Usługi Inwestycyjno-Projektowe
inż. Tadeusz Marzec
ul. Wyspiańskiego 7/1
87-300 Brodnica
tel./fax (056) 498-65-34
NIP 874-000-52-92

PROJEKT BUDOWLANY

ZASILANIE ELEKTRYCZNE POMPY W NOWEJ STUDNI S-2 W MIEJSCOWOSCI SZCZUKA GMINA BRODNICA.

BRANŻA: Elektryczna

OBIEKT: Studnia głębinowa Szczuka

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

ADRES: Szczuka gm. Brodnica

PROJEKTOWAŁ: inż. Mariusz Kruszczyński

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81
NIP 874-120-72-99

Brodnica. grudzień .2011 r

(pieczęć)

Toruń, dnia 9 marca 1981 r.

Nr BP-PM-V/87/TO/80-81

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1, § 6 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) MARIUSZ KRUSZCZYŃSKI
(imię i nazwisko)

inż. elektryk
(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony (a) dnia 29 maja 1955 r. w Widzicy

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych
(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14
CWD MA-BUA-14 zam. 10097-KW-W-78 WDA zam. 246-KI 50 000 pism. 7lg

Obywatel (ka) MARIUSZ KRUSZCZYŃSKI
(imię i nazwisko)

jest uprawniony (a) do:

1. Kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.
2. Sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych.

Otrzymują:

1. Ob. Marek Kruszczyński
   ul. Ceglana 20 m 11
   87-300 Brodnica
2. a/a

OPŁATA SKARBOWA 20 zł 20

m. p.

(podpis i pieczęć)

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2010-12-07

miejscowość, data

Zaświadczenie

Pan/Pani **KRUSZCZYŃSKI MARIUSZ**

miejsce zamieszkania **87-300 BRODNICA**
UL. 700-LECIA 6/28

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **KUP/IE/1224/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności

cywilnej

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2011-01-01

do dnia 2011-12-31

Niniejsze zaświadczenie potwierdza zawarcie obowiązkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej inżynierów budownictwa.

Przedmiotem ubezpieczenia jest odpowiedzialność cywilna deliktowa i kontraktowa ubezpieczonego za szkody wyrządzone w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie posiadanych uprawnień budowlanych.

Suma gwarancyjna na jedno zdarzenie w okresie ubezpieczenia wynosi **50.000 EUR.**

O fakcie powstania szkody należy zawiadomić TU Allianz Polska S.A., ul. Rodziny Hiszpańskich 1, 02-688 Warszawa niezwłocznie nie później niż w ciągu 14 dni od chwili uzyskania wiadomości przez poszkodowanego o roszczeniu, które może rodzić odpowiedzialność cywilną ubezpieczonego. Zgłoszenia szkody można dokonać przez wypełnienie i przesłanie formularza zamieszczonego na stronie internetowej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa **www.piib.org.pl**

Posiadanie ubezpieczenia obowiązkowego w ramach umowy generalnej zawartej pomiędzy PIIB a TU Allianz Polska S.A. umożliwia członkom Izby zawarcie dodatkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej na wyższe sumy gwarancyjne oraz uprawnia do korzystania z licznych zniżek na prywatne ubezpieczenie mieszkań, ubezpieczenia komunikacyjne, ubezpieczenia NNW i ubezpieczenie turystyczne.

Obsługą merytoryczną przedmiotowego ubezpieczenia zajmuje się broker Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa **Hanza Brokers Sp. z o.o.** który pod numerem infolinii **0 801 384 666**, stworzonej dla inżynierów budownictwa, rozwiązuje problemy związane z funkcjonowaniem obowiązkowego ubezpieczenia oraz świadczy pomoc w uzyskiwaniu terminowych i pełnych wpłat należnych odszkodowań. **www.hanzabrokers.pl**

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 2011 r) dotyczący inwestycji :

Zasilanie elektryczne pompy w nowej studni głębinowej S-2 w miejscowości Szczuka gmina Brodnica.

