

USŁUGI INWESTYCYJNO-PROJEKTOWE

INŻ. TADEUSZ MARZEC
UL. WYSPIAŃSKIEGO 7/71
87-300 BRODNICA
TEL./FAX (0-56) 498-69-64
TEL. KOM. 0-603-760-495

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

| | |
|-----------------------------|--|
| Nazwa obiektu : | Studnia głębinowa wraz z podłączeniem do hydroforni w Mszanie |
| Adres obiektu : | Mszano gmina Brodnica |
| Kod CPV : | 45231300-8 (roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków) |
| Inwestor: | Gmina Brodnica |
| Adres zamawiającego: | 87-300 Brodnica, ul. Zamkowa 13 A |
| Branża: | Sieci i instalacje elektryczne oraz automatyka |
| Projektant: | inż. Mariusz Kruszczyński nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81 |
| Koordynator: | inż. Tadeusz Marzec |

Data opracowania: 12/2010

PROJEKT BUDOWLANY

**PRZEBUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
STACJI UZDATNIANIA WODY W MSZANIE ORAZ
ZASILANIE NOWEJ STUDNI GŁĘBINOWEJ MP-2**

BRANŻA: Elektryczna

OBIEKT: Hydrofornia Mszano

INWESTOR: Urząd Gminy Brodnica
ul. Zamkowa 13A ,87-300 Brodnica.

ADRES: Mszano gm. Brodnica

PROJEKTOWAŁ: inż. Mariusz Kruszczyński

Brodnica. Grudzień .2010 r

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

Strona tytułowa.

- **Decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta.**
- **Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.**
- **Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**
- **Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA –OPERATOR SA**
- **Wykaz prywatnych właścicieli gruntów z załącznikami: oświadczenia (zgody) właścicieli gruntów szt.9**

1. Opis techniczny.

- 1.1. Przedmiot opracowania.
- 1.2. Podstawa opracowania.
- 1.3. Zakres projektu.
- 1.4. Pomiar energii elektrycznej.
- 1.5. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 1.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli nn .
- 1.7. Uwagi końcowe.
- 1.8. Opis techniczny układania kabli .

2. Obliczenia techniczne.

- 2.1. Obliczenie mocy zainstalowanej hydroforni P_i .
- 2.2. Obliczenie mocy szczytowej hydroforni P_s .
- 2.3. Obliczenie prądu szczytowego przyłącza głównego.
- 2.4. Dobór kabla zasilającego stację uzdatniania wody.
- 2.5. Dobór kabla zasilającego pompę w proj. studni głębinowej.
- 2.6. Dobór kabla sterowniczego projektowanej pompy.
- 2.7. Dobór zabezpieczeń.
- 2.8. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym SUW.
- 2.9. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym projektowaną pompę głębinową z hydroforni – obliczenia dla pompy o mocy 16,7 kW.
- 2.10. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym projektowaną pompę głębinową w studni – obliczenia dla pompy o mocy 16,7 kW (przyjęto do obliczeń dł. całkowitą kabla 40 mb).
- 2.11. Obliczenie max. spadku napięcia na zasilaniu pompy od rozdzielni hydroforni RH.
- 2.12. Obliczenie max. spadku napięcia na zasilaniu od stacji transformatorowej do pompy w studni.
- 2.13. Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń – urządzenia chronione wyłącznikami różnicowoprądowymi.
- 2.14. Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń – urządzenia nie chronione wyłącznikami różnicowoprądowymi.

3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

4. Zestawienia montażowe materiałów podstawowych:

- Instalacja w projektowanej studni głębinowej,**
- Linia kablowa zasilająca i sterownicza do studni głębinowej,**
- Przyłącze i przebudowa linii kablowych na terenie SUW,**
- Instalacja elektryczna hydroforni i zbiorników wyrównawczych.**

Rysunki.

- Rys. Nr 1. Mapa sytuacyjna.
- Rys. Nr 2. Zasilanie studni głębinowej / Odcinek studnia – E1
- Rys. Nr 3. Zasilanie studni głębinowej / Odcinek E1a – E2
- Rys. Nr 4. Zasilanie studni głębinowej / Odcinek E2a – E3
- Rys. Nr 5. Zasilanie studni głębinowej / Odcinek E3a – SUW
- Rys. Nr 6. Plan zagospodarowania terenu / Przebudowa linii kablowych
- Rys. Nr 7. Instalacja elektryczna w studni głębinowej
- Rys. Nr 8. Instalacji elektrycznej w hydroforni
- Rys. Nr 9. Skrzynka przyłączeniowa ZK1 + TL / Schemat zasadniczy zasilania
- Rys. Nr 10. Skrzynka przyłączeniowa ZK1 + TL / Gabaryty, Elewacja,
Rozmieszczenie aparatury
- Rys. Nr 11. Rozdzielnica RH / Gabaryty, Elewacja
- Rys. Nr 12. Rozdzielnica RH / Rozmieszczenie aparatury
- Rys. Nr 13. Rozdzielnica RH / Schemat zasadniczy zasilania – część 1
- Rys. Nr 14. Rozdzielnica RH / Schemat zasadniczy zasilania – część 2
- Rys. Nr 15. Rozdzielnica RH / Schemat zasadniczy zasilania – część 3

Oświadczenie projektanta.

o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany:

Mariusz Kruszczyński

Nr PESEL 53052905458

Zamieszkały: Brodnica ul. 700-lecia 6/28

Kod pocztowy: 87-300 Brodnica poczta Brodnica

Oświadczam, że projekt budowlany branży elektrycznej (opracowanie z grudnia 2010
r) dotyczący inwestycji :

**Przebudowa instalacji elektrycznej Stacji Uzdatniania Wody w
Mszanie oraz zasilanie nowej studni głębinowej MP-2.**

Opracowany na rzecz Inwestora: Urząd Gminy Brodnica, ul Zamkowa 13A ,
87-300 Brodnica

Został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy
technicznej .

Data złożenia oświadczenia

Czytelny podpis

Brodnica grudzień 2010 r

składającego oświadczenie

.....

