



Modernizacja układu sterowania pieców soli grzewczej instalacji melaminy w Zakładach Azotowych Puławy SA.

fot. <http://www.zapulawy.pl/>

W związku z narastającymi problemami z utrzymaniem w ruchu elektryczno-pneumatycznego systemu sterowania pieców grzania soli instalacji produkcji melaminy, Z.A. Puławy SA podjęły w 2011 decyzję o jego modernizacji. Celem było zastąpienie wdrożonego w 1979 układu przekaźnikowego nowoczesnym, programowanym, elektronicznym systemem klasy ESD. Jednocześnie zdecydowano o wymianie pneumatycznej aparatury tablicowej i obiektowej na nowoczesną, elektroniczną.

TEKST: TOMASZ BARACZ: PiA-ZAP sp.z o.o.
ADAM FIOREK: ZA Puławy SA
KRZYSZTOF NIESPODZIANY: PiA-ZAP sp z o.o.

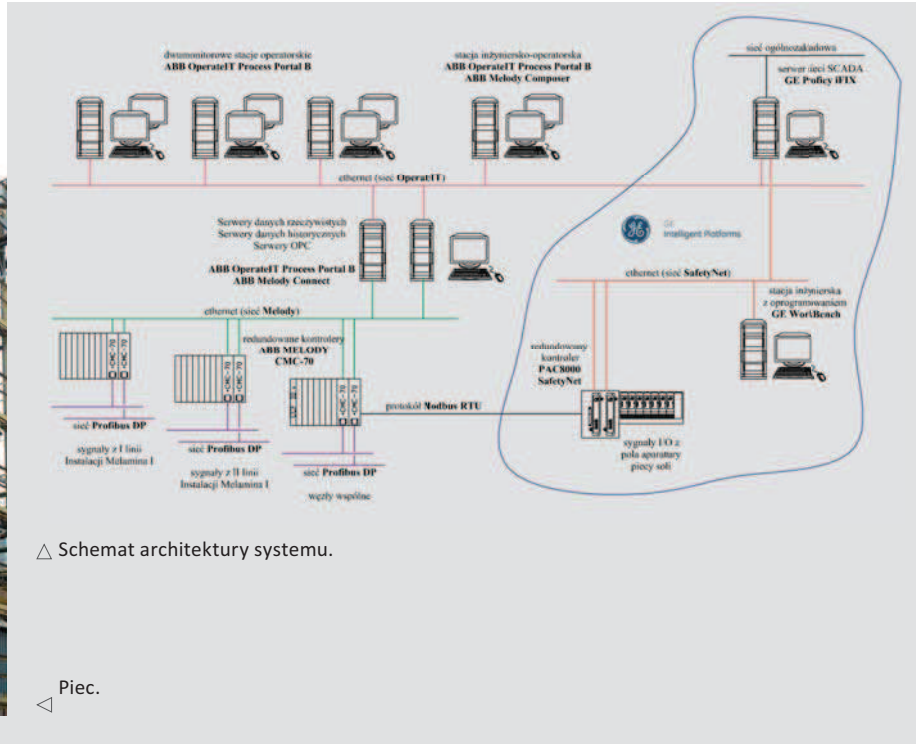
Jednym z wymagań modernizacji było zintegrowanie nowego systemu ESD z wdrożonym w 2004 na instalacji melaminy systemem DCS oraz systemem SCADA.

Pierwszym etapem było wykonanie projektu technicznego określającego zakres, definiującego wymagania i rozwiązania techniczne dla nowego układu sterowania. Wykonawcą została firma PiA-ZAP sp. z o.o. Projekt techniczny obejmował opracowanie koncep-

cji, wykonanie specyfikacji wszystkich komponentów, opracowanie schematów i algorytmów automatyzacji oraz schematów montażowych. Ustalono, że zostanie zastosowany nowoczesny system PAC8000 SafetyNet firmy GE. Celem było spełnienie wymagań wysokiej niezawodności z jednoczesną wymianą informacji z istniejącym nadrzędnym systemem sterowania DCS Industrial IT Melody firmy ABB oraz wizualizacji SCADA iFIX firmy GE.

