6
2.	01W2	agregat prądotwórczy	YKY 4x35	10
3.	1W	Zasilanie rozdzielnicy RZH	YKY 5x16	25
4.	11W1	Pompa głębin. nr 1	YAKY 4x50	istniejący
5.	11W2	Elektrozawór 1	OMY 3x0,5	20
6.	11W3	Przetw.poziomu. - studnia PG 1	LiYCY 4x0,5	istniejący
7.	13W1	Wodomierz PG1 - czujnik kontaktron.	LiYCY 7x0,5	15
8.	12W1	Pompa głębin. nr 2	YAKY 4x25	50
9.	12W2	Elektrozawór 2	OMY 3x0,5	20
10	12W3	Przetw.poziomu. - studnia PG 2	LiYCY 4x0,5	50
11	13W2	Wodomierz PG2 - czujnik kontaktron.	LiYCY 7x0,5	15
12	20W	Sprężarka dla technologii	YKY 4x1,5	25
13	21W	Sprężarka dla automatyki	YKY 4x1,5	25
14	18W3	Wentylator chlorowni + krańcówka	YKY 4x1,5	30
15	18W1	Chlorator	YKY 4x1,5	20
16	18W2	Chlorator	YKY 4x1,5	20
17	19W	Dmuchawa powietrza	YKY 4x4	20
18	16W	Pompa płuczna 1	YKY 4x2,5	35
19	17W	Pompa płuczna 2	YKY 4x2,5	35
20	14W1	Zbior.retenc. przetw.poziomu B1, B2	LiYCY 7x0,5	60
21	22W	oprawa UV	YKY 3x1,5	20
22	23W1	GSM zasilanie	YKY 3x1,5	5
23	23W2	GSM sygnały alarmowe	YKSY 14x0,5	10
24	24W1-6	Filtr 1	LiYCY 2x0,34	140
25	25W1-6	Filtr 2	LiYCY 2x0,34	130
26	26W1-6	Filtr 3	LiYCY 2x0,34	120
27	27W1-6	Filtr 4	LiYCY 2x0,34	110
28	15W1	pompka popłuczyn	YKY 4x1,5	35
29	15W2	poziom popłuczyn	JZ-600 3x1	35
30	13W4	Wodomierz wody płucz. - czujnik kontakt	LiYCY 7x0,5	40
31	13W3	Wodomierz wody siec. - czujnik kontakt	LiYCY 7x0,5	20
32	6W	Czujnik zmierzchowy	YDY 3x1,5	10
33	5W	Oświetlenie zewnętrzne	YDY 3x1,5	37
34	2W1	Hala filtrów - oświetl.wewnętrzne obw. 1	YDY 3x1,5	70
35	2W2	Hala filtrów - oświetl.wewnętrzne obw. 2	YDY 3x1,5	60
36	2W3	Hala filtrów - oświetl.wewnętrzne obw. 3	YDY 3x1,5	70
37	3W	Ośw. Dyżurki i korytarza	YDY 3x1,5	50
38	4W	Ośw. WC i chlorownia	YDY 3x1,5	50
39	9W	Ogrzewacz przepływowy wody WC	YDY 3x2,5	10
40	7W1	Hala filtrów - Grzejnik 1	YDY 3x2,5	10
41	7W2	Hala filtrów - Grzejnik 2	YDY 3x2,5	20
42	7W3	Hala filtrów - Grzejnik 3	YDY 3x2,5	35
43	7W4	Hala filtrów - Grzejnik 4	YDY 3x2,5	35
44	7W5	Hala filtrów - Grzejnik 5	YDY 3x2,5	35
45	7W6	Hala filtrów - Grzejnik 6	YDY 3x2,5	40
46	7W7	Hala filtrów - Grzejnik 7	YDY 3x2,5	25

Lp	Symbol kabla	Dokąd	Typ kabla	Długość [m]
1	2	3	4	5
47	8W3	Dyżurka - Grzejnik	YDY 3x2,5	15
48	8W2	WC - Grzejnik	YDY 3x2,5	10
49	8W1	Chlorownia - Grzejnik	YDY 3x2,5	10
50	8W4	Korytarz - grzejnik	YDY 3x2,5	10
51	10W1	Gniazda 1-faz. Dyżurka, WC	YDY 3x2,5	25
52	10W2	Hala filtrów - gn. 3F remont.	YDY 5x2,5	15
53				

