



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Investujemy
w Waszą
przyszłość



INSTEPRO
Zintegrowane
Sterowanie
Produkcją

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Raport wewnętrzny projektu InStePro

**Nr. 3.3c: Analiza i wybór procesów doświadczalnych
dla weryfikacji rozwiązań: HAS-200**

Data

22 sierpnia 2009

Przygotował:

A. Tutaj

Zgodnie z założeniami projektowymi, system zarządzania produkcją INSTEPRO może być używany do współpracy z układami automatyzacji zarówno procesów ciągłych (przemysł chemiczny, petrochemiczny), jak i dyskretnych (linie montażowe, konfekcjonowanie). Jest to możliwe, gdyż INSTEPRO potrafi przetwarzać sygnały o różnym charakterze: analogowe (wykorzystywane w procesach ciągłych) i cyfrowe/binarne (stosowane w procesach dyskretnych). By umożliwić testowanie tworzonego rozwiązania informatycznego w różnych warunkach pracy, zdecydowano iż konieczne jest posiadanie w Katedrze Automatyki kilku testowych procesów produkcyjnych, wyposażonych przynajmniej w warstwę sterowania bezpośredniego, które byłyby dostępne dla wykonawców projektu w ciągu całego okresu realizacji przedsięwzięcia. Założono, iż większość procesów testowych powinna mieć charakter ciągły, gdyż ma to być główny obszar zastosowania tworzonego systemu. Jednakże przynajmniej jeden proces powinien być dyskretny i jednocześnie dostatecznie skomplikowany, by umożliwić testy systemu również na tym polu. Przy wyborze procesów testowych rozważano możliwość wykorzystania instalacji posiadanych już przez Katedrę (ewentualnie po stosownych modyfikacjach) oraz budowę bądź zakup nowych konstrukcji. W przypadku procesów ciągłych, zdecydowano się wykorzystać istniejące instalacje, po odpowiednim doposażeniu. Wybory te są opisane w oddzielnych raportach. W przypadku procesu dyskretnego, postanowiono stworzyć lub zakupić nowy obiekt, gdyż Katedra Automatyki nie dysponowała do tej pory stanowiskiem, które spełniałoby wymagania projektu. Szybko odrzucono pomysł samodzielnej budowy stanowiska, gdyż nie stanowiło to celu projektu i niepotrzebnie angażowałoby czas i energię wykonawców. Zamiast tego postanowiono zakupić gotowe rozwiązanie dostępne na rynku. Dokonano przeglądu oferowanych w kraju i na świecie produktów, kierując się przy wyborze następującymi kryteriami:

- proces ma mieć charakter dyskretny; zdecydowana większość występujących w nim sygnałów musi mieć postać zmiennych binarny, a algorytmy sterowania powinny opierać się głównie na maszynach skończenie stanowych
- fizyczne rozmiary procesu nie mogą być nadmierne; cała instalacja musi zmieścić się w pomieszczeniu o rozsądnym rozmiarze
- proces nie powinien być niebezpieczny ani uciążliwy dla obsługi
- w procesie nie powinny być zużywane drogie lub trudne do pozyskania materiały
- proces powinien być wyposażony w kompletną warstwę sterowania bezpośredniego, zrealizowanego z użyciem programowalnych sterowników logicznych, pozwalających na wymianę danych przez sieć komunikacyjną
- mile widziane są systemy SCADA oraz MES, dostosowane do nadzoru i zarządzania pracą instalacji

Po wstępnych poszukiwaniach zainteresowano się produktami firmy SMC. Koncern ten zajmuje się przede wszystkim wytwarzaniem pneumatycznych elementów i podzespołów automatyki przemysłowej. W jednym z jego oddziałów (zlokalizowanym w Hiszpanii) produkowane są miniaturowe linie produkcyjne, przeznaczone głównie dla odbiorców edukacyjnych (uczelnie, ośrodki szkoleniowe). Wstępnie wytypowano trzy produkty tej firmy: HAS-200 (Highly Automated System), FMS-200 (Flexible Integrated Assembling System) oraz MAS-200 (Modular Assembling System). Wymienione systemy przedstawione są na fotografiach 1-3, zaczerpniętych z witryny internetowej producenta. Wszystkie trzy procesy posiadają szereg cech wspólnych:

- mają budowę modułową; składają się z szeregu różnych stacji roboczych, współpracujących ze sobą; nabywca ma możliwość wyboru stacji, które złożą się na zakupiony system
- wykorzystują głównie pneumatyczne i mechatroniczne urządzenia wykonawcze (siłowniki pneumatyczne, manipulatory elektryczne)

- wykorzystują głównie czujniki o wyjściach binarnych (kontaktrony, czujniki zbliżeniowe)
- są zbudowane z profesjonalnych podzespołów wykorzystywanych w realnych układach automatyki przemysłowej
- mają stosunkowo niewielkie wymiary
- są niekłopotliwe w eksploatacji
- są wyposażone w sterowniki PLC



Rys. 1. Highly Automated System HAS-200



Rys. 2. Flexible Integrated Assembling System FMS-200



Rys. 3. Modular Assembling System MAS-200

Po przeanalizowaniu szeregu czynników zdecydowano się na wybór produktu HAS-200. Jest to model linii konfekcjonowania sypkiego produktu w formie granulek. Nabywca ma możliwość wyboru stacji roboczych, które złożą się na tworzoną linię, spośród wymienionych poniżej:

