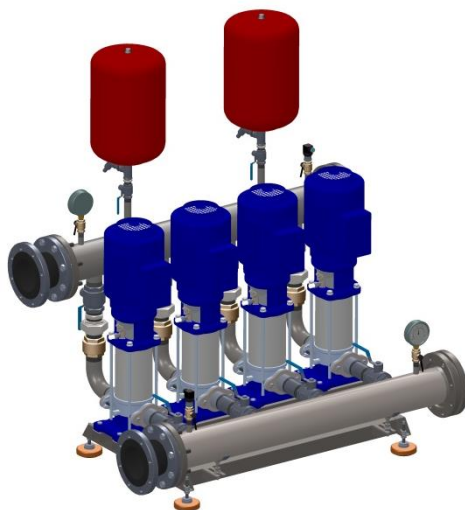




1862

HYDRO-VACUUM[®] S.A.



**INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZESTAWÓW HYDROFOROWYCH
TYPU **ZH****

Niniejsza instrukcja obsługi musi być przeczytana ze zrozumieniem przez osoby odpowiedzialne za instalowanie i eksploatację przed montażem i eksploatacją.

Zawiera podstawowe wymagania, które muszą być przestrzegane podczas instalowania, eksploatacji i naprawy. Instrukcja obsługi powinna być zawsze dostępna w miejscu zainstalowania urządzenia.

Spis treści

1	INFORMACJE OGÓLNE	1
1.1	Oznaczenie zestawu hydroforowego	2
1.2	Przeznaczenie	3
2	BEZPIECZEŃSTWO	4
2.1	Oznaczenia występujące w instrukcji	4
2.2	Informacje ogólne	5
2.3	Przepisy dotyczące bezpieczeństwa	5
2.4	Kwalifikacje personelu	6
2.5	Niebezpieczeństwa wynikające z niestosowania się do wskazówek bezpieczeństwa	6
2.6	Zalecenia dla prowadzących montaż i rozruch	6
2.7	Samodzielne zmiany i zastosowanie części zamiennych	6
2.8	Wskazówki bezpieczeństwa dla prac montażowych	7
3	TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE	8
4	OPIS ZESTAWU HYDROFOROWEGO	9
4.1	Budowa zestawu jednopompowego	9
4.2	Budowa zestawu wielopompowego	10
4.3	Agregaty pompowe	12
4.4	Kolektory	12
4.5	Konstrukcja nośna	12
4.6	Armatura	12
4.7	Szafa sterownicza	13
4.7.1	Obejście rezerwowe	14
4.8	Dobór wyrobu	15
4.8.1	Struktura oznaczenia wyrobu	15

4.8.2	Wykonanie konstrukcyjne zestawu	16
4.9	Rodzaje sterowania	18
4.10	Opis działania	20
4.10.1	Opis działania zestawów jednopompowych	20
4.10.2	Opis działania zestawów wielopompowych	21
4.10.3	Zabezpieczenie przed suchobiegiem	22
4.11	Przykład oznaczenia wyrobu	23
4.12	Dane, które należy podać w zamówieniu	23
5	INSTALOWANIE i MONTAŻ	24
5.1	Podłączenia hydrauliczne	24
5.2	Lokalizacja zestawu hydroforowego	25
5.3	Podłączenie elektryczne	25
6	ODBIÓR W ZAKRESIE URUCHOMIENIA	27
6.1	Wymagania eksploatacyjne	27
6.2	Uruchomienie	27
6.3	Zatrzymanie	28
7	EKSPLOATACJA	29
7.1	Obsługa zestawu	29
7.1.1	Obsługa układu hydraulicznego	29
7.1.2	Obsługa układu elektroniczno-elektrycznego	29
8	KONSERWACJA	30
8.1	Konserwacja zestawu hydroforowego	30
8.1.1	Zalecane przeglądy okresowe	30
8.2	Konserwacja pompy	31
9	REMONTY	33
10	USTERKI, PRZYCZYNY I SPOSOBY USUNIĘCIA	34
11	ZALECENIA BHP	36

1. INFORMACJE OGÓLNE

Zestawy hydroforowe Hydro-Vacuum S.A. produkowane są z najwyższą starannością przy ciągłej kontroli procesu produkcyjnego wg procedur zgodnych z wymaganiami normy ISO 9001.

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera podstawowe wskazówki jakie należy uwzględnić przy instalowaniu, eksploatacji i konserwacji zestawu hydroforowego. Dlatego przed przystąpieniem do uruchamiania zestawu hydroforowego konieczne jest szczegółowe zapoznanie się z jej treścią przez wykwalifikowany personel lub fachowe służby techniczne.

Instrukcja powinna być na stałe dostępna w miejscu eksploatacji urządzenia zabezpieczająco - sterującego.

Przedsiębiorstwo Hydro-Vacuum S.A udziela gwarancji na zestaw hydroforowy według warunków określonych w „Karcie gwarancyjnej”.

Gwarancja wygasa jeżeli:

- nastąpiło uszkodzenie zestawu hydroforowego w czasie transportu, magazynowania i instalowania,
- zestaw hydroforowy nie jest zainstalowany i obsługiwany zgodnie z niniejszą instrukcją,
- zestaw hydroforowy został zastosowany do pompowania cieczy, innej niż wynika to z jego przeznaczenia określonego w Instrukcji Obsługi zestawu, stopień agresywności cieczy wykracza poza odporność korozyjną materiałów użytych do jego budowy,
- zestaw hydroforowy został zdemontowany w okresie gwarancji bez zgody producenta.




W razie uszkodzenia lub nieprawidłowej pracy prosimy zwrócić się do najbliższego autoryzowanego serwisu lub biura techniczno-handlowego Hydro-Vacuum S.A.



Nieprzestrzeganie przez użytkownika warunków gwarancyjnych zwalnia producenta od wszystkich zobowiązań gwarancyjnych.

1.1. Oznaczenie zestawu hydroforowego

Tabliczka znamionowa zestawu hydroforowego zawiera informację o typie, wielkości, wykonaniu materiałowym i konstrukcyjnym oraz nominalnych parametrach pracy. Oznaczenie z tabliczki znamionowej należy bezwzględnie przywołać w przypadku kontaktu z producentem.

	HYDRO-VACUUM S.A. GRUDZIĄDZ, ul. Droga Jezziorna 8 tel. (56) 4507400 fax. (56) 4625955		
ZESTAW HYDROFOROWY			
Typ	<input type="text"/>	Rok pr.	<input type="text"/>
ΔQ	<input type="text"/>	m^3/h	P_{max} <input type="text"/>
H_{max}	<input type="text"/>	mH_2O	I_{max} <input type="text"/>
Nr seryjny	<input type="text"/>		

Rys.1. Tabliczka znamionowa zestawu hydroforowego

- Typ* – Oznacza typ wraz z wykonaniem materiałowym i konstrukcyjnym (patrz rozdział 4.2.),
- ΔQ* – Wydajność w punkcie pracy,
- pr max* – Wysokość podnoszenia w punkcie pracy,
- Nr fabr.* – Numer seryjny,
- Rok pr.* – Rok produkcji,
- Pmax* – Maksymalna moc pobrana,
- Imax* – Maksymalny pobór prądu.

1.2 Przeznaczenie

Zestawy hydroforowe jako układy równoległe kilku pomp, przeznaczone są do przetłaczania wody, podnoszenia ciśnienia w sieciach wodociągowych, kompensacji strat hydraulicznych wynikających z charakterystyki zasilanego rurociągu.

Główne obszary zastosowań:

- sieci wodociągowe,
- stacje uzdatniania wody,
- stacje pomp w wielokondygnacyjnych budynkach mieszkalnych, indywidualnych lub ich grupach,
- stacje pomp w budynkach użyteczności publicznej (hotele, szkoły, szpitale...),
- zasilanie przeciwpożarowych systemów hydrantowych,
- przemysłowe instalacje wodne (układy chłodzenia i wody technologicznej),
- systemy irygacyjne.

Zestawy pompowe przeznaczone są do pompowania wody pitnej lub czystej wody użytkowej nie zawierającej wtrąceń stałych o temperaturze nie przekraczającej 25°C (ZHG), 40°C (ZHA.0 - ZHA.3, ZHB.2 - ZHB.3), 70°C (ZHA.4 - ZHA.7, ZHF), 120°C (ZHM, ZHN, ZHV) i lepkości nie przekraczającej 200 mm²/s. Maksymalne ciśnienie pracy standardowego zestawu: 10 bar.

2. BEZPIECZEŃSTWO

Niniejsza Instrukcja Obsługi zawiera podstawowe wskazówki, których należy przestrzegać przy montażu i eksploatacji. Dlatego zarówno monter, jak i odpowiedzialny użytkownik powinni przeczytać niniejszą Instrukcję Obsługi przed rozpoczęciem montażu i eksploatacji.

Zestaw hydroforowy spełnia obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Podczas eksploatacji oraz w przypadku konserwacji i naprawy urządzeń należy stosować się do wytycznych określonych w dokumentacji obsługi oraz przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym zawartych w instrukcji obsługi zestawów hydroforowych. Wszystkie zmiany wprowadzane do wyrobu wymagają pisemnej zgody producenta.

2.1. Oznaczenia występujące w instrukcji



Ogólny symbol zagrożenia w szczególności dla obsługi zestawu hydroforowego

– nieprzestrzeganie może prowadzić do zagrożenia życia lub zdrowia personelu!



Ostrzeżenie o obecności napięcia elektrycznego

– nieprzestrzeganie grozi porażeniem prądowym lub uszkodzeniem!



Uwaga dotycząca bezpieczeństwa w szczególności poprawnej pracy zespołu pompowego

– nieprzestrzeganie może prowadzić do uszkodzenia urządzenia!

2.2. Informacje ogólne



Personel zatrudniony przy instalowaniu, obsłudze, przeglądach i konserwacji musi wykazać się znajomością przepisów BHP, posiadać odpowiednie kwalifikacje oraz znać i przestrzegać postanowienia niniejszej instrukcji.



Zestaw hydroforowy nie może być eksploatowany niezgodnie z jego przeznaczeniem odnośnie własności fizyko-chemicznych pompowanego medium oraz innych parametrów określonych w instrukcji obsługi lub dokumentacji ofertowej.



Zestaw hydroforowy nie może być eksploatowany w instalacji wykonanej niezgodnie ze sztuką inżynierską, w szczególności odnośnie konstrukcji rurociągu tłocznego i napływowego..



Użytkownik jest odpowiedzialny za utrzymywanie zestawu hydroforowego w odpowiednim stanie technicznym oraz terminowe wykonywanie przeglądów oraz wymianę zużywających się części. Zabranie się uruchamiania w stanie zdemontowanym lub niepodłączonym do instalacji.

2.3. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa

Instrukcja zawiera podstawowe wymagania, które muszą być przestrzegane podczas instalowania, eksploatacji, przeglądów i naprawy zestawu hydroforowego.

Instrukcja obsługi powinna być zawsze umieszczona w widocznym i łatwo dostępnym dla obsługi miejscu. W przypadku przeniesienia lub przekazania zestawu hydroforowego osobie trzeciej instrukcję należy dostarczyć do końcowego użytkownika.

Niniejsza Instrukcja nie odnosi się do ogólnych przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom oraz nie uwzględnia lokalnych uregulowań dotyczących bezpieczeństwa pracy i prawnych jakie powinny być stosowane.

2.4. Kwalifikacje personelu

Personel wykonujący montaż oraz obsługę musi posiadać niezbędne kwalifikacje wymagane do wykonywania tych prac.

2.5. Niebezpieczeństwa wynikające z niestosowania się do wskazówek bezpieczeństwa

Nieprzestrzeganie tych wskazówek może spowodować zagrożenie zarówno dla ludzi i środowiska jak również dla samego urządzenia. Powoduje to utratę gwarancji oraz wszelkich praw do odszkodowania.

Nieprzestrzeganie wskazówek zawartych w instrukcji może prowadzić na przykład do:

- niewłaściwego działania zestawu hydroforowego.
- zagrożeń osób oddziaływaniami mechanicznymi i elektrycznymi.

2.6. Zalecenia dla prowadzących montaż i rozruch

Użytkownik musi zadbać o to, aby wszystkie prace montażowe przeprowadzane były przez autoryzowany, wykwalifikowany i fachowy personel. Prace mogą być przeprowadzane tylko przy zatrzymanym zestawie hydroforowym.

Umieszczenie zestawu w miejscu połączenia do sieci musi odbywać się w sposób uniemożliwiający przenoszenie napiężeń na układ połączeń hydraulicznych zestawu.

2.7. Samodzielne zmiany i zastosowanie części zamiennych

Przebudowa lub zmiany konstrukcyjne w zestawie hydroforowym dozwolone są jedynie po wcześniejszych uzgodnieniach z producentem.

Należy używać oryginalnych, autoryzowanych przez producenta części zamiennych. Stosowanie innych części może zwolnić producenta od odpowiedzialności za wynikające z tego skutki jak również może nie zapewnić poprawnej i bezpiecznej eksploatacji zestawu hydroforowego.

2.8. Wskazówki bezpieczeństwa dla prac montażowych

Należy:

- przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa pracy,
- zabezpieczyć przed niebezpieczeństwem porażenia prądem elektrycznym,
- przestrzegać obowiązujących przepisów, wymogów zakładu energetycznego związanych z instalowaniem urządzeń elektrycznych,
- ponownie zamontować lub załączyć wszelkie urządzenia ochronne i zabezpieczające po zakończeniu prac montażowych.

3. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Zestaw hydroforowy dostarczany jest do klienta w stanie zmontowanym (układ hydrauliczny), połączonych równolegle agregatów pompowych, które mocowane są do ramy stalowej posadowionej na specjalnych płozach transportowych lub palecie. Transportowanie może odbywać się wyłącznie przy wykorzystaniu wózka widłowego lub suwnicy. Haki zawiesia mogą być podpięte wyłącznie do ramy zestawu. Zaleca się, aby zestaw hydroforowy transportowany był w pozycji pionowej.

Zbiornik hydroforowy, manometry, przetworniki ciśnienia, wibroizolatory oraz szafę sterowniczą z ramą (jeżeli takowa jest dołączona do urządzenia) należy zamontować po usytuowaniu zestawu hydroforowego w docelowym miejscu pracy.

Umieszczenie zestawu w miejscu podłączenia do sieci musi odbywać się w sposób uniemożliwiający przenoszenie naprężeń na układ połączeń hydraulicznych zestawu jak również i pomp wchodzących w jego skład.

Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić, czy elementy zestawu hydroforowego nie uległy uszkodzeniu podczas transportu. Jeżeli zostaną wykryte jakiegokolwiek usterki, to należy je zgłosić w odpowiednim czasie przewoźnikowi.



Jeśli dostarczony zestaw hydroforowy będzie instalowany w późniejszym terminie, to należy go przechowywać w suchym miejscu i zabezpieczyć przed uszkodzeniami i wpływami zewnętrznymi (wilgoć, mróz, itp.)

Do miejsca zainstalowania elementy zestawu hydroforowego powinny być transportowane w takich opakowaniach, w jakich zostały dostarczone przez producenta.

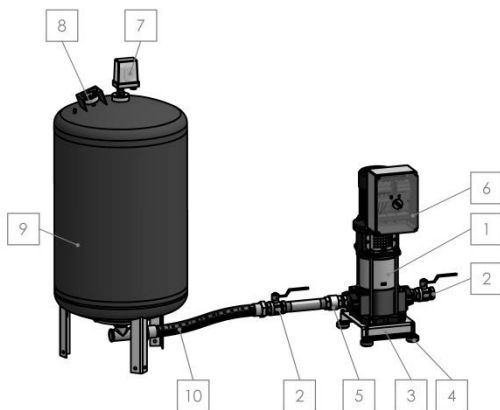
Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS należy przechowywać w opakowaniach indywidualnych, w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i czystych, w dodatniej temperaturze otoczenia i wilgotności względnej do 80%.

Po dłuższym magazynowaniu zestawu hydroforowego przed pierwszym jego podłączeniem i uruchomieniem należy sprawdzić czy układ wirujący zespołu pompowego się obraca. W tym celu należy odkręcić i zdjąć osłonę sprzęgła, a następnie ręcznie obrócić wałem za sprzęgło lub wałem silnika po zdjęciu osłony wentylatora i wirnika wentylatora. W przypadku zablokowania układu wirującego należy zgłosić usterkę do najbliższej stacji serwisowej.

