

# DeltaV SIS jako system zabezpieczeń dla instalacji oczyszczania wodoru

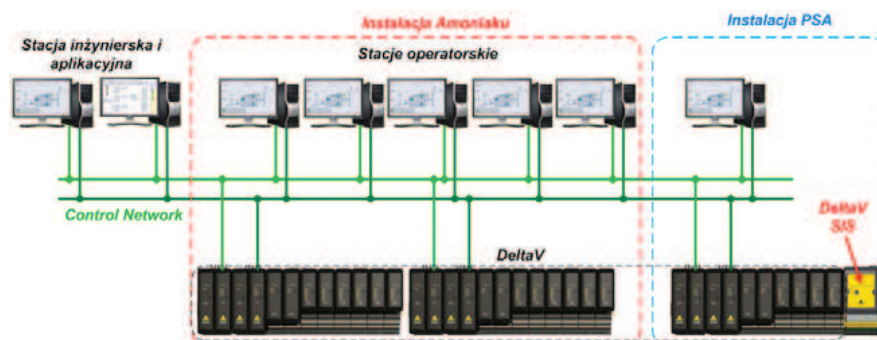
Połączenie systemu sterowania DCS z systemem zabezpieczeń ESD, zrealizowane na sprzęcie tego samego dostawcy, daje wiele wymiernych korzyści przy zachowaniu niezbędnego poziomu bezpieczeństwa. Jednym z takich rozwiązań jest system DeltaV w połączeniu z systemem bezpieczeństwa DeltaV SIS wdrożony i uruchomiony na instalacji oczyszczania wodoru metodą PSA w ANWILU S.A.

Firma Vigran sp.j. powstała w 1991 roku i ma siedzibę we Włocławku. Spółka specjalizuje się w realizacji kompleksowych rozwiązań dotyczących projektowania, budowy i konfiguracji: komputerowych systemów sterowania DCS, systemów zabezpieczeń ESD oraz systemów sterownikowych. Dodatkowo firma zajmuje się opracowywaniem wizualizacji procesów produkcyjnych, wdrażaniem oprogramowania użytkowego, jak również komputeryzacji przedsiębiorstw i instalacji. Ponadto firma Vigran sp.j. oferuje serwisowanie systemów automatyki przemysłowej z całodobowym nadzorem technicznym.

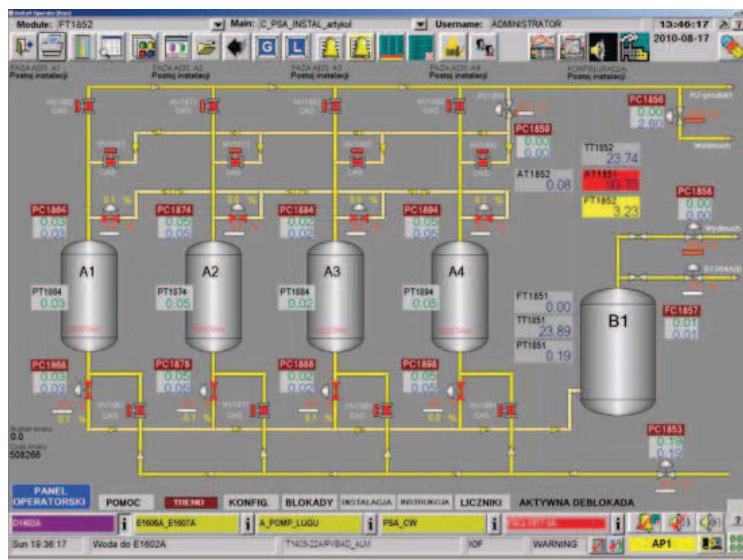
W 2010 roku firma Vigran sp.j. zrealizowała projekt systemu sterowania oraz systemu bezpieczeństwa dla instalacji oczyszczania wodoru metodą PSA w ANWILU S.A. we Włocławku. Podczas realizacji projektu wykonana została szafa sterownicza według projektu specjalistów firmy Vigran sp.j. Zaimplementowane zostały logiki sterowania oraz bezpieczeństwa,

opracowane przy współpracy z Instytutem Nawozów Sztucznych z Puław, będącym dostawcą technologii oraz głównym wykonawcą. Ze względu na powiązania technologiczne pomiędzy instalacją Amoniaku i instalacją PSA postanowiono wykorzystać możliwości sterowania obydwoma instalacjami przez tę samą obsługę. Z tego względu system sterowania i bezpieczeństwa oparty został na systemach DeltaV oraz DeltaV SIS. Stacje procesowe i operatorskie systemu DeltaV dla instalacji PSA połączone zostały z istniejącą już architekturą systemu DeltaV dla instalacji Amoniaku.