- Multicoloured container feeding – stacja dostarczająca pojemniki
- Production station – stacja napełniania pojemników granulkami; dostępne są trzy wersje dla trzech różnych kolorów granulek
- Analog checking station – stacja kontroli stopnia napełnienia pojemnika z czujnikiem analogowym (potencjometrem)
- Digital checking station – stacja kontroli stopnia napełnienia pojemnika z czujnikiem cyfrowym (enkoderem)
- Lid positioning station – stacja zamykająca i etykietująca pojemniki
- Vertical storage – pionowy magazyn pojemników
- Horizontal storage – poziomy magazyn pojemników
- Palletizing station – stanowisko paletyzujące
- Raw material storage – magazyn granulatu
- Control cabinet – stacja dystrybucji energii elektrycznej i sprężonego powietrza

Większość stacji wyposażona jest w pojedyncze segmenty podajnika taśmowego, transportujące pojemniki. Stacje należy ustawiać w taki sposób, by podajniki utworzyły pojedynczy ciąg transportowy lub też pętlę.

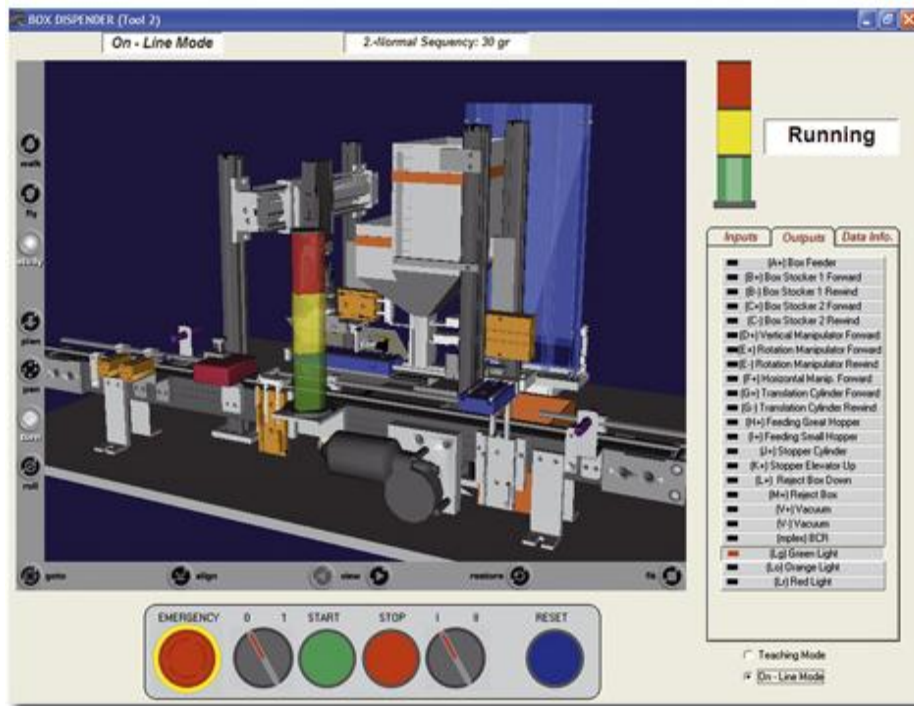
Dodatkowo producent oferuje także dwie specjalizowane aplikacje komputerowe: 3Dsupra oraz EdMES. 3Dsupra jest dedykowanym dla instalacji HAS-200 pakietem sterowania operatorskiego typu SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), zaś EdMES to środowisko do zarządzania produkcją (MES – Manufacturing Execution System), dostosowane do współpracy z instalacją HAS. Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono zrzuty ekranowe okien obu programów.

Ostatecznie zdecydowano o zakupie zestawu złożonego z pięciu stacji oraz z dwóch aplikacji komputerowych:

- Production station (napełnianie pojemników granulkami)
- Checking station (kontrola stopnia napełnienia)

- Positioning the lid (zamykanie i etykietowanie pojemników)
- Horizontal storage (magazyn składowania poziomego)
- Control cabinet (dystrybucja prądu i powietrza)
- 3Dsupra – system SCADA
- EdMES – system MES

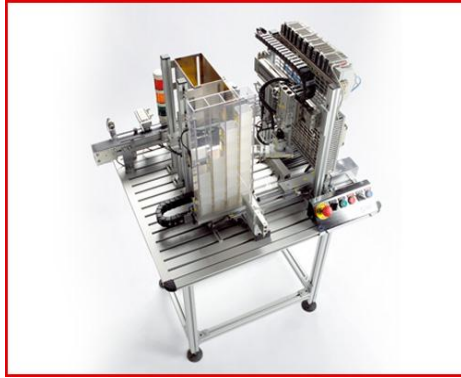
Wybrane stacje przedstawione są na ilustracjach 6–10.



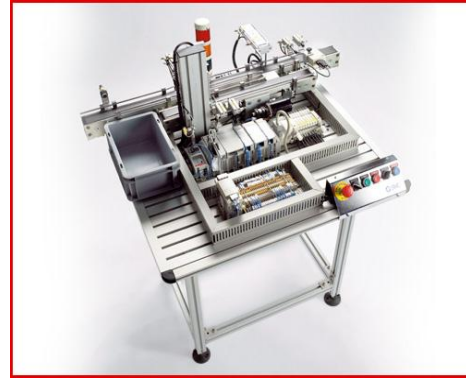
Rys. 4. Zrzut ekranu programu 3Dsupra



Rys.5. Zrzut ekranu programu EdMES.



Rys. 6. Stacja produkcyjna



Rys. 7. Stacja kontroli



Rys. 8. Stacja pakowania



Rys. 9. Magazyn poziomy



Rys. 9. Stacja dystrybucji energii