

„Instalacja sterowania pracą linii produkcji kruszyw dla Kopalne Odkrywkowe Surowców Drogowych w Rudawie S. A. Zakład Przeróbczy Rudawa”

Wstęp

Dający się zauważyć ostatnimi czasy dynamiczny rozwój gospodarczy sprawia, iż firmy wszystkich działów gospodarki, chcąc sprostać coraz większemu zapotrzebowaniu rynkowemu, przeżywają prawdziwy boom inwestycyjny. Nie inaczej jest w sektorze produkcji kruszyw budowlanych i drogowych, który to sektor w świetle przyznania Polsce i Ukrainie prawa do organizacji EURO 2012 przeżywa chyba niespotykany dotąd w swojej historii rozwój.

Firma Hi-Tron Sp. z o.o. dzięki zaangażowaniu w realizację „Instalacji sterowania pracą linii produkcji kruszyw” także mogła dołożyć swoją cegiełkę w rozwój tego sektora. Wspomniana inwestycja realizowana była w okresie maj – sierpień 2007 roku dla Kopalni Odkrywkowej Surowców Drogowych w Rudawie S. A. Zakład Przeróbczy Rudawa, będącego częścią grupy Lafarge Kruszywa i Beton Sp. z o.o. W niniejszym opracowaniu chcielibyśmy przedstawić zakres oraz korzyści, jakie dzięki modernizacji uzyskał inwestor. Chcielibyśmy nadmienić także, iż realizacja tej inwestycji zapoczątkowała, trwającą do dzisiaj, współpracę naszej firmy ze spółką Lafarge Kruszywa i Beton.



Zakres i cele modernizacji

Modernizacja Zakładu Przeróbczego w Rudawie obejmowała trzy części:

- mechaniczną - modernizacja ciągu produkcyjnego poprzez renowację istniejących oraz instalację nowych urządzeń
- elektryczną - wykonanie nowego układu zasilania wszystkich urządzeń ciągu produkcyjnego
- sterowniczą - wykonanie układu sterowania pracą ciągu produkcyjnego

Cele stawiane przed modernizacją to:

- zwiększenie mocy produkcyjnej zakładu
- poprawa jakości wyrobów
- zwiększenie asortymentu wyrobów
- poprawa bezpieczeństwa pracy
- poprawa wydajności pracy

System Nadzoru i Sterowania

System nadzoru i sterowania został zrealizowany na bazie sterownika programowalnego SIMATIC S7 serii 300 firmy SIEMENS realizującego wszystkie sekwencje sterowania poszczególnych urządzeń technologicznych zarówno w trybie manualnym jak i automatycznym. Do podstawowych zadań sterownika PLC należą:

- odczyt i standaryzacja sygnałów obiektowych
- realizacja funkcji sterowania i regulacji
- generowanie alarmów i zdarzeń
- komunikacja ze stacją operatorską

Komunikacja obsługi z SNS odbywa się za pomocą stacji operatorskiej pracującej pod kontrolą systemu operacyjnego Windows XP Professional firmy MICROSOFT i pakietu wizualizacyjnego InTouch 9.5 firmy Wonderware.

Rozwiązanie to pozwala realizować wszystkie funkcje systemu nadzoru:

- monitorowanie aktualnego stanu obiektu – wizualizacja na kolejnych ekranach technologicznych
- monitorowanie czasu pracy poszczególnych urządzeń wspomagające optymalizację gospodarki remontowej
- monitorowanie wszelkich działań personelu wykonywanych poprzez pulpity sterowania lokalnego jak i przez stację operatorską
- generowanie trendów i zestawień w formie wykresów, tabel i raportów
- obsługa alarmów bieżących i historycznych generowanych przez PLC
- wielopoziomowe prawa dostępu dla operatorów systemu
- parametryzowanie systemu

Układy pomiarów, regulacji i sygnalizacji.

Układy pomiarów.

W ciągu produkcyjnym mierzone są podstawowe parametry pozwalające na kontrolę i ocenę pracy linii produkcji kruszyw oraz poszczególnych jej urządzeń. Pomiary te dotyczą poziomów pobieranego i wyprodukowanego kruszywa, prądu obciążenia i temperatury łożysk silników kruszarek, zadanego oraz aktualnego wysterowania przemiennika częstotliwości dla podawacza taśmowego oraz takich parametrów energetycznych linii jak pobierana moc czynna i bierna. Oprócz tego do systemu wprowadzony został sygnał pochodzący z istniejącej wagi taśmociągowej typu BELTWAY firmy Tamtron i odpowiadający ilości przerabianego kruszywa.

Układy regulacji.

System sterowania jest przystosowany do automatycznego sterowania pracą podajnika taśmowego PD1 na odbiorze kruszywa z leja zasypowego. Silnik podajnika taśmowego jest zasilany za pośrednictwem istniejącego przemiennika częstotliwości, co zezwala na regulację wydajności linii w zależności od potrzeb i od poziomu kruszywa w leju zasypowym. Wszystkie pozostałe napędy w ciągu produkcyjnym zasilane są już bezpośrednio.

Układy sygnalizacji.