4. OPIS ZESTAWU HYDROFOROWEGO

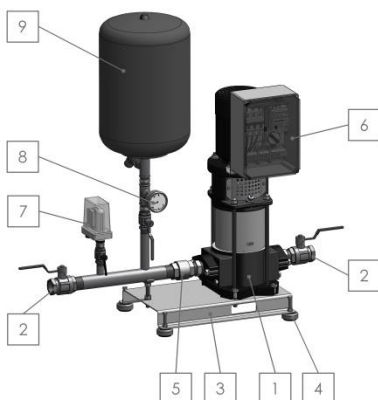
Zestawy jednopompowe zbudowane w oparciu o pompy OPA, OPB, OPF oraz OPV. Wyposażone są w armaturę zwrotną, zbiornik hydroforowy, układ sterowania. Pozostałe elementy układu zależne są od jego przeznaczenia i zastosowania.

4.1 Budowa zestawu jednopompowego



Rys. 4.1.1 Zestaw hydroforowy jednopompowy - wykonanie konstrukcyjne $h=6$, $e_4=1$

1 – Agregat pompowy, 2 – Zawór odcinający, 3- Rama, 4 -Wibroizolator, 5 – Zawór zwrotny, 6 – Szafa sterownicza, 7 – Łącznik ciśnieniowy, 8 - Manometr, 9 - Zbiornik ciśnieniowy, 10 – Wąż elastyczny.

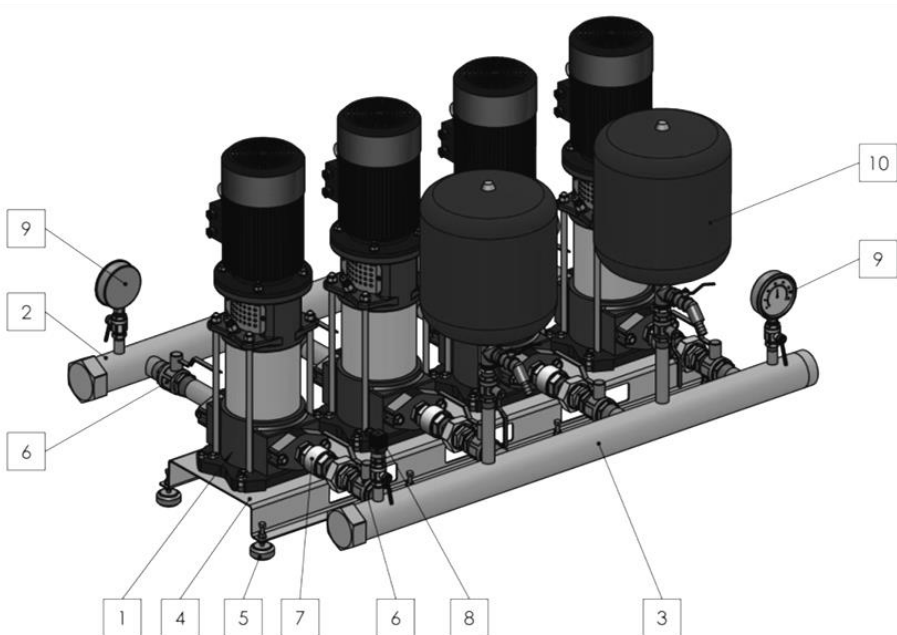


Rys. 4.1.2 Zestaw hydroforowy jednopompowy - wykonanie konstrukcyjne $h=6$, $e_4=2,3$

1 – Agregat pompowy, 2 – Zawór odcinający, 3- Rama, 4 -Wibroizolator, 5 – Zawór zwrotny, 6 – Szafa sterownicza, 7 – Łącznik ciśnieniowy, 8 - Manometr, 9 - Zbiornik ciśnieniowy.

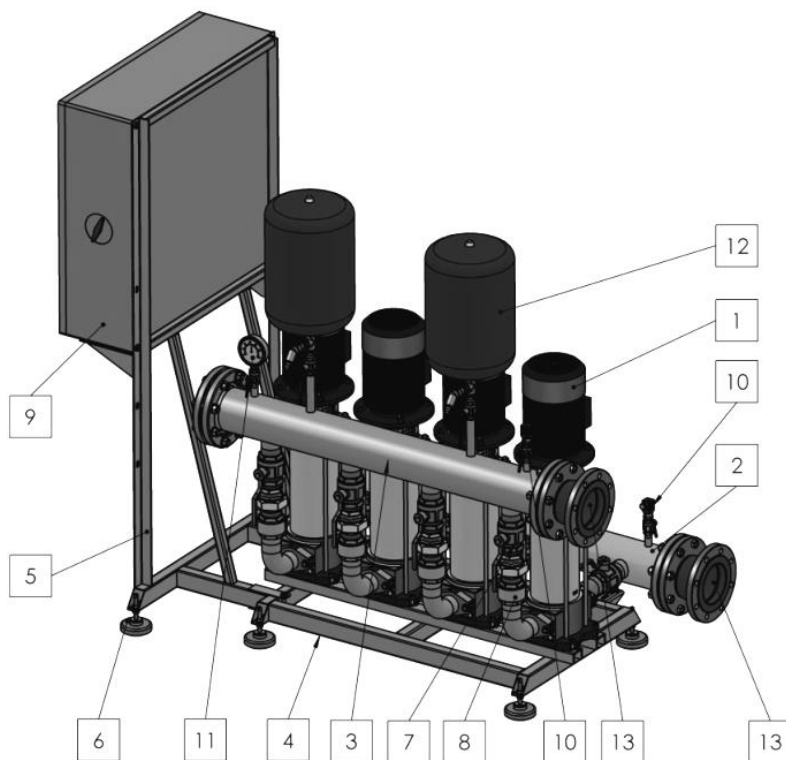
4.2 Budowa zestawu wielopompowego.

Standardowy wielopompowy zestaw hydroforowy to układ pomp połączonych równolegle za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej kolektorami napływowym i tłocznym. Pompy zestawu zabudowane są na konstrukcji nośnej.



Rys. 4.2.1 Zestaw hydroforowy - wykonanie konstrukcyjne $e_3=2$

1 – Agregat pompowy, 2 - Kolektor napływowy, 3 - Kolektor tłoczny, 4 – Rama zestawu, 5 – Wibroizolator, 6 - Zawór kulowy, 7 - Zawór zwrotny, 8 - Przetwornik ciśnienia, 9 – Manometr, 10 - Zbiornik ciśnieniowy



Rys. 4.2.2 Zestaw hydroforowy – wykonanie konstrukcyjne $e_3=0$

- 1 – Agregat pompowy, 2 - Kolektor napywowy, 3- Kolektor tłoczny, 4 - Rama zestawu, 5 - Rama szafy,
 6 – Wibroizolator, 7 - Zawór kulowy, 8 - Zawór zwrotny, 9 - Szafa sterownicza, 10 - Przetwornik ciśnienia
 11 – Manometr, 12 - Zbiornik ciśnieniowy, 13 – Kompensator

Gabaryty, dane techniczne oraz charakterystyki jedno i wielopompowych zestawów hydroforowych zawarte są w odpowiednich katalogach.

Do dokumentacji dołączona jest karta techniczna zawierająca wszystkie ważne informacje dotyczące zestawu hydroforowego.

4.3 Agregaty pompowe

W zestawach hydroforowych zastosowane są wyłącznie, produkowane przez Hydro-Vacuum S.A., agregaty pompowe.

4.4 Kolektory

Kolektory łączą poszczególne pompy zestawu po stronie ssawno-napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i znormalizowanych kołnierzy. Kolektory zakończone są kołnierzami lub gwintem do G3". Kolektory są zakończone jednostronnie kołnierzem lub opcjonalnie odpowiednim kompensatorem gumowym oraz kołnierzem zaślepiającym. Na kolektorach znajdują się króćce przyłączeniowe umożliwiające zainstalowanie urządzeń pomiarowych i zabezpieczeń (przetwornik ciśnienia, manometr, presostat, łącznik ciśnieniowy, czujnik suchobiegu). W każdym przypadku, układ kolektorów i ich średnice mogą być dostosowane do indywidualnych wymagań. Na kolektorze tłocznym w zależności od zestawu umieszczone są zbiorniki ciśnieniowe kompensujące uderzenia hydrauliczne.