Wymóg art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07.07.1994 r Prawo Budowlane
(Dz. U. 207 poz. 2016 z 2003r ze zmianami.)

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest nowa instalacja w hydroforni w Mszanie łącznie z wymianą kabla zasilającego, rozdzielnicy, systemów automatyki i sterowania oraz zasilanie projektowanej pompy głębinowej w studni MP-2 z budynku hydroforni. Podłączenie kolejnej studni głębinowej do hydroforni powoduje wzrost mocy szczytowej i co za tym idzie konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej do wartości określonej w projekcie. Inwestor wystąpił do ZE o jej zwiększenie do wartości 60 kW. W uzgodnieniu z OPERATOR SA Rejon w Brodnicy przyłączy kablów do hydroforni ze stacji transformatorowej będzie do projektowanego złącza ZK1+TL usytuowanego na zewnątrz budynku, gdzie będzie zlokalizowany pomiar pomimo iż wydane warunki przewidują zasilanie do rozdzielni hydroforowej.

Projektowana przebudowa pociąga za sobą konieczność przekładania niektórych odcinków kabli na terenie SUW, układania nowych oraz przeprowadzenie zmian w instalacji do istniejących studni i zbiorników wyrównawczych.

1.2. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na zlecenie Inwestora - Urzędu Gminy Brodnica skierowane do Firmy Usługi Inwestycyjno-Projektowe Tadeusz Marzec w Brodnicy. Podstawę do opracowania projektu stanowią warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA – OPERATOR SA. Oddział w Toruniu nr 3108205963/RB/962/B/1026 z dnia 19.08.2010r.

Do opracowania projektu wykorzystano uzgodnienia z Inwestorem oraz projektantem sieci wodociągowej. Przeprowadzono wizję lokalną w terenie. Projekt opracowano na podstawie aktualnych katalogów, norm, przepisów i wskazówek doprojektowania.

1.3. Zakres projektu.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- budowę linii kablowej zasilającej hydrofornię oraz wymianę wkładu topikowego w rozłącznikobezpieczniku na stacji transformatorowej,
- linię kablową niskiego napięcia, 230 V, zasilającą i sterowniczą do pompy w studni MP-2 z rozdzielni RH budynku hydroforni,
- linię kablową sterowniczą z RH do sondy hydrost. zbiorników wyrównawczych,
- przebudowa linii kablów do studni na terenie SUW,
- montaż skrzynki przyłączeniowej ZK1+TL i rozdzielni RH w hydroforni,
- montaż szyny wyrównawczej wraz z podłączeniem do istn. uziemienia stacji,
- montaż instalacji elektrycznej technologicznej oraz ogólnego przeznaczenia w budynku hydroforni wraz z podłączeniem urządzeń i aparatów na jej wyposażeniu,

- instalację w studni głębinowej MP-2,
- montaż sond pływakowych i sondy hydrostatycznej w zbiorniku wyrównawczym,
- naprawa i konserwacja istniejącej instalacji odgromowej budynku stacji,
- demontaże,
- uruchomienie urządzeń, przeprowadzenie prób, nastawa zadanych parametrów urządzeń sterujących, wykonanie pomiarów elektrycznych.

Budowa linii kablowej zasilającej hydrofornię oraz wymiana wkładu topikowego w rozłącznikobezpieczniku na stacji transformatorowej.

Zwiększenie mocy szczytowej hydroforni do 60 kW oraz zapewnienie dopuszczalnych spadków napięcia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i selektywności zaprojektowanych zabezpieczeń wymusiło wymianę kabla zasilającego hydrofornię. Nowy kabel typu YAKY4x70mm² układać od stacji po trasie starego kabla do demontażu, po jego odkopaniu, oraz nową trasą aż do projektowanego złącza ZK1+TL. W rozłączniku bezpiecznikowym zabudowanym na nodze stacji należy dokonać wymiany wkładu topikowego na wkład o wartości 160A.

Trasę kabla pokazano na rys. nr 6.

Linia kablowa niskiego napięcia, 230 V, zasilająca i sterownicza do pompy w studni MP-2 z rozdzielni RH budynku hydroforni.

Do projektowanej studni głębinowej należy ułożyć kabel zasilający typu YAKY4x185mm² i kabel sterujący YKY3x4mm². Kabel zasilający dobrano z małym zapasem zapewniającym w przyszłości wymianę pompy w studni większą. Przyjęty układ sterowania i zabezpieczenia pompy przed suchobiegiem w rozdzielni RH nie wymaga ułożenia kabla sterowniczego. Ze względu na bardzo dużą odległość studni od hydroforni zachowawczo oraz ze względu na zachowanie komunikacji pomiędzy studnią i stacją uzdatniania kabel należy ułożyć.

Trasę kabla pokazano na rys. nr 2,3,4,5.

Linia kablowa sterownicza z RH do sondy hydrostatycznej zbiorników wyrównawczych.

W zbiorniku wyrównawczym projektuje się zainstalowanie sondy hydrostatycznej. Ponieważ istniejący kabel sterowniczy wykorzystany obecnie do sterowania czujnikami CLUWO będzie wykorzystany do sterowania sondami pływakowymi zachodzi potrzeba ułożenia kabla sterującego do sondy. Projektuje się kabel typu YKYek 2x1,5mm².

Trasę kabla pokazano na rys. nr 6.

UWAGA:

W przypadku stosowania komunikacji przewodowej sygnalizacyjnej pomiędzy stacją i zbiornikami należy dodatkowo ułożyć po projektowanej trasie kabla YKYek dodatkowego kabla sterującego wg. potrzeb. Opracowany projekt nie przewiduje takiej komunikacji.

Przebudowa linii kablowych do studni na terenie SUW.

