



PPUH JOTDE SP.C. J. DUDZIŃSKI D. KIERES
BIURO USŁUG INWESTYCYJNYCH

75-307 Koszalin • Plac Kilińskiego 2 • tel. kom. 698088514 • mail. biuro@jotde.com.pl

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 14, 75-711 Koszalin
TYTUŁ	REMONTU UJĘCIA WODY DLA AGLOMERACJI KOSZALIN POLEGAJĄCY NA WYKONANIU OTWORÓW ZASTĘPCZYCH WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ NIEPOWODUJĄCY ZMIANY SPOSOBU ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU
LOKALIZACJA OBIEKTU	Studnia zastępcza nr 13zbis – dz. nr 340/2 obr. Grzybnica
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
KOD CPV	CPV-45200000-9

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Dawid Kieres	10.2021	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jan Dudziński Upr. A/NB/8300/48/78 Izba: ZAP/IE/2515/01	10.2021	

egz. nr / 5

Koszalin, 11.10.2021

Oświadczenie

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.), zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany dotyczący inwestycji:

REMONTU UJĘCIA WODY DLA AGLOMERACJI KOSZALIN POLEGAJĄCY NA WYKONANIU OTWORÓW ZASTĘPCZYCH WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ NIEPOWODUJĄCY ZMIANY SPOSOBU ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Jan Dudziński

Nr uprawnień **A/NB/8300/4878**

ZAP/IE/2515/01

.....

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A-CZĘŚĆ FORMALNA

Nr	Tytuł	Strona
A	Uprawnienia projektanta	4
B	Zaświadczenie o przynależność do izby inżynierów budownictwa	5
C	Wytyczne techniczne: doprowadzenie zasilania do nowobudowanych studni Ujęcia Wody Mostowo i Ujęcia Wody Koszalin z dn. 01.10.2021	6
Opis techniczny		
1	Zakres opracowania	9
2	Podstawa opracowania	9
3	Dobór pomp i silników	9
4	Opis rozwiązań technicznych	9
5	Obliczenia techniczne	13
6	BIOZ	15

B- CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Tytuł
E-1	Projekt Zagospodarowania Terenu - studnia zamienna 13zbis. Trasa linii kablowo-sterowniczych
E-2	Schemat linii kablowych zasilania pomp 13z, 13zbis, 14z
E-3	Schemat zasilania pompy 13zbis, 14z
E-4	Schemat szafki kablowej SK. 13zbis do studni 13zbis
E-5	Instalacje elektryczne w studni 13zbis

	DOKUMENTACJA ZWIĄZANA	
1	Remont ujęcia wody dla aglomeracji Koszalin: istniejących otworów wraz z niezbędną infrastrukturą nie powodującą zmiany sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu - projekt branżowy sanitarny	
2	Modernizacja pól odpływowych studni głębinowych ujęcia wody Mostowo – maj 2021	

wojewódzkie Biuro Planowania Przestrzennego
Architektury i Nadzoru Budowlanego
w KOSZALINIE
ul. Racławicka 13
Nr A/NB/8300/48/78

Koszalin, dnia 1 czerwca 1978 r.

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 p 1 i § 13 ust. 1 pkt 4 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

Jan DUDZIŃSKI

Obywatel

(wymienić imię - imiona i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 27 stycznia 1949 r. w Zielonej Górze

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

Projektanta

(określić rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych

(określić rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalizacji zawodowej)

Jan DUDZIŃSKI

Obywatel jest upoważniony do:

(Imię-imiona i nazwisko)

1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych

2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:

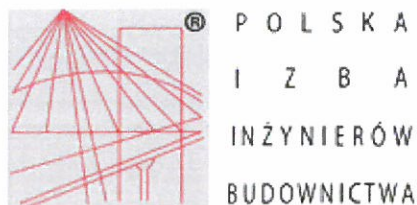
1/ Ob. Jan Dudziński
Koszalin
ul. Zwycięstwa 99/11

2/ a/a

FGC Koszalin D-106/ 500 I-1000 A-4



za zgodność z oryginałem
mgr inż. Jan Kobyliński
p. Wojewody Kuzłowski
inż. Jan Kobyliński
Zł. Głównego Architekta Województwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-WH7-MPJ-4PA *

Pan Jan DUDZIŃSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/2515/01
adres zamieszkania ul. Dmowskiego 44, 75-361 Koszalin
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-08 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Koszalin 1.10.2021 r.

dot.: doprowadzenia zasilania do nowobudowanych studni Ujęcia Wody Mostowo i Ujęcia Wody Koszalin

..... Dział IOE wydaje warunki w zakresie branży elektrycznej na podłączenie dwóch nowobudowanych studni na Ujęciu Wody w Koszalinie, w zastępstwie likwidowanych istniejących otworów studziennych 22a i 23a oraz dwóch nowobudowanych studni na ujęciu wody w Mostowie, utworzonych w zastępstwie likwidowanych otworów studziennych 14 i 13bis.

Nowobudowane studnie zastąpią aktualnie eksploatowane studnie nr 22a, 23a Ujęcia Wody w Koszalinie oraz 13bis i 14 Ujęcia Wody w Mostowie, które wraz z punktami zasilania i sterowania zostaną zlikwidowane. W związku z wieloletnim okresem eksploatacji oraz planowanymi nowymi rozwiązaniami w zakresie sterowania, należy zaprojektować nowe linie zasilania oraz sterownia odpowiednio do nowych lokalizacji (szczegóły w dalszej części opisu). Szafy zasilająco – sterownicze projektować przy komorze studni. Kabel zasilający pompy, przewody ochronne, przewody sterownicze i ochrony studni prowadzić do komory przepustem. Należy przeprowadzić wizję lokalną w terenie w celu zinwentaryzowania szaf zasilająco - sterowniczych aktualnie użytkowanych studni przeznaczonych do likwidacji i odtworzyć układ zasilania oraz sterowania dla nowych studni.

1 Wymagania standardowe.**1.1 Szafka zasilająco-sterownicza**

Zasilanie, sterowanie i monitoring studni głębinowej realizowane jest poprzez szafkę rozdzielczą zabudowaną przy komorze studziennej. W nowych szafkach zasilająco – sterowniczych studni należy odtworzyć układ zasilania i sterowania oraz ochrony projektując:

- w torze zasilania agregatu pompowego rozłącznik główny - remontowy,
- na wydzielonych torach gniazdo jednofazowe i trójfazowe 16A stosownie zabezpieczone m.in. wyłącznikiem różnicowoprądowym 30mA,
- zabezpieczony obwód potrzeb telemetrii radiowej,
- obwód ogrzewania szafki,
- niezbędne listwy zaciskowe obwodów sterowania i ochrony.
- Należy zaprojektować układ uziemienia i połączeń wyrównawczych.
- Szafki zasilająco sterownicze na systemowym fundamencie muszą być:
- odporne w zakresie stopnia ochrony obudowy na działanie warunków atmosferycznych oraz środowiskowych (tereny gęsto zalesione- narażenie na wilgoć, pyłki roślinne, owady),
- wentylowane - ogrzewane,
- metalowe lub z tworzywa o odpowiedniej twardości (IK10) i odporności na promieniowanie UV.

Należy zaprojektować przeniesienie istniejących, radiowych układów pomiaru przepływu do nowoprojektowanych szaf (odpowiednio powiększone wymiary szafki, warunki montażu zewnętrznej anteny radiowej oraz prowadzenie kabla antenowego).

Należy zaprojektować układ ochrony nowych studni w standardzie GRADE2 z włączeniem do istniejącego systemu ochrony (elementy ochrony studni: (przetworniki kontaktronowe: wszystkie włączy studzienne, szafki zasilająco-sterownicze).