4.5 Konstrukcja nośna

Konstrukcja jest wykonana z pospawanych profili stalowych lub gięta z blachy. Rama osadzona jest na wibroizolatorach, umożliwiających korygowanie wysokości w zakresie (ramy z profili $\pm 20\text{mm}$, ramy gięte z blachy $\pm 10\text{mm}$) oraz odpowiednie wypoziomowanie zestawu.

4.6 Armatura

Każdy agregat w zestawie hydroforowym wyposażony jest w armaturę odcinającą po swojej stronie ssawno-napływowej i tłocznej, umożliwiającą, w razie konieczności, odcięcie danej pompy bez przerywania pracy całego zestawu. Po stronie tłocznej każdej pompy znajduje się zawór zwrotny.

Praca zestawu jest w pełni zautomatyzowana i nie wymaga sterowania ręcznego. Aby umożliwić pracę zestawu w warunkach ekstremalnych (np. rozbiór znacznie przekraczający wartości zalecane przez producenta) lub w przypadku awarii automatycznego sterowania - konstrukcja umożliwia sterowanie ręczne.

4.7 Szafa sterownicza

Urządzenie zabezpieczająco – sterujące posiada obudowę o stopniu ochrony IP54. Wielkość szafy jest uzależniona od wielkości zestawu. Wymiary szaf podane są w tabelach wymiarowych zestawów. Szafa metalowa malowana proszkowo lub tworzywowa. Szafa posiada własną, indywidualną konstrukcję nośną (ramę pionową przytwierdzoną do ramy zestawu hydroforowego), uniwersalną dla każdego jej położenia. Może być również ustawiana na ramie przykotwionej do podłoża, umiejscowionej poza zestawem hydroforowym. Poza tym w innych wykonaniach szafa może być umieszczona na pompie (w układach jednopompowych) lub na ścianie poza konstrukcją zestawu.

Na drzwiach szafy sterowniczej znajdują się:

- Płyta czołowa regulatora z panelem operatorskim,
- Przełącznik wyboru trybu pracy dla każdej z pomp (praca w trybie: ręcznym / automatycznym),
- Przełączniki „Start” / „Stop”, dla każdej z pomp,
- Kontroli stanu pracy i awarii.
- Kontrolka: „Awaria zasilania”,
- Kontrolka: „Suchobieg”.

Z boku szafy sterowniczej znajduje się wyłącznik główny.

Szafka sterownicza dla układów jednopompowych sterowanych za pomocą łącznika ciśnieniowego wykonana jest z tworzywa ABS i poliwęglanu o stopniu ochrony IP55 i przystosowana jest do zabudowy wewnętrznej.

Obejście testujące

Zestaw hydroforowy może być wyposażony w automatyczne obejście testujące zgodnie z wymogami określonymi w DZ.U. z 2006 r. Nr 80, poz. 563, które służy do utrzymania sprawności ruchowej pomp pożarowych. Obejście składa się z wodomierza z odczytem zdalnym lub bezpośrednim, zaworu elektromagnetycznego normalnie zamkniętego oraz zaworów kulowych.

Opis działania obejścia testującego.

Próba ruchowa przebiega w następujący sposób: o określonej przez użytkownika porze (np. niedziela, godz. 2:00) urządzenie sterujące otwiera elektrozawór obejścia testującego. Powoduje to spadek ciśnienia na kolektorze tłocznym i załączenie pompy (pomp). Po upływie określonego czasu (np. niedziela o godz. 2:02) elektrozawór zostaje zamknięty, powodując wzrost ciśnienia i wyłączenie pompy (pomp).

Ilość testowanych pomp zależy od typu zestawu, wymagań użytkownika oraz ustawienia zaworu odcinającego (kulowego) obejścia testującego.

W zależności od wymienionych czynników może to być testowanie tylko jednej pompy p.poż., kilku pomp podczas jednego testu lub kilku pomp - każda w oddzielnym teście. Wyposażenie obejścia w wodomierz umożliwia nadzór nad wydajnością pompy (pomp).

4.7.1 Obejście rezerwowe

Obejście rezerwowe pozwala na swobodny przepływ wody z pominięciem pomp zestawu w chwili zaniku zasilania, konserwacji, serwisowania lub gdy ciśnienie z wodociągu jest wystarczające. Obejście składa się z zaworu zwrotnego oraz zaworów kulowych odcinających.

4.8. Dobór wyrobu

4.8.1. Struktura oznaczenia wyrobu

Z	H	A	3	0	3	4	1	1	0	4	1	3	0	8	0
a	a	a ₁	b	c	c	d	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	h	i	i	i	k

a	GRUPA KLASYFIKACYJNA WYROBU
a₁	odmiana konstrukcyjna zestawów hydroforowych A - Pompy typu OPA B - Pompy typu OPB G - Pompy typu G E - Pompy typu OPE F - Pompy typu OPF I - Pompy typu OPA (jednostopniowe) J - Pompy typu OPB (jednostopniowe) K - Pompy typu OPE (jednostopniowe) P - Pompy typu OPF (jednostopniowe) L - Pompy typu MVL M - Pompy typu MVe N - Pompy typu NHVe V - Pompy typu OPV
b	typowielkość zastosowanej pompy np.: ZHA.3 - zestaw składający się z pomp OPA.3,
c c	typowymiar zastosowanej pompy, np.: ZHA.3.03 - zestaw składający się z trzystopniowych pomp OPA.3.03,
d	ilość pomp w zestawie (1 do 8), np.: ZHA.3.03.4 - zestaw składający się z czterech trzystopniowych pomp OPA.3.03,
e₁ e₂ e₃ e₄	wykonanie konstrukcyjne zestawu. Ta część indeksu opisana będzie w dalszej części poświęconej budowie zestawu,
h	rodzaj sterowania. Ta część indeksu opisana będzie w dalszej części poświęconej rodzajom układów sterowania zestawu.
i i i	dobór sterowania- „000”. Indywidualny dobór sterowany określany przez dział automatyków na etapie zlecenia usługowego.
k	oznaczenie wyposażenia dodatkowego

4.8.2. Wykonanie konstrukcyjne zestawu

Z uwagi na konieczność dostosowania się do różnych wymagań funkcjonalnych oraz warunków zabudowy zestawy hydroforowe oferowane są w szerokiej gamie kombinacji wykonań konstrukcyjnych ujętych w czteroznakowym kodzie e₁e₂e₃e₄.

Umiejscowienie szafy sterowniczej (e₁)

e ₁	OPIS
1	Szafa zabudowana jest wzdłuż kolektorów zestawu, na wspólnej konstrukcji nośnej przytwierdzonej do ramy zestawu hydroforowego
2	Szafa zabudowana jest na szczycie zestawu (prostopadle do kolektorów), na wspólnej konstrukcji nośnej przytwierdzonej do ramy zestawu hydroforowego
3	Szafa jest poza konstrukcją zestawu (nie posiada własnej ramy). Instalowana na ścianie obiektu
4	Szafa poza konstrukcją (ramą) zestawu, posiada własną ramą (do zakotwienia do podłoża)
5	Szafa zabudowana jest na pompie
9	Wykonanie uzgodnione z Zamawiającym. np.: Szafa zestawu w obudowie polowej, z termostatycznym elementem grzewczym do zabudowy na wolnym powietrzu.

Kolektory, konstrukcja nośna, przyłącza pomp oferowane są w dwóch wykonaniach materiałowych ujętych w drugiej pozycji czteroznakowego kodu e₁e₂e₃e₄.

Wykonanie materiałowe (e₂)

e ₂	OPIS
0	Konstrukcja nośna pomp, szafy sterującej oraz kolektory zestawu wraz z przyłączami pomp wykonane są ze stali konstrukcyjnej węglowej ocynkowanej ogniowo w celu zabezpieczenia przed korozją.
1	Konstrukcja nośna pomp, szafy sterującej oraz kolektory zestawu wraz z przyłączami pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej.

Konieczność dopasowania się do różnych wymagań funkcjonalnych (uwzględnienia dodatkowych pomp płucznych lub rodzaju przyłącza), powoduje konieczność uwzględnienia w oznaczeniu wykonania konstrukcyjnego odmian kolektorów. Jest to przedstawione w trzeciej pozycji czteroznakowego kodu e₁e₂e₃e₄.

Określenie rodzajów kolektorów (e₃)

e ₃	OPIS
0	Wykonanie standardowe
2	Kolektory gwintowane do 3 cali
3	Kolektory do zestawów hydroforowych z obejściem testującym
4	Kolektory do zestawów hydroforowych z pompami płuczными
5	Kolektory do zestawów hydroforowych z pompami przeciwpożarowymi
6	Kolektory do zestawów hydroforowych z pompami różnych typowymiarów i typoszeregów
9	Wykonanie uzgodnione z Zamawiającym na etapie ofertowania lub projektu.

Zestawy hydroforowe oferowane mogą być w różnych kompletnościach dostaw. Jest to przedstawione w czwartej pozycji czteroznakowego kodu e₁e₂e₃e₄.

Kompletność dostaw (e₄)

e ₄	OPIS
1	Podstawowa (pompy, rama, kolektory i armatura)
4	Kompletność „1” plus przetwornik ciśnienia, manometr i układ sterowania
5	Kompletność „4” plus obejście testujące
9	Według ustaleń i wymagań klienta

Kompletność dostaw dla zestawów jednopompowych ZHI, ZHJ, ZHK, ZHP (e₄)

e ₄	OPIS
0	Podstawowa (pompa, rama, kolektor, układ sterowania, armatura, części wg specyfikacji).
1	Kompletność "0" + zbiornik hydroforowy ZBW.5
2	Kompletność "0" + zbiornik hydroforowy DE18
3	Kompletność "0" + zbiornik hydroforowy DE25
4	Kompletność "0" + zbiornik hydroforowy DE200
5	Kompletność "0" + zbiornik hydroforowy DE300
6	Kompletność "0" + zbiornik hydroforowy DE500
9	Według ustaleń i wymagań klienta.

4.9 Rodzaje sterowania

Z uwagi na różnorodność zastosowań możemy zaproponować kilka sposobów sterowania zestawami pompowymi.

Rodzaje sterowania (h)

h	OPIS
1	Tylko do układów dwupompowych; praca naprzemienna sterowana z łącznika ciśnieniowego. Możliwa praca równoległa w przypadku zainstalowania dwóch łączników ciśnieniowych
2	Regulacja za pomocą kroczącego (przełączalnego) przemiennika częstotliwości. Jednostka zarządzająca jest przemiennik częstotliwości
3	Regulacja za pomocą kroczącego (przełączalnego) przemiennika częstotliwości. Jednostka zarządzająca jest sterownik PLC
4	Układ wielofalownikowy z nadrzędnym, uproszczonym sterownikiem PLC
5	Regulacja za pomocą sterowania kaskadowego. Jednostka zarządzająca jest sterownik PLC
6	Tylko do zestawów jednopompowych. Praca załącz/wyłącz sterowana z łącznika ciśnieniowego. (UZS.4)
7	Tylko do zestawów jednopompowych. Regulacja za pomocą przemiennika częstotliwości, sygnał z przetwornika ciśnienia. (UZS.8)
8	Układ z przemiennikami częstotliwości zabudowanymi na silnikach agregatów pompowych. Jednostką zarządzającą jest przemiennik częstotliwości
9	Wykonanie wg ustaleń i wymagań klienta

Możliwości mikroprocesorowego regulatora, standardowo stosowanego w układach sterowania zestawów ZH:

- Regulacja prędkości pompy w zależności od ciśnienia panującego w kolektorze tłocznym (w układzie przemiennikowym, $h = 2$ oraz $h = 3$). Czyli utrzymanie stałego ciśnienia lub jego wartości w określonym przedziale poprzez załączanie kolejnych pomp i regulację prędkości obrotowej pompy aktualnie współpracującej z przemiennikiem częstotliwości,
- Załączanie i wyłączanie agregatu pompowego w zależności od ciśnienia w kolektorze tłocznym (w układzie kaskadowym, $h = 5$). Czyli utrzymanie ciśnienia w określonym przedziale poprzez załączanie kolejnych pomp,
- Rozruch kolejnych agregatów zestawu (za pośrednictwem przemiennika częstotliwości lub bezpośrednio z sieci elektrycznej, względnie za pośrednictwem rozrusznika tyrystorowego - „sof -startu”),
- Bilansowanie czasu pracy pomp - wyrównanie stopnia zużycia oraz próba ruchowa pomp, w zestawie uwzględniającym zapotrzebowanie przeciwpożarowe (wszystkie identyczne pompy zestawu). Funkcja ta realizowana jest w ten sposób, iż jako pierwsza uruchamiana jest pompa najkrócej pracująca albo mająca najdłuższy czas postoju,
- Uniemożliwia jednoczesne uruchomienie więcej niż jednej pompy. Możliwe jest zadanie czasu, po którym nastąpi rozruch kolejnej pompy zestawu,
- Zatrzymanie zestawu i przejście w stan czuwania w przypadku braku rozbiorów,
- Wyłączenie pomp w przypadku zaprogramowanych ciśnień dopuszczalnych,
- Dopasowanie charakterystyki układu do charakterystyki zasilanego rurociągu przez dyskretną zmianę wartości ciśnień zadanych w zależności od ilości włączonych pomp lub zadanej, mierzonej wartości przepływu (współpraca z przepływomierzem - opcja),
- Odczyt wszystkich mierzonych parametrów pracy,
- Zmiana wartości parametrów zadanych w zależności od zadanych przedziałów czasowych (opcja),
- W przypadku awarii przemiennika częstotliwości system sterowania automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej,

- W przypadku awarii regulatora - układ sterowania pozwala przejść na ręczny tryb pracy. Oprogramowanie regulatora stwarza następujące możliwości:
 - Zbieranie informacji o wielkości wartości mierzonych w przeciągu ostatnich siedmiu dni,
 - Zapamiętanie wszystkich zmian stanu pracy zestawu z podaniem dokładnego czasu zdarzenia (układ zapamiętuje do 1000 zdarzeń),
 - Zbieranie informacji o czasie pracy poszczególnych pomp,
 - Wyprowadzenie przez łącze szeregowo pakietów danych, o uzgodnionym formacie, do urządzenia zewnętrznego (radiomodemu, modemu telefonicznego, modemu GSM, komputera).

4.10 Opis działania

4.10.1. Opis działania zestawów jednopompowych

4.10.1.1 Praca załącz/wyłącz sterowana z łącznika ciśnieniowego. (UZS.4)

Cykl pracy zestawu rozpoczyna się i kończy włączeniem pompy do pracy. Obejmuje on jednocześnie napełnienie i rozbiór wody ze zbiornika. Pompa wyłączy się samoczynnie po osiągnięciu ciśnienia w kolektorze tłocznym zgodnego z nastawą wyłączania łącznika ciśnieniowego LCA. Ponownie włączy się kiedy ciśnienie przekroczy nastawę załączania łącznika LCA.

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS.4 w wykonaniu konstrukcyjnym 4000 przeznaczone są do zabezpieczania asynchronicznego silnika trójfazowego i sterowania pracą układu hydroforowego jednopompowego.

Urządzenie przystosowane jest do współpracy z łącznikiem ciśnieniowym, zainstalowanym po stronie tłocznej układu. Zakres pracy zależny jest od nastaw łącznika. Zabezpieczenie przed suchobiegiem realizowane jest poprzez sondę konduktometryczną.

4.10.1.2. Regulacja za pomocą przemiennika częstotliwości, sygnał z przetwornika ciśnienia. (UZS.8)

Przemiennik częstotliwości zasilają trójfazowym napięciem o regulowanej płynnie częstotliwości silnik pompy. Ciśnienie w kolektorze tłocznym jest mierzone przetwornikiem ciśnienia, którego prądowy sygnał jest porównywany w mikroprocesorowym regulatorze z sygnałem ciśnienia zadanego. Mikroprocesorowy regulator wytwarza sygnał sterowania prędkością obrotową agregatu pompowego. W przypadku, gdy ciśnienie pomierzone jest mniejsze od zadanego, sygnał wyjściowy z regulatora zwiększa prędkość obrotową pompy, dopóki ciśnienie nie osiągnie wartości zadanej lub częstotliwość nie osiągnie maksymalnej wartości ustalonej w programie.

