

 **Elamed**
MEDIA GROUP

DODATEK SPECJALNY

**PRZEMYSŁ 4.0/
AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA**

PARTNER DODATKU

STEMMER®
IMAGING

BEZPIECZEŃSTWO

Przegląd powierzchni stosowanych
złączy i szybkozłączy dla przemysłu ciężkiego

s. 15

PARTNERZY:

 **ACTEMIUM**

 **FLIR®**

 **PHENIX
CONTACT**
INSPIRING INNOVATIONS

SCHAEFFLER

STÄUBLI

 **Vitillo**
hydraulic components

 **VOLZ**
Volz Gruppe
www.volz.pl *Made in Germany*

INWESTYCJA ZROBOTYZOWANA

Mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja. Sprzedaż samochodów osobowych rośnie. Nowy komputer co 3 lata, telefon co 2 lata. Wzrasta zapotrzebowanie rynkowe na produkty wysokiej jakości. Zbyt mała wydajność produkcji w zakładach. Coraz większe zapotrzebowanie na pracowników. Z takimi problemami obecnie mierzy się gospodarka. Jednocześnie eksport w Polsce rośnie, a przedsiębiorcy stają przed dylematem, w jaki sposób zwiększyć produkcję w swoim zakładzie. W jaki sposób stanąć przed obliczem robotyzacji procesu produkcyjnego? Artykuł jest krótką odpowiedzią, w jaki sposób, krok po kroku, rozplanować inwestycję w robotyzację procesu oraz jakie wyzwania czekają na inwestora lub zespół realizujący inwestycje.

Wojciech Szulc

konsultant ds. robotyki, EMT-Systems Sp. z o.o.

W teorii systemów i sygnałów można spotkać się z układem czarnej skrzynki (*black box*). Jest to nic innego jak zależność wyjścia układu od wejścia w czasie, bez wnikania we wnętrze procesu. Każda więc istniejąca fabryka, linia produkcyjna, a nawet jej pojedyncze fragmenty są zależnością w czasie wyjściowych produktów od wejściowych surowców czy półfabrykatów. W *black boksie* może dziać się dowolna czynność lub zestaw czynności. Może to być etap pakowania gotowych produktów do pudełek, jak również może to być cała linia lakierni fabryki produkującej samochody osobowe. Wdrażając pierwsze roboty do linii produkcyjnej, należałoby podzielić proces produkcyjny na takie mniejsze czarne skrzynki, w których zachodzi jeden lub kilka etapów procesu produkcyjnego. Tak podzielony proces produkcyjny należy teraz prześwietlić w poszukiwaniu najbardziej powtarzalnych czynności o dużym zapotrzebowaniu podczas realizacji produkcji. Po dokonaniu wyboru należy ustalić wejścia i wyjścia półproduktów do stacji oraz sposób, w jaki ma się zachowywać względem poprzedzających lub następujących po niej procesów. Istotną rolę podczas dowolnej automatyzacji lub robotyzacji będzie odgrywał sposób prezentacji detalu. Czy robot będzie musiał pobrać detal z poruszającej się taśmy produkcyjnej? Czy położenie detalu w przestrzeni odkładczej może odbyć się w sposób losowy, czy precyzyjnie określony? Jaki jest czas na wykonanie czynności wewnątrz stacji zrobotyzowanej? Po odpowiedzi na wybrane zagadnienia nadejdzie moment na określenie

wszystkich czynności zachodzących podczas realizacji procesu. Należy zwrócić uwagę na wszystkie, nawet najdrobniejsze szczegóły. Jakie są typowe i nietypowe błędy wynikające z zachodzących operacji procesowych? W jaki sposób, krok po kroku, operator wykonuje swoje czynności? Warto na tym etapie posłużyć się prostym drzewkiem decyzyjnym, które może następnie posłużyć do prezentacji etapów robotyzacji procesu przed zarządem firmy lub osobą decyzyjną w zakładzie produkcyjnym.

Automatyzacja

Automatyzacja procesu często oznacza jego zmianę. Różnica pomiędzy operatorem a zastępującym go robotem jest zawsze znacząca. Operator ma przecież do swojej dyspozycji parę rąk, oczu i wiedzę często bazującą na dużym doświadczeniu. W przypadku robota przemysłowego należy przewidzieć każde możliwe zachowanie i zastąpić wszystkie wykorzystywane zmysły człowieka sensorami na linii. Gdy wszystkie kroki wewnątrz procesu zostały już określone, następną czynnością może być symulacja procesu. Na rynku dostępne są różne środowiska symulacyjne służące też do programowania robotów *offline*. Do dyspozycji są dedykowane produkty producentów robotów przemysłowych, tj.: ABB RobotStudio, FANUC RoboGuide lub KUKA Sim. Istnieją również narzędzia, takie jak Siemens PLM RobCad lub DELMIA, które pozwalają na symulację komunikacji ze wszystkimi peryferiami występującymi w procesie oraz precyzyjne określenie ram czasowych i kolejności wykonywanych czynności. Oprogramowania ►