1.2 Pole odpiływowe

Główne układy sterowania i zasilania studni głębinowych Ujęcia Wody Mostowo znajdują się w rozdzielniach nn stacji transformatorowych natomiast Ujęcia Wody Koszalin w Rozdzielni Głównej nn oraz pompowni drugiego stopnia. W polach odpiływowych należy zaprojektować/adaptować na podstawie odrębnej, istniejącej dokumentacji (dla Mostowa -!1121W_E_4_9_T9_rev1-0-9.pdf) układ elektryczny i AKPiA tak, aby w nowych lokalizacjach realizować monitoring i sterowanie w trybie auto(zdalnym) i ręcznym(lokalnym). Należy zaprojektować zabezpieczenie układu pompowego czujnikiem poziomu wody oraz zabezpieczenie silnika agregatu pompowego w nowoprzyjętym standardzie- poprzez aparat LTMR + LTME + filtr zasilania/separator LTM9F oraz HMI LTMCU zabudowany na elewacji szaf. Zespół ten będzie realizował również funkcję wysterowania pracą studni poprzez aparaty łączeniowe oraz będzie skomunikowany z nadrzędnym systemem sterowania i monitoringu.

W polach odpiływowych rozdzielni nn stacji transformatorowych i Rozdzielni Głównej zaprojektować układy pomiaru wielkości elektrycznych: napięcie, prąd, moc i energia czynna, bierna, cos fi – analizator elektroniczny z prezentacją parametrów na wyświetlaczu wyposażony w układ komunikacyjny Modbus TCP/IP. Układ wyboru trybu sterowania oraz inicjowanie lokalne załącz / wyłącz z sygnalizacją stanu zaprojektować na drzwiach rozdzielnic odpowiedniego pola odpiływu– funkcje sterowania ręcznego oraz wyboru trybu pracy Auto/Ręczny będzie realizował układ TeSys HMI LTMCU w zespole LTMR + LTME + filtr zasilania.

W przypadku studni 13bis Ujęcia Mostowo stosowany jest pośredni układ sterowania zlokalizowany w zagrodzie zespołu studni 13, przy studni 13z więc należy unieczynnić część układu sterującego agregatem pompowym likwidowanej studni 13bis.

Dla wszystkich lokalizacji nowo wierconych studni należy zaprojektować zupełnie nowe tory: zasilania głównego, potrzeb własnych i gniazd wtorkowych oraz sterownicze. Dodatkowo, w celu zabezpieczenia przyszłych funkcjonalności w zakresie rezerwy sterowania i monitoringu studni, należy zaprojektować również odpowiednio zakończony przełącznikami światłowodowymi tor światłowodowy, co najmniej 12 włóknowy, jednomodowy, w kanalizacji teletechnicznej.

2 Wymagania według lokalizacji – Ujęcie Mostowo

2.1 Nowoprojektowana studnia w miejsce studni 13bis (->13zbis).

Zlikwidowanie aktualnego punktu zasilania przy studni 13bis i zaprojektowanie nowego toru zasilania, monitoringu, sterowania oraz toru światłowodowego w kanalizacji teletechnicznej pomiędzy nowoprojektowaną studnią a rozdzielnią nn stacji transformatorowej. Przed przystąpieniem do projektowania niezbędne jest przeprowadzenie wizji lokalnej oraz inwentaryzacja aktualnego stanu rozwiązań w zakresie sterowania i monitoringu układów pompowych pomp głębinowych. Punkt zasilania i sterowania zlokalizowany w rozdzielnic nn stacji transformatorowej T9. Należy uwzględnić przeniesienie istniejącego układu telemetrycznego wydajności studni do nowoprojektowanej szafki zasilająco-sterowniczej przy nowej studni 13zbis.

2.2 Nowoprojektowana studnia w miejsce studni 14 (->14z).

Zlikwidowanie aktualnego punktu zasilania przy studni 14 i zaprojektowanie nowego toru zasilania, monitoringu, sterowania oraz toru światłowodowego w kanalizacji teletechnicznej pomiędzy nowoprojektowaną studnią a rozdzielnią nn stacji transformatorowej. Przed przystąpieniem do projektowania niezbędne jest przeprowadzenie wizji lokalnej oraz inwentaryzacja aktualnego stanu rozwiązań w zakresie sterowania i monitoringu układów pompowych pomp głębinowych. Punkt zasilania i sterowania zlokalizowany w rozdzielnic nn stacji transformatorowej T9. Przy doborze nowej

obudowy szafy zasilająco-sterowniczej przy studni należy zabezpieczyć miejsce do zabudowy i przenieść istniejący układ zdalnego monitorowania przepływu wody i wydajności studni.

3 Wymagania według lokalizacji – Ujęcie Koszalin

3.1 Nowoprojektowana studnia w miejsce studni 22a

Należy zaprojektować nową szafkę zasilania i sterowania studnią przy komorze oraz zaprojektować nowe tory zasilania, sterowania oraz tor światłowodowy w kanalizacji teletechnicznej pomiędzy nowoprojektowaną studnią a Rozdzielnią Główną nn Ujęcia Wody Koszalin - pole nr 7. Pozostawić aktualny punkt zasilania i sterowania jako słupek pośredni bez zbędnych aparatów i osprzętu elektroinstalacyjnego. Przy doborze nowej obudowy szafy zasilająco-sterowniczej (przy komorze) należy zabezpieczyć w niej miejsce do zabudowy i przenieść istniejący układ zdalnego monitorowania przepływu wody i wydajności studni. Należy odtworzyć aktualny system sterowania w nowej szafie sterowniczej z uwzględnieniem dodatkowych gniazd roboczych jedno i trójfazowych. Należy zwrócić uwagę na dość długie odcinki projektowanych torów szczególnie sterowniczych. W układzie sterowania studniami głębinowymi Ujęcia Wody Koszalin wybór trybu sterowania Auto/Ręczne, Start/Stop, sygnalizacja praca/stop/awaria jest możliwy z poziomu szafy zasilająco-sterowniczej przy studni, Rozdzielni Główniej nn oraz panelu HMI szafy sterowniczej SV6 w pompowni drugiego stopnia.

3.2 Nowoprojektowana studnia w miejsce studni 23a

Należy zaprojektować nową szafkę zasilania i sterowania studnią przy komorze oraz zaprojektować nowe tory zasilania, sterowania oraz tor światłowodowy w kanalizacji teletechnicznej pomiędzy nowoprojektowaną studnią a Rozdzielnią Główną nn Ujęcia Wody Koszalin - pole nr 6. Pozostawić aktualny punkt zasilania i sterowania jako słupek pośredni bez zbędnych aparatów i osprzętu elektroinstalacyjnego. Przy doborze nowej obudowy szafy zasilająco-sterowniczej (przy komorze) należy zabezpieczyć w niej miejsce do zabudowy i przenieść istniejący układ zdalnego monitorowania przepływu wody i wydajności studni. Należy odtworzyć aktualny system sterowania w nowej szafie sterowniczej z uwzględnieniem dodatkowych gniazd roboczych jedno i trójfazowych. Należy zwrócić uwagę na dość długie odcinki projektowanych torów szczególnie sterowniczych. W układzie sterowania studniami głębinowymi Ujęcia Wody Koszalin wybór trybu sterowania Auto/Ręczne, Start/Stop, sygnalizacja praca/stop/awaria jest możliwy z poziomu szafy zasilająco-sterowniczej przy studni, Rozdzielni Główniej nn oraz panelu HMI szafy sterowniczej SV6 w pompowni drugiego stopnia.

4 Pola odpływowe - unifikacja.

W zakresie projektowanych układów zasilania, sterowania, monitoringu i ochrony nowo wierconych studni, w lokalizacji Mostowo, należy nawiązać do istniejących -nowych rozwiązań projektowych, które wytyczają nowy standard w tym obszarze.