Zmiana lokalizacji rozdzielni w hydroforni powoduje konieczność przełożenia istniejących obwodów, kabli, do studni od starej rozdzielni w miejsce zabudowy rozdzielnicy projektowanej. Ponieważ brak jest inwentaryzacji kabli biegnących do studni w Szabdzie opracowano dwie wersje rozwiązania. Obie opisano na rys.nr 6 – Plan zagospodarowania terenu / Przebudowa linii kablowych. Przebudowa polega na częściowym odkopaniu kabli od budynku hydroforni ułożeniu ich nową trasą do rozdzielni RH lub ich przedłużeniu za pomocą muf odpowiednich dla typu i przekrojów istniejących kabli. Przeprowadzanie kabli przez fundamenty wykonać w rurach ochronnych DVK 160 Arot.

Przebudowę pokazano na rys. nr 6.

UWAGA:

Wszystkie opisane powyżej kable należy układać zgodnie z poniższymi uwagami oraz załączonym do projektu opisem technicznym układania kabli.

Kabel należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o wyżej wymienionej grubości, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a to z kolei przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu (t.j 1-3 % długości wykopu). Wyprowadzenie kabla ze stacji transformatorowej należy chronić rurą o długości 2,5 m. Przy wprowadzaniu kabla do osłon rurowych stosować kapturki ochronne typu ET od strony wprowadzenia kabla. Przy wprowadzeniu kabla do szafki pomiarowo-rozdzielczej należy pozostawić zapasy kabla o długości 1,5 m. Kabel na stacji transformatorowej i w szafce zaopatrzyć w trwałe oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające następujące informacje:

- typ, przekrój i dł. kabla,
- kierunek kabla,
- właściciel kabla,
- rok ułożenia kabla.

Głębokości ułożenia kabli oraz pozostałe informacje nie podane powyżej zawiera załączony opis wykonania linii kablowych nn i SN, zgodnie z którym należy wykonać roboty kablówkowe.

Montaż skrzynki przyłączeniowej ZK1+TL i rozdzielni RH w hydroforni.

Złącze kablowe z pomiarem energii elektrycznej należy zabudować na zewnątrz budynku hydroforni. Po przeciwnej stronie ściany, od wewnątrz, należy umieścić projektowaną rozdzielnicę RH.

Producentem rozdzielnicy hydroforowej łącznie z jej sterowaniem jest Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowe ELMONTAŻ – BG, ul Niedzielna 24A, 86-005 Białe Błota. Rozdzielnia została opracowana na podstawie wytycznych do

części elektrycznej i automatyki dostarczonych przez technologów oraz uzgodnień pomiędzy projektantami branży sanitarnej i elektrycznej. Zaleca się zastosowanie rozdzielni tego producenta, który przeprowadzi jej montaż, dokona regulacji odpowiednich jej parametrów sterownika oraz przeprowadzi rozruch technologiczny.

Lokalizację obu szaf pokazano na rys. nr 8.

Skrzynkę ZK1+TL pokazano na rys. nr 9 i nr 10

Rozdzielnicę RH pokazano na rys. nr 11, 12, 13, 14, 15.

Montaż szyny wyrównawczej wraz z podłączeniem do istn. uziemienia stacji.

W budynku hydroforni należy ułożyć bednarke ocynkowaną 25x4mm jako szynę wyrównawczą do której należy podłączyć wszystkie metalowe urządzenia, ich obudowy, konstrukcje oraz rury instalacji sanitarnych. Bednarke połączyć, najlepiej poprzez spawanie z istniejącym uziemieniem stacji. Połączenia wykonać gdzie to możliwe za pomocą spawania, za pomocą odpowiednich obejm lub proj. przewodu YLY16mm². Przewiduje się uzyskanie oporności uziemienia równej oporności stacji transformatorowej. Szynę wyrównawczą należy połączyć z szyną PEN złącza ZK1+TL.

Lokalizację szyny i opis jej układania pokazano na rys. nr 8.

Montaż instalacji elektrycznej technologicznej oraz ogólnego przeznaczenia w budynku hydroforni wraz z podłączeniem urządzeń i aparatów na jej wyposażeniu.

Instalację należy prowadzić na korytkach kablowych. Ich trasę zaznaczono na schemacie instalacji. Zejścia kabli i przewodów do urządzeń i aparatów wykonać w rurkach ochronnych do konstrukcji urządzeń lub na ścianie budynku na uchwyty. Urządzenia wywołujące drgania podczas pracy podłączać kablami oponowymi (giętkimi) od puszek zabudowanych w ich pobliżu kończących projektowane obwody z rozdzielni RH. Instalację wykonać hermetycznie stosując osprzęt min. IP-54.

Instalację należy wykonać zgodnie ze schematem na rys. nr 8

Instalacja w studni głębinowej MP-2,

Instalację należy wykonać zgodnie ze schematem na rys. nr 7

Montaż sond pływakowych i sondy hydrostatycznej w zbiorniku wyrównawczym.

Zamiast dotychczasowych czujników CLUWO należy zastosować sondy pływakowe. Sondy podłączyć do istniejącego kabla sterowniczego YKSY10x1,5mm² w miejsce czujników. Do projektowanego kabla YKYek 2x1,5mm² podłączyć sondę hydrostatyczną.

Naprawa i konserwacja istniejącej instalacji odgromowej budynku stacji.

Istniejącą instalację odgromową należy wyremontować oraz odpowiednio zakonserwować.

Demontaże.

Demontażowi podlega istniejący kabel zasilający hydrofornię ze stacji transformatorowej oraz odcinki kabli zasilających i sterowniczych do studni, które należy ułożyć wg. Nowej trasy.

Istniejąca instalacja w hydroforni podlega demontażowi w całości. Zdemontować należy również starą skrzynkę przyłączeniową agr. prądotwórczego, znajdującej się na zewnętrznej ścianie budynku od strony stacji transformatorowej. Ze względu na zaprojektowanie w rozdzielnicy hydroforni układu rozruchowego do pompy w studni na terenie SUW należy zdemontować istniejący zestaw ZPGT. W zbiorniku wyrównawczym zdemontować czujniki CLUWO.

Uruchomienie urządzeń, przeprowadzenie prób, nastawa zadanych parametrów urządzeń sterujących, wykonanie pomiarów elektrycznych.