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

Brodnica grudzień 2011 r

Czytelny podpis

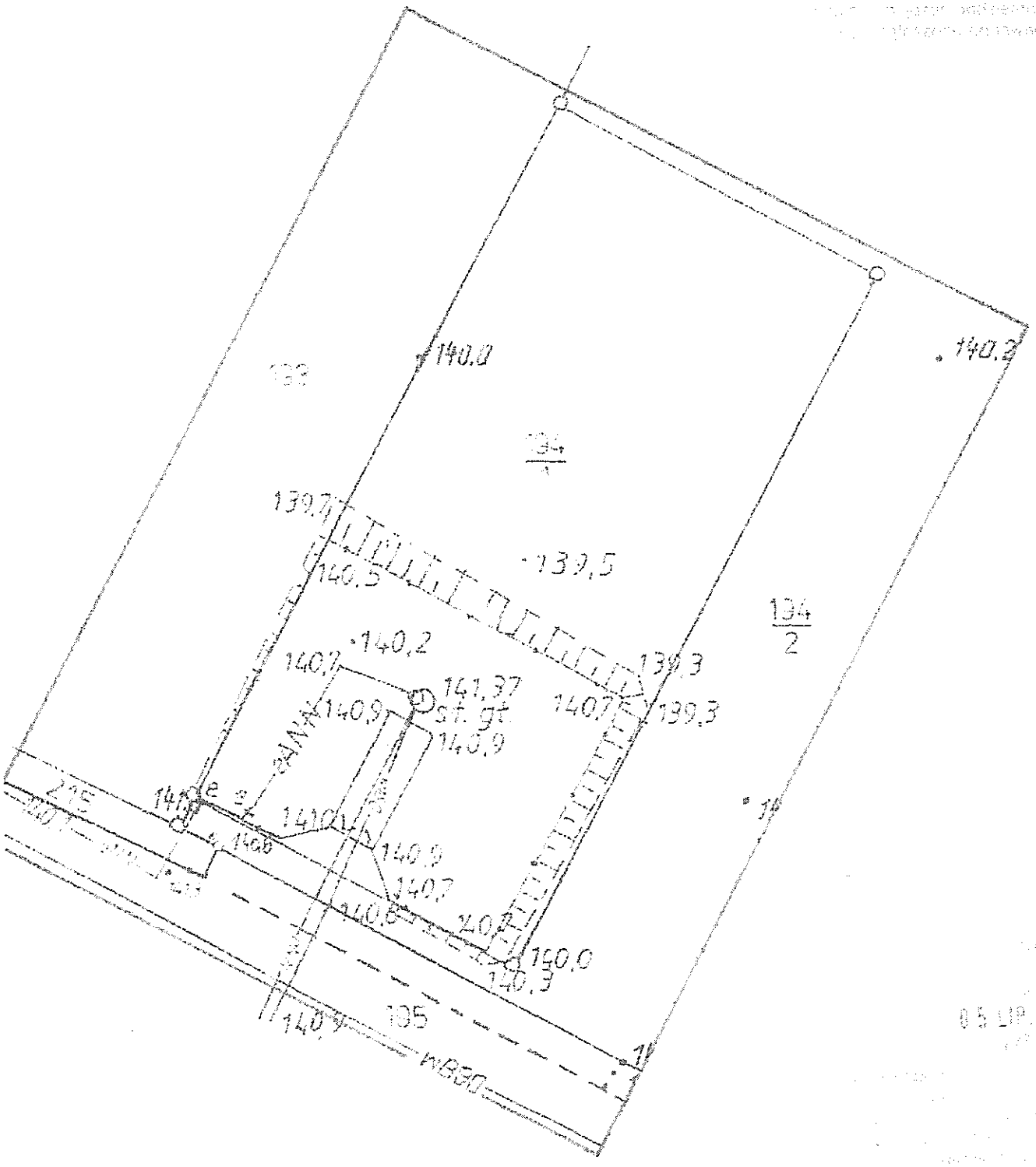
składającego oświadczenie

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81
NIP 874-120-72-69

.....

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

W [illegible]
ul. Kamionka 13
87-300 BRODNICA



05 LIP. 2011

05 LIP. 2011

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

Strona tytułowa.

- **Decyzja 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.**
- **Mapa sytuacyjno-wysokościowa**

1. Opis techniczny.

1.1. Przedmiot opracowania.
1.2. Podstawa opracowania.
1.3. Dane ogólne.
1.4. Zakres projektu.
1.5. Pomiar energii elektrycznej.
1.6. Ochrona przeciwporażeniowa.
1.7. Demontaże.
1.8. Uwagi końcowe.

Załączniki:

Opis zastosowanych zestawów rozruchowo-zabezpieczających agregaty pompowe.
Dane techniczne zastosowanych pomp głębinowych SP 46-14 prod. Grundfos.
Opis techniczny układania kabli .