Mikroprocesorowy regulator w momencie awarii falownika przechodzi samoczynnie na regulację dwustanową. Załączenie pompy odbywa się przy określonym w programie obniżeniu ciśnienia w stosunku do zadanego. Wyłączenie pompy następuje przy określonym w programie przewyższeniu ciśnienia w stosunku do zadanego. Programuje się również czasy między załączeniami i wyłączeniami pompy. Instalacja i uruchomienie zestawu hydroforowego opisane są w dokumentacji techniczno-ruchowej - UZS dołączonej do zestawu hydroforowego.

4.10.2. Opis działania zestawów wielopompowych

Dwie do dziewięciu pomp zasilają wspólny kolektor tłoczny. Przemiennik częstotliwości zasilają trójfazowym napięciem o regulowanej płynnie częstotliwości jeden z silników zestawu. Ciśnienie w kolektorze tłocznym jest mierzone przetwornikiem ciśnienia, którego prądowy sygnał jest porównywany w mikroprocesorowym regulatorze z sygnałem ciśnienia zadanego. Mikroprocesorowy regulator wytwarza sygnał sterowania prędkością obrotową agregatu pompowego. W przypadku, gdy ciśnienie pomierzone jest mniejsze od zadanego, sygnał wyjściowy z regulatora zwiększa prędkość obrotową pompy, dopóki ciśnienie nie osiągnie wartości zadanej lub częstotliwość nie osiągnie maksymalnej wartości ustalonej w programie. Gdy częstotliwość osiągnie maksymalną wartość zadaną, a pomierzone ciśnienie jest nadal mniejsze od zadanego, wówczas mikroprocesorowy regulator dokonuje załączenia zasilanej pompy przez przemiennik częstotliwości, na sztywno do sieci 50 Hz. Zasilanie z przemiennika częstotliwości przechodzi na kolejną pompę.

Jeżeli po pewnym czasie okaże się, że druga pompa doszła do maksymalnej zadanej częstotliwości, a ciśnienie mierzone jest niższe od ciśnienia zadanego, zostaje ona załączona na sztywno do sieci 50 Hz, a zasilanie z przemiennika częstotliwości przechodzi na kolejną pompę. W przypadku, gdy ciśnienie pomierzone jest wyższe od zadanego, sygnał wyjściowy z regulatora zmniejsza prędkość obrotową pompy, dopóki ciśnienie nie osiągnie wartości zadanej lub częstotliwość nie osiągnie minimalnej wartości ustalonej w programie. Gdy częstotliwość osiągnie minimalną wartość zadaną, a pomierzone ciśnienie jest nadal wyższe od zadanego, wówczas mikroprocesorowy regulator dokonuje wyłączenia zasilanej na sztywno z sieci 50 Hz pompy, rozpoczynając od najdłużej pracującej.

Mikroprocesorowy regulator współpracuje również z czujnikiem przepływu. Ciśnienie zadane jest uzależnione od chwilowej wartości przepływu wody. Minimalne ciśnienie zadane występuje przy przepływie zerowym. zaś maksymalne przy przepływie maksymalnym nastawionym w trakcie ustawiania parametrów regulatora.

Wartość ciśnienia zadanego dobiera się tak, aby zapewnić ciągłość dopływu wody do odbiorcy. którego położenie względem pompowni jest najbardziej niekorzystne.

Mikroprocesorowy regulator w momencie awarii falownika przechodzi samoczynnie na regulację dwustanową. Załączenie pomp odbywa się przy określonym w programie obniżeniu ciśnienia w stosunku do zadanego. Wyłączenie pomp następuje przy określonym w programie przewyższeniu ciśnienia w stosunku do zadanego.

Programuje się również czasy między załączeniami i wyłączeniami pomp. Instalacja i uruchomienie zestawu hydroforowego opisane są w dokumentacji techniczno-ruchowej - UZS dołączonej do zestawu hydroforowego.

4.10.3. Zabezpieczenie przed suchobiegiem

Pompy zestawu standardowo zabezpieczane są przed suchobiegiem za pomocą sond konduktometrycznych zainstalowanych w korpusach górnych pomp (ZHA, ZHB, ZHE, ZHF, ZHV) lub kolektorach napływowych (ZHM, ZHN). W przypadku zestawów ZHG sondy umieszczone są w płaszczach hermetycznych.

Dodatkowo zestaw współpracujący ze zbiornikiem otwartym, może być wyposażony w wyłączniki pływakowe lub system sond konduktometrycznych względnie współpracować z sondą hydrostatyczną sterującą procesem napełniania zbiornika. W tym przypadku zestaw nie posiada przetwornika ciśnienia na kolektorze napływowym.

W przypadku współpracy z siecią wodociągową pompy zestawu chronione są przed suchobiegiem za pomocą wyżej wspomnianych już sond konduktometrycznych oraz przetwornika ciśnienia zainstalowanego w na kolektorze ssawno-napływowym. Jako dodatkowe zabezpieczenie możemy zaproponować łącznik ciśnieniowy LCA zainstalowany na kolektorze ssawno-napływowym zestawu.

4.11 Przykład oznaczenia wyrobu

ZHA/ZHB.3.03.4.1104.1.308.0

Zestaw hydroforowy zbudowany z czterech pomp pionowych typu OPA/OPB.3.03, z szafą zabudowaną wzdłuż kolektorów zestawu, na wspólnej konstrukcji nośnej przytwierdzonej do ramy zestawu hydroforowego, w którym kolektory i konstrukcje nośne oraz przyłącza pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej, kolektory standardowe, dostosowane do czterech pomp. Zestaw dostarczony wraz z przetwornikami ciśnienia, układem sterowania oraz manometrami. Praca naprzemienna sterowana z łącznika ciśnieniowego. Możliwa praca równoległa w przypadku zainstalowania dwóch łączników ciśnieniowych.

4.12 Dane, które należy podać w zamówieniu

- wysokość słupa cieczy na dopływie H_{\min} , H_{\max} [m]
- wysokość słupa cieczy na wypływie H_{\min} , H_{\max} , H_{nom} [m]
- maksymalna wydajność zestawu Q [m^3/h]
- czy zestaw ma mieć pompę rezerwową
- wskazać usytuowanie dopływu
- wskazać usytuowanie wylotu
- wskazać umieszczenie skrzynki sterującej
- odległość przepływomierza od zestawu wg projektu [m]
- wskazać wykonanie materiałowe zestawu

5. INSTALOWANIE I MONTAŻ

5.1 Podłączenia hydrauliczne

Zakres rozdziału prac związanych z instalowaniem zestawu jest szczegółowo sprecyzowany w zawartej umowie pomiędzy użytkownikiem a Hydro-Vacuum S.A. Z reguły przyłącza hydrauliczne leżą w gestii użytkownika. Zestawy w wykonaniu standardowym mają kolektory ssawny i tłoczny zakończone kołnierzami znormalizowanymi, a zatem instalowanie hydrauliczne sprowadza się do połączenia rurociągami u użytkownika.

Średnice rurociągu ssawnego i tłoczego powinny posiadać wartość minimum taką jaką posiadają kolektory w zestawie hydroforowym (wartości te znajdują się w katalogu zestawów hydroforowych).



Niezachowanie wymaganych średnic rurociągów wpłynie na wzrost oporów przepływu i nie uzyskanie wymaganych parametrów pracy przez układ pompy.



Przewody rurowe powinny być podwieszane lub podparte, aby oddziaływały na kolektory zestawu siłami i momentami w minimalnym stopniu.



W czasie przeprowadzenia prac instalacyjnych należy zwrócić uwagę na zainstalowanie przepływomierza zgodnie z zaleceniami producenta.



Zespół pompy nie może pracować przy zamkniętym zaworze na przewodzie tłocznym, brak przepływu to brak chłodzenia. Uszkodzeniu może ulec uszczelnienie mechaniczne oraz łożyska w pompie

5.2 Lokalizacja zestawu hydroforowego

Przy wyborze lokalizacji zestawu hydroforowego należy uwzględnić aktualnie obowiązujące przepisy oraz wymagania lokalnych władz sanitarnych.