Po wykonaniu wszystkich robót montażowych, przeprowadzeniu prób, nastaw parametrów urządzeń sterujących, wykonaniu pomiarów elektrycznych należy dokonać rozruchu technologicznego.

1.4. Pomiar energii elektrycznej.

Zgodnie z warunkami przyłączenia projektuje się licznik energii czynnej 3-fazowy ze wskaźnikiem 15 min. mocy maksymalnej, licznik energii biernej 1-strefowy na pobór oraz licznik energii biernej 1-strefowy na oddanie. Projektowany układ pomiarowy w złączu ZK1+TL na zewnątrz budynku-zmiana lokalizacji w stosunku do warunków uzgodniona z ENERGA OPERATOR SA.

1.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z warunkami przyłączenia w sieci Energa – Operator SA istnieje system ochrony TN-C.

Projektuje się rozdzielanie w szafce pomiarowo- rozdzielczej przewodu PEN na osobny przewód PE oraz N. Dlatego należy szynę PEN w szafce podłączyć do uziemienia stacji transformatorowej bednarką ocynkowaną Fe/Zn 25x4 mm.

Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanej instalacji odbiorczej realizowana jest poprzez odpowiedni dobór wielkości wkładek bezpiecznikowych, wyłączników różnicowoprądowych i nadmiarowo prądowych zapewniających szybkie wyłączenie zasilania w czasie mniejszym od 0,2 s w instalacji odbiorczej.

1.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli nn.

Wszelkie skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą oraz innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej i fundamentami należy wykonać w rurach

ochronnych Arota typu DVK-160. Przejścia kabli przez drogę gminną wykonać w rurze typu SRS-160 Skrzyżowania i zbliżenia kabli energetycznych z innymi kablami i urządzeniami w ziemi należy wykonać pod nadzorem pracowników zainteresowanych Instytucji.

W trakcie wykonywania robót ziemnych mogą wystąpić nieprzewidziane utrudnienia związane z napotkaniem na przeszkody typu fundamenty czy inne urządzenia infrastruktury podziemnej. Przypadki takie należy zgłaszać niezwłocznie inspektorowi nadzoru inwestorskiego. Wszelkie prace związane z układaniem kabli należy wykonać zgodnie z załączonym opisem technicznym wykonania linii kablowych nn i SN.

1.7. Uwagi końcowe.

1. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
2. Prace związane z wymianą kabla zasilającego SUW wykonać w porozumieniu z Rejonem Dystrybucji w Brodnicy.
3. Podczas prac przestrzegać uwagi Instytucji uzgadniających projekt.
4. Podczas wykonywania prac przy zbliżeniach i skrzyżowaniach prace prowadzić ze szczególną ostrożnością, a prace ziemne wykonać ręcznie.
5. Przed przystąpieniem do wykonania prac należy powiadomić wszystkie instytucje posiadające w miejscu prowadzenia robót swoje urządzenia oraz właścicieli działek.
6. Po zakończeniu prac zlecić inwentaryzację geodezyjną trasy linii Kablowych.
7. Po zakończeniu robót wykonać pomiar rezystancji projektowanego uziemienia
8. Zapewnić swobodny dojazd do SUW samochodu ciężarowego i innego ciężkiego sprzętu.
9. Dla obniżenia kosztów wykonania uziomu należy projektowaną bednarkę Podłączyć do uziomu stacji transformatorowej.

1.8

Opis techniczny układania kabli.

I. Ogólne zasady wykonania robót.

Układanie kabli należy wykonać zgodnie z normą (PN-76/E-05125- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.).

Przewiduje ona pięć sposobów układania kabli w budynkach oraz sześć sposobów układania kabli poza budynkami. Stosowane sposoby układania kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych przedstawia poniższa tablica 1. Tablica 1. Sposoby układania kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych.

| Miejsce ułożenia | Sposoby ułożenia kabli |
|------------------|--|
| W budynkach | bezpośrednio przy ścianie i pod sufitem, na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych umocowanych do ścian i stropów lub konstrukcji stalowych, w kanałach pod poziomem podłogi lub w kanałach ściennych, w rurkach lub blokach kablowych, ułożonych pod poziomem podłogi, w brzdach wykonanych w posadzce, w stropie lub ścianie |
| Poza budynkami | bezpośrednio w ziemi, w rurach i blokach umieszczonych w ziemi, w kanałach kablowych, w tunelach kablowych, na estakadach, na pomostach kablowych. |

Norma PN-76/E-05125 podaje szczegółowe wymagania dotyczące zarówno prowadzenia kabli, sposobu ochrony w miejscach wprowadzenia kabli do budynków, oraz w miejscach wejść i wyjść z bloków i rur, jak i wymagania dotyczące skrzyżowań i zbliżeń kabli między sobą, jak również z innymi instalacjami i budowlami.

Typ kabla i sposób jego ułożenia powinien być dostosowany do warunków środowiskowych występujących na planowanej trasie linii kablowej.

Przy doborze kabli należy posługiwać się katalogami producentów, podającymi informacje o właściwościach, budowie i zakresie stosowania kabli.

Wszystkie odcinki kabli przeznaczone do układania w instalacjach obiektów budowlanych powinny mieć świadectwo potwierdzające zgodność budowy i właściwości z wymaganiami norm przedmiotowych.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywając na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja)

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z obowiązującymi normami.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie liniowym z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunąć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

IV. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

V. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 3. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

| Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|--|--|------------------------|
| | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at | 80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ | 50 |
| Rurociągi z cieczami palnymi | przy średnicy | 100 |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at. | większej niż 250 mm | 100 |
| Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at. | BN-71/8976-31 | |
| Zbiorniki z płynami palnymi | 200 | 200 |
| Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka) | - | 80 |
| Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały | - | 50 |
| Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | 50 | 50 |

- 1) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.
- 2) Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

VI. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 4.