W celu unifikacji rozwiązań dla obu ujęć, w lokalizacji koszalińskiej w polach odpływowych Rozdzielni Główniej nn należy zaprojektować zabezpieczenie agregatu pompowego, sterowanie i monitoring z zastosowaniem aparatury systemowej linii TeSys. Rozwiązanie należy adaptować oraz włączyć do istniejącego, nadrzędnego systemu sterowania Ujęcia Wody Koszalin na poziomie odpowiednich wejść/wyjść istniejącego sterownika obiektowego. Sterowanie ręczne oraz wybór trybu Auto/Ręczne z poziomu Rozdzielni Główniej nn będzie realizowane poprzez HMI LTMCU zamontowany na elewacji rozdzielnic. Rozwiązanie jest w trybie przejściowym więc należy powielić układ sterowania ręcznego poprzez dodatkową zabudowę przełącznika Auto/Ręczne, przycisków Start/Stop działających bezpośrednio na aparat LTMR+LTME+filtr zasilania oraz sygnalizację stanu praca/stop/awaria. Układ ma być przygotowany do przyszłych zastosowań sterowania w komunikacji Modbus TCP/IP.

OPIS TECHNICZNY

1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt przebudowy zasilania aktualnie eksploatowanej studni 13bis w tym częściowy demontaż zasilania likwidowanej studni i projekt zasilnia budowanej nowej zamiennej studni 13zbis, z budową nowego układu zasilania wg projektu. Układ sterowania, podłączenia elementów ochrony studni (włazów, szafek) oraz zabezpieczenia agregatu pompowego wykonać wg dokumentacji związanej po wykonaniu modernizacji pól odpływowych studni głębinowych ujęcia wody Mostowo (dokumentacja związana).

W stacji transformatorowej projektowana jest przebudowa rozdzielnicy niskiego napięcia według oddzielnego opracowania. Istniejące pole zasilające studnie 13z i 13bis należy rozdzielić umożliwiając niezależne odrębne sterowanie dla każdej studni.

Do projektowanej studni zamiennej 13zbis (szafka kablowa SK13zbis) doprowadzić nowe linie zasilające, sterowania oraz kanalizację kablową dla docelowego toru światłowodowego z wybudowanej rozdzielnicy nn w stacji transformatorowej T9 (dokumentacja związana).

Do istniejącej szafki kablowej 13z doprowadzić kanalizację kablową dla docelowego toru światłowodowego zgodnie z wytycznymi inwestora.

W nowoprojektowanej szafce kablowej zabezpieczono zasilanie i miejsce dla układu telemetrycznego.

Trasę nowych linii kablowych oraz kanalizacji kablowej prowadzić po trasie istniejących kabli zasilających obecnie studnie 13z i 13bis (rys. E-1).

Remontowane studnie głębinowe zamienne oraz zaprojektowane linie kablowe nie zmieniają lokalizacji i zlokalizowane są na tych samych działkach.

Podłączenie możliwe będzie po przebudowie rozdzielni nn 0,4kV w stacji transformatorowej T9 wg odrębnego projektu (dokumentacja związana).

2. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- mapy do celów projektowych (skala 1:500)
- projekt branży sanitarnej
- Wytyczne techniczne zasilania nowobudowanych studni w Mostowie z dnia 01.10.2021
- Dokumentacja związana (Modernizacja pól odpływowych studni głębinowych ujęcia wody Mostowo – maj 2021)
- istniejące schematy sterowania pracą pomp
- obowiązujące przepisy prawne, normy i normatywy techniczne
- wytyczne do projektowania i wykonawstwa

3. Dobór pomp i silników do projektowanych studni

Pompa dla studni 13zbis:

Dobrano pompę 18,5 kW, 3x400V, 50Hz, n=2900 obr / min

4. Opis rozwiązań technicznych

4.1 Stan istniejący

Studnie głębinowe 13z i 13bis obecnie zasilane są zalicznikową jedną linią kablową YAKY4x240mm² z własnej stacji transformatorowej T9 zlokalizowanej w odległości ok. 260 m od ujęcia wody.

Lokalizacja remontowanych studni:

Studnia 13z i 13bis - działka 340/2 obr. Grzybnica.

Lokalizacja stacji T9 działka 340/2 obr. Grzybnica.

Obie studnie załączane są do sieci z centralnego układu sterującego w zależności od potrzeb przy pomocy kabli sterowniczych 220V DC.

4.2 Likwidacja zasilania demontowanych studni.

W likwidowanej studni 13bis **przed przystąpieniem do prac demontażowych należy skutecznie odłączyć istniejące zasilanie nie pozbawiając zasilania studni 13z.**

Istniejące kable przeznaczone do demontażu unieczynnić.

W demontowanej studni zatopić drut Fe/Cu Ø 10mm przed demontażem obudowy studni i podłączyć do niego trwale zaprojektowany uziom dla studni 13zbis.

Zdemontować istniejącą szafkę kablowe przy studni 13bis. Istniejące kable pomiędzy szafką kablową 13bis a demontowaną studnią 13bis unieczynnić.

W miejscu istniejącej szafki kablowej zasilającej demontowaną studnię 13bis wybudować nową szafkę kablową do której przełożyć istniejący układ sterowania pracą pomp 13z i 13 bis.

4.3 Linie kablowe

Trasę projektowanych kabli określono na planie zagospodarowania studni (rys E-1) po trasie istniejącego kabla zasilającego obecnie studnie 13z i 13bis.

Projektowane nowe kable od stacji transformatorowej do szafki kablowej układać w ziemi linią falistą w wykopie głębokości 0,8 m z zapasem w warstwie piasku /0,1 m -pod kablem oraz 0,1 m - nad kablem/, przykryć folią kalandrowaną grubości 0,5 mm koloru niebieskiego 25 cm nad kablem, zasypując wykop gruntem niewysadzeniowym i zagęszczając do współczynnika zagęszczenia 1,0. Pozostały nadmiar ziemi rozplantować na terenie.

Na skrzyżowaniach z siecią wodociągową wykopy prowadzić ze szczególną ostrożnością zachowując normatywne odległości w stosunku do tej sieci.

Wspólnie z kablem w wykopie ułożyć kabel techniczny, kabel sterujący, dwie rury kanalizacji teletechnicznej RDHPE40/3,7 (do projektowanej SK13zbis i istniejącej SK13z) oraz płaskownik stalowy-ocynkowany Fe/Zn o wym. 25x4mm, który połączyć z uziomem istniejącym i z szyną PEN projektowanego złącza. Wszystkie wykopy dla kabla wykonywać, po wytyczeniu przez uprawnionego geodetę.

Na kablu umieścić przepisowe tabliczki informacyjne opisujące na nich typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, rok budowy i właściciela oraz w projektowanym złączu zawiesić tabliczki kierunkowe zabezpieczone w sposób trwały przed wpływami atmosferycznymi.

Końce kanalizacji teletechnicznej zabezpieczyć kapturami termozgrzewalnymi w stacji (pole odbiorcze komunikacyjne nr 3.1, szafki kablowe SK13zbis i SK13z)

Bezpośrednio przed całkowitym zasypaniem projektowanego kabla należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, nanosząc przebieg trasy układanej linii kablowej.

4.4 Pola zasilania pompy w rozdzielni nn stacji transformatorowej T9.

Istniejąca rozdzielnica nn 0,4kV w stacji T9 projektowana jest do przebudowy. Projekt przebudowy rozdzielnicy nn w stacji transformatorowej jest przedmiotem odrębnego opracowania (projekt związany).

W projekcie ujęto zmiany w stosunku do istniejącej dokumentacji związanej.

Na etapie budowy nowej rozdzielnicy nn w stacji transformatorowej T9 (dokumentacja związana) zaleca się wykonanie wyposażenia rezerwowego pola odpływowego nr 3/4.

4.5 Szafki kablowe

Projektuje się wykonanie zewnętrznych wolnostojących szafek kablowych ocieplanych z blachy nierdzewnej malowanej z płytą montażową z pełnymi drzwiami, obudowa typu antywandal jak szafki typu SZA-OH wym 800x1200x400 o stopniu ochrony min. IP54.

