

Modernizacja pompowni

Firma Control-Service uczestniczyła w modernizacji pompowni należącej do największego producenta stali na świecie, koncernu ArcelorMittal. W artykule opisano stan pompowni przed i po dokonanych zmianach.

Damian Myca

Zakres działań firmy Control-Service zawierał stworzenie projektu elektrycznego oraz AKPiA i wykonanie systemu sterowania i wizualizacji opartego na sterowniku Siemens S7-1500 oraz Platformie Systemowej Wonderware dla dwóch kierunków przesyłu wody: kierunek pompownia – Dąbrowa Górnicza (modernizowany rurociąg) oraz pompownia – Jaworzno (nowo budowany rurociąg), sterowanie przemiennikiem oraz rozdzielnicą średniego napięcia, a także dostarczenie i uruchomienie czterech przemienników częstotliwości FC-202 AQUA Drive o mocy 400 kW, 690 V AC firmy Danfoss dla kierunku Jaworzno.

Pierwszym etapem projektu o nazwie „Modernizacja pompowni” było wykonanie zmian w układzie sterowania czterema pompami 1,6 MW, 6 kV dla kierunku Dąbrowa Górnicza (zaopatrzenie w wodę największych zakładów przemysłu ciężkiego na Śląsku). Drugi etap obejmował wykonanie nowego układu czterech pomp 355 kW, 690 V AC, których zadaniem ma być zaopatrzenie w wodę nowo budowanego bloku energetycznego na parametry nadkrytyczne (są to

parametry, powyżej których woda występuje tylko w stanie gazowym, co przekłada się na wzrost sprawności z 37–41% do 46% i zmniejszenie emisji dwutlenku węgla). Przed rozpoczęciem prac wykonano projekty w obszarach budowlanym, technologicznym oraz elektrycznym i AKPiA (w dwóch ostatnich przypadkach zrealizowała je firma Control-Service).

Stan pompowni przed modernizacją

Kierunek Dąbrowa Górnicza Pompownia dla kierunku Dąbrowa Górnicza przed modernizacją składała się z czterech pomp o mocy 1,6 MW, 6 kV. Każda z pomp miała różną wydajność ze względu na stłoczone wirniki silników (było to uwarunkowane technologią pracy pompowni). Sterowanie wydajnością pomp odbywało się przez dławienie przepustnic, co powodowało straty energii elektrycznej oraz brak płynnej regulacji wydajności. Pracą pompowni zarządzał nadrzędny sterownik S7-300 firmy Siemens, a wizualizacja była wykonana w systemie SCADA InTouch z pakietu Wonderware i zainstalowana na stacji roboczej. Aby płynnie sterować wydajnością pomp, postanowiono wykonać ich remont i przygotować do pracy z przemiennikiem częstotliwości.

Kierunek Jaworzno

Brak kierunku Jaworzno przed modernizacją.

Stan pompowni po modernizacji

Kierunek Dąbrowa Górnicza Dla kierunku Dąbrowa Górnicza firma

Grupa Powen-Wafapomp dostarczyła cztery wyremontowane pompy 1,6 MW, 6 kV przygotowane do pracy z przemiennikiem częstotliwości Siemens Perfect Harmony GH180 o mocy 1,6 MW, 6 kV (poza zakresem dostaw Control-Service).

Firma Control-Service dostarczyła, wykonała i uruchomiła dla kierunku Dąbrowa Górnicza następujące systemy/urządzenia:

- system sterowania i wizualizacji oparty na Platformie Systemowej 2014 R2 Wonderware,
- szafę sterowniczą ze sterownikiem Simatic S7-1500 firmy Siemens,
- szafę zasilania gwarantowanego wraz z urządzeniami UPS,
- stację roboczą z serwerem do sterowania i wizualizacji pompowni.