15. Zestawienia materiałów

L.p.	Symbol	Wyszczególnienie, typ, rodzaj	Producent	Jedn miary	Ilość
1	2	3	4	5	6
1	RE	Rozdzielnica wg projektu	Wykonawca kontraktu	kpl	1
2	RZH	Rozdzielnica zastawu hydroforowego	technologia	kpl	1
3	Ag	Agregat 40kW FOGO FI 50 wyciszony	Inwestor	szt	1
4	01X	Gniazdo 3P+N+PE 125A IP67 nr 145-6	PCE Dzierżoniów	szt	1
5	7Xn,8Xn,9X,18Xp	Gniazdo hermetyczne P+N+PE 16A, 230V	hurt	szt	18
6	19Xp,20Xp, 21Xp	Gniazdo hermetyczne 3P+N+PE 32A, 400V IP67 z blokadą wyjęcia wtyczki	POLAM NAKŁO	szt	3
7	9ZX	zestaw instalacyjny ZI04R211	Spamel	szt	1
8	2E(2-4),2E6,2E(8-9)	Oprawa OPKN TCW 2x36W	FAREL	kpl	6
9	2E1,2E5,2E7,3E3	Oprawa OPKN TCW 2x36W Aw 3h	FAREL	kpl	4
10	3E(1,2),4E(1-4),5E(1,2)	Oprawa porcel SOPS 60W	POLAM MYŚL.	szt	8
11	5E(3-6)	Oprawa DELTA 2PD 2 150W H-A	ES SYSTEM	szt	4
12	3S3,4S(1-2)	Wyłącznik hermet. jednobiegunowy	KONTAKT	szt	3
13	2S(1-4),3S(1-2)	Wyłącznik hermetyczny schodowy	KONTAKT	szt	6
16	(9-10)E	Grzejnik elektryczny 1,5 kW	Stiebel Eltron	szt	1
17	8E2	Grzejnik elektryczny 0,5 kW	Stiebel Eltron	szt	1
18	10E	Ogrzewacz wody 4kW, 230V	Hurt	szt	2
19	1B(1,2)	Sygnałizator MAC-3 l=10m	ENKO	szt	1
20	14B1	Sonda SG 25 0-10mH ₂ O l=10m	APLISENS	szt	1
21	12B	Sonda SG 16 0-10mH ₂ O l=50m	APLISENS	szt	1
22	18WK	Wyłącznik krańcowy MPO	SP.POKÓJ	szt	1
23	13B(1-4)	Wodomierz	technologia	szt	3
24	11ZX,12ZX,14ZX,15ZX	Skrzynka plastik Z2/2	ELMONT Bydg	szt	4
		Listwa ZUG - G35 Y	SP.POKÓJ	szt	8
		Zacisk ZUG-G4	SP.POKÓJ	szt	26
25	WW	Kable i przewody wg zestawienia z "Albumu kabli"		kpl	1

**Odległości między kablami ułożonymi w ziemi
przy skrzyżowaniach i zbliżeniach**

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kVz kablami tego samego rodzaju		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kVz kablami tego samego rodzaju		25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25

**Odległości kabli ułożonymi w ziemi
od innych urządzeń podziemnych**

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 1) przy średnicy rurociągu do 250 mm 150 2) przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
2	Rurociągi z cieczami palnymi		100
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31	
5	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	--	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w ip. 1-6	--	50
8	Skrajna szyna toru trakcji nie przystosowanej do trakcji elektrycznej	100 – między osłoną kabla i stopą szyny 50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		Wg PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 3)
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań elektrycznych	Wg zarządzenia nr 16 Ministerstwa Gospodarki terenowej i ochrony środowiska z dnia 26.08.1972	

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości wg tablicy 3

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości wg tablicy 3

3) jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające

Rodzaj osłony przed uszkodzeniami oraz odległość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami

Lp.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2	Droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej strony skarpy z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5	Tor kolei	z rowami		długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej strony skarpy z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7	Rzeka lub inne wody		osłona otaczająca	w miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony