

Koncepcja układu: jedna pompa głębinowa, beczka 40 m³ i zasilanie kranów

Wersja poprawiona: brak pływaka niskiego poziomu. Napełnianie beczki uruchamia się ręcznie. Pływak w beczce działa tylko jako zabezpieczenie górnego poziomu - zatrzymuje napełnianie po napełnieniu zbiornika.

1. Na czym polega problem

Sama pompa głębinowa i sama beczka 40 m³ nie rozwiązują całego problemu, bo w tym układzie są dwa różne zadania:

- 1 napełnić beczkę wodą ze studni,
- 2 zasilac kran'y i instalacje w budynkach pod ciśnieniem.

Beczka jest zwykłym zbiornikiem wody. Jeżeli nie stoi dużo wyżej od odbiorników, to sama z siebie nie daje stabilnego ciśnienia na kranach. Pompa głębinowa może wytworzyć ciśnienie, ale musi wiedzieć kiedy się włączyć i kiedy wyłączyć. Do tego potrzebne są elementy sterujące: presostat, zbiornik przeponowy, zawory i pływak górny w beczce.

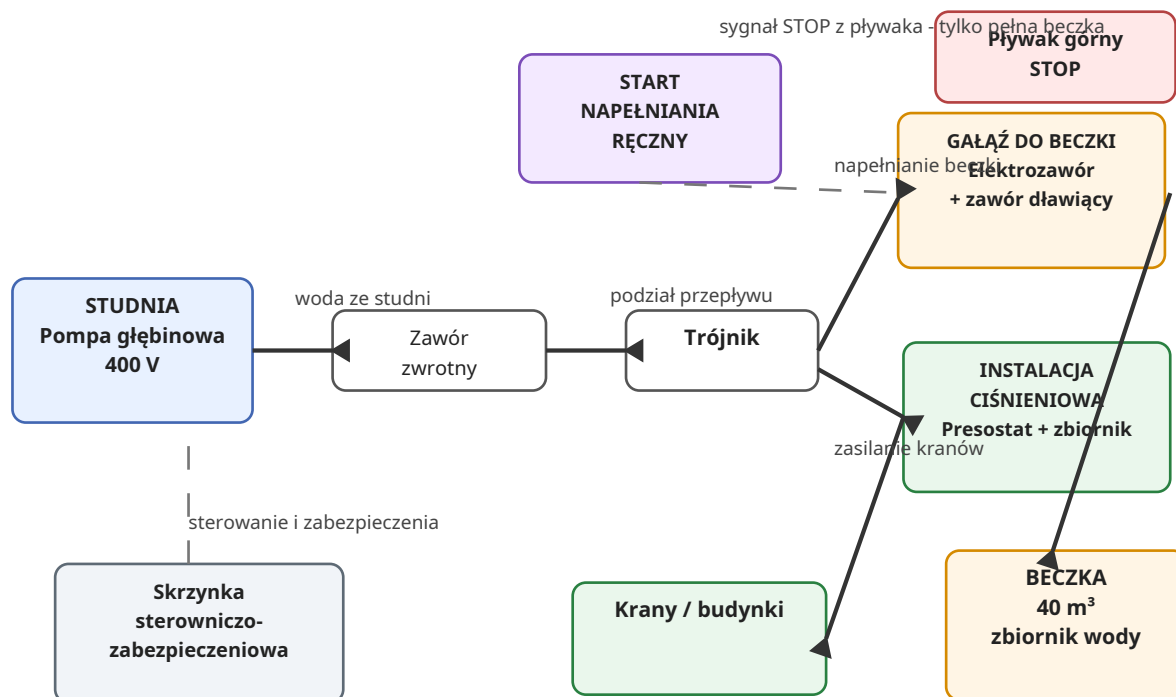
Bez tych dodatkowych elementów układ byłby problematyczny: pompa mogłaby pracować przy zamkniętych kranach, bardzo często się włączać i wyłączać, przepełnić beczkę albo pracować bez jasnej logiki sterowania. Dlatego potrzebny jest prosty układ, który rozdziela dwie funkcje: ciśnienie na kran'y oraz ręczne napełnianie beczki.