2. Obliczenia techniczne.

2.1. Obliczenie mocy zainstalowanej Pi dla istniejącego przyłącza zasilającego obiekt –starą studnię z wymienioną pompą i nową studnię.
2.2. Obliczenie mocy szczytowej Ps.
2.3. Obliczenie prądu szczytowego Is.
2.4. Dobór kabla zasilającego studnię S-2.
2.5. Dobór kabla zasilającego pompę w nowej studni.
2.6. Dobór kabla sterowniczego projektowanej studni.
2.7. Dobór kabla sterowniczego w studni do czujników poziomu zwierciadła wody SPMR.
2.8. Dobór zabezpieczenia zwarciowego F1 w projektowanych zestawach.
2.9. Obliczenie spadku napięcia na kablu przyłącza zasilającym pompy.
2.10. Obliczenie spadku napięcia na zasilaniu projektowanej pompy głębinowej ze złącza – obliczenia dla pompy o mocy 22 kW.
2.11. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym projektowaną pompę głębinową w studni – przyjęto do obliczeń dł. całkowitą kabla 93mb .
2.12. Obliczenie maksymalnego spadku napięcia na zasilaniu pompy- od stacji transformatorowej, Szczuka 7,do pompy.
2.13. Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń – dla zwarcia w szafie

rozdzielczej.

2.14. Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń – dla zwarcia w pompie głębinowej.

3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

4. Zestawienia montażowe:

– Instalacja w projektowanej studni głębinowej,
– Linia kablowa zasilająca i sterownicza do studni głębinowej,
– Szafa z zestawami rozruchowo-zabezpieczającymi

Rysunki.

Rys. Nr 1. Zasilanie projektowanej studni głębinowej
Rys. Nr 2. Instalacja elektryczna w studni głębinowej
Rys. Nr 3. Schemat jednokreskowy zasilania

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81
NIP 874-120-72-99

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt zasilania elektroenergetycznego pompy głębinowej w projektowanej studni S-2 w Szczuce.

1.2. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na zlecenie Inwestora - Urzędu Gminy Brodnica skierowane do Firmy Usługi Inwestycyjno-Projektowe Tadeusz Marzec w Brodnicy. 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. Dane ogólne.

Projektowana studnia znajduje się w bezpośrednie bliskości istniejącej studni S-1 na terenie którego właścicielem jest Gmina Brodnica. Dlatego projekt nie wymaga zgody obcych właścicieli gruntów. Woda z obu studni podawana będzie do stacji uzdatniania wody w Szymkowie. Ze względu na dużą odległość studni od stacji oraz fakt iż woda tłoczona będzie jednym rurociągiem w istniejącej studni należy wymienić pompę na identyczną jak projektowana dla nowej studni. Zgodnie z uwagami w części obliczeń pkt.2.14. , w razie potrzeby, należy dokonać wymiany kabla zasilającego studnię S-1 oraz kabla zasilającego pompę w tej studni.

Dotychczasowa studnia zasilana jest kablem ziemnym typu YAKY 4x70mm kw. z pobliskiej napowietrznej stacji transformatorowej STAS-1430 o nazwie „Szczuka 7„ - obwód nr 500, zabezpieczenie wkład topikowy szybki 125A w rozłączniku bezpiecznikowym PBD-13.. Kabel zakończony jest złączem kablowym Z1a+1L nr 07/05/01. Projekt wykorzystuje istniejący kabel dla zasilania obu studni. Uwzględnia również możliwość jego wymiany w przypadku takiego postanowienia w nowych warunkach zasilania wydanych przez Energa Operator SA o które wystąpi Inwestor.

Projekt zakłada demontaż obecnego zestawu zasilającego pompę oraz zabudowę dwóch, osobno dla każdej pompy, zestawów rozruchowo-zabezpieczających agregaty pompowe umieszczonych w jednej szafie. Złącze z układem pomiarowym Z1a+1L należy dostosować do uwag podanych przez Energa Operator SA w nowych warunkach zasilania. Projektuje się wykonanie nowego zasilania szafy z zestawami zasilającymi pompy ze złącza Z1a+1L kablem typu YKY 5x35mm kw. Lokalizacja szafy i złącza bez zmian.

Sterowanie pracą dotychczasowej pompy odbywa się za pomocą sygnału ze stacji uzdatniania wody w Szymkowie przekazywanego sterowniczym kablem ziemnym typu YKSY 7x2,5mm kw. Zgodnie z ustaleniami zakłada się wykorzystanie istniejącego sterowania dla jednoczesnej pracy obu pomp jednocześnie. Dla ograniczenia prądu rozruchowego projektuje się opóźnienie załączania jednej z pomp przez zastosowanie w układzie sterowania zestawu rozruchowo-zabezpieczającego tej pompy przekaźnika czasowego. Zwłokę czasową ustawić tak aby rozruch drugiej pompy nastąpił po spadku

prądu rozruchowego pompy pierwszej do wartości znamionowej. Komunikacja pomiędzy stacją i studniami kablem sterowniczym 7 żyłowym umożliwia również, w razie potrzeby, sterowanie indywidualne każdą pompą osobno.

Ze względu na zaprojektowanie w studni czujników zwierciadła wody projektuje się ułożenie pomiędzy studnią a szafą z zestawami rozruchowo-zabezpieczającymi kabla sterowniczego. Projektowane zestawy nie wymagają takiego sterowania, zabezpieczają pompy przed sucho biegiem bez takiej komunikacji. Projektowany kabel sterowniczy należy traktować jako dodatkowe zabezpieczenie które może, ale nie musi, zostać wykorzystane.

Podłączenie kolejnej studni głębinowej do obecnego zasilania oraz zwiększenie mocy istniejącej pompy z 15 do 22 powoduje wzrost mocy szczytowej do 44 kW i co za tym idzie konieczność wystąpienia przez Inwestora do Energa Operator S.A o zwiększenie mocy przyłączeniowej do tej wartości. Energa Operator S.A w warunkach technicznych o zwiększenie mocy określi typ, rodzaj i wartość zabezpieczenia kabla w stacji transformatorowej i zabezpieczenia przedlicznikowego oraz ewentualną zmiany układu pomiarowego. Wypowie się również odnośnie konieczności wymiany kabla zasilającego obiekt na inny o większym przekroju.

1.4. Zakres projektu.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- linię kablową niskiego napięcia 400V zasilającą studni S-2,
- linię kablową sterowniczą,
- instalację elektryczną w projektowanej studni wraz z montażem w niej pompy,
- wymianę kabla zasilającego od złącza Z1a+1L do projektowanej szafy z zestawami,
- wymianę pompy 15 kW na pompę o mocy 22 kW w istniejącej studni S-1,
- szafę wyposażoną w zestawy rozruchowo-zabezpieczające pompy,
- demontaż istniejącej szafy z zestawem zasilającym i sterowniczym studnię S-1,

Po wydaniu warunków technicznych zasilania przewiduje się :

- wymianę zabezpieczenia kabla zasilającego pompy w rozłącznikobezpieczniku PBD-13 na stacji transformatorowej, obwód nr 500, oraz zabezpieczenia przedlicznikowego w skrzynce przyłączeniowej,
- ewentualną wymianę kabla zasilającego obiekt.
- ewentualną wymianę złącza i układu pomiarowego.
- ewentualną przebudowę zasilania do studni i pompy studni S-1,

1.5. Pomiar energii elektrycznej.

Obecnie bezpośredni pomiar energii elektrycznej znajduje się w złączu kablowym Z1A+1L zlokalizowanym na terenie w pobliżu studni .Dotychczasowe zabezpieczenie przedlicznikowe WTN-1gF 63A. Projekt nie przewiduje zmiany lokalizacji skrzynki przyłączeniowej. Zmiany dotyczące układu pomiarowego oraz zabezpieczenia przedlicznikowego określi Energa Operator SA w warunkach technicznych po wystąpieniu Inwestora o zwiększenie mocy dla studni.

1.6. Ochrona przeciwporażeniowa.

Należy sprawdzić wykonanie i wartość oporności uziemienia złącza. W razie potrzeby rozbudować uziemienie do uzyskania wartości oporności wynoszącej 30 Ohma. W przypadku braku rozdzielenia w złączu przewodu PEN na osobny przewód PE oraz N należy wykonać taki podział. Instalację od złącza do szafy wykonać w systemie TN-S.

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

1.7. Demontaże.

Demontażowi podlegają: pompa w studni S-1, kabel zasilający zestaw rozruchowo-zabezpieczający ze złącza Z1a+1L oraz zestaw zasilający starą pompę. W zależności od warunków o zwiększenie mocy, wymiany lub pozostawienia kabla zasilającego obiekt, zdemontować lub nie kable (kabel) zasilające pompę w studni S-1od szafy z zestawami rozruchowo-zabezpieczającymi zgodnie z uwagami w pkt. 2.14. obliczeń technicznych. Materiały uzyskane z demontażu znajdujące się poza granicą stron ustaloną przez Energa Operator SA w kierunku instalacji odbiorczej stanowią własność Urzędu Gminy w Brodnicy i należy je tam protokolarnie przekazać.

1.8. Uwagi końcowe.

1. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
2. Podczas prac przestrzegać uwag uzgadniających projekt.
3. Podczas wykonywania prac przy zbliżeniach i skrzyżowaniach prace prowadzić ze szczególną ostrożnością , a prace ziemne wykonać ręcznie.
4. Przed przystąpieniem do wykonania prac należy powiadomić wszystkie instytucje posiadające w miejscu prowadzenia robót swoje urządzenia oraz właścicieli działek.
5. Po zakończeniu prac zlecić inwentaryzację geodezyjną trasy linii kablowych.
6. Po zakończeniu robót wykonać badanie rezystancji uziemień oraz rezystancji izolacji kabli i przewodów.

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO-80-81
NIP 874-120-77-99

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 bruzdach 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 nor 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 spoczywający 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 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 przepuście 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 g ruńcie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

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

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

Lp.	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, cieplne, 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 cieplny, 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 wgBN-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 szlakowym 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 Pi dla istniejącego przyłacza zasilającego obiekt- starą studnię z wymienioną pompą i nową studnię.

- pompa głębinowa w studni S-1 po wymianie	22,00 kW
- pompa głębinowa w projektowanej studni S-2	22,00 kW
Razem moc zainstalowana wynosi :	44,00 kW

Moc zainstalowana wynosi : Pi = 44 KW

2.2. Obliczenie mocy szczytowej Ps:

Moc szczytowa równa jest mocy zainstalowanej i wynosi 44 kW.

Moc szczytowa wynosi : Ps = 44 KW

2.3. Obliczenie prądu szczytowego Is :

Przyjęto do obliczeń prąd znamionowy pompy wg katalogu wynoszący 47 A.

Prąd znamionowy wynosi : In = 2 x 47 = 94 A

Prąd szczytowy będzie równy prądowi znamionowemu i wynosi Is = 94 A.

2.4. Dobór kabla zasilającego studnię S-2 :

Do studni należy doprowadzić kablel typuYKY 4x35mm^2 o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_d= 175 A.

2.5. Dobór kabla zasilającego pompę w nowej studni :

Zasilanie pompy zaprojektowano kablem typu OGŁ 4x25mm^2 o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_d= 145 A.

2.6. Dobór kabla sterowniczego do projektowanej studni :

Od szafy z zestawami rozruchowo-zabezpieczającymi do projektowanej studni należy ułożyć kabel sterowniczy typu YKSY 5x1,5mm^2 (1 żyła zapasowa).

2.7. Dobór kabla sterowniczego w studni do czujników poziomu zwierciadła wody SPMR:

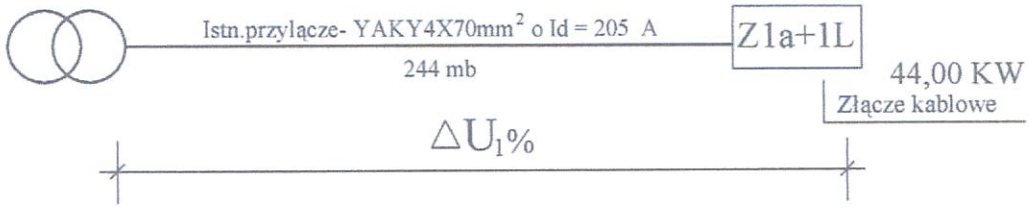
Do czujników poziomu zwierciadła wody należy ułożyć przewody typu OGSŁ 2x1,0mm^2.

2.8. Dobór zabezpieczenia zwarciowego F1 w projektowanych zestawach.

Jako zabezpieczenie zwarciowe należy zastosować wyłaczniki typu MC463A pr. Hager

2.9. Obliczenie spadku napięcia na kablu przyłacza zasilającym pompy :

Pominięto spadki napięcia na kablu od transformatora do rozłącznikobezpiecznika na stacji ze względu na ich bardzo małą (pomijalną) wartość.