Tablica 4. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

| | Długość przepustu na skrzyżowaniu |
|---|--|
| Rurociąg | średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony |
| Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami | szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po |

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 omów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych.

| L p . | Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|-------------|--|---|------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV | 25 | 10 |
| 2 | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV | 50 | 10 |
| 3 | Kable telekomunikacyjne | 50 | 50 |
| 4 | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 50* | 50 |
| 5 | Rurociągi z cieczami palnymi | 50* | 100 |
| 6 | Rurociągi z gazami palnymi | wg PN-91/M-34501 | |
| 7 | Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka) | - | 80 |
| 8 | Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały | - | 50 |

* Należy zastosować przepust kablowy.

II. Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż w/wymienione, temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

III. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

| | |
|---|--|
| | 50 cm z każdej strony |
| Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi | szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 1 00 cm z każdej strony |
| Droga w nasypie | szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu |

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

VII. Oznaczenie linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

VIII. Montaż końcówek kablowych.

Wyszczególnienie robót:

- Obrobienie końców przewodu.
- Założenie na obrobiony koniec przewodu końcówki.
- Zaciśnięcie końcówki praską lub przylutowanie do przewodu.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Obliczenie mocy zainstalowanej hydroforni P_i :

| | |
|--|----------|
| - istniejąca pompa głębinowa w studni Szabda | 3,30 kW |
| - istniejąca pompa głębinowa na terenie SUW | 12,00 kW |
| - pompa głębinowa w studni projektowanej | 15,00 kW |
| - pompy sieciowe | 27,15 kW |
| - pompy płuczne | 4,40 kW |
| - sprężarka | 4,00 kW |
| - dmuchawa z kompresorem | 7,50 kW |
| - dozownik podchloryanu | 0,10 kW |
| - dozownik nadmanganianu | 0,10 kW |
| - grzejniki olejowe | 4,00 kW |
| - wentylator | 0,20 kW |
| - podgrzewacz przepływowy nad umywalką | 1,80 kW |
| - gniazda 230V | 2,00 kW |
| - oświetlenie | 2,00 kW |
| - sterowanie, drobne odbiorniki | 0,20 kW |
| - rezerwa | 2,00 kW |

Razem moc zainstalowana wynosi : 85,75 kW

Moc zainstalowana hydroforni wynosi : $P_s = 85,75 \text{ KW}$

2.2. Obliczenie mocy szczytowej hydroforni P_s :

Współczynnik jednoczesności pracy urządzeń $k = 0,72$.

$$P_s = P_i \times k = 85,75 \times 0,72 = 61,74 \text{ kW}$$

2.3. Obliczenie prądu szczytowego przyłącza głównego:

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_p \times \cos \phi_i} = \frac{61.740}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 95,94 \text{ A}$$

2.4. Dobór kabla zasilającego stację uzdatniania wody :

Przyłącze zaprojektowano kablem typu YAKY 4x70mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym $I_d = 205 \text{ A}$. Dobór takiego przekroju kabla wynika z przewidzianej dla obiektu rezerwy mocy, zachowania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, dopuszczalnego spadku napięcia oraz dobranej wartości wkładu topikowego zabezpieczenia kabla zasilającego SUW w stacji transformatorowej zachowującej selektywność zabezpieczeń instalacji.

Ze względu na zmianę lokalizacji rozdzielnicy głównej hydroforni oraz zwiększenie przekroju kabla zasilającego istniejące zasilanie podlega demontażowi.

2.5. Dobór kabla zasilającego pompę w proj. studni głębinowej :

Zasilanie zaprojektowano dla pompy o mocy 16,7 kW pomimo projektowanej pompy o mocy 15,0 kW. Rozwiązanie to pozostawia zapas na ewentualną wymianę pompy na większą, wynika również z bardzo długiego obwodu zasilającego studnię, który trzeba by wymieniać w razie takiej konieczności.

Zasilanie projektowanej studni należy wykonać kablem typu YAKY 4x185mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym $I_d = 355$ A.

Dobór takiego przekroju kabla wynika z zachowania dopuszczalnego na linii spadku napięcia.

2.6. Dobór kabla sterowniczego projektowanej pompy :

Sterowanie zaprojektowano kablem typu YKY 3x4mm². Dobrany przekrój i ilość żył (z żyłą zapasową) wynika z długości obwodu zasilającego studnię.

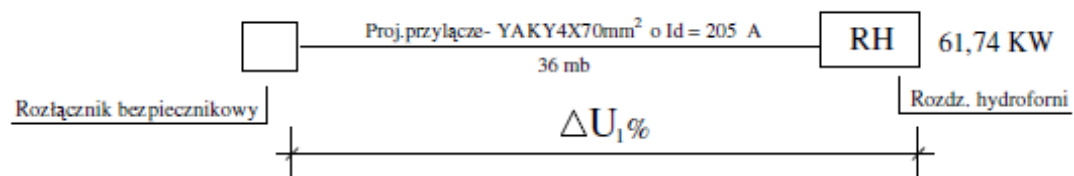
2.7. Dobór zabezpieczeń :

- rozłącznik bezpiecznikowy na stacji transformatorowej wkład top.szybki -160 A
- zabezpieczenie przedlicznikowe wkład topikowy szybki WTN1gF - 100 A

Pozostałe zabezpieczenia jak na załączonych schematach w projekcie..

2.8. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym SUW :

Pominięto spadki napięcia na kablu od transformatora do rozłącznikobezpiecznika oraz od skrzynki przyłączeniowej z układem pomiarowym do rozdzielni RH ze względu na ich bardzo małą (pomijalną) wartość.