System sterowania i wizualizacji oparty na Platformie Systemowej 2014 R2 Wonderware zarządza pracą czterech pomp 1,6 MW, 6 kV, armaturą obiektową (przeływomierze, przepustnice itp.), rozdzielnicą ŚN (załączanie/rozłączanie odpowiednich urządzeń) oraz przemiennikiem Siemens Perfect Harmony GH180 o mocy 1,6 MW, 6 kV (komunikacja przez sieć Profinet, synchronizacja z siecią podczas przełączeń z sieci na przemiennik oraz z przemiennika na sieć). System umożliwia pracę pompowni w trybie ręcznym, jak i automatycznym. Głównym parametrem pracy pompowni jest poziom cieczy w zbiorniku łosień. Informacja o nim jest przesyłana przez sieć GSM z Dąbrowy Górniczej do Jaworzna. Na tej podstawie dyspozytor steruje pracą pompowni tak, aby zachować odpowiedni poziom w zbiorniku. Proces może odbywać się również automatycznie, bez udziału dyspozytora. Układ pozwala na pracę jednego przemiennika z czterema pompami ŚN w tzw. kaskadzie pomp.

Przykład

Załączamy pompę numer 1 z przemiennika. Po wykonanym rozruchu,

jeżeli poziom zbiornika nie jest wystarczający, można załączyć drugą pompę. Gdy dyspozytor lub system poda polecenie załączenia pompy numer 2, następuje synchronizacja przemiennika z siecią zasilającą i system wykonuje przełączenie pierwszej pompy na pracę z sieci, a przemiennik przełącza się na pracę z drugą pompą. Zaimplementowany w układzie sterowania algorytm rotacji zapewnia równomierne zużywanie się pomp.

Kierunek Jaworzno

Dla kierunku Jaworzno dostarczono cztery nowe pompy o mocy 355 kW, 690 V AC produkcji Powen-Wafapomp, a także nową armaturę, rurociągi i zasilanie.

Firma Control-Service dostarczyła, wykonała i uruchomiła następujące systemy/urządzenia dla kierunku Jaworzno:

- system sterowania i wizualizacji oparty na Platformie Systemowej 2014 R2 Wonderware,
- cztery przemienniki częstotliwości FC-202 AQUA Drive o mocy 400 kW firmy Danfoss,
- cztery filtry du/dt MCC102A645T-ME00B, 380 V, 65 firmy Danfoss – w celu ograniczenia stromości narastania napięcia, zmniejszenia obciążenia łożysk silnika, eliminacji oscylacji i odbicia w kablach silnika oraz ochrony izolacji silnika,
- sprefabrykowaną szafę zasilającą (dwa zasilania po 800 kVA) z układem SZR do zasilania przemienników częstotliwości,
- szafę sterowniczą ze sterownikiem Simatic S7-1500 firmy Siemens,
- szafę zasilania gwarantowanego wraz z urządzeniami UPS,
- szafę zasilania przepustnic,
- stację roboczą z serwerem do sterowania i wizualizacji pompowni.

System sterowania i wizualizacji oparty na Platformie Systemowej 2014 R2 Wonderware zarządza pracą czterech pomp 355 kW 690 V AC, armaturą obiektową (przeływomierze, przepustnice itp.) i rozdzielnicą NN. Pozwala na pracę dla kierunku Jaworzno w trybie ręcznym i automatycznym. Głównym parametrem pracy dla kierunku Jaworzno jest utrzymanie ciśnienia na poziomie ośmiu barów. Każda z czterech pomp ma własny przemiennik częstotliwości, co pozwala na efektywne, płynne i bezproblemowe sterowanie pracą pompowni.