Ze względu na zagrożenie wybuchem, obwody AKP zaprojektowano w wykonaniu iskrobezpiecznym Ex z wykorzystaniem sprzętu firmy Pepperl-Fuchs.

Po wykonaniu i zatwierdzeniu projektu ZA Puławy SA przystąpiły do jego realizacji. Kompleksowym wykonawcą modernizacji w zakresie dostaw komponentów, montażu, konfiguracji oraz uruchomienia została również firma PiA-ZAP sp. z o.o.



△ Schemat architektury systemu.

△ Piec.

OPIS OBIEKTU

Celem modernizowanego układu sterowania była realizacja monitoringu, regulacji i zabezpieczeń pieca soli grzewczej. Funkcją pieca jest nagrzewanie nośnika ciepła - soli grzewczej, dostarczającej ciepło do endotermicznej reakcji rozkładu mocznika do kwasu izocyjanowego w aparatach rozkładowych instalacji produkcji melaminy. Piec grzania soli służy do uzyskania pożądanej temperatury soli, która jest regulowana ilością spalnego gazu ziemnego i powietrza w palniku. Praca palnika pilotowego i głównego nadzorowana jest przez fotokomórki. W dolnej części pieca zabudowany jest palnik główny z palnikiem pilotowym i zapalarką elektryczną razem z fotokomórkami kontrolującymi pracę.

Głównymi zadaniami systemu sterowania piecem soli są:

- zapewnienie stałej temperatury soli opuszczającej piec,
- zapewnienie właściwego stosunku powietrze-gaz ziemny niezależnie od obciążenia pieca,
- automatyczne nagrzewanie pieca,
- zapewnienie automatycznej wentylacji pieca przed startem palników,

- automatyczne załączanie nagrzewania rurociągów,
- automatyczny start palników w trybie grzania wstępnego i normalnego,
- automatyczne wyłączenie pieca przy przekroczeniach dopuszczalnych parametrów technologicznych.

BUDOWA SYSTEMU

W skład systemu sterowania piecem soli wchodzi następujące elementy:

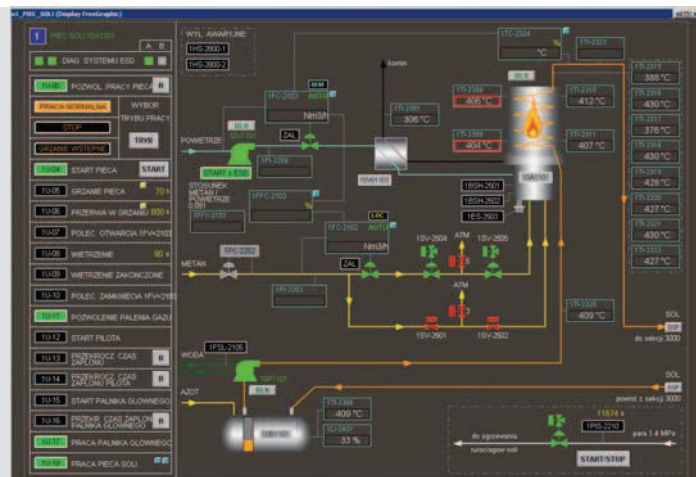
- redundowana stacja procesowa PAC8000 SafetyNet z lokalnymi kasetami i modułami we/wy. Dla każdego pieca przewidziano oddzielną kasetę modułów we/wy.
- stacja inżynierska PC systemu PAC8000 SafetyNet z oprogramowaniem SafetyNet Logic Workbench oraz oprogramowaniem aplikacyjnym,
- redundowana stacja procesowa CMC-70 systemu DCS z modułem komunikacyjnym CCF-10 oraz oprogramowaniem aplikacyjnym,
- redundowane serwery bazy danych bieżących i historycznych RTDS systemu DCS, z oprogramowaniem aplikacyjnym,

- stacje operatorskie OS systemu DCS z oprogramowaniem aplikacyjnym.