Wymiary szafek określono na rysunkach. Fundament prefabrykowany betonowy typu FB.

Do szafki kablowej projektuje się doprowadzenie 3 kable: zasilania podstawowego YAKXS4x120mm², kabel sterowniczy 14 żyłowy YKSYekw-NR żo 14x2,5mm², kabel zasilania technicznego YKY4x6mm², kanalizację teletechniczną RDHPE40/3,7 oraz płaskownik stalowy-ocynkowany Fe/Zn o wym. 25x4 mm do uziemienia złącza i połączeń wyrównawczych w komorze studni.

W projektowanych szafkach zaprojektowano w torze zasilania rozłącznik główny, dla potrzeb obsługi technicznej gniazda 3 faz. i 1 faz. zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym 30 mA.

Zaprojektowano ogrzewanie szafek ogrzewaczem półprzewodnikowym sterowanym regulatorem temperatury oraz obwód zasilania telemetry
Ochronę szafek kablowych i pokryw włączów do studni projektuje się wykonać przy pomocy kontaktronów.

4.6 Sterowanie pracą pompy

Do sterowania pracą pompy głębinowej zaprojektowano kabel sterujący YKSY14x2,5mm² oraz kanalizację teletechniczną dla światłowodów.

W polach odpływowych nowych rozdzielni (dokumentacja związana) zaprojektowane są wszystkie zabezpieczenia układu pompowego w nowo przyjętym standardzie poprzez aparat LTMR + LTME + separator HMI LTMCU (firmy Schneider Electric). Zespoły te będą skomunikowane z nadrzędnym systemem sterowania i monitoringu przy wykorzystaniu torów światłowodowych.

Po wykonaniu przebudowy rozdzielni nn w stacjach transformatorowych wg dokumentacji związanej wykonać podłączenie zgodnie z wybranym nowym standardem docelowym dla wszystkich układów sterowania.

Przyłączenie nowych studni będzie możliwe po przebudowie rozdzielnic nn 0,4kV w stacjach transformatorowych wg dokumentacji związanej- „Modernizacja pól odpływowych studni głębinowych ujęcia wody Mostowo – maj 2021.

Po wybudowaniu nowych rozdzielnic nn 0,4kV opracowany zostanie schemat sterowania dostosowany do zabudowanych urządzeń (w ramach tego projektu)

4.7 Instalacje w komorze studni

Z szafki kablowej studni do komory studni kable ułożyć w rurach ochronnych 2x DVR50 (umożliwiających ewentualną wymianę kabli pompy czy czujników sondy).

Po wprowadzeniu kabli przez przepusty oba końce przepustów uszczelnić kitem trwale plastycznym (zabezpieczenie szafki przed wilgocią ze studni).

Kable (zasilania pompy, sterownicze, uziemienia, ochrony włączów) mocować na ścianie betonowej na uchwytych w odstępach 30 cm.

Płaskownik stalowy pomiedziowany Fe/Cu 25x4 mm w studni zakończyć główną szyną uziemiającą GSU do której podłączyć linką miedzianą LgY 16 mm² w kolorze żółto-zielonym wszystkie metalowe elementy w studni nie będące normalnie pod napięciem.

Do podłączenia ruchomych włączów zastosować przewód miedziany pleciony okrągły wysokoelastyczny w osłonie.

We wszystkich miejscach połączeń przewodów należy zainstalować elektryczną puszkę instalacyjną o stopniu ochrony IP66/67 (HENSEL) lub inną o stopniu nie mniejszym niż IP54, wówczas po pewnym połączeniu przewodów w tej puszcze zaleca się dobrze uszczelnić wprowadzone przez dławiki przewody (np. nie powodującą korozji pastą silikonową). Najlepiej wypełnić całą puszkę żywiczną zalewą kablową dla uniknięcia gromadzenia się tam skroplin pary kondensacyjnej.

4.8 Ochrona od porażeń

W złączu wykonać uziemienie szyny ochronno-neutralnej PEN.

Uziemienie pomiędzy szafką kablową a studnią wykonać płaskownikiem stalowym pomiedziowanym Fe/Cu o wym. 25x4 mm ułożonym w rowie kablowym. Uziom połączyć z uziemieniem stacji transformatorowych oraz istniejącą pozostawioną stalową obudową studni i stalowym rurociągiem tłocznym, które wykorzystać jako uziomy naturalne i podłączyć do nich trwale zaprojektowany uziom.

Rezystancja uziomu w szafce kablowej nie powinna przekraczać wartości $R_{uz} < 10 \Omega$.

W przypadku nie uzyskania wymaganej oporności $R_u \leq 10\Omega$ należy wbić dodatkowe uziomy pionowe typu GALMAR i połączyć je z uziomem poziomym.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

- Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla linii kablowej 0,4 kV stosować **samoczynne wyłączenie zasilania**.

- Zastosowano **złącze kablowe w obudowie izolacyjnej**.

Układ sieciowy TN – C zgodnie z normą PN–HD 60364-4-41: 2009.

W szafkach kablowych dla potrzeb obsługi technicznej zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe 30mA .

4.9 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami budowy urządzeń elektrycznych.

Trasę kabla powinien wytyczyć geodeta, a po ułożeniu zinwentaryzować geodezyjnie.

Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić niezbędne badania i stosowne pomiary pomontażowe, a protokoły przekazać w czasie odbioru użytkownikowi.

Prace instalacyjne może wykonać jedynie firma (osoba) posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Przed przystąpieniem do prac na działkach należących do Nadleśnictwa Manowo należy zgłosić zamiar robót właścicielowi.

5. Obliczenia techniczne

5.1 Sprawdzenie spadku napięcia na przyłączy

Wartość spadku napięcia $\Delta U\%$:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100[\%]}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot l_i$$

Studnia 13zbis

$$\Delta U_1 = \frac{100[\%]}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \sum_{i=1}^m P_i \cdot l_i = \frac{100}{35 \cdot 120 \cdot 400^2} 18500 \cdot 274 = 0,75[\%]$$

$$\Delta U_2 = \frac{100[\%]}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \sum_{i=1}^m P_i \cdot l_i = \frac{100}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} 18500 \cdot 32 = 1,12[\%]$$

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 = 1,87[\%]$$

Wielkość spadku napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

5.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej do szafki kablowej

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie wg PN-HD60364-4-41:2009

układ sieciowy TN-C; $U_s = 400 \text{ V}$, $U_o = 230 \text{ V}$, $U_i = 50 \text{ V}$;

Studnia 13zbis

Schemat sieci:	R /Ω/	X /Ω/
transformator 15/0,4kV o mocy: $S_n = 250 \text{ kVA}$;	0,0092	0,0304
proj. linia kablowa 0,4 kV YAKXS 4 x 120 mm ² , dł. 274 m;	0,0652	0,0219

Impedancje pętli zwarciowej (Z_s) obliczono na podstawie następujących wzorów:

$$R = R_t + 2 \cdot (R_{LK}) = 0,14[\Omega]$$

$$X = X_t + (X_{LK}) = 0,05[\Omega]$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,15[\Omega]$$

W stacji transformatorowej T9 pole studnia 13az projektuje się zabezpieczenie WT-00/gG 125A. Współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie wynosi $k = 5,7$

$$I_a = k \cdot I_n = 5,7 \cdot 125 = 712,5[A]$$

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie spełniona w $t \leq 5 \text{ s}$ gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

$$Z_s = Z \cdot (1 + 0,25) = 0,15 \cdot 1,25 = 0,19[\Omega]$$

$$0,19[\Omega] \cdot 712,5[A] = 136[V] < 230[V] - \text{zależność spełniona}$$

Dla przyjętego rozwiązania ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zasilania technicznego

