

OPIS POMPOWNI

1. Wstęp.

Pompownie dostarczane przez firmę „Hydrobud” wykonane są z najwyższą starannością i przy ciągłej kontroli jakości. Prawidłowa instalacja i konserwacja zapewnia długotrwałą i bezawaryjną ich pracę.

W Dokumentacji techniczno Ruchowej przedstawiono ważne wskazówki dotyczące bezpiecznego, prawidłowego i ekonomicznego eksploataowania pompowni. Instrukcja jednak nie uwzględnia lokalnych przepisów, których obowiązek zachowania leży po stronie Eksploatatora.

2. Bezpieczeństwo.

Poniżej podano podstawowe warunki bezpieczeństwa, które muszą być bezwzględnie spełnione przy montażu, eksploatacji i konserwacji pompowni. Dlatego odpowiedni personel musi się z tymi warunkami zapoznać.

Konstrukcja pomp i wyposażenia pompowni nie wymaga zabezpieczeń przeciwwybuchowych.

2.1. Kwalifikacja i szkolenie personelu.

Personel zatrudniony przy obsłudze, konserwacji i eksploatacji pompowni musi dysponować odpowiednimi kwalifikacjami do wykonywania tych prac. Eksploatator musi dokładnie określić zakresy odpowiedzialności, kompetencje i nadzór personelu. Jeśli personel nie posiada dostatecznej wiedzy, należy go przeszkolić i nauczyć. Jeśli zajdzie taka potrzeba, to na zlecenie eksploatatora pompowni, może tego dokonać firma Hydrobus, ponadto eksploatator musi zagwarantować, że personel zrozumiał treść niniejszej instrukcji.

2.2. Zagrożenia przy nieprzestrzeganiu wytycznych dotyczących bezpieczeństwa.

Nieprzestrzeganie wytycznych dotyczących bezpieczeństwa może powodować zagrożenie zarówno dla osób, jak i dla środowiska, a także może spowodować awarię urządzeń. Ponadto nieprzestrzeganie tych wytycznych powoduje utratę wszelkich praw do odszkodowań.

Przykładowe zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa:

- awaria urządzenia – pompowni,
- niewłaściwe metody konserwacji i obsługi,

- zagrożenia dla osób przez wpływy elektryczne, chemiczne i mechaniczne,
- zagrożenie dla środowiska spowodowane przerwami w pracy, wyciekami substancji niebezpiecznych,
- powstawanie gazów niebezpiecznych dla zdrowia i gazów palnych,

2.3. Świadomość bezpieczeństwa.

Należy przestrzegać podanych w tej instrukcji zasad bezpieczeństwa, obowiązujących krajowych przepisów o zapobieganiu nieszczęśliwym wypadkom oraz wewnętrznych przepisów dotyczących pracy, eksploatacji i bezpieczeństwa wydanych przez użytkownika.

W szczególności należy:

- przestrzegać zasad bezpieczeństwa i przepisów przy schodzeniu do komory pompowni,
- przestrzegać zasad bezpieczeństwa i przepisów przy podnoszeniu, transporcie ciężkich elementów pompowni,
- przestrzegać zasad bezpieczeństwa i przepisów z uwagi na możliwość występowania szkodliwych mediów, gazów,
- wykluczyć zagrożenia ze strony energii elektrycznej (szczegóły: patrz krajowe przepisy SEP i lokalnego zakładu energetycznego),
- wszelkie instalacje elektryczne w obszarze zagrożenia wybuchem wykonywać w wersji przeciwwybuchowej,

2.4. Wskazówki o bezpieczeństwie przy konserwacji, przeglądzie i montażu.

Obowiązkiem Eksploatatora jest zadbanie o to, aby wszelkie prace konserwacyjne, przeglądy i montaż wykonywane były przez wykwalifikowany personel znający dokładnie niniejszą instrukcję obsługi.

Zasadniczo wszelkie prace przy urządzeniu winny być wykonywane w czasie jego postoju oraz odłączeniu zasilania energetycznego. Pompownie przeznaczone do transportu mediów niebezpiecznych dla zdrowia muszą być zdekontaminowane przed rozpoczęciem czynności konserwacyjnych i naprawczych, wymagających kontaktu personelu z jej elementami roboczymi.

Bezpośrednio po zakończeniu prac należy zainstalować z powrotem wszelkie osłony i urządzenia zabezpieczające, a dopiero potem włączyć zasilanie elektryczne pompowni.

2.5. Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych.

Przebudowy lub zmiany w pompowni są możliwe tylko po uzgodnieniach pisemnych z firmą „Hydrobud”. Stosowanie innych części niż oryginalne, uwalnia dostawcę od odpowiedzialności za wyniki z tego skutki i powoduje utratę gwarancji.

2.6. Niedopuszczalne sposoby eksploatacji.

Niezawodność urządzenia gwarantowana jest jedynie przy zachowaniu warunków pracy, dla jakich ono zostało zaprojektowane i przy prawidłowej jego eksploatacji. W żadnym wypadku nie wolno przekraczać podanych w parametrach technicznych granicznych warunków pracy oraz samowolnie zmieniać transportowanego medium (np. doprowadzać ścieki przemysłowe, niebezpieczne, do pompowni ścieków bytowych).

2.7. Transport i przechowywanie.

- dostarczone wraz z urządzeniem zawiesia, uchwyty i łańcuch mogą służyć wyłącznie do podnoszenia elementów pompowni dla których są przeznaczone; ogólne użytkowanie ich jako urządzeń do podnoszenia ciężarów jest niedozwolone,
- elektrycznych elementów pompowni nie wolno przenosić i wieszać za kable zasilające.

3. Opis pompowni.

3.1. Charakterystyka przepompowni ścieków.

Rozwiązania technologiczne poszczególnych przepompowni ścieków przedstawiono w załączniku do dokumentacji.

3.2. Obudowa przepompowni ścieków.

Zbiornik przepompowni wykonany będzie jako indywidualny z polimerobetonu. Polimerobeton jest materiałem powstałym w wyniku połączenia kruszywa kwarcytowego o różnym uziarnieniu z żywicą poliestrową. Polimerobeton posiada bardzo dobre właściwości wytrzymałościowe i cechuje się dużą odpornością chemiczną. Dno komory należy wyprofilować (max 0,5:1, min 1:1) tak, aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny.

Wentylacja wewnątrz pompowni odbywa się poprzez rury wywiewne – kominki wyprowadzone ponad teren, zamontowane w pokrywie zbiornika pompowni (wersja nieprzejezdna) lub wyprowadzone poza drogę (wersja przejezdna)

Otwory pod rurociągi i przejścia kablowe muszą być wykonane jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej.

3.3. Pompy.

W przepompowniach dla miejscowości **Wilcza** zaprojektowane zostały pompy zatapialne prod. Flygt.

Zaprojektowano następujące typy urządzeń:

- dla przepompowni P-1, pompy typu DP 3068.180 HT/220/1,7 kW,
- dla przepompowni P-2, pompy typu CP 3127.181 SH/256/7,4 kW,
- dla przepompowni P-3, pompy typu DP 3057.181 MT/232/1,7 kW,
- dla przepompowni P-4, pompy typu CP 3127.181 SH/259/7,4 kW,
- dla przepompowni P-5 pompy typ MP 3068.170 MT/214/1,7 kW
- dla przepompowni przydomowej Pd-2, pompy typu 0,8 kW

Pompy przystosowane są do pompowania ścieków sanitarnych i zostały tak dobrane, aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganej wydajności, a druga stanowiła jej 100-u % czynną rezerwę (przepompownie dwupompowe). Pompy te przewiduje się do eksploatacji dla okresu obecnego i docelowego.

3.4. Prowadnice, rurociągi, armatura, wyposażenie.

Prowadnice pomp powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (wg PN-EN 10088-1). Pomiar zwierciadła ścieków i załączanie pomp dokonywany będzie za pomocą sondy hydrostatycznej wykonanej ze stali nierdzewnej.

Rurociągi wewnątrz pompowni muszą być wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301 (wg PN-EN 10088-1) oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Wszystkie spoiny wykonane są w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC).

Jako armaturę zwrotną stosuje się zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków. Jako armaturę

odcinającą stosuje się zasuwę odcinającą klinową kołnierkową miękko uszczelnioną z klinem gumowanym, pokrytą trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków.

Zgodnie z rozporządzeniem MGPIB zasuwę umiejscowione są na odcinkach pionowych rurociągów tłocznych, aby możliwe było ich otwieranie i zamykanie z pomostu zamontowanego wewnątrz pompowni.

Połączenia śrubowe, elementy kotwiące, konstrukcje nośne i wsporcze do betonu są wykonane ze stali kwasoodpornej. Wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierkowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków. Pomost serwisowy uchylny jest wykonany ze stali nierdzewnej, i posiada kraty antypoślizgowe. Dla zmniejszenia strat ciśnienia, przy przepływie ścieków do połączenia rurociągów tłocznych pomp stosujemy trójnik.

Drabinka wraz z poręczami złączowymi, wykonane są ze stali kwasoodpornej i posiadają stopnie antypoślizgowe.

3.5. Właz.

Zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz.U. 93.96.438 pompownia posiada właz prostokątny, kopertowy o wymiarach dostosowanych do gabarytów pomp, zapewniając swobodne wyciąganie pomp (uchwyty górne prowadnic pomp powinny znajdować się w świetle włazu). Właz do pompowni jest wykonany ze stali kwasoodpornej OH18N9, zabezpieczony przed możliwością wypadnięcia do komory pompowni (mocowany na zawiasach) oraz zabezpieczony przed otwarciem przez osoby niepowołane za pomocą zamka.

3.6. Połączenia wyrównawcze.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów - niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, pomost prowadnice, korpusy silników pomp) stosuje się połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

3.7. Szafa zasilająco-sterująca.

3.7.1. Wstęp.

Układ automatycznego sterowania pompami zatapialnymi typ zapewnia bezobsługowe działanie przepompowni ścieków, w tym wypadku wyposażonej w dwie pompy o wymaganej wydajności.

Działanie przepompowni polega na odpowiednim załączeniu na zadanych poziomach jednej pompy lub dwóch pomp, które będą pracować aż do momentu osiągnięcia poziomu wyłączenia. Poziom ten musi być tak dobrany, aby $\frac{3}{4}$ korpusu pompy było zanurzone. Dany producent pomp przewiduje częstość załączeń pomp z zakresu: od 10 do 25 na godz.

Układy regulacji poziomu wyposażone są w:

- hydrostatyczny czujnik poziomu (szt. 1), zapewniający normalny tryb pracy pompowni,
- pływakowe czujniki poziomu (szt.2), obsługujące pracę pompowni w trybie awaryjnym (np. w przypadku awarii hydrosondy)

Sygnalizacja pracy pomp może być lokalna, tzn. na szafie sterowniczej lub też zdalna – w miejscu stałego nadzoru pompowni. Układ sterowania jest wyposażony w sterownik logiczny, liczniki pracy pomp realizowane są na wyświetlaczu sterownika.

Zaprojektowana szafa sterownicza zawiera następujące elementy składowe:

- obudowa metalowa szafki (stopień ochrony IP 65) wykonana z blachy alu-cynk,
- wyłącznik główny zasilania (sieć – 0 – agregat),
- wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy,
- przełącznik rodzaju sterowania (automatyczne/ręczne),
- mikroprocesorowy sterownik logiczny,
- czujniki kontroli kolejności i asymetrii faz zasilających,
- liczniki czasu pracy pomp,
- prędkość pracy pomp,
- niejednoczesność rozruchu pomp,
- zabezpieczenia zwarciovowe i przeciążeniowe,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- świetlno-dźwiękowy sygnał alarmowy na szafce – zewnętrzny,
- gniazda serwisowe: 230V,
- wtyk do podłączenia zasilania rezerwowego (agregatu),
- ogrzewanie szafy z termoregulatorem,
- zabezpieczenie przepięciowe kl. B (3F + N),
- moduł alarmowy GSM z anteną

3.7.2. Opis działania.

Układ sterowania przepompowni składa się z: wyłączników pływakowych (szt. 2), sondy hydrostatycznej (1 kpl.,) oraz szafy zasilająco-sterującej, umieszczonej obok pompowni.

Przy napływie ścieków nieprzekraczającym wydajności 1-ej pompy, pompy będą załączane naprzemiennie. Natomiast przy napływie ścieków przekraczającym wydajność 1-ej, będzie załączana druga pompa.