Stację procesową SafetyNet systemu stanowią procesory sterujące 8851-LC-MT, kasety procesorów 8750-CA-NS, zasilacze systemowe 8914-PS-AC i lokalne kasety modułów we/wy 8709-CA-08. Na poziomie zasilaczy i procesorów sterujących została zapewniona redundancja sprzętowa. Procesor sterujący został wyposażony w stosowne oprogramowanie systemowe SafetyNet Workbench do realizacji funkcji pomiarów, sygnalizacji, regulacji i zabezpieczeń.

Informacje/dane procesowe przesyłane są i wyświetlane na grafikach synoptycznych systemu DCS z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego ModbusRTU.

Sygnały wejściowe/wyjściowe dwustanowe zostały podłączone przez 8 kanałowe moduły DI/DO 24VDC 8811-IO-DC. Dla sygnałów dwustanowych zostały zastosowane przekaźniki pośredniczące firmy Weidmuller. Sygnały wejściowe analogowe zostały podłączone przez 8 kanałowe moduły AI 4-20 mA 8810-HI-TX. W celu speł-



△ Schemat synoptyczny systemu.

◁ Szafa sterownicza.

◁ nienia wymagań iskrobezpieczeństwa zostały zastosowane separatory firmy Pepperl-Fuchs. Część sygnałów została podłączona do istniejących, oddalonych we/wy systemu DCS Melody CMC-70.

Do konfiguracji aplikacji systemu bezpieczeństwa została wykorzystana stacja inżynierska PC

Dell z oprogramowaniem SafetyNet Logic Workbench 8841-LC-MT. Stacja inżynierska została podłączona do stacji procesowej SafetyNet poprzez połączenie Ethernet LAN i zamontowana w szafie serwerów systemu DCS.

Stacja procesowa CMC-70 systemu DCS jest stacją, przez którą dane z systemu ESD, poprzez połączenie ModbusRTU oraz serwery RTDS zostały udostępnione na istniejących stacjach operatorskich DCS.

Serwery RTDS systemu DCS pełnią rolę bieżącej i historycznej bazy danych procesowych, alarmowych i raportowych dla systemu ESD dla pieca soli.

Istniejące stacje operatorskie systemu OS systemu DCS są stacjami, na których są dostępne wszystkie wymagane narzędzia środowiska operatorskiego w zakresie pieca soli:

- grafiki technologiczne,
- grafiki diagnostyczne,
- zestawienia alarmów i zdarzeń z możliwością sortowania i filtrowania,
- grupy historyczne,
- raporty,
- stacyjki operatorskie,
- detale obwodów PiA (podstawowe parametry).

W/w elementy środowiska operatorskiego umożliwiają pełną i kompletną wizualizację w zakresie parametrów procesu, stanu urządzeń oraz ich sterowanie. Sterowanie pracą instalacji jest realizowane poprzez wprowadzanie wartości zadanych lub wartości wyjściowych dla układów regulacji oraz napędów.

Zainstalowane na serwerach RTDS oprogramowanie OPC Server/Client umożliwia wymianę danych z serwerem zakładowego systemu SCADA w celu wizualizacji i monitoringu pieca soli na terminalach systemu ZAP_SCADA.

Wszystkie elementy stacji procesowej SafetyNet zostały umieszczone w szafie firmy Rittal wraz z niezbędnym wyposażeniem, dystrybucją zasilania, zasilaczami, zabezpieczeniami, okablowaniem, wentylacją oraz oświetleniem.

OPIS APLIKACJI

Podstawowe funkcje/moduły programowe wdrożonego systemu :

- lokalna realizacja funkcji sterowania i zabezpieczeń systemu ESD,
- komunikacja systemu ESD z nadrzędnym systemem DCS,
- wizualizacja danych systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS,
- historyzacja danych systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS,
- raportowanie danych systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS,
- rejestracja zdarzeń i alarmów systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS,
- diagnostyka systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS.

Interfejs operatorski systemu ESD, zrealizowany w nadrzędnym istniejącym systemie DCS, składa się z następujących elementów:

- menu nawigacji,
- grafiki technologiczne,
- grafiki diagnostyczne,
- zestawienia alarmów i zdarzeń,
- trendy historyczne,
- stacyjki operatorskie,
- detale punktów/obwodów z podstawowymi parametrami,

Zarządzanie alarmami systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS re-

alizowano poprzez:

- bieżące alarmowanie dla zmiennych procesowych,
- historycję alarmów dla zmiennych procesowych,
- bieżący wydruk na drukarkę alarmową oraz zapis do plików,
- diagnostykę systemu ESD.