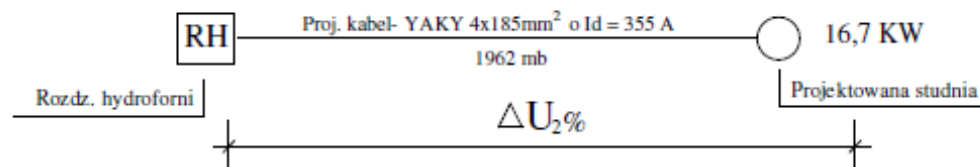


$$\Delta U_1 \% = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\gamma_{AL} \times S \times U_p^2} = \frac{61,74 \times 36 \times 10^5}{35 \times 70 \times 400^2} = 0,57 \%$$

$$\Delta U_1 \% = 0,57 \% < \Delta U \%_{dop.} = 3,00 \%$$

Obliczony spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

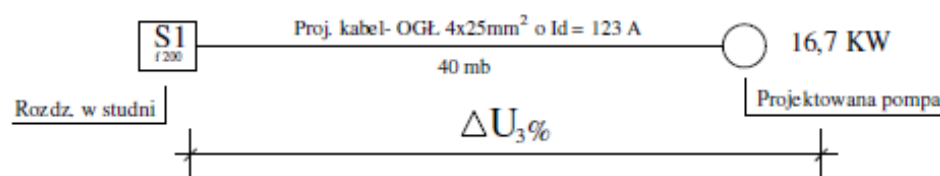
2.9. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym projektowaną pompę głębinową z hydroforni - obliczenia dla pompy o mocy



$$\Delta U_2 \% = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\gamma_{AL} \times S \times U_p^2} = \frac{16,7 \times 1962 \times 10^5}{35 \times 185 \times 400^2} = 3,16 \%$$

$$\Delta U_2 \% = 3,16 \%$$

2.10. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym projektowaną pompę głębinową w studni - obliczenia dla pompy o mocy 16,7 kW (przyjęto do obliczeń dł.całkowitą kabla 40mb) :



$$\Delta U_3\% = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\gamma_{Cu} \times S \times U_p^2} = \frac{16,7 \times 40 \times 10^5}{57 \times 25 \times 400^2} = 0,29\%$$

$$\Delta U_3\% = 0,29\%$$

2.11. Obliczenie max. spadku napięcia na zasilaniu pompy od rozdzielni hydroforni RH :

$$\Delta U\% = \Delta U_2\% + \Delta U_3\% = 3,16\% + 0,29\% = 3,45\%$$

$$\Delta U\% = 3,45\% < \Delta U\%_{dop.} = 4,00\%$$

Obliczony spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

2.12. Obliczenie max. spadku napięcia na zasilaniu od stacji transformatorowej do pompy w studni :

$$\Delta U\% = \Delta U_1\% + \Delta U_2\% + \Delta U_3\% = 0,57\% + 3,16\% + 0,29\% = 4,02\%$$

$$\Delta U\% = 4,02\% < \Delta U\%_{dop.} = 6,00\%$$

Obliczony spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

2.13. Obliczenie skuteczności ochrony od porażen - urządzenia chronione wyłącznikami różnicowoprądowymi :

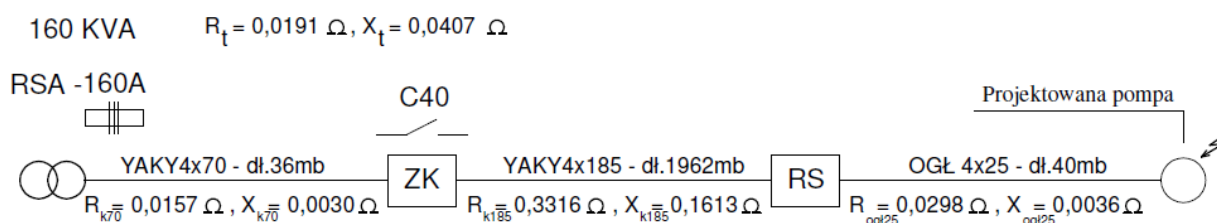
W obwodach chronionych wyłącznikami różnicowoprądowymi samoczynne szybkie wyłączenie zasilania będzie spełnione jeżeli będzie zachowana rezystancja pętli zwarcia o wartości mniejszej od obliczonej. Ponieważ na jej wartość główny wpływ ma oporność uziemienia (wartość oporności przewodów jest pomijalna - rzędu maks. kilku ohmów w stosunku do obliczonej wartości) można przyjąć, że w przypadku oporności uziemień dużo mniejszych od obliczonej wartości, skuteczność ochrony będzie zachowana. Wartość tą należy sprawdzić przed odbiorem instalacji.

$$R < \frac{25 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} = 833 \Omega$$

Ponieważ wartość projektowanego uziemienia wynosi ok. $2,5 \Omega$ (praktycznie równe uziemieniu stacji transformatorowej) ochrona będzie skuteczna.

2.14. Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń - urządzenia nie chronione wyłącznikami różnicowoprądowymi :

- przy zwarciu w projektowanej pompie głębinowej :



$$R = R_t + R_{k70} + R_{k185} + R_{ogl25} = 0,0191 + 0,0157 + 0,3316 + 0,0298 = 0,3962 \Omega$$

$$X = X_t + X_{k70} + X_{k185} + X_{ogl25} = 0,0407 + 0,0030 + 0,1613 + 0,0036 = 0,2086 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0,3962^2 + 0,2086^2} = 0,4478 \Omega$$

$$I_z = \frac{U_i \times 0,95}{Z} = \frac{230 \times 0,95}{0,4478} = 488 \text{ A}$$

$$I_w = I_b \times k = 40 \times 10 = 400 \text{ A}$$

$$I_w = 400 \text{ A} < I_z = 488 \text{ A} \Rightarrow \text{Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zapewniona.}$$

3. INFORMACJA DOTYCZACA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INWESTOR

**URZĄD GMINY BRODNICA
ul. Zamkowa 13A, 87-300 Brodnica**

TEMAT

**PRZEBUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
STACJI UZDATNIANIA WODY W MSZANIE ORAZ
ZASILANIE NOWEJ STUDNI GŁĘBINOWEJ MP-2**