Schemat sieci:	R /Ω/	X /Ω/
transformator 15/0,4kV o mocy: $S_n = 250 \text{ kVA}$;	0,0092	0,0304
proj. linia kablowa 0,4 kV YKY 4 x 6 mm ² , dł. 274 m;	0,8302	0,0219

Impedancje pętli zwarciowej (Z_s) obliczono na podstawie następujących wzorów:

$$R = R_t + 2 \cdot (R_{LK}) = 1,67[\Omega]$$

$$X = X_t + (X_{LK}) = 0,05[\Omega]$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 1,67[\Omega]$$

W stacji transformatorowej T9 pole studnia 13zbis zasilanie techniczne projektuje się zabezpieczenie WT-00/gF 25A. Współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie wynosi $k = 2,2$

$$I_a = k \cdot I_n = 2,2 \cdot 25 = 55[A]$$

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie spełniona w $t \leq 5$ s gdy:

$$Z_S \cdot I_a < U_o$$
$$Z_S = Z \cdot (1 + 0,25) = 1,67 \cdot 1,25 = 2,09[\Omega]$$
$$2,09[\Omega] \cdot 55[A] = 114,8[V] < 230[V] - \text{zależność spełniona}$$

Dla przyjętego rozwiązania ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

5.3 Obliczenie rezystancji uziemienia roboczego w stacji T9

Wartość pojemnościowego prądu zawarcia doziemnego w GPZ Południe $I_{zd} = 221$ A

Przyjęty stopień kompensacji % 10

Nieskompensowany prąd ziemnozwarciowy 21,1A

Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej pełniąc funkcję uziemienia ochronnego strony SN i uziemienia roboczego nn dla dopuszczalnego poziomu napięcia dotykowego wynoszącego 67V wyniesie:

$$R_r < \frac{67}{I_z} = \frac{67}{21,1} = 3,17 [\Omega]$$

5 BIOZ

Informacja dotycząca planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Roboty budowlane obejmują wykonanie:

- przebudowę pól zasilających studnie głębinowe w rozdzielnicach nn stacji transformatorowych z układem sterowania
- budowę linii kablowej 0,4 kV
- budowę linii kablowej sterowniczej 220V DC
- budowę szafek kablowych zasilania studni głębinowych z układem sterowania

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Istniejące stacje transformatorowe 15/0,4 kV
- Istniejące linie kablowe 15 i 0,4 kV.

Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Istniejące stacje transformatorowe 15/0,4 kV
- Istniejące linie kablowe 15 i 0,4 kV.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

L.p.	Specyfikacja robót budowlanych stwarzających wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	Skala zagrożenia	Miejsce wystąpienia zagrożenia	Czas wystąpienia zagrożenia
1.	Błędne wyłączenie obwodu, czynnej linii	Duża	15kV i 0,4kV	w trakcie wykonywania robót
2.	Związane ze sprzętem eksploatacyjnym na budowie (narzędzia ręczne)	Mała	w strefie wykonywania robót	w trakcie wykonywania robót
3.	Przypadkowo odkryte w trakcie robót ziemnych instalacje	Średnia	w strefie wykonywania robót	w trakcie wykonywania robót
4.	Przypadkowo odkryte w trakcie robót ziemnych przedmioty trudne do identyfikacji	Średnia	w obszarze objętym budową	w czasie trwania budowy
5.	Możliwość znalezienia się osób postronnych na terenie budowy	Średnia	w obszarze objętym budową	w trakcie wykonywania robót
6.	Poruszające się po drodze publicznej pojazdy w pobliżu budowy niezwiązane z organizacją budowy	mała	Objazd obszaru robót	w trakcie wykonywania robót

Skala zagrożenia (w wersji pierwotnej, przed podjęciem działań redukujących zagrożenie):

- mała – gdy skutek działania zagrożenia może nastąpić niezdolność do pracy do 6 m-cy,
- średnia – gdy skutek działania zagrożenia może nastąpić niezdolność do pracy powyżej 6 m-cy,
- duża – gdy skutek działania zagrożenia może nastąpić śmierć lub kalectwo,

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

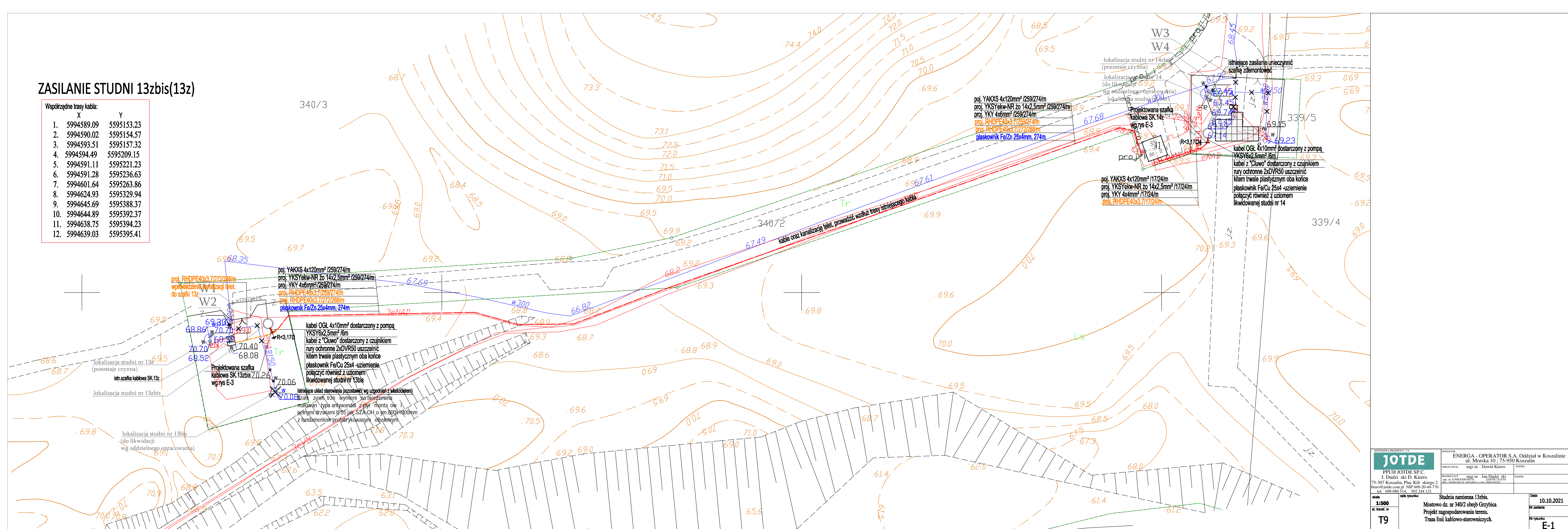
Przed przystąpieniem do realizacji robót kierownik budowy udzieli zespołom pracowników własnych oraz podwykonawcom robót budowlanych szczegółowego instruktażu w formie ustnej, obejmującego zaznajomienie z:

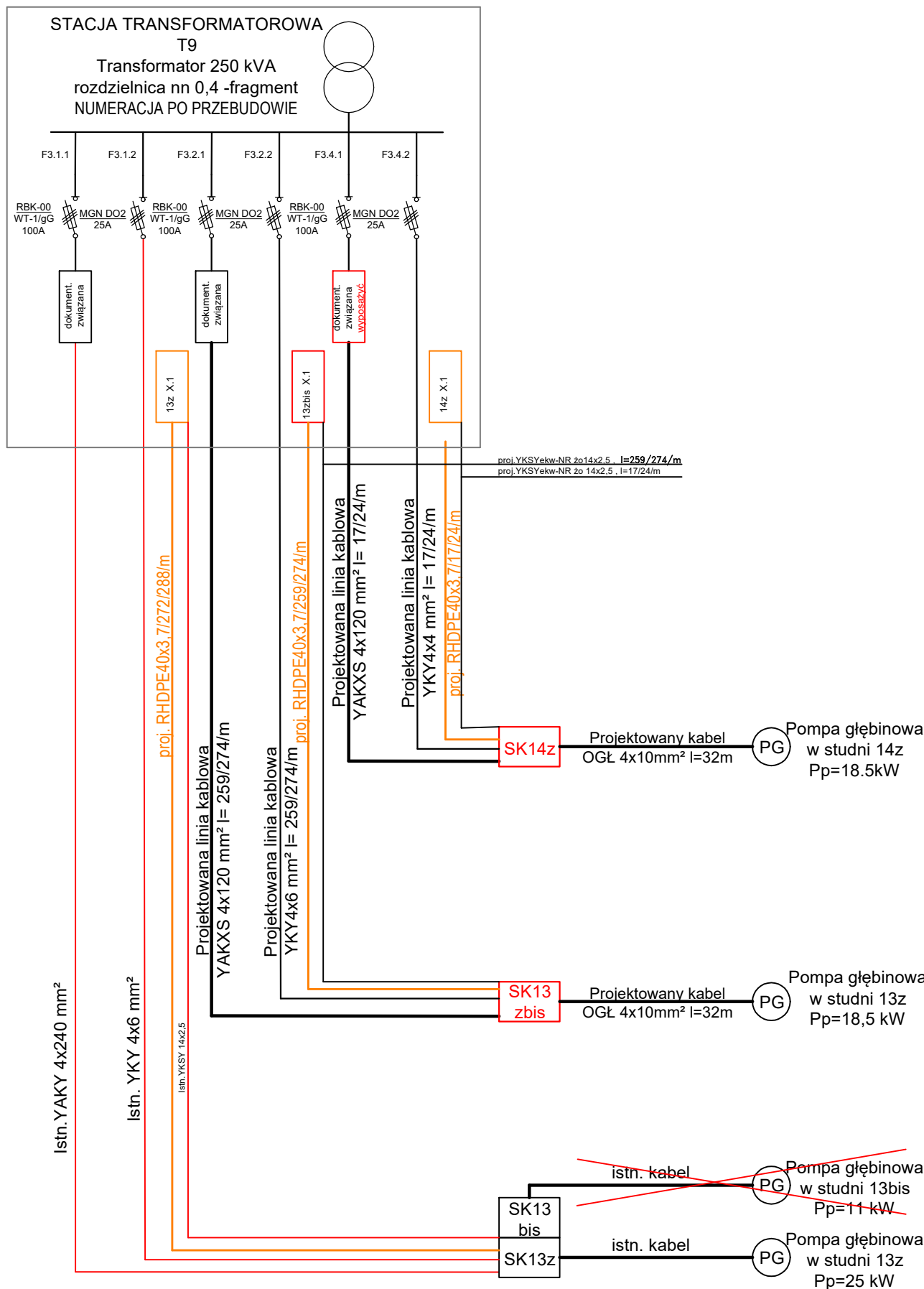
- a) zakresem robót budowlanych,
- b) technologiami robót budowlanych,
- c) harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wymaganego do ich wykonania,
- d) przewidywanymi zagrożeniami przy wykonywaniu robót budowlanych, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca wystąpienia oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
- e) „Instrukcją bezpiecznego wykonywania robót budowlanych”.

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- a) zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego
 - pogotowie ratunkowe 999
 - policja 997
 - straż pożarna 998
 - pogotowie energetyczne 991
 - pogotowie gazowe 992
 - pogotowie wod-kan 994
- b) zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenia winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami bhp oraz planem BiOZ
- c) uwzględnienie wymagań związanych z organizacją i wykonywaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z:
 - zarządcą drogi publicznej,
 - właścicielem lub użytkownikiem infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzonych robót,
- d) rozmieszczenie pojazdów, sprzętu, materiałów i ziemi z wykopów w taki sposób aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy
- e) zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu :
 - taśm ostrzegawczych,
 - barier
 - balustrad
 - ogrodzeń
 - tablic bezpieczeństwa
 - daszków ochronnych
- f) stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót,
- g) stosowanie sprawdzonych technologii wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni, wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody od właściciela tych urządzeń. Prace te mogą się odbywać z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych w Miejskich Wodociągach i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 14, 75-711 Koszalin

Współrzędne trasy kabla:		
	X	Y
1.	5994589.09	5595153.23
2.	5994590.02	5595154.57
3.	5994593.51	5595157.32
4.	5994594.49	5595209.15
5.	5994591.11	5595221.23
6.	5994591.28	5595236.63
7.	5994601.64	5595263.86
8.	5994624.93	5595329.94
9.	5994645.69	5595388.37
10.	5994644.89	5595392.37
11.	5994638.75	5595394.23
12.	5994639.03	5595395.41



