

## Opis techniczny

### 1. Podstawa opracowania

- 1.1 Zlecenie Inwestora
- 1.2 Plan zagospodarowania terenu zbiorników wody w skali 1 : 500
- 1.3 Projekt technologii funkcjonowania Hydroforni i zbiorników wody
- 1.4 Inwentaryzacja istniejących urządzeń el. w hydroforni w UG Smyków
- 1.5 Obowiązujące w projektowaniu przepisy i normy

### 2. Zakres dokumentacji

Dokumentacja zawiera następujące projekty :

- projekt kablowej sieci rozdzielczej i kabli sterowniczych nn
- projekt instalacji el. w zbiornikach wody
- projekt sterowania pomp hydroforowych
- projekt powiadamiania przelewu wody w zbiornikach

### 3. Dane energetyczne Hydroforni

- **moc przyłączeniowa**                      **Pprz = 15,0 kW**
- napięcie zasilania                       $U_n = 3 \times 400/230 \text{ V}$
- ochrona przed dotykiem pośrednim: samoczynne odłączenie zasilania, układ sieci TN-C i TN-C-S
- pomiar energii elektrycznej - bezpośredni, wspólny dla siły i światła w złączu kablowym.

### 4. Stan istniejący

Hydrofornia jest zasilana ze stacji transformatorowej „Smyków Ośrodek Zdrowia 2” ze złącza kablowego zlokalizowany przy ścianie budynku Urzędu Gminy. Złącze jest zasilane kablem YAKY 4 x 120 mm<sup>2</sup> i długości 56 m. Stacja transformatorowa jest ustawiona na działce UG. Ze złącza kablowego jest zasilana hydrofornia, budynek Urząd Gminy i budynek Ośrodka Zdrowia. Rozdzielnia hydroforowa jest zasilana ze złącza kablem YKY 5 x 25 mm<sup>2</sup> o długości około 20 m. Rozdzielnia główna hydroforni jest wykonana jako naścienna produkcji Merlin Gerin i składa się z 3 członów: człon zasilający w którym jest przełącznik agregat sieć, człon pompy głębinowej i człon odbiorów drobnych zasilający chloratory. Moc przyłączeniowa dla Hydroforni wynosi 15 kW. Z rozdzielni głównej jest zasilany zestaw hydroforowy składający się z trzech pomp o mocy 4 kW.

W projekcie modernizacji Hydroforni planuje się likwidację studni głębinowej.

### 5. Stan projektowany

W projekcie technologii przewidziano budowę 2 nowych zbiorników o pojemności 20 m<sup>3</sup> wody, które będą zasilane wodą z wodociągu i dalej będą tłoczyły wodę do wodociągu pod odpowiednim ciśnieniem. Zbiorniki wody będą mogły być oświetlone przenośną oprawą oświetleniową zasilaną napięciem 12 V z gniazda wtyczkowego zainstalowanego w skrzynkach sterowniczych. Skrzynki zlokalizowano w pobliżu wejść do zbiorników. Poziomami wody w zbiornikach będzie możliwe zabezpieczenie pomp hydroforowych przed suchobiegiem. Przelanie się wody w zbiornikach spowoduje powiadomienie telefonicznie pracownika obsługi o awarii. Wykonanie zasilania oświetlenia zbiorników wody i układu powiadamiania nie spowoduje wzrostu mocy przyłączeniowej Hydroforni.

## **6. Projekt kabli zasilających zbiornik wody**

Do zasilania oświetlenia zbiorników wody dobrano kabel YKY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>, o długości 44,0 i 4,5 m.

## **7. Projekt kabli sterowniczych nn**

Kable będzie łączył sondy czujnika poziomu wody w zbiornikach wody z elektronicznymi czujnikami poziomu wody typu CP – 63 zainstalowanym w rozdzielni głównej. Dobrano kabel YKSYekw 5 x 1,5 mm<sup>2</sup> o dł. 45,0 i 44,0 m. Należy zainstalować dwa czujniki osobno dla każdego zbiornika.

Kable sterownicze prowadzić obok kabla zasilającego oświetlenie zbiorników wody. Przy skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym kable chronić w rurze z polietylenu typu Arot A 50 mm. Trasę kabli pokazano na rys nr 4.

## **8. Instalacje elektryczne w zbiornikach wody.**

Przy włączach do zbiorników wody projektuje się zlokalizowanie szafek czujników.

W każdej szafce będą zainstalowane transformatoriki obniżające napięcie 230/12 V i gniazdo wtyczkowe do oświetlenia zbiornika wody przenośną lampą oświetleniową. Do listwy zaciskowej będą przyłączone również przewody sondy SW - 1. W celu uniknięcia falowania wody w zbiorniku na wskazywanie przez sondy poziomu wody, przewidziano montaż rury stalowej Ø 100.

Rurę mocować do drabinek wewnętrznych zbiornika. Sondy umieścić wewnątrz rury.

Konstrukcje szafek pokazano na rysunkach nr 6 i 7.

## **9. Projekt zabezpieczenia pomp hydroforowych przed suchobiegiem.**

Pompy hydroforowe będą zabezpieczone przed suchobiegiem czujnikami poziomu wody w każdym zbiorniku. Obniżenie lustra wody poniżej poziomu dopuszczalnego spowoduje wyłączenie pomp. Przekąźniki pośredniczące należy spiąć szeregowo, by wyłączenie jednego z nich spowodowało wyłączenie pomp. Powtórne załączenie pomp będzie możliwe po napłynięciu wody do zbiorników i osiągnięciu głębokości 1 m. By zabezpieczenie działało należy połączyć styki przekąźników z układem sterowania pompami hydroforowymi znajdującym się w rozdzielni pomp hydroforowych. Połączenie wykonać przewodem YDY 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> układanym w rurze ochronnej pod posadzką pomieszczenia. Styki przekąźników spiąć w szereg. Prowadzenie przewodów sterowniczych pokazano na rys. nr 4.

## **10. Projekt rozbudowy rozdzielni głównej.**

Modernizacja hydroforni spowoduje likwidację studni głębinowej oraz wszystkich urządzeń do zasilania i sterowania pompą głębinową. Urządzenia dobrane do sterowania należy montować na szynie montażowej TH 35 j w rozdzielni głównej w członie pompy głębinowej. Do odwzorowania poziomów wody w zbiornikach dobrano 2 elektroniczne czujniki poziomu wody typu CP – 63 produkcji Przedsiębiorstwa „ELEKTRON” Zielona Góra.

## **11. Projekt powiadamiania o przelewie wody w zbiornikach.**

Awaria zbiornika będzie sygnalizowana drogą telefonii komórkowej GSM do pracownika obsługi. Do powiadamiania dobrano moduł MGSM 5.0-PS z wbudowanym zasilaczem buforowym firmy ROPAM elektronik. Moduł umieścić w obudowie naściennej z transformatorem zasilającym i wyposażać w antenę nadawczą typu AP – GSM-MAG. Urządzenie montować w pomieszczeniu nieczynnej chlorowni. Zasiłić z rozdzielni głównej i przyłączyć do przekąźników pomocniczych

układu sterowania czujników poziomu wody. Poszczególne elementy urządzenia można zakupić w sklepie ALARM – TECH Kraków oś. Jagiellońskie 19. Montaż urządzenia wykonać zgodnie z instrukcją instalacji i obsługi. Urządzenie może współpracować z 8 numerami telefonicznymi.

## 12. Ochrona przed dotykiem pośrednim

Dodatkową ochroną od porażeń prądem elektrycznym będzie **samoczynne odłączenie zasilania, układ sieci TN - C** i instalacja w przepompowni **układ sieci TN – C – S**. Całość ochrony od porażeń wykonać z pakietem norm PN-IEC – 60364 – 4 i aktualnymi PBUE. Należy również wykonać połączenia wyrównawcze jeżeli między częścią przewodzącą dostępną i częścią przewodzącą obcą nie jest zachowana odległość 2 m ( zasięg ręki ). Połączenia wykonać bednarką stalową ocynkowaną # 20 x 3 mm.

## 13. Uwagi końcowe

Linie kablowe nn wykonać zgodnie z normą N SEP - E - 004. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, część V - instalacje elektryczne”.