**Projektant: Mariusz Kruszczyński
ul. 700- Lecia 6/28
87-300 Brodnica**

1. ZAKRES ROBÓT

- budowa linii kablowej zasilające SUW – dł. 0,036 km,
- budowa linii kablowej zasilającej NN do proj. studni głębinowej – dł. 1,962 km,
- budowa linii kablowej sterowniczej do proj. studni głębinowej – dł. 1,962 km,
- przebudowa linii kablowych do studni na terenie SUW,
- montaż skrzynki przyłączeniowej ZK1+TL,
- montaż rozdzielni RH w hydroforni,
- montaż instalacji wewnętrznej oświetleniowej w budynku hydroforni,
- montaż instalacji zewnętrznej oświetleniowej hydroforni,
- montaż instalacji elektrycznej technologicznej hydroforni,
- podłączenie urządzeń technologicznych,,
- montaż instalacji elektrycznej w projektowanej studni,
- montaż aparatury i urządzeń w studni oraz zbiornikach wyrównawczych,
- połączenie szyny PEN złącza kablowego do istniejącego uziemienia stacji,
- demontaż instalacji w hydroforni, rozdzielni oraz skrzynki zas. z agregatu,
- demontaż zestawu ZPGT na zasilaniu studni na terenie SUW,
- demontaż czujników CLUWO w zbiornikach wyrównawczych,
- naprawa i konserwacja istniejącej instalacji odgromowej budynku stacji,
- uruchomienie urządzeń, przeprowadzenie prób, nastawa zadanych parametrów urządzeń sterujących, wykonanie pomiarów elektrycznych.

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH STWARZAJĄCYCH ZAGROŻENIE

- budynek hydroforni,
- istniejąca stacja transformatorowa 15/0,4 kV,
- istniejące linie kablowe 0,4 kV,
- drogi gminne,
- studnia głębinowa,
- zbiorniki wyrównawcze,

3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE W CZASIE REALIZACJI ROBÓT

- obecność napięcia w czynnej stacji transformatorowej 15 kV/0,4 kV oraz liniach kablowych 0,4 kV,
- praca na wysokości,
- praca urządzeń mechanicznych: koparki, dźwig, podnośnik
- ruch kołowy na drodze,
- badanie linii kablowych 0,4 kV,
- wykopy pod linię kablową
- podłączanie kabla do rozłącznikobezpiecznika na stacji transformatorowej,
- załączenie linii kablowych 0,4 kV pod napięcie,
- wykonywanie pomiarów elektrycznych
- utrudnione warunki wykonywania robót w studni oraz zbiornikach na wodę.

4. INSTRUKTAŻ BHP NA STANOWISKU PRACY

- prace powinny być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia do prowadzenia prac w poszczególnych rodzajach robót, aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne oraz aktualne badania lekarskie,
- prace powinny być wykonane przez pracowników przy znanych technologiach (przy ich braku przy pomocy opracowanych przez kierownika robót instrukcji Szczegółowych),
- przed przystąpieniem do prac kierownik robót powinien opracować plan BIOZ i Przeprowadzić instruktaż stanowiskowy w miejscu wykonywania prac.

5. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWU

- roboty prowadzić w stanie beznapięciowym,
- każdy z pracowników powinien być wyposażony w środki ochrony indywidualnej (tj. obuwie i odzież ochronną) oraz sprzęt i narzędzia o odpowiednim stopniu ochrony w zależności od rodzaju wykonywanych prac,
- wykopy pod kable należy wygrodzić i oznaczyć w porze nocnej oświetleniem przeszkodowym,
- prace za pomocą dźwigu prowadzić w strefie ogrodzonej i oznaczonej,
- posiadać kontakt telefoniczny z jednostkami ratownictwa technicznego i medycznego.
- wyposażyć bazę budowy w sprzęt p.poż oraz apteczkę
- teren prowadzonych robót oznaczyć taśmą białą czerwoną zawieszoną na Wysokości 0,6 – 0,8 m oraz tablicami ostrzegawczymi.

4. ZESTAWIENIA MONTAŻOWE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

ZESTAWIENIE MONTAŻOWE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

INSTALACJA W PROJEKTOWANEJ STUDNI GŁĘBINOWEJ

| LP. | WYSZCZEGÓLNIENIE | PROJ. STUDNIA |
|-----|---|------------------|
| 1. | Pompa głębinowa o mocy (KW) | 15 |
| 2. | Czujnik lustra wody „CLUWO,, (szt) | 1 |
| 3. | Złącze gumowe Z.G przewodu OGŁ (szt) | 1 |
| 4. | Przewód OGŚŁ 2x1 mm ² /długość.całkowita (mb) | 30,0 |
| 5. | Złącze gumowe przewodu OGŚŁ (szt) | 1 |
| 6. | Przewód OGŁ przekrój (mm ²) / dł.całkowita (mb) | 25/40 |
| 7. | Uchwyt kablowy dla OGŁ - ilość (szt) | 16,0 |
| 8. | Obejma na rurę (szt) | 1 |
| 9. | Płaskownik Fe/Zn 30x3 mm (mb) | 4 |
| 10. | Drut Fe/Zn Ø 4mm (mb) | 4 |
| 11. | Obejma na rurę (szt) | 1 |
| 12. | Skrzynka żel.komp. S1f-200 z oszynowaniem (szt) | 1 |
| 13. | Puszka żel.szczelna przel.z zaciskami 4 mm ² (szt) | 1 |
| 14. | Kabel ziemny nn YAKY 4x185 mm ² | wprow. |
| 15. | Kabel sterowniczy YKY 3x4 mm ² | wprow. |
| 16. | Łącznik ŁR-200 w skrzynce F1f (kpl) | 1 |
| 17. | Skrzynka żel.kompletna S1f z listwą LZ-35 (kpl) | 1 |
| 18. | Gniazdo wtyczkowe 63 A/Z 500V (szt) | 1 |
| 19. | Skrzynka żel.kompletna S1f-pusta (kpl) | 1 |
| 20. | | |

1 30,0 - wyposażenie w opcji.