Dla linii produkcji kruszyw przewidziano następujące układy sygnalizacji:

- układ sygnalizacji przedrozruchowej - układ wspólny dla wszystkich urządzeń zakładu włączany do pracy przed rozpoczęciem uruchamiania urządzeń technologicznych zakładu (lampa pomarańczowa z lustrem obrotowym oraz buczek o poziomie dźwięku 108 dB)
- układy sygnalizacji uprzedzeniowej - przewidziane dla każdego przenośnika taśmowego odrębnie (kompaktowy zestaw sygnalizacyjny w postaci lampy w kolorze żółtym i buczka o poziomie dźwięku 98 dB)
- układ sygnalizatora wjazdu - usytuowany w rejonie leja zasypowego (semafor – lampa zielona i czerwona)
- układ sygnalizacji pracy linii informujący o normalnej pracy, zakłóceniach lub awarii linii usytuowany w sterowni. (lampka zielona, lampka żółta, lampka czerwona oraz buczek)



Tryby pracy

Nadrzędnym trybem pracy jest tryb LOKALNY (remontowy), w którym operator steruje poszczególnymi urządzeniami za pomocą indywidualnych skrzynek sterowania miejscowego, pod warunkiem, że pozwalają na to zabezpieczenia sprzętowe (np. rozłączniki izolacyjne, wyłączniki linkowe, itp.). W trybie tym system sterowania monitoruje jedynie aktualny stan urządzenia i rejestruje wszystkie zmiany. Na skrzynce sterowania miejscowego zabudowany jest przełącznik przekazujący sterowanie do systemu, czyli do trybu ZDALNEGO, w którym urządzenie załączane/wyłączane jest przez sterownik programowalny. Każde z urządzeń może pracować w dowolnym z tych trybów.

W trybie ZDALNYM przewiduje się możliwość pracy w dwu opcjach:

- MANUAL – urządzenie sterowane jest jak w trybie LOKALNYM z tą różnicą, że załączenie/wyłączenie realizuje operator za pomocą stacji operatorskiej, a co się z tym wiąże załączenie poprzedzone jest sygnalizacją przedzruchową, działają wszystkie zabezpieczenia sprzętowe;
- AUTO – urządzenie sterowane jest jak w opcji MAN a dodatkowo uwarunkowania technologiczne generują sygnał BŁĄD w przypadku:
 - braku potwierdzenia zadziałania stycznika głównego;
 - braku zadziałania bocznika dla układów ze softstartem;
 - przekroczeniu ograniczeń technologicznych MINMIN, MIN, MAX, MAXMAX (gdy nie ma blokady wpływu pomiaru analogowego na sterowanie);
 - braku gotowości do pracy urządzenia odbiorczego (w przypadku wyłączenie któregośkolwiek z urządzeń kaskadowo wyłączają się wszystkie go poprzedzające);

W przypadku wystąpienia sygnału BŁĄD urządzenie jest natychmiast wyłączone (zdjęte napięcie ze stycznika głównego).

System wizualizacji

Ekran wizualizacyjny

Na masce głównej przedstawiony jest schemat technologiczny linii uwzględniający wszystkie urządzenia technologiczne objęte systemem sterowania. Dla każdego z urządzeń prezentowane są następujące informacje:

- Status sterowania (MAN; AUTO; BŁĄD)
- Stan załączenia (praca, postój),
- Aktualne wartości pomiarów analogowych
- Aktualne wartości liczników.



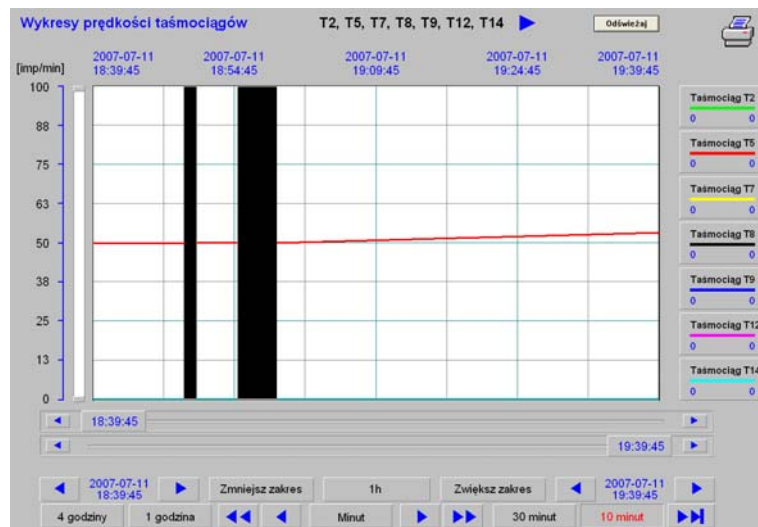
Do każdego urządzenia przypisana jest stacyjka sterowania zdalnego dostępna przez kliknięcie na symbolu urządzenia na ekranie głównym. W jej obrębie prezentowane są szczegółowe dane dotyczące danego urządzenia:

- status urządzenia,
- stany binarne,
- pomiary analogowe,
- wartości liczników,
- wartości zmiennych systemowych

Rejestratory

Użycie do wizualizacji oprogramowania Wonderware InTouch pozwala na rejestrację zmian wartości poszczególnych wielkości analogowych oraz dyskretnych w czasie. Dotyczy to zarówno wielkości obiektowych jak również wielkości generowanych przez PLC lub PC. W systemie wizualizacji istnieją zdefiniowane ekrany z trendami prezentującymi przebieg poszczególnych sygnałów w czasie.