Węzeł PSA (*Pressure Swing Adsorption*) zbudowany jest z baterii czterech adsorberów wypełnionych warstwami sit molekularnych. Każdy z czterech adsorberów pracuje na zmianę w fazie adsorpcji, podczas której wszystkie zanieczyszczenia wodoru adsorbują się na wypełnieniu złożonym z warstw sit molekularnych, a pozbawiony zanieczyszczeń strumień wodoru jest odprowadzany do kolektora wodoru. Po zakończeniu fazy adsorpcji w jednym aparacie, funkcję adsorbera przejmuje inny aparat baterii adsorberów, natomiast aparat obciążony ładunkiem zanieczyszczeń zostaje wyłączony z ruchu i poddawany regeneracji. Po przejściu ostatniego zbiornika w baterii w stan regeneracji cykl się powtarza. Faza adsorpcji jednego adsorbera wynosi 4 minuty, a czas jednego cyklu 16 minut.



Technologia PSA



Firma Vigran sp.j. opracowała program sterujący z wykorzystaniem języka SFC (*Sequential Function Chart*). Sekwencja poszczególnych kroków uzależniona jest od analogowych zmiennych procesowych:

- nastaw progowych tych zmiennych,
- nastaw czasowych,
- analizy stanów blokadowych i awaryjnych,
- ingerencji obsługi.

Opracowana sekwencja może pracować w trzech trybach:

- auto – automatyczne wykonywanie programu,
- manual – zaimplementowany w celu umożliwienia testowania sprawności aparatury kontrolno-pomiarowej przed uruchomieniem instalacji PSA,
- remont – stosowany podczas przeglądów oraz w czasie usuwania usterek.

Opracowany został specjalny algorytm awarii, w którym dla każdego kroku sekwencji, zawarto schemat pozycji zaworów dla każdego z 4 adsorberów. Jeżeli stan faktyczny zaworów odbiega od zadeklarowanego schematu, to algorytm wykrywa adsorber, w otoczeniu którego wystąpiła awaria, i powoduje jego płynne wyłączenie.

Zaletą baterii złożonej z czterech adsorberów jest możliwość odłączenia jednego zbiornika (adsorbera) przy skróceniu cyklu, ale przy równoczesnym zachowaniu ciągłości procesu oczyszczania wodoru. Przyczyną odłączenia jednego adsorbera może być przegląd techniczny, znaczący wyciek gazu na zewnątrz lub dysfunkcja i konieczność naprawy albo wymiany

jednego z zaworów zainstalowanych w obrębie danego adsorbera.

Stany blokadowe kontrolowane są przez system DeltaV SIS. Podczas wystąpienia stanu krytycznego system bezpieczeństwa odcina dopływ gazu przez zamknięcie zaworu odcinającego, w sposób niezależny od systemu sterowania. Informacja o stanie blokady wysyłana jest do systemu sterowania, gdzie sekwencja ustawia zawory w pozycji bezpiecznej.

#### Wybierz tryb pracy

- Auto to:  
Sekwencja steruje zaworami
- Manual to:  
Ty sterujesz zaworami
- POTWIERDŹ swój wybór

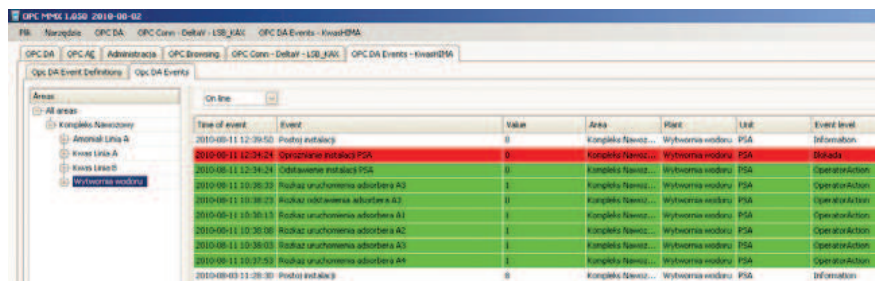
#### Postój instalacji

- Warunki uruchomienia:
- Nieaktywna blokada
- Wybierz Uruchom Instalację
- POTWIERDŹ swój wybór

#### Wybrałeś pracę wszystkich adsorberów

- Trwa napełnienie adsorberów
- Otwieram HV1861, HV1871, HV1881, HV1891
- A1: gdy PT1864>PA zamykam HV1861
- A2: gdy PT1874>P3 zamykam HV1871
- A3: gdy PT1884>P3 zamykam HV1881
- A4: gdy PT1894>PA zamykam HV1891

Przykładowe komunikaty dynamicznej pomocy



Time of event	Event	Value	Area	Plant	Unit	Event level
2010-08-11 12:39:52	Problemy instalacji	0	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Information
2010-08-11 12:39:24	Synchronizacja instalacji PSA	0	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Warning
2010-08-11 12:39:24	Wyłączenie instalacji PSA	0	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Warning
2010-08-11 12:39:20	Rozład uruchomienia adsorbentu A2	1	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Operational
2010-08-11 12:38:25	Rozład uruchomienia adsorbentu A3	1	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Operational
2010-08-11 12:38:15	Rozład uruchomienia adsorbentu A1	1	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Operational
2010-08-11 12:38:08	Rozład uruchomienia adsorbentu A2	1	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Operational
2010-08-11 12:38:03	Rozład uruchomienia adsorbentu A3	1	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Operational
2010-08-11 12:37:53	Rozład uruchomienia adsorbentu A4	1	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Operational
2010-08-03 11:28:30	Problemy instalacji	0	Kompleks Stawiec...	Wytwarznia wodora	PSA	Information

Rysunek poniżej przedstawia aplikację OPC MMX

Dodatkowo dla instalacji oczyszczania wodoru opracowana została dynamiczna pomoc dla obsługi w systemie DeltaV, dostępna z poziomu stacji operatorskiej. Pomoc, w zależności od numeru kroku sekwencji, wyświetla informacje o fazie każdego z adsorbentów, podjętych akcji oraz o stanie warunków koniecznych do przejścia sekwencji do następnego kroku. Dynamiczna pomoc krok po kroku podpowiada obsłudze, jakie czynności musi podjąć, aby uruchomić instalację lub ją wyłączyć.

Na potrzeby rejestracji zdarzeń na instalacji PSA została zainstalowana aplikacja OPC MMX autorstwa Vigran, która za pośrednictwem standardu OPC pobiera dane z serwera OPC znajdującego się na stacji aplikacyjnej systemu DeltaV i zapisuje je do bazy SQL. Aplikacja OPC MMX daje możliwość definiowania zmienionych, z podziałem na instalacje, węzły oraz typy zdarzeń.

Dane zapisane w bazie SQL archiwizowane są w długim horyzoncie czasowym oraz udostępnione w zakładowej sieci dla wybranych użytkowników. Dzięki zastosowaniu aplikacji OPC MMX kluczowe informacje o przebiegu pracy instalacji są również dostępne poza systemem sterowania.

Użytkownicy uzyskują wiedzę o przebiegu pracy instalacji, nie wychodząc z biura. Dane te mogą również służyć do analizy zdarzeń historycznych, w celu diagnostyki przyczyn usterki.

Do zalet zastosowanego przez firmę Vigran sp.j. rozwiązania można zaliczyć:

- wykorzystanie wspólnej magistrali systemowej dla systemu sterowania instalacjami Amoniaku i PSA, dzięki czemu niekonieczna była budowa nowej infrastruktury sieci na potrzeby nowej instalacji,
- wykorzystanie wspólnej stacji inżynierskiej oraz bazy strategii sterowania systemu DeltaV dla obydwu instalacji, dzięki takiemu rozwiązaniu konfiguracja oraz administracja

systemem jest sprawniejsza, łatwiejsza oraz mniej czasochłonna,

- ujednoczenie środowiska operacyjnego, z możliwością rejestracji zdarzeń i historyzacji przebiegu procesu technologicznego przy użyciu jednego oprogramowania,

• dzięki zastosowaniu systemu bezpieczeństwa DeltaV SIS wraz z systemem sterowania DeltaV wyeliminowana została konieczność stosowania dla systemów ESD i DCS różnych aplikacji inżynierskich wraz ze środowiskami graficznymi,

- prostą wymianę danych między systemami DeltaV i DeltaV SIS z zachowaniem wymagań normy PN-EN 61511,

• możliwość swobodnego, w zależności od potrzeb, wykorzystania stacji operatorskich – każda z 6 stacji operatorskich może pracować jako stacja operatorska instalacji Amoniaku lub instalacji PSA;

- łatwe udostępnianie danych do zakładowej sieci poprzez standard OPC w celu rejestracji danych lub dla systemu rozliczeń produkcji.

Dzięki opracowanemu przez Vigran sp.j. rozwiązaniu systemu sterowania opartego na systemie DeltaV wraz z systemem zabezpieczeń DeltaV SIS na obiekcie firmy Anwil S.A. powstał skuteczny i bezawaryjny pracujący tandem DCS + ESD marki DeltaV firmy Emerson. Firma Vigran sp.j. jest pierwszą firmą integratorską w Polsce, która samodzielnie wdrożyła i uruchomiła system bezpieczeństwa oparty na DeltaV SIS firmy Emerson.



**Iwański, Kryger, Stasikowski Spółka Jawna**  
 ul. Toruńska 222; 87-805 Włocławek  
 tel. (+48 54) 237-25-31; fax (+48 54) 237-24-28  
 e-mail: vigran@vigran.pl  
 www.vigran.pl