► tej klasy to już bardzo potężne narzędzia, które najlepiej sprawdzą się w dużych procesach automatyzacji lub robotyzacji linii produkcyjnych, a przy mniejszych inwestycjach mogą być bardzo dużym dodatkowym kosztem. Posiadanie pełnej wysokiej symulacji znacząco przyspieszy jednak proces programowania sterowników i robotów przemysłowych. Po uzyskaniu takiej symulacji istnieje możliwość wygenerowania pełnego kodu dla robota gotowego do implementacji na robocie przemysłowym. Należy jednak zwrócić uwagę, że aby program napisany *offline* idealnie zadziałał, muszą zostać wykonane pomiary oraz musi zostać ustalona dokładna orientacja, a także wymiary maszyn i urządzeń wewnątrz pola roboczego maszyny. Tego typu pomiary należy wykonać za pomocą robota, jednak trzeba wziąć pod uwagę, że jest to tylko jednostka mechaniczna, a uzyskane wyniki mogą odbiegać od rzeczywistości bardziej, niż byśmy sobie tego życzyli. W przypadku zapotrzebowania na maksymalne wykorzystanie dokładności pracy robota przemysłowego może okazać się konieczne wykonanie dodatkowych pomiarów laserem lub ramieniem pomiarowym. Dobór jednostki wykonawczej oraz wyposażenie jej w odpowiednie systemy konieczne do poprawnej realizacji procesu przy obecnych rozwiązaniach rynkowych będą również kluczowe. Jeżeli robotyzacji podlega proces polerowania mechanicznego powierzchni z wykorzystaniem robota ABB, warto zdecydować się na system SoftMove gwarantujący stałą siłę docisku do obrabianej powierzchni. Realizowany jest proces paletyzacji przy pomocy robotów firmy KUKA? Należy wówczas sprawdzić możliwości technologii KUKA Gripper Tech ułatwiającej pracę z wszelkiego rodzaju chwytakami. Zrobotyzowane stanowisko z robotem firmy FANUC będzie wyposażone w sterownik bezpieczeństwa PLC? FANUC DCS będzie znacząco upraszczającym systemem integrującym systemy bezpieczeństwa celi zrobotyzowanej. Najkorzystniejszymi rozwiązaniami podczas podejmowania tych decyzji są kontakt z producentem wybranej jednostki wykonawczej, przedstawienie procesu i wspólny dobór potrzebnych technologii do czynności wykonywanych przez robota. Stosowanie gotowych i sprawdzonych rozwiązań znacząco przyspieszy proces integracji nowego stanowiska. Wdrożenie rozwiązania będzie wymagało zespołu osób o określonych obowiązkach, ściśle współpracujących ze sobą oraz osoby zarządzającej projektem posiadającej doświadczenie w monitorowaniu

pracy wewnątrz fabryki, zdolnej do określenia realnego zapotrzebowania na automatyzację lub robotyzację wybranych procesów. To właśnie menadżer powinien podjąć decyzję, czy sumaryczny czas i koszt realizacji procesu będą procentowały w przyszłości. Drugą postacią projektu będzie inżynier integrujący rozwiązania rynkowe do potrzeb procesu, odpowiedzialny za wybór i adaptację zastosowanych rozwiązań na początku procesu, mający doświadczenie przy pracy w podobnych projektach. Podczas pracy przy indywidualnych rozwiązaniach konieczne będzie posiadanie w zespole konstruktora, który na bazie wybranych maszyn dopasuje budowę stanowiska do potrzeb zakładu, oraz doświadczonego elektryka odpowiedzialnego za instalację elektryczną. Po wdrożeniu rozwiązania jest czas na pierwsze testy i weryfikację wyników uzyskanych przez zautomatyzowane stanowisko robocze. Powinno wziąć się pod uwagę dwa odniesienia: wydajność przed rozpoczęciem projektu oraz założenia, do których projekt dążył – czy udało się osiągnąć wszystkie zamierzone cele. Przed końcowym oddaniem zrobotyzowanego stanowiska produkcyjnego należy udać się do jednej z jednostek certyfikujących w celu sprawdzenia bezpieczeństwa oraz zgodności stanowiska z normami bezpieczeństwa. Dopiero uzyskanie certyfikatu zgodności CE da stuprocentową pewność, że maszyna w sposób bezpieczny będzie mogła być użytkowana w procesie produkcyjnym. Choć roboty przemysłowe zgodnie z dyrektywą maszynową nie wymagają kontroli przez jednostkę notyfikowaną, warto udać się do firmy, która pomoże w ocenie zgodności maszyny z szeregiem norm, standardów i dyrektyw.

Pomimo tego, że integracja nowych rozwiązań wymaga dużo wysiłku oraz wiedzy z zakresu elektroniki, mechaniki, automatyki oraz programowania, przy obecnych wymaganiach rynkowych jest ona nie tyle możliwością, ale koniecznością. Czy należy realizować proces robotyzacji samodzielnie lub zdecydować się na zatrudnienie podwykonawcy, który wiedzą i doświadczeniem wprowadzi zakład w zrobotyzowaną produkcję? W zależności od zdolności finansowych oraz zasobów ludzkich gotowych do podjęcia się wyzwania robotyzacji procesu należy odpowiedzieć na powyższe pytanie. Wczoraj, dziś i jutro decyzje o rozwoju, nawet przy użyciu robotów, leżą i będą leżeć w ludzkich rękach, dlatego pracy nie powinno zabraknąć. □