## Obliczenia techniczne

### 1. Obliczenia szacunkowe dla obwodu zasilającego.

#### 1.1 Obliczenia dla linii kablowej.

Złącze na budynku UG jest zasilane ze stacji transformatorowej kablem YAKY 4 x 120 mm<sup>2</sup> . .  
Długość obwodu 56 m.

#### 1.2 Obliczenie skuteczności ochrony dodatkowej .

$$R_p = 0,0465 + 2 \times 0,056 \times 0,641 = 0,5884 \, \Omega$$

$$X_p = 0,1044 + 2 \times 0,056 \times 0,083 = 0,1746 \, \Omega$$

$$Z_p = 0,6138 \, \Omega$$

$$J_{zw} = 230 / 1,25 \times 0,6138 = 1\,947,1 \, A$$

$$J_w = 100 \times 3,5 = 350 \, A$$

$J_{zw} > J_w$  ochrona jest skuteczna.

### 2. Obliczenia dla kabla zasilającego Hydrofornie

Istniejący kabel typu YKY 5 x 25 mm<sup>2</sup> o długość kabla 20 m.

#### 2.1 Obliczenie spadku napięcia

$$dU\% = \frac{100 \times 15\,000 \times 20}{57 \times 25 \times 400^2} = 0,13 \, \%$$

#### 2.2 Obliczenie skuteczności ochrony dodatkowej.

$$R_p = 0,6028 + 2 \times 0,75 \times 0,02 = 0,0933 \, \Omega$$

$$X_p = 0,1759 + 2 \times 0,075 \times 0,02 = 0,2429 \, \Omega$$

$$Z_p = 0,1186 \, \Omega$$

$$J_{zw} = 230 / 1,25 \times 0,1186 = 1\,551,4 \text{ A}$$

$$J_w = 32 \times 10 = 320 \text{ A}$$

$J_{zw} > J_w$  ochrona jest skuteczna.

### 3. Dobór kabla zasilającego oświetlenie zbiorników

Dobiera się kabel typu YKY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> o  $J_{dd} = 29 \text{ A} > J_b = 10 \text{ A} > J_{obc} = 0,45 \text{ A}$ , ponadto  $1,45 \times 29 = 42,05 \text{ A} > J_2 = 9,6 \text{ A}$ . Długość kabla  $44,0 + 4,5 = 48,5 \text{ m}$ .

#### 3.1 Obliczenie spadku napięcia

$$dU\% = \frac{200 \times 100 \times 48,5}{57 \times 2,5 \times 230^2} = 0,1725 \%$$

Całkowity spadek napięcia wyniesie:

$$dU\% = 3,13 + 0,1725 = 3,2587 \% < dU_{dop} = 7 \%$$

#### 3.2 Obliczenie skuteczności ochrony dodatkowej.

$$R_p = 0,0933 + 2 \times 7,4 \times 0,0485 = 0,8111 \, \Omega$$

$$X_p = 0,2429 + 2 \times 0,1 \times 0,0485 = 0,2612 \, \Omega$$

$$Z_p = 0,8153 \, \Omega$$

$$J_{zw} = 230 / 1,25 \times 0,8153 = 225,7 \text{ A}$$

$$J_w = 10 \times 5 = 50 \text{ A}$$

$J_{zw} > J_w$  ochrona jest skuteczna, czas wyłączenia  $> 0,1 \text{ s}$ .

### 4. Dobór agregatu prądotwórczego

Agregat prądotwórczy dobrano tylko dla pomp hydroforowych. W zestawie są zainstalowane trzy pompy o mocy 4,0 kW. Do pracy są załączane dwie pompy a trzecia jest pompą rezerwową. Agregat będzie dobrany dla pracy pierwszej pompy i rozruchu drugiej pompy.

$$J_{rozruchu} = 1,1 \times (8,1 + 8,1 \times 7) = 71,3 \text{ A}$$

Dobiera się stacjonarny agregat prądotwórczy AP 50E o mocy 50 kVA, o  $J_n = 76 \text{ A} > J_{rozr}$ .

**Opracował :**

mgr inż. Andrzej Wołowicz