Uwagi dotyczące miejsca instalacji:

- pomieszczenie powinno być o wymiarach umożliwiającym takie ustawienie zestawu hydroforowego aby był swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów,
- temperatura w miejscu instalacji zestawu powinna mieścić się w granicach od +5°C do + 40°C
- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny,
- ze względu na posadowienie zestawu na wibroizolatorach umożliwiających jego wypoziomowanie nie jest wymagane dodatkowe, specjalne fundamentowanie zestawu,
- posadzka pomieszczenia powinna być wykonana ze spadem w kierunku wpustów podłogowych umożliwiających skuteczne odwodnienie miejsca instalacji. Niedopuszczalne jest zalanie wodą pracującego zestawu hydroforowego,
- w przypadku zasilania zestawu z otwartego zbiornika magazynowego, zestaw należy tak umiejscowić aby zapewniony był minimalny napływ statyczny o wartości 1,0 m w punkcie wpięcia zestawu. Minimalny napływ w zależności od zastosowanych pomp może być wyższy niż 1m, ponieważ zależy od wymaganego zapasu antykawitacyjnego pompy.

W takich przypadkach należy skontaktować się z producentem w celu określenia minimalnego poziomu lub dobrania i zastosowania odpowiedniej przystawki zalewającej.

5.3. Podłączenie elektryczne



Podłączenie elektryczne wykonać może tylko wykwalifikowany personel zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy jego podłączeniu należy się kierować informacjami zawartymi w Dokumentacji Technicznej producenta silnika.



Nie zapomnij o podłączeniu uziemienia.



Błąd podłączenia może spowodować zagrożenie życia i zdrowia oraz uszkodzenie silnika.

Sprawdź czy parametry sieci zasilającej umożliwiają przeniesienie prądu rozruchowego ($5x \div 7x$) większego od prądu nominalnego. Jeśli takiej możliwości nie ma zastosuj układ łagodnego rozruchu (soft – start) lub Y/D

Po wykonaniu elektrycznych połączeń należy pamiętać o właściwym kierunku obrotów. Kierunek obrotów można sprawdzić przez krótkotrwałe włączenie silnika i wyłączenie.



Niedopuszczalne jest włączenie pompy do pracy na tzw. „suchobiegu”, bez wcześniejszego zalania układu hydraulicznego pompy i jego odpowietrzeniu.



Przy niewłaściwym kierunku obrotów zestaw hydroforowy nie może osiągnąć wymaganych parametrów pracy (Q i H). Istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia zespołu pompowego

Tolerancja napięcia w sieci elektrycznej do której jest podłączony zestaw hydroforowy nie może wykraczać poza odchyłki +6% i –10% napięcia znamionowego podczas ciągłej pracy uwzględniając zmiany napięcia i straty na kablu. Należy sprawdzić symetrię napięcia sieci zasilającej

Oznaczenia stosowane w schematach elektrycznych zgodne z systemem alfanumerycznym wg normy PN-90/E-011242 (IEC 445). Przewód ochrony żółto-zielony (PE).

6. ODBIÓR W ZAKRESIE URUCHOMIENIA

6.1. Wymagania eksploatacyjne



Ważne jest spełnienie podanych niżej warunków. Szkody wynikłe z nieprzestrzegania ich nie są objęte gwarancją. Zestawów hydroforowych nie wolno stosować do pompowania mediów wykraczających poza odporność korozyjną użytych do jego budowy materiałów konstrukcyjnych.



Pompę należy po raz pierwszy uruchamiać przy przymkniętym zaworze na przewodzie tłocznym. Pompa pobiera tym większą moc, im większa jest jej wydajność.



Rurociąg ciśnieniowy oraz zestaw hydroforowy musi być całkowicie odpowietrzony w celu uniknięcia uderzeń ciśnienia przy rozruchu.

6.2. Uruchomienie



Pierwszego uruchomienia zestawu hydroforowego dokonuje zespół pracowników przeszkolonych przez Hydro-Vacuum S.A. Po uruchomieniu i próbnym okresie pracy następuje szkolenie w zakresie obsługi i eksploatacji przepompowni zakończone spisaniem stosownej notatki z oddania urządzenia do eksploatacji.

Przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić czy śruby łączące w połączeniach kołnierzowych są prawidłowo dokręcone. Luźne śruby mogą spowodować wyciek pompowanej wody z połączenia kołnierzowego lub przyczynić się do zapowietrzania pomp. W przypadku stwierdzenia poluzowania się śrub dokręcić je za pomocą odpowiedniego klucza.

Uruchomienie polega na wykonaniu poniższych czynności:

- napęlić zestaw hydroforowy wodą,
- otworzyć zawory odcinające przy poszczególnych zespołach ciśnieniowych,
- odpowietrzyć układ hydrauliczny pompy,
- ustawić wszystkie wyłączniki, parametry pracy i inne funkcje zgodnie z instrukcją obsługi danego układu sterująco- zabezpieczającego



Podczas pracy ciśnienie wlotowe na zestaw hydroforowy nie powinno być mniejsze niż 0,01 MPa.

Po uruchomieniu zestawu hydroforowego należy sprawdzić jego parametry hydrauliczne:

- wydajność,
- ciśnienie tłoczenia.

6.3. Zatrzymanie



Wyłączenie sterowania następuje po ustawieniu przełącznika rodzaju pracy w pozycję „0”. Odłączenie napięcia zasilania od szafy sterowniczej uzyskuje się po ustawieniu wyłącznika różnicowo-prądowego w pozycję „wyłącz” lub przez ustawienie wyłącznika głównego w pozycję „0”.

7. EKSPLOATACJA

7.1. Obsługa zestawu

7.1.1. Obsługa układu hydraulicznego

Obsługa układu hydraulicznego sprowadza się do:

- obsługi pomp zgodnie z zaleceniami Instrukcji Obsługi tego wyrobu; **użytkownik jest zobowiązany do zapoznania się z „Instrukcją obsługi pomp”**,
- kontroli drożności dysz przetworników ciśnienia,
- kontroli prawidłowości pracy przepływomierza,
- kontroli właściwego funkcjonowania odpowietrzników automatycznych,
- kontroli stanów filtrów zamontowanych przed zestawem.



Użytkownik jest zobowiązany do zapoznania się z: „Instrukcją obsługi zestawów hydroforowych typu ZH”, Instrukcją Obsługi agregatu pompowego, „Instrukcją Obsługi przemiennika częstotliwości” oraz „Instrukcją Obsługi urządzeń sterująco-zabezpieczających”

7.1.2. Obsługa układu elektroniczno-elektrycznego

Obsługa układu elektroniczno-elektrycznego sprowadza się zasadniczo do kontroli stanu wyłączników instalacyjnych serii S190 i M250 oraz stanu dokręcenia zacisków mocujących przewody. Okresowo, zgodnie z zaleceniami producenta, należy przeprowadzić kontrolę stanu styków w stycznikach.



Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych wymagających ingerencji w obwody elektroniczno-elektryczne należy odłączyć urządzenie od napięcia i wyeliminować możliwość niepożądanego ponownego włączenia.



Zabrania się powtórnego uruchamiania zestawu hydroforowego po stwierdzeniu jakichkolwiek uszkodzeń elementów sterujących. Grozi to porażeniem prądem oraz uszkodzeniem zespołu pompowego i sterowania!

8. KONSERWACJA.

Zamawiający części zamienne powinien podać pełne oznaczenie zestawu hydroforowego. Szczegółowe informacje na temat kodowania indeksu zestawu oraz lista części podane są w Instrukcji Obsługi zestawu hydroforowego. Przedsiębiorstwo Hydro-Vacuum S.A. udziela gwarancji na zestaw hydroforowy według warunków określonych w „karcie gwarancyjnej” dołączonej do urządzenia.

W przypadku poprawnej pracy oraz przestrzeganiu zalecanej konserwacji zestawu hydroforowego nie ma potrzeby wymiany elementów zestawu hydroforowego w ciągu 24 miesięcy pracy (36 w razie przedłużonej gwarancji).



Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych wymagających ingerencji w układ hydrauliczny zestawu hydroforowego należy odłączyć urządzenie od napięcia i wyeliminować możliwość niepożądanego ponownego włączenia.