Raportowanie danych systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS zrealizowano poprzez:

- okresowe wykonanie raportów zmianowych z danymi procesowymi,
- wydruk raportów na drukarkę oraz zapis do pliku.

Historycja danych systemu ESD w nadrzędnym systemie DCS obejmuje:

- historycję danych technologicznych procesu technologicznego,
- historycję alarmów i zdarzeń,
- historycję danych raportowych.

Zainstalowane na serwerach RTDS oprogramowanie OPC Server/Client umożliwia wymianę danych z serwerem zakładowego systemu SCADA w celu wizualizacji pracy pieca soli na istniejących terminalach.

komunikację i wymianę informacji z systemami automatyki istniejącymi na obiekcie przy pomocy standardowych narzędzi i protokołów komunikacyjnych,

- integracja z systemami DCS, SCADA,
- wysoka niezawodność pracy systemu w zakresie sprzętowym i programowym,
- redundancja wszystkich krytycznych dla dyspozycyjności systemu elementów i urządzeń,
- zintegrowany i zaawansowany system diagnostyki systemu i jego elementów,
- zarządzanie bezpieczeństwem systemu na poziomie dostępu użytkownika,
- istnienie biblioteki programowych modułów funkcyjnych do tworzenia w sposób
- graficzny struktur strategii sterowania, blokad i nadzoru,
- dostępność języków programowania wg IEC 61131-3.
- możliwość uzupełniania oprogramowania systemowego i aplikacyjnego

- zasilaczy,
- sieci komunikacyjnej Ethernet,
- sieci komunikacyjnej szeregowej.

Funkcje narzędzi inżynierskich :

- zintegrowanie funkcji konfiguracji architektury systemu, komunikacji, pomiarów i sygnalizacji, strategii sterowania, programów sekwencyjnych,
- rozszerzalność pod względem nowych funkcji i modułów,
- dostępność po zalogowaniu z wymaganym poziomem bezpieczeństwa,
- dostępność wszystkich wymaganych strategii sterowania ciągłego, logicznego, sekwencyjnego, oraz innych wymaganych w automatyce zabezpieczeniowej,
- dokumentowanie oprogramowania aplikacyjnego,
- wykonywania zmian konfiguracji w trybach off-line oraz on-line,
- możliwość importu/exportu danych,
- zgodność z normą IEC 61131-3.

Moduły wejść/wyjść systemu ESD:

- diagnostyka modułów na poziomie poszczególnych wejść/wyjść,
- komunikacja po protokole HART,
- funkcja bezpiecznego zachowania/wysterowania wyjść w przypadku restartu/uszkodzenia,
- detekcja rozwarcia wejść,
- izolacja kanałów modułu,
- wymiana on-line pod napięciem,
- montażowe klucze ochronne.

PODSUMOWANIE

Wdrożony system SafetyNet potwierdził swoją wysoką niezawodność spełniając wymagania aplikacji krytycznych pod względem bezpieczeństwa. Modernizacja została zrealizowana w terminie 2 miesięcy i zakończyła się sukcesem, potwierdzając słuszność wyboru systemu PAC8000 SafetyNet. W przyszłości planowana jest dalsza jego rozbudowa dla kolejnych modernizowanych węzłów technologicznych. ■

Wdrożony system SafetyNet potwierdził swoją wysoką niezawodność spełniając wymagania aplikacji krytycznych pod względem bezpieczeństwa. Modernizacja została zrealizowana w terminie 2 miesięcy i zakończyła się sukcesem, potwierdzając słuszność wyboru systemu PAC8000 SafetyNet.

WYKORZYSTANE CECHY SYSTEMU PAC8000 SAFETYNET

Podstawowe cechy zastosowanego rozwiązania:

- referencje w przemyśle chemicznym i gazowniczym,
- otwarta architektura umożliwiająca

o nowe elementy-moduły w trybie on-line,

- poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL2.

Dostępne poziomy redundancji systemu:

- kontrolerów sterujących,