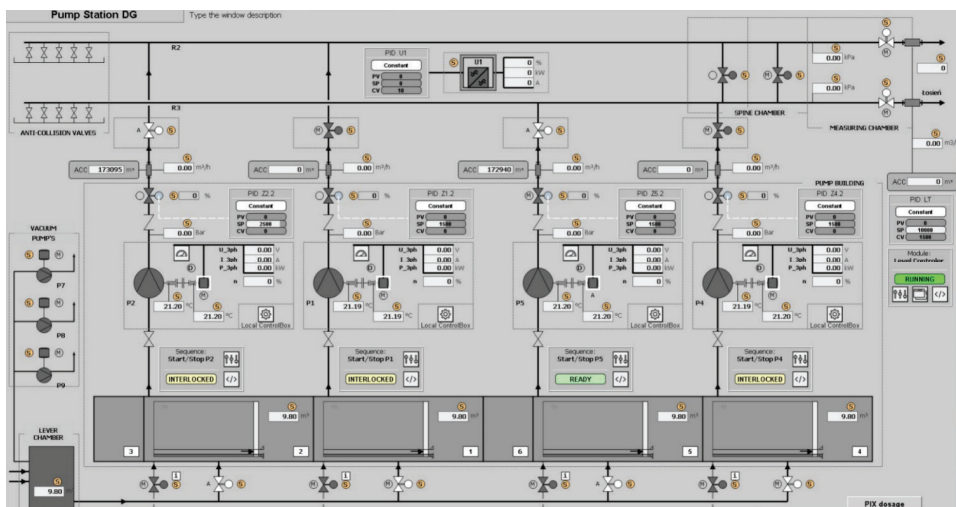
Przetwornica częstotliwości VLT AQUA Drive 400 KW/550 HP, 525–690 V AC, IP20, filtr RFI Klasa A2, Bezpieczny Stop, Graficzny Panel LCP

Przetwornica częstotliwości VLT AQUA Drive FC 202 jest przeznaczona do pracy w gospodarce wodno-ściekowej. Ma w standardzie szereg przydatnych funkcji, które można rozbudować, korzystając z kart rozszerzeń. Dzięki jednej z największych na rynku sprawności (98%) pozwala na zwrot nawet do 25% inwestycji w pierwszym roku. Sterownik w FC 202 AQUA Drive zapewnia precyzyjne regulowanie przepływu i ciśnienia oraz kontrolę poziomu.

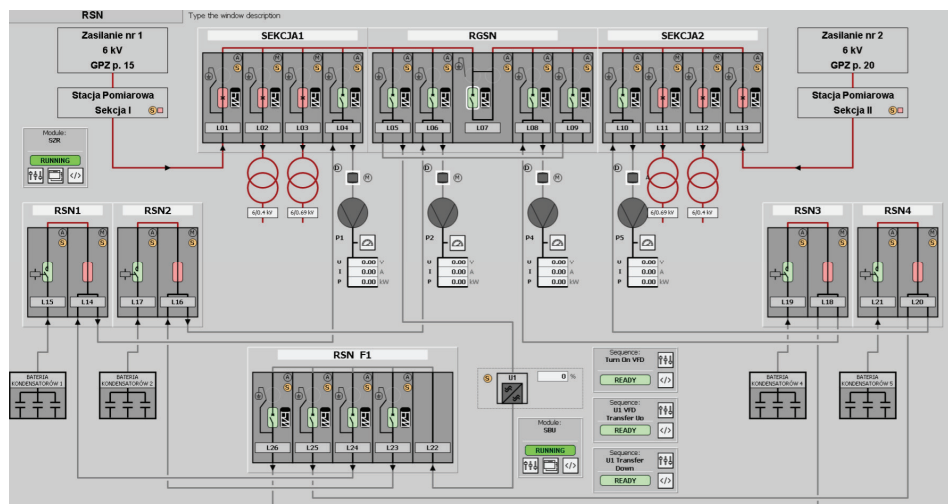
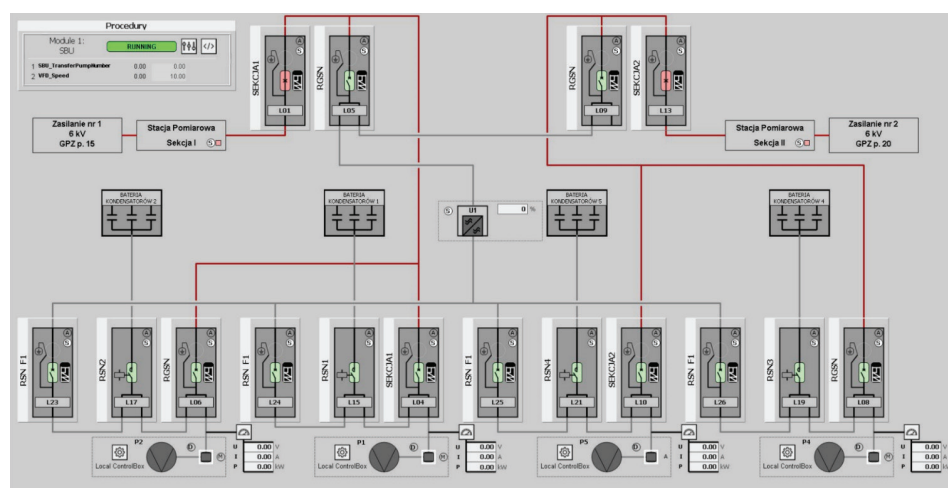
Standardowo sterownik kaskady umożliwia sterowanie maksymalnie trzema pompami. W celu rozszerzenia funkcjonalności kaskady można zastosować kartę VLT Extended Cascade Controller MCO101 (sterowanie do sześciu pomp) lub kartę VLT Advanced Cascade Controller MCO 102 (sterowanie do ośmiu pomp). Do najważniejszych funkcji przetwornicy należą praca w trybie Master/Follower, zmiana pompy wiodącej (po określonym czasie