ZESTAWIENIE MONTAŻOWE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

LINIA KABLOWA ZASILAJĄCA I STEROWNICZA DO STUDNI GŁĘBINOWEJ

| LP. | WYSZCZEGÓLNIENIE | PROJ. LINIE KAB. |
|-----|---|---------------------|
| 1. | Kabel ziemny nn YAKY 4x185 mm ² (mb) | 1962,0 |
| 2. | Końcówka kablowa AL-185 (szt) | 8 |
| 3. | Kabel sterowniczy YKY 3x4mm ² (mb) | 1962,0 |
| 4. | Folia kablowa (niebieska) szer.40 cm (mb) | 1965,0 |
| 5. | Opaski kablowe (szt.) | 400 |
| 6. | Rura ochronna SRS - 160 Arot (mb.) | 23 |
| 7. | Rura ochronna DVK - 160 Arot (mb.) | 7 |
| 8. | Mufa kab.termokur.dla kabla YAKY4x185 (szt.) | x-opcja |
| 9. | Mufa kab.termokur.dla kabla YKY3x4 (szt.) | x-opcja |
| 10. | | |
| 11. | | |
| 12. | | |
| 13. | | |
| 14. | | |
| 15. | | |
| 16. | | |
| 17. | | |
| 18. | | |
| 19. | | |
| 20. | | |

UWAGI: Mufy należy wykorzystać w przypadku zakupu kabli w odcinkach krótszych od projektowanych.

ZESTAWIENIE MONTAŻOWE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

PRZYŁĄCZE I PRZEBUDOWA LINII KABLOWYCH NA TERENIE SUW

| LP. | WYSZCZEGÓLNIENIE | PROJ. LINIE KAB. |
|-----|---|---------------------|
| 1. | Kabel ziemny nn YAKY 4x70 mm ² (mb) | 36 |
| 2. | Końcówka kablowa AL-70 (szt) | 8 |
| 3. | Folia kablowa (niebieska) szer.40 cm / (mb) | 40 |
| 4. | Opaski kablowe (szt) | 5 |
| 5. | Rura ochronna SRS - 160 Arot (mb) | 6 |
| 6. | Rura ochronna DVK - 160 Arot (mb) | 7 |
| 7. | Kabel sterowniczy YKYek 2x1,5mm ² (mb) | 40 |
| 8. | Kabel ziemny nn YAKY 4x * mm ² (mb) | 20-opcja |
| 9. | Kabel sterowniczy YKY 3x * mm ² (mb) | 20-opcja |
| 10. | Mufa kabl. termokur. do kabla zas. * (szt) | 1-opcja |
| 11. | Mufa kabl. termokur. do kabla ster. * (szt) | 1-opcja |
| 12. | Końcówka kablowa AL- * (szt) | 4-opcja |
| 13. | Folia kablowa (niebieska) szer.40 cm (mb) | 22-opcja |
| 14. | Opaski kablowe (szt) | 4-opcja |
| 15. | | |
| 16. | | |
| 17. | | |
| 18. | | |
| 19. | | |
| 20. | | |

* - dobrać do istniejącego kabla

UWAGI: Opcja opisana w pkt.3.1 na rys.nr 6.

ZESTAWIENIE MONTAŻOWE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

INSTALACJA ELEKTRYCZNA HYDROFORNI I ZBIORNIKÓW WYRÓWNAWCZYCH

| LP. | WYSZCZEGÓLNIENIE | PROJ. LINIE KAB. |
|-----|---|---------------------|
| 1. | Skrzynka przyłączeniowa ZK1+TL (kpl) | 1 |
| 2. | Rozdzielnica Hydroforni RH (kpl) | 1 |
| 3. | Zestaw hydrof.PZH 3x7,5 prod.WILTOR (kpl) | 1 |
| 4. | Sonda hydrostatyczna (z przewodem) (szt) | 1 |
| 5. | Sonda pływakowe (z przewodem) (szt) | 4 |
| 6. | Wkł. top.szybki do rozł-bezp.na stacji 160A (szt) | 3 |
| 7. | Przepływowy podgrz. wody max.2,0 kW (szt) | 1 |
| 8. | Oprawa oświetleniowa NOVUM -100W (kpl) | 2 |
| 9. | Oprawa oświetleniowa OS-230 -160W (kpl) | 7 |
| 10. | Oprawa ośw. HERMI 7063 NB -100W (kpl) | 4 |
| 11. | Oprawa ośw. HERMETIC 2x36W - PS (kpl) | 1 |
| 12. | Korytka kablowe met.szer.200mm (mb) | 32 |
| 13. | Bednarka ocynk. Fe/Zn 25x4mm (mb) | 40 |
| 14. | Rurki instalacyjne PCV fi 16 - 36 mm (mb) | 72 |
| 15. | Puszki hermetyczne rozgałęźne uniwersalne (szt) | 19 |
| 16. | Puszki hermetyczne rozgałęźne 120x120 (szt) | 6 |
| 17. | Puszki hermetyczne rozgałęźne 165x130 (szt) | 5 |
| 18. | Gniazdo 3-faz 63A (szt) | 1 |
| 19. | Gniazdo 3-faz 32A (szt) | 1 |
| 20. | Gniazdo hermetyczne 230V - 16A (szt) | 10 |
| 21. | Gniazdo hermetyczne 24V (szt) | 1 |
| 22. | Wyłącznik hermetyczny 10A (szt) | 5 |
| 23. | Wyl.hermet.T0-18200/I1/SVB-20A , Moeller (szt) | 1 |
| 24. | Kabel YKY5x50mm ² (mb) | 6 |
| 25. | Kabel YKY5x25mm ² (mb) | 20 |
| 26. | Kabel YKY5x16mm ² (mb) | 3 |
| 27. | Przewód YDY5x6mm ² (mb) | 74 |
| 28. | Przewód YDY3x2,5mm ² (mb) | 170 |
| 29. | Przewód YDY3x1,5mm ² (mb) | 160 |
| 30. | Kabel YKSY10x1,5mm ² (mb) | 16 |
| 31. | Kabel YKSY4x1,5mm ² (mb) | 58 |
| 32. | Kabel YLY16mm ² (mb) | 16 |
| 33. | Przewód OP5x6mm ² (mb) | 12 |
| 34. | Przewód OP3x2,5mm ² (mb) | 3 |
| 35. | Przewód OP3x1,5mm ² (mb) | 10 |
| | | |