

Zawartość opracowania

- I. Opis techniczny
- II. Obliczenia techniczne
- III. Zestawienie materiałów
- IV. Rysunki
 - E1. Przepompownia PI Konikowo. Kabel nn 0,4kV
 - E2. Przepompownia PI Konikowo. Plan sytuacyjny.
 - E3. Schemat ideowy zasilania dla przepompowni PI Konikowo.
 - E4. Schemat blokowy instalacji elektrycznych dla przepompowni PI Konikowo.
- V. Załączniki

I. OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy sieci elektrycznych zewnętrznych dla modernizowanych przepompowni.

- PI Konikowo dz. nr 304/2, 305/2, 520, 296/3, 286/37, 286/35

1.2. Podstawy opracowania

Podstawy opracowania stanowią:

- zalecenia Inwestora
- warunki przyłączenia nr 13/R53/03816 wydane przez Energa Operator RD Koszalin
- wytyczne branżowe
- wizja lokalna w terenie
- obowiązujące przepisy i normy

1.3. Stan istniejący i zakres opracowania

Modernizowana przepompownia jest obiektem istniejącym. Posiada zasilanie z sieci nn 0,4 kV, rozdzielnicę i instalacje elektryczne. Modernizacja w części technologicznej przewiduje zwiększenie mocy silników wszystkich pomp. Wiąże się to z koniecznością zwiększania przekrojów kabli. Zakłada się demontaż kabli istniejących i ułożenie wzdłuż tej samej trasy kabli o zwiększonych przekrojach.

Istniejąca rozdzielnica przepompowni nie jest przystosowana do zasilania silników o zwiększonej mocy. Ze względu na dość długi okres pracy znajduje się ona w złym stanie technicznym. Przeznacza się ją do demontażu i ustawianie w tym samym miejscu nowej rozdzielnicy.

Opracowanie obejmuje:

- wymianę kabli zasilających zalicznikowych
- wymianę kabli zasilających poszczególne urządzenia w przepompowni
- wytyczne dotyczące rozdzielnic
- wytyczne dotyczące monitoringu
- ochronę przepięciową
- ochronę od porażeń i uziemienia

1.4. Dane energetyczne

Wyszczególnienie	Nr działki	U _n [V]	P [kW]
Przepompownia PI Konikowo	304/2, 305/2, 520, 296/3, 286/37, 286/35	400	50,0

2. Rozwiązania techniczne

2.1. Zasilanie obiektów

Zasilanie podstawowe

Przepompownia PI Konikowo.

Przepompownia zasilana jest kablem zalicznikowym ze złącza kablowo-pomiarowego ustawionego przy stacji transformatorowej Konikowo-Hansen. W złączu kablowo-pomiarowym należy wymienić zabezpieczenie przedlicznikowe w części pomiarowej na bezpieczniki topikowe o prądzie 100A. Powyższą zmianę zgłosić do sprawdzenia w Wydziale Pomiarów ENERGA OPERATOR zgodnie z punktem 7.2 warunków przyłączenia. Umowę o sprzedaż energii należy zaktualizować.

Istniejący kabel zalicznikowy do rozdzielnicy przepompowni zdemontować i po jego trasie ułożyć kabel YKY 5x50 mm².

Aby utrzymać ciągłość pracy przepompowni należy na czas wymiany kabla przewidzieć zainstalowanie agregatu prądotwórczego o mocy 40,0kW.

Zasilanie awaryjne.

Rozdzielnica przepompowni przystosowana będzie do podłączenia przewoźnych agregatów prądotwórczych. Przełączenie zasilania odbywać się będzie ręcznie.

2.2. Kable do odbiorników przepompowni.

Projektowane kable do komory czerpanej:

- kable fabryczne do nowych trzech silników pomp
- przewód LiYCY 3x1,5 mm² do czujnika sondy radarowej (zamiast istniejącej sondy hydrostatycznej)
- kabel YKY 3x1,5 mm² do wyłącznika krańcowego pokrywy studni, który należy wymienić
- kable YKY 3x1,5 mm² do wentylatora wywiewnego

Kable ułożyć w istniejącej rurze między rozdzielnicą przepompowni i studnią a następnie na uchwytach. Kable do istniejących wyłączników pływakowych MIN i MAX pozostają bez zmian.