8.1. Konserwacja zestawu hydroforowego

8.1.1. Zalecane przeglądy okresowe

Czynności okresowe:

- wykonać pomiary elektryczne zgodnie z istniejącymi przepisami okresowych pomiarów elektrycznych,
- wizualny przegląd szafy sterowniczej (zwrócić uwagę na ewentualne przebarwienia aparatów elektrycznych, zacisków siłowych itd.),
- sprawdzić parametry pracy nastaw sterownika,
- przegląd wyprowadzeń kablowych oraz kabli siłowych z szafy sterowniczej i silnika,
- kontrola pracy wentylatora silnika,
- przegląd pomp pod względem przecieków,
- kontrola pracy łożysk, sprzęgieł itd. (hałas),
- kontrola poprawnego działania zaworów zwrotnych,
- kontrola poprawności otwierania i zamykania zaworów kulowych oraz przepustnic (co 6 miesięcy),
- sprawdzić drożność odpowietrzników pomp,
- sprawdzić poprawność działania czujnika suchobiegu,

- sprawdzić wskazanie ciśnienia przetworników ciśnienia w porównaniu do wskazań manometrów,
- przegląd połączeń hydraulicznych pod względem przecieków,
- dokręcenie dostępnych połączeń śrubowych całego układu hydraulicznego,
- kontrola zbiornika hydroforowego - jeżeli przy kontroli zewnętrznej widoczne są uszkodzenia na naczyniu (np. korozja) naczynie należy wymienić, membranę kontrolujemy poprzez poruszenie zaworem bezpieczeństwa, jeśli wypływa woda, wówczas wymienić naczynie. Kontrolować ilość powietrza w zbiorniku i ewentualnie uzupełnić do wartości 0,5 bar poniżej ciśnienia zadanego – utrzymywanego przez układ pompowy,

Konieczna jest coroczna konserwacja zbiornika.

8.2 Konserwacja pomp

Podczas pracy agregatu pompowego żadna specjalna konserwacja nie jest wymagana. Należy utrzymywać pompę oraz jej otoczenie w czystości.

W przypadku gdy istnieje możliwość oddziaływania mrozu na pompę należy ją opróżnić z pompowanej wody i napełnić specjalnym płynem nie zamarzającym aby uniknąć zakleszczenia ruchomych części.

Częstość wymiany części zależy od warunków w jakich pompa pracuje:

- temperatury i ciśnienia cieczy przepompowywanej działającej na uszczelnienie mechaniczne,
- obciążenia i temperatury otoczenia silnika.

Uszczelnienie mechaniczne nie wymaga konserwacji. Nie może ono nigdy pracować na sucho. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków uszczelnienia należy je wymienić na nowe. Wymiana musi zostać wykonana przez odpowiednio przeszkoloną osobę.

Informacje w tym zakresie są jedynie wskazówkami, ponieważ częstota wymiany zależy od warunków eksploatacyjnych.

Części zużywające się		Uszczelnienie mechaniczne	Łożyisko toczne pompy
Trwałość robocza		10000 h do 20000 h	25000 h
Częstotliwość wymiany przy obciążeniu	Praca ciągła	1 do 2 lat	2 do 3 lat
	15 h dziennie 9 m-cy w roku	2 do 5 lat	do 4 lat

Żywotność łożysk tocznych pompy wynosi 25000 h udokumentowanej pracy pompy. Przegląd i wymiana odbywa się w HYDRO-VACUUM S.A. po pisemnym zgłoszeniu przez zamawiającego. Demontaż i montaż pompy z instalacji oraz załadunek i rozładunek pompy jest po stronie inwestora. Transport w obie strony w okresie gwarancji na koszt HYDRO-VACUUM S.A.

Do części normalnie zużywających się zaliczamy również części takie jak wirnik, łożysko ślizgowe, tuleja łożyskowa oraz uszczelnienie międzystopniowe (pierścień uszczelniający lub podzespół kierownica).

Jeżeli w trakcie dokonywania czynności serwisowych zostanie stwierdzona konieczność dokonania wymiany części normalnie zużywających się to zostanie dokonana wymiana części na koszt zamawiającego.



Demontaż pompy i silnika w okresie gwarancyjnym bez zgody producenta powoduje utratę praw gwarancyjnych.

W odniesieniu do obsługi łożysk silnika należy się zapoznać z dokumentacją techniczną danego typu silnika elektrycznego.

Przyczyn ewentualnych niesprawności pompy należy szukać w pierwszej kolejności w instalacji elektrycznej i hydraulicznej oraz w nieprawidłowym doborze pompy.

9. REMONTY

Sposób oprogramowania sterownika zastosowanego w zestawie hydroforowym sprawia, że zużycie wszystkich pomp jest równomierne. Konstrukcja zestawu umożliwia wykonanie remontów wszystkich pomp bez przerywania jego pracy. Zamykając kurki kulowe na króćcu napływowym i tłocznym jednej pompy, możemy ją poddać remontowi. Dzięki konstrukcji przyjaznej dla użytkownika, remont może być wykonywany bez wymontowywania korpusu pompy z zestawu.

10. USTERKI, PRZYCZYNY I SPOSOBY USUNIĘCIA

Poniższa tabela przedstawia możliwe wady zestawów hydroforowych typu ZH, ich przyczyny oraz sposoby postępowania w celu ich uniknięcia.



Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac w przepompowni wyłącz zasilanie

Rodzaj usterki	Przyczyna	Sposób usunięcia
Układ nie łączy się	- zadziałało zabezpieczenie zwarciove	- usunąć przyczynę zadziałania i załączyć ponownie
	- zadziałał przeciążeniowy wyłącznik ochronny silnika	- sprawdzić wartość napięcia na silniku oraz wartość prądu
	- awaria silnika	- wymienić silnik na nowy
	- przerwa na przewodzie zasilającym	- zmierzyć rezystancję między fazami, po stwierdzeniu uszkodzenia wymienić przewód zasilający
	- niewłaściwe napięcie lub spadek napięcia	- sprawdzić napięcie na silniku, - sprawdzić przekroje przewodu zasilającego, które mogą spowodować spadek napięcia uniemożliwiający pracę. - wymienić przewody na zgodne
Układ pracuje ze zmniejszoną wydajnością i ciśnieniem	- nieprawidłowy kierunek obrotów silnika	- zamienić miejscami podłączenia dwóch faz w skrzynce zasilającej
	- zawory po stronie tłocznej są częściowo zamknięte lub zablokowane	- sprawdź otwarcie zaworów, w przypadku zablokowania zdemontuj z zestawu zawór i wyczyść
	- zbyt niskie obroty na skutek spadku napięcia lub złej częstotliwości prądu	- sprawdzić częstotliwość i napięcie zasilania
	- pomyłka w obliczeniach wysokości podnoszenia	- sprawdzić obliczenia

	- zbyt mała ilość wody dostarczana do zestawu lub powietrze w instalacji	- sprawdzić czy ciśnienie na wlocie do zestawu podczas pracy jest odpowiednie, sprawdzić szczelność przewodów i odpowietrzyć układ, możliwość zatkania kolektora wlotowego
Za duża częstość załączania kolejnych pomp	- za mała różnica między ciśnieniami załączania i wyłączenia	- zwiększyć różnicę między punktami załączania i wyłączenia
	- zbyt mała ilość wody zasilającej	- sprawdzić czy ciśnienie na wlocie jest odpowiednie
	- duże i częste zmiany rozbioru wody w sieci wodociągowej	- sprawdzić założenia i wymienić zespół pompowy na inny
Drgania zespołu i uderzenia w pompie	- wydajność pompy większa od podanej w zamówieniu	- sprawdzić dobór pompy
	- uszkodzony zawór zwrotny	- wymienić na nowy
	- wirnik uległ uszkodzeniu	- eksploatacja w warunkach niedopuszczalnych, wymienić wirnik
	- układ wpada w rezonans	- zmienić częstotliwość prądu na przemienniku częstotliwości
	- do kanałów wirnika przedostały się ciała obce	- zdemontuj i wyczyść pompę

11. ZALECENIA BHP

- a) Wszystkie prace eksploatacyjne i remontowe należy przeprowadzić zgodnie z przepisami obowiązującymi w tym zakresie.
- b) Podczas prowadzenia prac konserwacyjno-remontowych należy bezwzględnie wyłącznikiem głównym odłączyć zasilanie zestawu.
- c) Prace konserwacyjno-remontowe układu elektroniczno-elektrycznego zestawów hydroforowych mogą być wykonywane tylko przez osoby posiadające wymagane uprawnienia w tym zakresie.
- d) Wszelkie zmiany połączeń w obwodzie elektrycznym są niedopuszczalne.