Jedna z dwóch szaf napędowych opartych na przetwornicach częstotliwości FC 202 AQUA Drive oraz filtry du/dt produkcji Danfoss





Wizualizacja pompowni wykonana w systemie SCADA InTouch z pakietu Wonderware



Wizualizacja rozdzielni średniego napięcia pompowni wykonana w systemie SCADA InTouch z pakietu Wonderware

mamy zmianę pompy w celu równomiernego zużycia się wszystkich z pomp w układzie), automatyczne dostrajanie czterech regulatorów typu PI, kompensacja przepływu, wykrywanie braku przepływu, tryb

uśpiania, funkcja odtyskania, tryb napełniania rurociągu. Przetwornica ma wbudowany dławik DC, obniżający THDi do poziomu 40% oraz filtr RFI, który zmniejsza zakłócenia elektromagnetyczne. Zakres mocy może

wynosić 0,75–1400 kW, a napięcie 200–690 V AC.

Trzy elementy wspólne

Elementem wspólnym dla pracy kierunku Dąbrowa Górnicza oraz Jaworzno jest nowa stacja transformatorowa (poza zakresem dostaw Control-Service), która zawierała dwa pola zasilające 6 kV (z GPZ) zasilające nową rozdzielnię 6 kV, dwa transformatory 6/0,69 kV, 800 kVA do zasilania przemienników częstotliwości dla kierunku Jaworzno oraz dwa transformatory 6/0,4 kV, 400 kVA, które posłużyły do zasilania potrzeb własnych pompowni, obwodów sterowania itd. Drugim wspólnym elementem łączącym oba kierunki była rozdzielnia ŚN, składająca się z 21 pól zasilających i odpływowych z układem SZR (poza zakresem dostaw Control-Service, sterowanie po stronie Control-Service). Trzecim elementem wspólnym było wykonanie nowej dyspozytorni oraz przebudowa pomieszczenia rozdzielni.

Korzyści

Dostarczony i uruchomiony kaskadowy układ pomp okazał się bardzo wydajny, a także wygodny w eksploatacji. Wykonanie modernizacji pozwoliło na istotne zmniejszenie kosztów zużycia energii elektrycznej, zapewniło wysoką elastyczność pracy układu oraz spowodowało skrócenie przerw w pracy pompowni do minimum.

Damian Myca

inżynier sprzedaży ds. systemów sterowania i napędów elektrycznych
e-mail: d.mycya@control-service.pl
tel. 697 756 009, 12 269 75 80 wew. 42

DANFOSS POLAND Sp. z o.o.

ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel. 22 755 06 68
e-mail: bok@danfoss.com
www.drives.danfoss.pl