Projektowane kable do komory zasuw:

- kabel YKY 3x1,5 mm² do pompy odwadniającej

Kabel ułożyć w rowie kablowym w rurze AROTA a następnie na uchwytach.

Projektowane kable do komory przepływomierza:

- kabel YKY 3x4 mm² do zasilania rozdzielnicy przepływomierza
- cztery kable sygnalizacyjne LiYCY 3x1,5 mm² do przekazania sygnałów przepływu i ilości ścieków ze wskaźników przepływomierzy
- kabel YKY 3x1,5 mm² do pompy odwadniającej z rozdzielnicy przepływomierzy

Kable do czujników przepływomierzy pozostają bez zmian.

Kable między rozdzielnicą przepompowni i rozdzielnicą przepływomierzy ułożyć w rowie kablowym na głębokości 0,7 m w rurze AROTA.

Kable między rozdzielnicą przepływomierzy i studnią ułożyć w rurze AROTA a następnie na uchwytach.

Projektowane kable do rozdzielnic reagenta:

- kabel YKY 3x4 mm² do zasilania rozdzielnic reagenta
- kable YKY 3x1,5 mm² do przekazania impulsu załączającego pompę dozującą reagent w czasie pracy pompy w przepompowni
- kabel YKY 3x1,5 mm² do czujnika poziomu MIN w zbiorniku reagenta do sterownika w rozdzielnic przepompowni

2.3. Wytyczne dla rozdzielnic.

Rozdzielnica przepompowni.

Zakłada się dostarczenie rozdzielnic poprzez wykonawcę przepompowni. Przewiduje się rozdzielnicę wolnostojącą w podwójnej obudowie ustawioną na fundamencie prefabrykowanym. Połączenie fundamentu z obudową poprzez nierdzewne cokoły z kratkami wentylacyjnymi.

Zamek obudowy powinien być odporny na zanieczyszczenia i uszkodzenia. Stopień ochrony obudowy zewnętrznej IP55. Stopień ochrony obudowy wewnętrznej IP65.

Miejsca wprowadzenia kabli do obudowy wewnętrznej zabezpieczyć należy poprzez dławiki o stopniu ochrony IP65.

Wyposażenie rozdzielnic:

- przełączniki rodzaju zasilania sieć/agregat
- gniazda wtyczkowe zewnętrzne do podłączenia agregatów przewoźnych
- wyłączniki główne
- zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe oraz różnicowe dla obwodów odbiorczych
- wyłączniki silnikowe
- styczniki do sterowania pompami
- układy miękkiego startu ze stycznikami obejściowymi dla silników o mocy powyżej 4,0 kW
- gniazda serwisowe 400V, 230V i 24V.
- wyłączniki zmierzchowe dla oświetlenia zewnętrznego
- obwody oświetlenia i ogrzewania szaf
- zabezpieczenia przepięciowe od strony zasilania i dla sygnałów analogowych
- układy kontroli zaniku i asymetrii faz
- aparatura do sterowania (przełączniki, przekaźniki, przyciski, lampki)
- układy do pomiaru prądu w fazie dla silników pomp
- układy do pomiaru czasu pracy pomp
- układy do pomiaru poziomu ścieków w komorach czerpalnych
- układy kontroli otwarcia drzwi szafek i pokryw komór czerpalnych
- zasilacze buforowe dla sterowników
- sterownik z panelem operatorskim i kompletnym oprogramowaniem
- modem do komunikacji GPRS

Rozdzielnica przepływomierzy.

Należy wykonać szafkę w obudowie o stopniu ochrony IP65.

W rozdzielniczy zainstalować:

- wyłącznik główny
- ochronnik przepięciowy
- zabezpieczenia dla obwodów odbiorczych (pompa odwadniająca, mierniki przepływomierzy)
- mierniki przepływomierzy (istniejące)

Rozdzielnicę zainstalować na istniejącej konstrukcji metalowej na ścianie komory przepływomierzy.

Rozdzielnica zbiornika reagenta

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza zbiornika reagenta dostarczana jest przez producenta razem z urządzeniem.