Wszystkie trendy można skalować w poziomie (zmiana zakresu czasowego) oraz pionie (zmiana zakresu prezentowanych wartości). Po odpowiednim skonfigurowaniu trendu (wybór zakresu czasowego, wybór zakresu wartości) każdy z trendów można wydrukować.



Ograniczenia technologiczne

System wizualizacji posiada maskę do definiowania ograniczeń technologicznych. Z poziomu tej maski możliwe jest ustawianie wartości stanów MINMIN, MIN, MAX, MAXMAX dla wszystkich sygnałów analogowych. To właśnie od tych wartości system sterowania generuje alarmy oraz sygnały sterujące dla trybu ZDALNE AUTO. Ponadto z poziomu tego ekranu można również zablokować wpływ danego pomiaru na pracę urządzeń w trybie ZDALNE AUTO.

Alarmy i zdarzenia

System wizualizacji obsługuje i prezentuje zdefiniowane alarmy oraz zdarzenia mające wpływ na pracę systemu sterowania. Przewidziane jest logowanie następujących sygnałów:

- Wybrane sygnały binarne
- Zmiany trybów pracy
- Zmiany nastaw i ograniczeń
- Komunikaty i ostrzeżenia

Alarmy zorganizowane są w grupy zgodne z wyodrębnionymi urządzeniami linii produkcyjnej. Ponadto są one ułożone hierarchicznie zgodnie z wagą danego sygnału (priorytet alarmu).

W systemie wizualizacji istnieją dwie maski pozwalające na przeglądanie alarmów i zdarzeń – maska alarmów bieżących oraz maska alarmów historycznych. Wszystkie alarmy zapisywane są w lokalnej bazie danych Microsoft SQL Server.

Raporty

System wizualizacji posiada możliwość generowania raportów. Stworzone zostały dwa rodzaje raportów. Pierwszy rodzaj to raporty generowane na podstawie sygnałów otrzymanych z PLC. Raporty te są generowane w formie godzinowej, zmianowej i dobowej. Do tej grupy raportów

należą:

- Raport mocy czynnej i biernej
- Raport wagi pobranego materiału (waga na taśmociągu T2)
- Raport czasu pracy urządzeń (obejmuje urządzenia dla których generowany jest licznik czasu pracy)
- Raporty te będą generowane na podstawie danych logowanych w aplikacji wizualizacyjnej.

Drugim typem raportu generowanego przez system jest „Raport dzienny”. Raport ten został wykonany na podstawie szablonu dostarczonego przez Inwestora. Zawiera on informacje dotyczące przebiegu pracy w poszczególnych zmianach produkcyjnych zawierające:

- Ilość przerobionego materiału
- Czas pracy i postoju
- Przyczyny postojów

Kopalnia		Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych w Rudawie S.A.		Raport dzienny - kopalnia	
KOPALNIA		Zakład Przerobczy	Zmiana	Data: 2007-10-04	
Rudawa		1	Czas pracy od 08:00:00 do 14:00:00		
NO ILOŚĆ GODZIN NA ZMIANIE	8	HMC POCZĄTKOWY STAN LICZNIKA	190-41		
POCZĄTKOWY STAN LICZNIKA ILOŚCI TON	91289	HMC KOŃCOWY STAN LICZNIKA ILOŚCI TON	198-43		
KOŃCOWY STAN LICZNIKA ILOŚCI TON	92434	HMC POCZĄTKOWY STAN LICZNIKA CAŁKOWITEGO CZASU PRACY	272-22		
NI CAŁKOWITA ILOŚĆ TON MATERIAŁU NA ZMIANIE	1 145	HMC KOŃCOWY STAN LICZNIKA CAŁKOWITEGO CZASU PRACY	280-3		
CZAS PRACY Z MATERIAŁEM : 08:52:00		BEZ MATERIAŁU : 01:39:00		NIEOPISANE PRZERWY : 00:00:00	
PRZERWY W PRACY KOPALNI					
Zatrzymanie			Czas trwania [m]		
Okresow ośredniad: ośrodek i konserwacja			25		
			Suma: 25		
			Suma całkowita: 25		
OPIS PRZYPADKÓW ZATRZYMAŃ I ZATRZYMAŃ AWARYJNYCH					
INFORMACJE DLA UTRZYMANIA RUCHU					
Praca do załączenia			Część zamknięta do zamknięcia		
INNE UWAGI					
Odpowiedzialny za lokalnie na zmianie		Nazwisko odpowiedzialnego		Podpis	
Tekstak Stanław		Tekstak Stanław			
Strona 1 z 1			Data wydruku: 2008-02-18 11:06:39		© 2008 www.hitron.pl HITRON