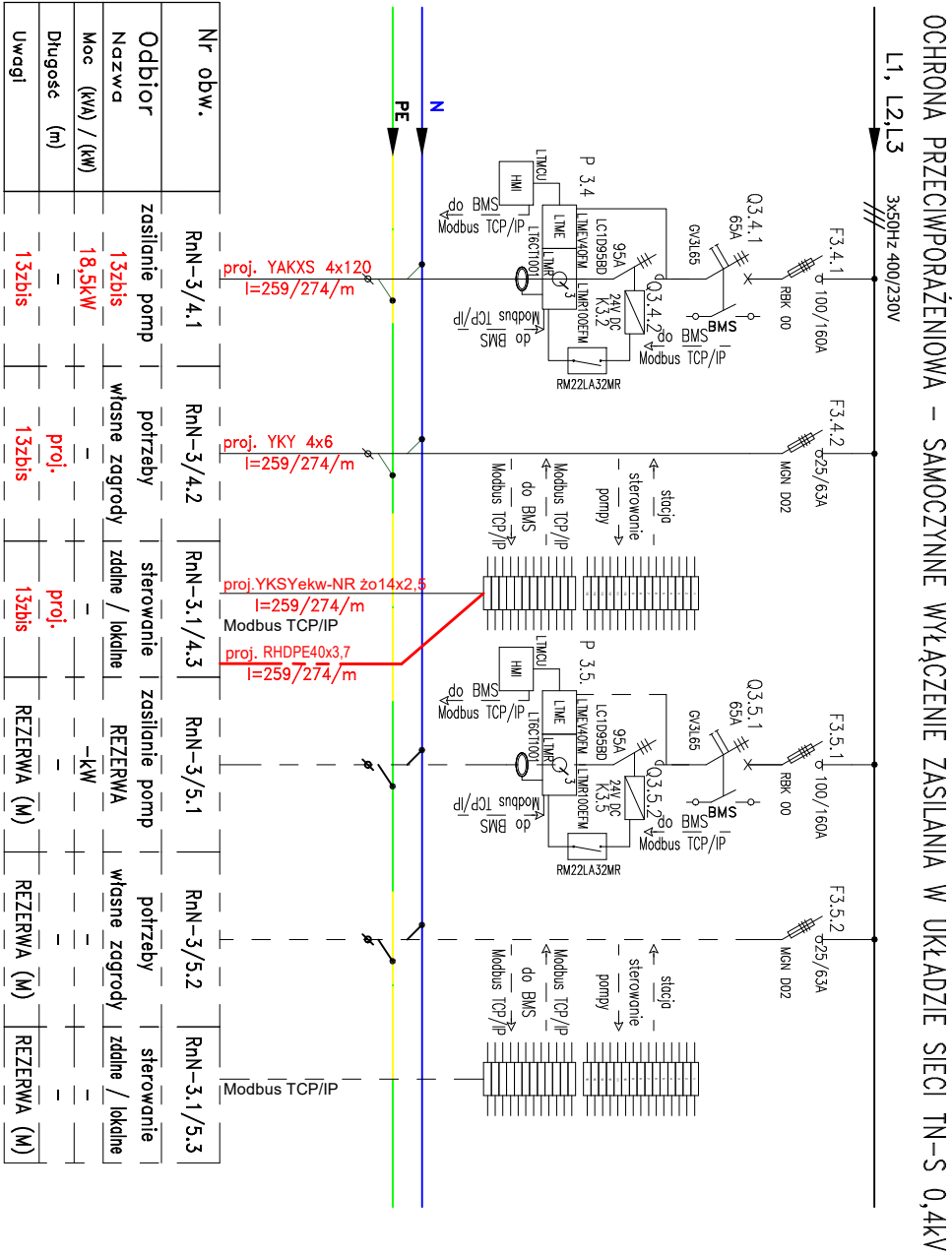
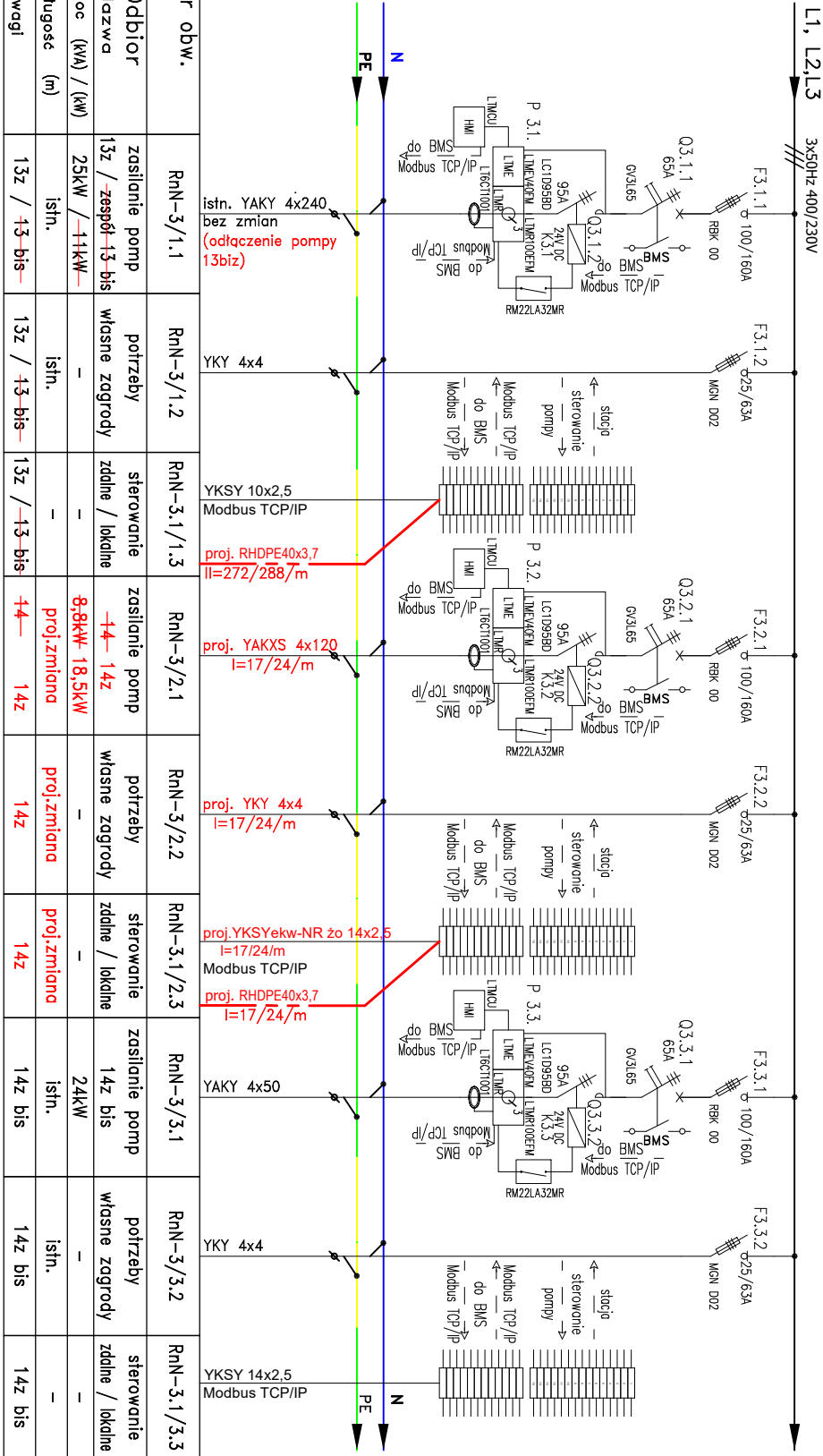


Ochrona od porażeń:

- samoczynne wyłączenie
- połączenia wyrównawcze
- uziemienie

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA		INWESTOR	
JOTDE		ENERGA - OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie ul. Morska 10 ; 75-950 Koszalin	
PPUH JOTDE SP.C. J. Dudziński D. Kieres		OPRACOWAŁ mgr inż. Dawid Kieres	PODPIS
75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel: 698 088 514, 502 244 121		PROJEKTANT mgr inż. Jan Dudziński upr. nr A/NB/8300/4878, ZAP/IE/2515/01 oprac. instalacyjno-mierniczy w z. inst. elektrycznych	PODPIS
skala	opis rysunku:	Data:	
-	Studnia zamienna 13zbis, 14z	10.10.2021	
st. transf. nr	Mostowo dz. nr 340/2 obręb Grzybnica	Nr zadania	
T9	Schemat linii kablowych zasilania pomp 13zbis, 14z	Nr rysunku	
		E-2	

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA – SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE SIECI TN-S 0,4kV



Stacja T9 Zmiany połączeń w polach odbiorczych (pompy) nr 3/1, 3/2, 3/4 związane z przyłączeniem studni zamiennych 13zbis i 14z oraz docelowym doprowadzeniem do ujednolicenia zasilania, sterowania i kontroli pracą studni.

Pole odbiorcze nr 3/1- zmiana obciążenia obwodu odbiorczego (wypięcie z obwodu pompy 13bis) , wybudowanie kanalizacji teletechnicznej RDHPE 40/3,7 dla docelowego systemu sterowania, kontroli i zabezpieczenia pracy studni

Pole dbiorczennr 3/2 - demontaż zasilania pompy 14 , wybudowanie nowych obwodów zasilania pompy zamiennej 14z i kanalizacji teletechnicznej RDHPE 40/3,7 dla systemu sterowania, kontroli i zabezpieczenia pracy studni (typ i przekroje kabli na rys.)

przekroje kabli na rys.)

Pole odbiorcze nr 3/4 - wyposażać pole rezerwowe zgodnie z projektem związanym w urządzeniu dla zasilenia studni zamiennej 13zbis, wybudowanie nowych obwodów zasilania pompy zamiennej 13zbis i kanalizacji teletechnicznej RDHPE 40/3,7 dla systemu sterowania, kontroli i zabezpieczenia pracy studni (typ i przekroje kabli na rys.)

RDHPE 40/3,7 dla systemu sterowania, kontroli i zabezpieczenia pracy studni (typ i przekroje kabli na rys.)

Uwaga: - kanalizację teletechniczną wprowadzić do pola odbiorczego komunikacyjnego (pompy) nr 3.1. Końce kanalizacji teletechnicznej zabezpieczyć kapturem termokurczliwym w szafce kablowej.