Funkcje realizowane przez system sterowania.

System sterowania powinien zapewnić:

- kontrolę kolejności i zaniku faz oraz braku napięcia zasilającego
- wybór trybu pracy automatyczna/ręczna
- rozruch silników
- pomiar poziomu ścieków w komorach czerpalnych
- blokadę od suchobiegu dla włączania automatycznego i ręcznego
- pomiar prądu pomp
- pomiar czasu pracy pomp
- pracę przemienną pomp
- pomiar przepływu i ilości ścieków
- sterowanie dawkowaniem reagenta
- pomiar MIN poziomu reagenta
- kontrolę temperatury w szafkach
- kontrolę otwarcia drzwi szafek i pokryw komór czerpalnych
- sygnalizację miejscową optyczną i akustyczną następujących stanów:
 - praca lub awaria pomp
 - suchobiegi
 - przepełnienie
 - włamanie
- wysyłanie informacji do systemu centralnego

Wybór trybu pracy.

Pompy ścieków.

Dla silników pomp ścieków przy załączeniu ręcznym przewiduje się załączanie lokalnych przyciskami w rozdzielniczy względnie zdalne z centralnej dyspozytorni.

Przy załączaniu automatycznym pompy załączane są sygnałami ze sterowników wg. ustawionych parametrów.

Pompy odwadniające.

Pompa odwadniająca załączana będzie ręcznie i sterowana wbudowanymi wyłącznikami pływakowymi.

Wentylator w przepompowni.

Wentylator załączany będzie ręcznie w rozdzielnicy.

Pomiar poziomu ścieków.

Pomiar poziomu ścieków odbywa się za pomocą sondy poziomu współpracującej ze sterownikiem.

Dodatkowe układy wyłączników pływakowych MIN i MAX zapewniają pracę przepompowni oraz uruchomienie alarmu i blokady od suchobiegu w przypadku awarii sond.

W przepompowni PI Konikowo ciągły pomiar poziomu realizowany będzie za pomocą sondy radarowej. Wyłączniki pływakowe pozostają bez zmian.

Pomiar prądu silników.

Pomiar realizowany winien być za pomocą przekładników posiadających wyjścia analogowe przekazujące sygnały do sterowników.

Pomiar czasu pracy.

Pomiar czasu pracy powinien być przewidziany w programie sterownika i za pomocą liczników godzin.

Pomiar przepływu i ilości ścieków.

W przepompowni zainstalowane są przepływomierze w wersji rozłącznej z sondami w komorach przepływomierzy i wskaźnikami w rozdzielnicy.

Układ pozostaje bez zmian.

Dawkowanie reagenta.

W obrębie wygrodzienia przepompowni zamontowany będzie nowy zewnętrzny zbiornik reagenta. Pompa dawkowania załączać się będzie w momencie uruchomienia pompy ścieków.

Pomiar poziomu MIN reagenta.

Do sterownika przepompowni należy przewidzieć sygnał o MIN poziomie reagenta.

Kontrola temperatury.

Temperatura kontrolowana będzie za pomocą termostatu włączającego element grzejny.

Układ alarmowy.

Na obudowie rozdzielnicy należy przewidzieć układ alarmowy akustyczno-optyczny uruchamiany w stanach awaryjnych tzn.:

- awarie silników
- suchobieg

- przepełnienie
- włamanie

W układzie przewidzieć przycisk do kontrolnego uruchomienia i kasowania

Oświetlenie terenu.

W przepompowniach przewidzieć zainstalowanie oprawy oświetleniowej parkowej na słupie stalowym ocynkowanym. Słup montować wspólnym fundamencie betonowym z rozdzielnicą przepompowni.

Załączanie oświetlenia za pomocą przełącznika zmierzchowego z możliwością przejścia na załączanie ręczne.

2.4. Wytyczne dla monitoringu.

Przepompownię włączyć do istniejącego nadrzędnego systemu EKOMONITOR funkcjonującego w ZGK Świeszyno zgodnie z obowiązującym standardem.

Należy przewidzieć rozszerzenie systemu o wymaganą ilość zmiennych.

Przekazywanie informacji odbywa się za pomocą bezprzewodowej transmisji danych GPRS.