Normalna praca pompowni oparta jest na czterech poziomach ścieków, ustawianych na panelu sterownika. Pomiar powyższych poziomów wykonywany jest za pomocą sondy hydrostatycznej, są to następujące poziomy:

1. minimum – MIN,
2. maksimum 1 – MAX 1,
3. maksimum 2 – MAX 2,
4. alarm – ALR,

poziom SUCH- suchobieg, zabezpieczający pompy przed „pracą na sucho” (**zarówno w trybie automatycznym jak i sterowania ręcznego**) realizowany jest za pomocą wyłącznika pływakowego, natomiast dodatkowy poziom ALR (alarm) realizowany jest za pomocą drugiego wyłącznika pływakowego. Powyższe wyłączniki pływakowe służą równocześnie do awaryjnego sterowania pracą pompowni (np. gdy zostanie uszkodzona sonda hydrostatyczna), wtedy to pompy rozłączane są przez pływak suchobiegu a załączane są przez pływak alarmowy.

Normalna - automatyczna praca pompowni (sterowanie za pomocą hydrosondy) przebiega następująco:

Przy podnoszeniu się poziomu ścieków, kolejno będą wykrywane następujące poziomy ścieków: SUCH (suchobieg – realizowany przez wyłącznik pływakowy), MIN, MAX 1, w momencie osiągnięcia przez ścieki poziomu MAX 1, załączy się pierwsza z dwóch pomp, jeśli dalszy napływ ścieków nie przekroczy wydajności jednej pompy to będzie ona pompowała aż do momentu osiągnięcia przez ścieki poziomu MIN (poziom MIN jest poziomem wyłączającym wszystkie pompy w trybie pracy automatycznej, jeśli w tym trybie pompy będą się wyłączają dopiero przy poziomie SUCH, zostanie załączony alarm świetlny – dźwiękowy, może to oznaczać uszkodzenie, bądź zawieszenie się wyłącznika pływakowego SUCH).

Jeśli przy pracującej jednej pompie napływ ścieków będzie się zwiększał i zostanie osiągnięty poziom MAX 2, zostanie załączona druga pompa i będą pracowały dwie pompy jednocześnie. Jeśli nadal poziom ścieków będzie się zwiększał i osiągnie poziom alarmowy (ALR) to wtedy zostanie załączona sygnalizacja optyczno-dźwiękowa oznaczająca wysoki poziom ścieków, w celu powiadomienia obsługi pompowni o możliwej awarii pomp.

Jeśli natomiast poziom ścieków zacznie się obniżać po załączeniu drugiej pompy (MAX 2) to po osiągnięciu poziomu MAX1 wyłączy się druga pompa natomiast po osiągnięciu poziomu MIN wyłączy się pompa pierwsza. Dodatkowo rozdzielnica elektryczna wyposażona jest w **moduł alarmowy GSM**. System ten umożliwia przesyłanie komunikatów na wskazane telefony komórkowe w postaci komunikatów SMS.

3.7.3. Zabezpieczenia.

Szafa sterownicza wykonana jest w obudowie wykonanej z blachy alu-cynkowej firmy Elektrobud wymiarach 800x600x300 mm. Zapewnia ona stopień ochrony **IP 65**.

W celu zabezpieczenia obsługi pompowni przed **porażeniem prądem** w szafie sterowniczej zastosowano wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy (25A, 40A, 63A), 30 mA na zasilaniu układu sterowania, oznacza to że upływ prądu do ziemi za szafą z któregoś z urządzeń większy od 30 mA spowoduje odłączenie jej od sieci. Wyłącznik ten działa na fragment obwodów siłowych i sterowniczych gdzie występuje zagrożenie porażeniowe, poprzez możliwy kontakt ze ściekami (wnętrze studni).

Silniki pomp zabezpieczone są przed **brakiem napięcia jednej fazy i niewłaściwym kierunkiem napięć fazowych** poprzez zastosowanie przekaźników zaniku faz typu CKF:

- **nieprawidłowa kolejność faz – świeci dioda czerwona;**
- **prawidłowa kolejność faz – świeci dioda zielona;**

Układ elektroniczny przekaźnika CKF kontroluje symetrię napięć trójfazowych: przy asymetrii większej od 35 V~ następuje zadziałanie przekaźnika CKF i odłączenie napięcia sterowania danego silnika. Odłączone zostają pracujące silniki.

Jako zabezpieczenie silników pomp zastosowano wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami termicznymi i elektromagnetycznymi. Silnik pompy posiada wewnątrz układ zabezpieczenia **termicznego**.

Zabezpieczenia **termobimetaliczne**, zaniku fazy oraz termiczne i silnika włączone są w obwód sterowania pomp.