2. Założenia poprawionej wersji

Pompa	Jedna pompa głębinowa 3-fazowa 400 V.
Beczka	Zbiornik otwarty / bufor wody o pojemności około 40 m ³ .
Start napełniania	Ręczny - użytkownik przełącza tryb lub naciska START napełniania.
Stop napełniania	Automatyczny - pływak górny w beczce wyłącza napełnianie / zamyka elektrozawór po osiągnięciu poziomu pełnego.
Brak automatycznego startu od niskiego poziomu	Nie ma pływaka niskiego poziomu. Spadek poziomu w beczce nie uruchamia sam pompy ani elektrozaworu.
Kran'y i budynki	Zasilane z instalacji ciśnieniowej sterowanej presostatem i zbiornikiem przeponowym.

Najważniejsza zasada tej wersji: pływak w beczce nie uruchamia napełniania. On działa tylko jako STOP przy pełnej beczce.

3. Schemat koncepcyjny



Schemat pokazuje zasadę działania, a nie projekt wykonawczy. Średnice rur, zabezpieczenia elektryczne, typ presostatu, nastawy i przekroje przewodów powinien dobrać hydraulik/elektryk do rzeczywistych warunków.

4. Jak działa układ

Tryb normalny - zasilanie kranów

Gdy ktoś odkręca kran, ciśnienie w instalacji spada. Presostat wykrywa spadek ciśnienia i uruchamia pompę. Pompa tłoczy wodę do instalacji, a zbiornik przeponowy ogranicza zbyt częste włączanie i wyłączanie. Po zakręceniu kranów pompa dobija ciśnienie do progu wyłączenia i zatrzymuje się.

Tryb napełniania beczki

Napełnianie beczki uruchamia się ręcznie. W praktyce może to być przycisk START albo przełącznik trybu napełniania. Po uruchomieniu otwiera się elektrozawór na gałęzi do beczki. Spadek ciśnienia powoduje start pompy przez presostat. Woda płynie do beczki przez elektrozawór i zawór dławiący.

Zatrzymanie napełniania

Gdy beczka osiągnie poziom pełny, pływak górny daje sygnał STOP. Ten sygnał zamyka elektrozawór do beczki albo przerywa tryb napełniania. Pompa nie musi być wyłączana bezpośrednio przez pływak - po zamknięciu elektrozaworu presostat dobije ciśnienie i wyłączy pompę. Można też zastosować dodatkową blokadę, aby w trybie napełniania sygnał z pływaka odcinał obwód sterowania.

W tej wersji nie ma automatycznego startu od niskiego poziomu. Gdy wody w beczce ubędzie, ktoś musi ręcznie rozpocząć napełnianie.

5. Dlaczego potrzebne są te elementy

Presostat	Uruchamia pompę, gdy spada ciśnienie, i wyłącza ją po osiągnięciu ustawionego ciśnienia. Bez niego pompa nie wie, kiedy pracować dla kranów.
Zbiornik przeponowy	Działa jak mały bufor ciśnienia. Ogranicza częste starty pompy, stabilizuje ciśnienie i zmniejsza uderzenia hydrauliczne. Bez falownika powinien być większy niż przy falowniku.
Elektrozawór do beczki	Otwiera albo zamyka gałąź napełniania beczki. W tej koncepcji ręczny start napełniania oznacza otwarcie elektrozaworu.
Pływak górny w beczce	Nie startuje pompy. Działa tylko jako zabezpieczenie przed przelaniem: po pełnej beczce zamyka elektrozawór / zatrzymuje napełnianie.
Zawór dławiący za elektrozaworem	Pozwala ograniczyć przepływ do beczki, żeby napełnianie nie zabierało całej wydajności i nie powodowało dużych spadków ciśnienia na kranach.
Zawór zwrotny	Nie pozwala wodzie cofać się do studni i pomaga utrzymać ciśnienie w instalacji.

6. Elementy w skrzynce rozdzielczej / sterowniczej

Poniższa lista opisuje sensowny zestaw elementów do omówienia z elektrykiem. To nie jest gotowy projekt elektryczny - nastawy i typy aparatów trzeba dobrać do konkretnej pompy, przewodów i układu zasilania.