- kolorem czerwonym oznaczono zmiany

P=~~36~~25kW

P=~~8,8~~18,5kW

P=24kW

P=18,5kW

Nr obw.	RnN-3/4.1	RnN-3/4.2	RnN-3.1/4.3	RnN-3/5.1	RnN-3/5.2	RnN-3.1/5.3
Odbior	zasilanie pomp	potrzeby	sterowanie	zasilanie pomp	potrzeby	sterowanie
Nazwa	13zbis	własne zagrody	zdalne / lokalne	REZERWA	własne zagrody	zdalne / lokalne
Moc (kW) / (kW)	18,5kW	-	proj.	-kW	-	-
Długość (m)	-	proj.	proj.	-	-	-
Uwagi	13zbis	13zbis	13zbis	REZERWA (M)	REZERWA (M)	REZERWA (M)

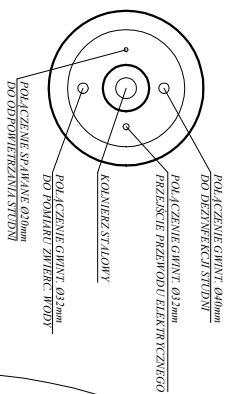
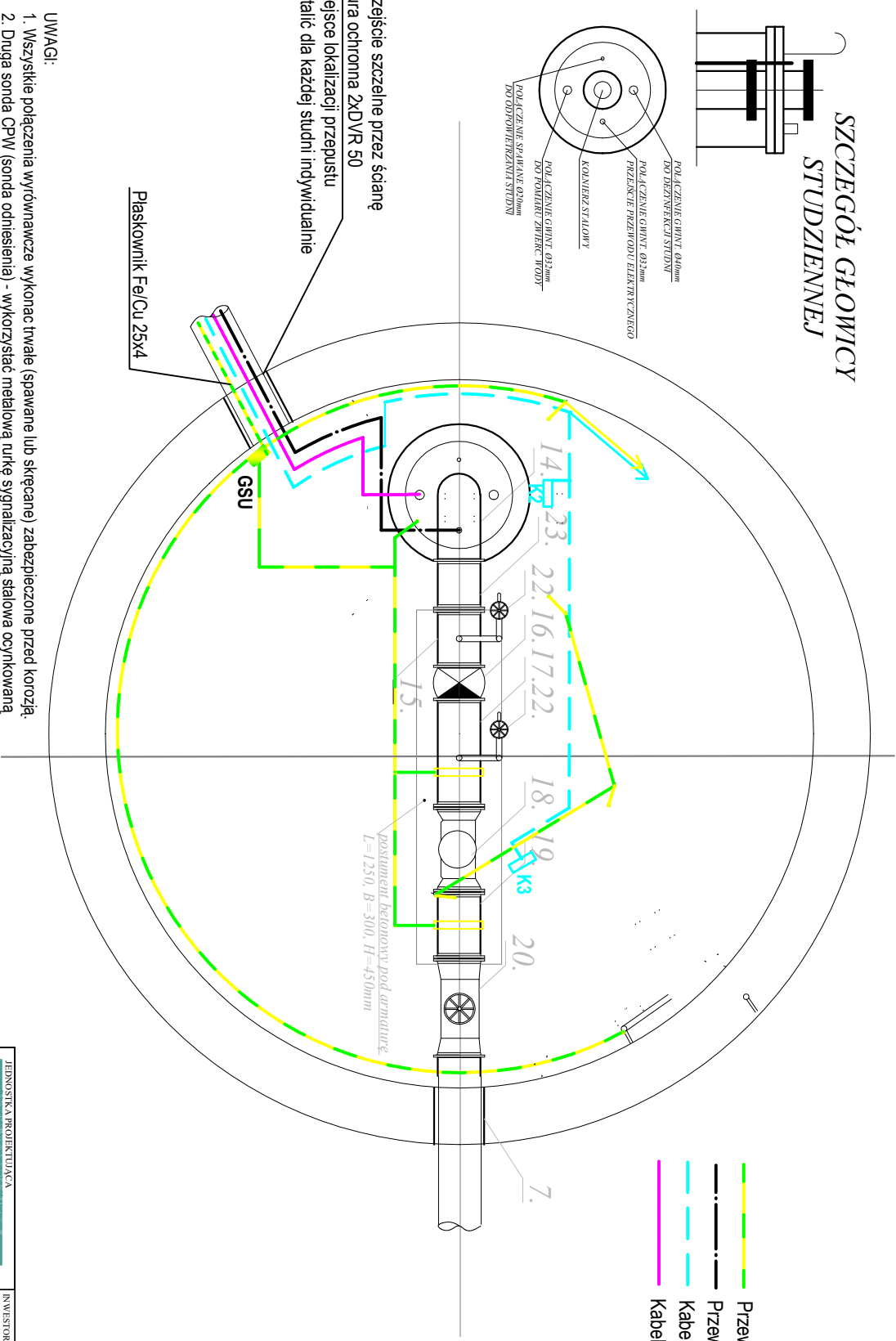
Transformator T9 250kVA
wykaz studni zasilanych ze stacji T9
po przebudowie

nr pola zasilającego	nr studni	moc pompy (kW)
1.1	13z	25
2.1	14z	18,5
3.1	14zbis	24
14.1	13zbis	18,5
Razem		86

Ochrona od porażen:
- samoczynne wyłączenie
- połączenia wyrównawcze
- uziemienie

INWESTOR		ENERGA - OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie ul. Morska 10 ; 75-950 Koszalin	
OPRACOWAŁ		mgr inż. Dawid Kieres	
PROJEKTANT		mgr inż. Jan Dudziński upr. nr A/NB-5306/04/87/8, spec. : instalacje i sieci wodne w z. inż. elektroenergetyki	
PROJEKS			
Data:		10.10.2021	
Nr zadania		Nr rysunku	
T9		E-3	
skala		opis rysunku:	
-		Studnia zmienna 13zbis, 14z Mostowo dz. nr 340/2 obręb Grzybnica	
at. transf. nr		Schemat zasilania pompy 13zbis, 14z	

SZCZEGÓŁ GŁOWICY STUDIENNEJ



Przebieg szczelne przez ścianę
Rura ochrona 2xØVVR 50
miejsce lokalizacji przepustu
ustalić dla każdej studni indywidualnie

Plaskownik Fe/Cu 25x4

GSU

postument betonowy pod armaturę
L=1250, B=300, H=450mm

- UWAGI:
1. Wszystkie połączenia wyrównawcze wykonac trwałe (spawane lub skęcane) zabezpieczone przed korozją.
 2. Druga sonda CPW (sonda odniesienia) - wykorzystać metalową rurkę sygnalizacyjną stalową ocynkowaną
 3. Przewody prowadzić na ścianach betonowych na uchwytych. Mocowanie co 30 cm.
 4. Przepusty uszczelnic kitem trwale plastycznym w studni i w szafie.
 5. K1, K2 - kontaktryony magnetyczne min. IP54 np MET-44-18
 6. Połączenie ruchomych elementów wiażów z przewodem uziemiającym wykonac przewodem miedzianym plecionym okraglym wysokoleistycznym np COREX COS 10.0.10
 7. We wszystkich miejscach połączeń przewodów należy zainstalować elektryczną puszkę instalacyjną o stopniu ochrony IP66/67 (HENSEL) lub inną o stopniu nie mniejszym niż IP54, wówczas po pewnym połączeniu przewodów w tej puszcze zaleca się dobrze uszczelnic wprowadzone przez dziawki przewody (np. nie powodującą korozji pastą silikonową). Najlepiej wypełnić całą puszkę żywiczną zalewą kablową dla uniknięcia gromadzenia się tam skropin pary kondensacyjnej.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA		INWESTOR	
JOTDE PPUH JOTDE SP. C. J. Dudziński D. Kieres 75-307 Koszalin, Plac Kilińskiego 2 biuro@jotde.com.pl NIP 669-20-46-776 tel.: 695 085 514, 502 244 121		ENERGA - OPERATOR S.A. Oddział w Koszalinie ul. Morska 10 ; 75-950 Koszalin	
OPRACOWAL mgr inż. Dawid Kieres		PROJEKTANT mgr inż. Jan Dudziński NIP 669-20-46-776 tel. 695 085 514	
skala -		PODPIS	
st. techn. nr T9		Data: 10.10.2021	
Instalacje elektryczne w studni 13zbis		Nr zadania	
		Nr rysunku E-5	

Ochrona od porażeń:
- samoczynne wyłączenie
- połączenia wyrównawcze
- uziemienie