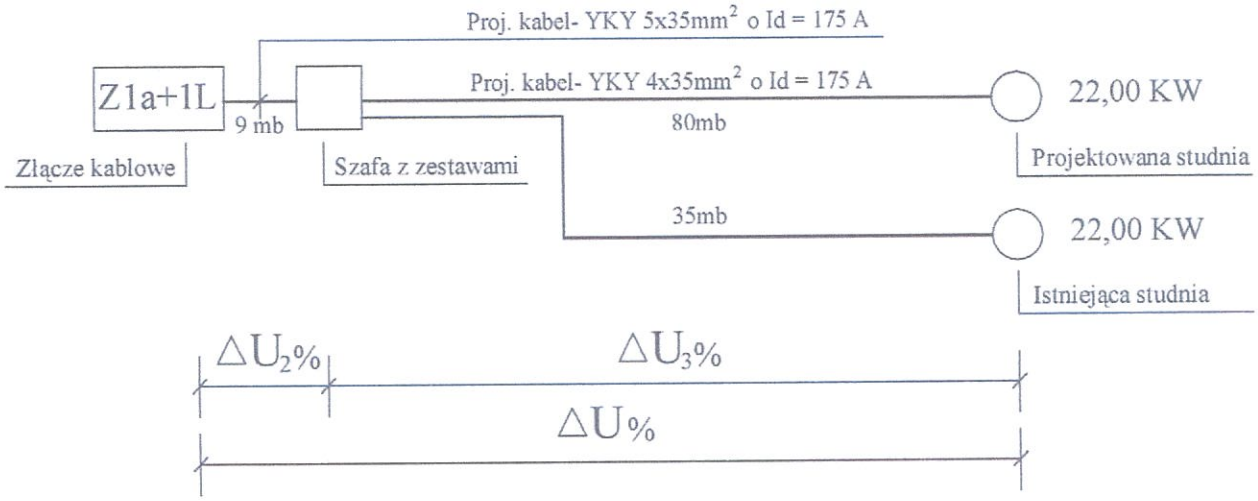


$$\Delta U_1\% = \frac{Ps \times L \times 10^5}{\gamma A_L \times S \times U_p^2} = \frac{44{,}00 \times 244 \times 10^5}{35 \times 70 \times 400^2} = 2{,}739\ \%$$

$$\Delta U_1\% = 2{,}739\ \% < \Delta U\%_{dop.} = 3{,}00\ \%$$

Obliczony spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

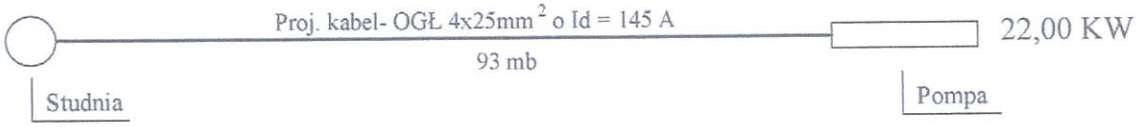
2.10. Obliczenie spadku napięcia na zasilaniu projektowanej pompy głębinowej ze złącza- obliczenia dla pompy o mocy 22 kW.



$$\Delta U\% = \Delta U_2\% + \Delta U_3\% = \frac{Ps_1 \times L_1 \times 10^5}{\gamma C_u \times S_1 \times U_p^2} + \frac{Ps_2 \times L_2 \times 10^5}{\gamma C_u \times S_2 \times U_p^2} =$$

$$\Delta U\% = \frac{44{,}00 \times 9 \times 10^5}{57 \times 35 \times 400^2} + \frac{22{,}00 \times 80 \times 10^5}{57 \times 35 \times 400^2} = 0{,}124 + 0{,}551 = 0{,}675\ \%$$

2.11. Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym projektowaną pompę głębinową w studni- przyjęto do obliczeń dł. całkowitą kabla 93 mb.



$$\Delta U_4\% = \frac{Ps_1 \times L_3 \times 10^5}{\gamma C_u \times S \times U_p^2} = \frac{22{,}00 \times 93 \times 10^5}{57 \times 25 \times 400^2} = 0{,}897\ \%$$

2.12. Obliczenie maksymalnego spadku napięcia na zasilaniu pompy - od stacji transformatorowej, Szczuka 7,, do pompy :

$$\Delta U\%_{całk.} = \Delta U_1\% + \Delta U_2\% + \Delta U_3\% + \Delta U_4\%$$

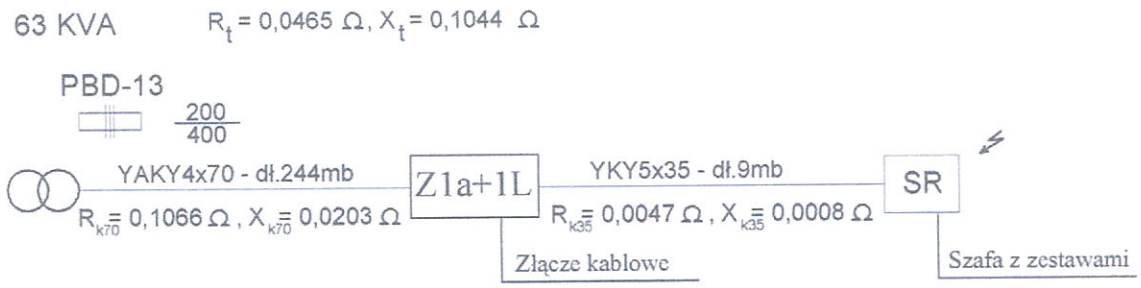
$$\Delta U\%_{całk.} = 2{,}739 + 0{,}124 + 0{,}551 + 0{,}897 = 4{,}311\ \%$$

$$\Delta U\%_{całk.} = 4{,}311\ \% < \Delta U\%_{dop.} = 7{,}00\ \%$$

Obliczony spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego.