2.5. Ochrona przepięciowa.

Instalacje i aparatura chronione będą przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego ogranicznikami przepięć typu 1, 2 i 3 zamontowanymi w rozdzielnicy. Dodatkowo należy zamontować ochronniki dla sygnałów analogowych.

2.6. Ochrona od porażeń i uziemienia.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim będzie zapewniona przez izolację czynnych części przewodów i urządzeń elektrycznych. Ochronę dodatkową w projektowanej sieci nn stanowić będzie system szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa”. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową przewidziano szybkie samoczynne wyłączenie realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych i wyłączników różnicowoprądowych. W obwodach zasilania odbiorników i obwodach gniazd wtyczkowych zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyzwalania 30 mA. Instalację wykonać w układzie TN-S. Przy rozdzielnicy zainstalować uziom typu Galmar łącząc go bednarką FeZn 25x4 mm z uziomem złącza kablowo-pomiarowego. Do studni komór wykonać połączenia linką LYgżo 10 mm² i zakończyć je miejscowymi szynami wyrównawczymi. Od szyn wyrównawczych wykonać połączenia linką LYgżo 6 mm² do wszystkich metalowych elementów.

Od szyn wyrównawczych wykonać połączenie linką LYgżo 6mm² do wszystkich metalowych elementów.

Projektant
Grażyna Kalita

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Zasilanie przepompowni.

Przepompownia PI Konikowo.

Moc zainstalowana i obliczeniowa:

$$P_i = P_o = 50,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_o = \frac{50000}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 77,7 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe: gG 100A

Kabel zasilający rozdzielnicę przepompowni: $l = 300,0 \text{ m}$

YKY 5x50 mm² $I_z = 122 \text{ A}$ wg PN-IEC 60364-5-523

Spadek napięcia:

$$\Delta U = \frac{50 \times 300 \times 10^5}{54 \times 50 \times 400^2} = 3,47 \%$$

2. Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń dla zwarcia w rozdzielnicy przepompowni.

Elementy obwodu zwarciovego.

Wyszczególnienie	R [mΩ]	X [mΩ]
Transformator 100 kVA	28,2	66,2
Kabel YKY 50 mm ² ; $l=300,0 \text{ m}$	$2 \times 300 \times 0,373 = 223,8$	$2 \times 300 \times 0,0847 = 51,0$
Razem	252,0	117,2

Impedancja pętli zwarcia

$$Z = \sqrt{252,0^2 + 117,2^2} = 277,9 \text{ mΩ}$$

Zabezpieczenie: gG 100A $k = 6$

Napięcie zwarcia:

$$U = 1,25 \times 100 \times 6 \times 0,2779 = 208,4 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek skuteczności ochrony od porażeń jest spełniony.

Projektant
Grażyna Kalita

III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Wyszczególnienie	Jm	Ilość		
		PI Konikowo	PII Konikowo	PI Niekłonice
Rozdzielnica z fundamentem,	szt.	1	1	1
Szafka przepływomierzy	szt.	1	-	-
Kabel YKY 5x50 mm ²	m	300,0		
Kabel YKY 5x10 mm ²	m	50,0	10,0	20,0
Kabel YKY 3x4 mm ²	m	20,0	-	5,0
Kabel YKY 3x1,5 mm ²	m	70,0	25,0	40,0
Przewód LiYCY 3x1,5 mm ²	m	70,0	-	-
Linka LYgżo 10 mm ²	m	30,0	20,0	30,0
Linka LYgżo 6 mm ²	m	30,0	20,0	30,0
Słup stalowy ocynkowany h=5,0 m	szt.	1	-	1
Fundament betonowy FB100	szt.	1	-	1
Oprawa sodowa OCP-70	szt.	1	-	1
Lampa sodowa 70W	szt.	1	-	1
Uziom typu Galmar	kpl.	1	1	1
Taśma FeZn 25x4 mm	m	330,0	10,0	15,0
Szyna wyrównawcza	kpl.	3	2	3
Rura AROTA DVK Ø110	m	15,0	5,0	5,0
Rura AROTA DVK Ø50	m	25,0	10,0	15,0
Wyłącznik krańcowy	kpl.	1	1	1