Rozłącznik główny	Bezpieczne odłączenie całego układu na czas prac i awarii.
Licznik prądu	Kontrola zużycia energii przez pompę i możliwość rozliczania kosztów.
Różnicówka	Ochrona przed prądem upływu, np. przy uszkodzeniu izolacji. Typ powinien dobrać elektryk do układu.
Zwykła S-ka nadprądowa 6 A	Zabezpieczenie obwodu sterowania, np. cewki stycznika, presostatu, elektrozaworu, kontrolek. Nie jest to główne zabezpieczenie silnika.
Wyłącznik silnikowy	Ochrona silnika pompy przed przeciążeniem. Ustawiany pod prąd znamionowy pompy z tabliczki.
Przełącznik zaniku i asymetrii faz	Chroni pompę 3-fazową przed pracą przy braku jednej fazy, złej kolejności faz lub dużej asymetrii napięć.
Czujnik suchobiegu	Zatrzymuje pompę, gdy w studni brakuje wody albo pompa nie ma warunków do pracy.
Przełącznik RĘCZNY / AUTO / WYŁĄCZONY	Pozwala wybrać tryb pracy: normalny, ręczny/testowy albo całkowite wyłączenie.
Licznik czasu pracy	Pomaga w diagnostyce: widać ile godzin pompa pracowała, czy zużycie rośnie i czy układ nie pracuje zbyt długo.
Gniazdko 230 V z osobnym bezpiecznikiem 16 A	Praktyczne gniazdko serwisowe do narzędzi, lampy, ładowarki itp. Powinno mieć osobne zabezpieczenie.
Stycznik pompy	Element wykonawczy do załączania pompy, sterowany przez presostat i obwody zabezpieczeń.
Kontrolki: zasilanie, praca, awaria	Prosta informacja dla osób obsługujących: czy jest prąd, czy pompa pracuje, czy jest awaria.

7. Proponowana logika sterowania

Normalna praca kranów	Elektrozawór do beczki zamknięty. Presostat steruje pompą według ciśnienia w instalacji.
Ręczny start napełniania	Osoba obsługująca przełącza tryb napełniania albo naciska START. Otwiera się elektrozawór do beczki.
Praca podczas napełniania	Woda płynie do beczki. Presostat uruchamia pompę, bo otwarty elektrozawór powoduje spadek ciśnienia. Zawór dławiący ogranicza przepływ do beczki.
Pełna beczka	Pływak górny daje sygnał STOP. Elektrozawór do beczki zamyka się. Pompa dobija ciśnienie i wyłącza się przez presostat.
Poziom w beczce spada	Nic nie uruchamia się automatycznie. Kolejne napełnianie trzeba rozpocząć ręcznie.
Awaria / brak wody w studni	Czujnik suchobiegu albo zabezpieczenie elektryczne blokuje pompę. Wymagana kontrola przed ponownym uruchomieniem.

8. Uwagi praktyczne

- Bez falownika zbiornik przeponowy powinien być wyraźnie większy niż symboliczne 8-12 l. Przy jednej pompie i wielu kranach rozsądne minimum to zwykle 50 l, a wygodniej 80-100 l.
- Gałąź do beczki powinna mieć możliwość ręcznego odcięcia oraz regulacji przepływu. Elektrozawór nie powinien być jedynym elementem odcinającym przy serwisie.
- Jeżeli podczas napełniania beczki kranu mają nadal działać, trzeba ograniczyć przepływ do beczki, żeby nie zabierała całej wydajności pompy.
- Warto przewidzieć tryb awaryjny/manualny, ale tylko taki, który nadal nie omija podstawowych zabezpieczeń pompy.
- Projekt wykonawczy powinien sprawdzić elektryk i hydraulik. Szczególnie ważne są: prąd pompy, przekroje przewodów, zabezpieczenia, nastawy presostatu i zabezpieczenie suchobiegu.

9. Krótkie podsumowanie

Najprostsza poprawiona koncepcja to: jedna pompa głębinowa pracuje na instalację ciśnieniową z presostatem i zbiornikiem przeponowym. Beczka 40 m³ jest osobną gałęzią z elektrozaworem. Napełnianie beczki uruchamia się ręcznie. Pływak w beczce działa tylko jako górne zabezpieczenie STOP, żeby nie przelać zbiornika. Nie ma automatycznego startu od niskiego poziomu.