2.13. Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń - dla zwarcia w szafie rozdzielczej:

Do obliczeń przyjęto maksymalną, możliwą do przyjęcia, wartość zabezpieczenia istniejącego kabla zasilającego w stacji transformatorowej - wkład topikowy szybki o wartości 200A.



$$R = R_t + R_{k70} + R_{k35} = 0{,}0465 + 0{,}1066 + 0{,}0047 = 0{,}1578\ \Omega$$

$$X = X_t + X_{k70} + X_{k185} = 0{,}1044 + 0{,}0203 + 0{,}0008 = 0{,}1255\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0{,}3962^2 + 0{,}2086^2} = 0{,}2016\ \Omega$$

$$I_z = \frac{U_f \times 0{,}95}{Z} = \frac{230 \times 0{,}95}{0{,}2016} = 1.084\ A$$

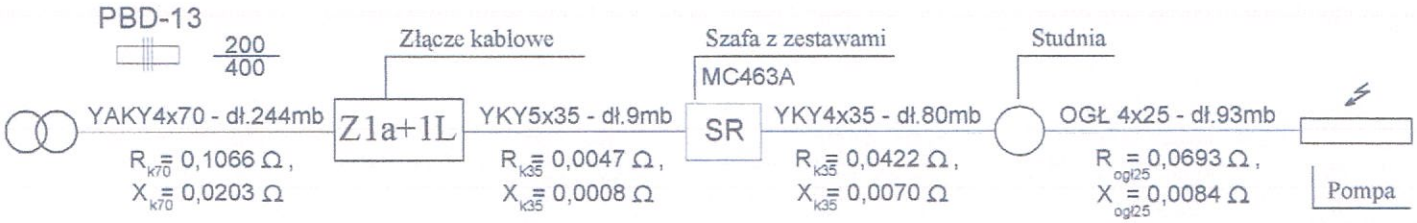
$$I_w = I_b \times k = 200 \times 4 = 800\ A$$

$I_w = 800\ A < I_z = 1.084\ A \Rightarrow$ Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zapewniona.

Ponieważ musi być zachowana selektywność zadziałania zabezpieczeń zabezpieczenie przedlicznikowe musi być mniejszej wartości od zabezpieczenia w stacji. Ponieważ wykazano zadziałanie zabezpieczenia stacyjnego tym bardziej nastąpi wyłaczenie przez zadziałanie zabezpieczenia przedlicznikowego. Wartość i typ tego zabezpieczenia określi Energa Operator SA w warunkach technicznych zasilania. Obliczenie należy traktować poglądowo dla zobrazowania sytuacji celem ułatwienia operatorowi podjęcia decyzji odnośnie zasilania oraz ustalenia zabezpieczeń.

2.14. Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń - dla zwarcia w pompie głębinowej:

63 KVA $R_t = 0{,}0465\ \Omega$, $X_t = 0{,}1044\ \Omega$



$$R = R_t + R_{k70} + R_{k35} + R_{k25} + R_{ogl16} = 0{,}0465 + 0{,}1066 + 0{,}0047 + 0{,}0422 + 0{,}0693 = 0{,}2693\ \Omega$$

$$X = X_t + X_{k70} + X_{k35} + X_{k25} + X_{ogl16} = 0{,}1044 + 0{,}0203 + 0{,}0008 + 0{,}0070 + 0{,}0087 = 0{,}1409\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0{,}2693^2 + 0{,}1409^2} = 0{,}3039\ \Omega$$

$$I_z = \frac{U_f \times 0{,}95}{Z} = \frac{230 \times 0{,}95}{0{,}3039} = 719\ A$$

$$I_w = I_b \times k = 63 \times 10{,}4 = 655\ A$$

$I_w = 655\ A < I_z = 719\ A$ $\Rightarrow$ Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zapewniona.

UWAGI :

Przy istniejącym kablu zasilającym obiekt YAKY4x70mm ^{2}należy stosować podane wartości przekrojów kabli.

Analogicznie, pomimo bliższej odległości studni S-1 od złącza niż studnia S-2, należy przebudować zasilanie do pompy istniejącej studni stosując kable o takich samych przekrojach jak dla studni S-2.

W przypadku wymiany kabla zasilającego obiekt na kabel o większym przekroju należy ponownie dokonać obliczeń i sprawdzić możliwość zmiejszenia średnic kabli zasilających studnie.

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V.87.TO/80-81
NIP 874-120-72-99

3. INFORMACJA DOTYCZACA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INWESTOR

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

TEMAT

ZASILANIE ELEKTRYCZNE POMPY W NOWEJ STUDNI S-2 W MIEJSCOWOŚCI SZCZUKA GMINA BRODNICA.

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

1. ZAKRES ROBÓT

Projekt swym zakresem obejmuje:

- linię kablową niskiego napięcia 400V zasilającą studni S-2,
- linię kablową sterowniczą,
- instalację elektryczną w projektowanej studni wraz z montażem w niej pompy,
- wymianę kabla zasilającego od złącza Z1a+1L do projektowanej szafy z zestawami,
- wymianę pompy 15 kW na pompę o mocy 22 kW w istniejącej studni S-1,
- szafę wyposażoną w zestawy rozruchowo-zabezpieczające pompy,
- demontaż istniejącej szafy z zestawem zasilającym i sterowniczym studnię S-1,

Po wydaniu warunków technicznych zasilania przewiduje się :

- wymianę zabezpieczenia kabla zasilającego pompy w rozłącznikobezpieczniku PBD - 13 na stacji transformatorowej, obwód nr 500, oraz zabezpieczenia przedlicznikowego w skrzynce przyłączeniowej,
- ewentualną wymianę kabla zasilającego obiekt.
- ewentualną wymianę złącza i układu pomiarowego.
- ewentualną przebudowę zasilania do studni i pompy studni S-1,

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH STWARZAJĄCYCH ZAGROŻENIE

- istniejąca stacja transformatorowa 15/0,4 kV,
- istniejące linie kablowe 0,4 kV,
- drogi gminne,
- studnia głębinowa.

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 urzadzeń mechanicznych: koparki, dźwig, podnośnik
- ruch kołowy na drodze,
- badanie linii kablowych 0,4 kV,
- wykopy pod linię kablową
- podłączanie kabla do rozłacznikobezpiecznika na stacji transformatorowej,
- załaczenie linii kablowych 0,4 kV pod napięcie,
- wykonywanie pomiarów elektrycznych
- utrudnione warunki wykonywania robót w studniach.

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 biało czerwoną zawieszoną na Wysokości 0,6 – 0,8 m oraz tablicami ostrzegawczymi.

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81
NIP 874-12[illegible]-72-99

4. ZESTAWIENIA MONTAŻOWE

INSTALACJA W PROJEKTOWANEJ STUDNI GŁĘBINOWEJ

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PROJ. STUDNIA
1.	Pompa głębinowa o mocy (KW)	22
2.	Czujnik zwierciadła wody SPMR (szt)	2
3.	Złacze gumowe Z.G przewodu OGSŁ (szt)	2
4.	Przewód OGSŁ 2x1 mm^2/długość.całkowita (mb)	127,0
5.	Złacze gumowe przewodu OGŁ (szt)	1
6.	Przewód OGŁ przekrój (mm^2) / dł.całkowita (mb)	25/93
7.	Uchwyt kablowy dla OGŁ - ilość (szt)	31,0
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 YKY 4x35 mm^2	wprow.
15.	Kabel sterowniczy YKSY 5x1,5 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.		

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81
NIP 874-120-72-99

LINIA KABLOWA ZASILAJĄCA I STEROWNICZA DO STUDNI GŁĘBINOWEJ

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE		PROJ. LINIE KAB.
	Studnia S-2		
1.	Kabel ziemny nn YKY 4x35 mm ^{2}	(mb)	80
2.	Kabel sterowniczy YKSY 5x1,5mm ^{2}	(mb)	80
3.	Folia kablowa (niebieska) szer.40 cm	(mb)	80
4.	Rura ochronna Arot DVK 110	(mb)	1,5
	Studnia S-1		
1.	Kabel ziemny nn YKY 4x35 mm ^{2} - wymiana	(mb)	35
2.	Folia kablowa (niebieska) szer.40 cm	(mb)	35
3.	Przewód OGŁ przekrój (mm ^{2}) / dł.całkowita	(mb)	25/93
	- wymiana w studni		

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81
NIP 874-120-72-99

SZAFA Z ZESTAWAMI ROZRUCHOWO - ZABEZPIECZAJĄCYMI

LP.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PROJ. SZAFA
1.	Obudowa SKRF 800/800/1 prod. ZPUE Gliwice (szt)	1
2.	Zestaw rozruchowo-zabezpieczający F63-4000 S(szt)	2
3.	Zabezpieczenie nadmiarowoprądowe MC463A (szt)	2
4.	Przekaźnik czasowy EZN 001/230 (szt)	1
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		

inż. Mariusz Kruszczyński
nr upr. BP-RN-V/87/TO/80-81
NIP 874-120-72-99