

Tomasz Kosik, dyrektor sprzedaży Emerson Process Management Power & Water Solutions

# Symulatory w energetyce –

– PRZYSZŁOŚĆ CZY RZECZYWISTOŚĆ?

Symulatory lotów od wielu lat są powszechnie stosowane przez linie lotnicze do celów szkolenia pilotów. Jest to najtańszy i najbezpieczniejszy sposób rozwijania umiejętności, a jednocześnie, szczególnie przy zaawansowaniu obecnej technologii, sposób zbliżony do realnych warunków występujących podczas prawdziwego lotu. Głównym celem szkolenia pilotów na symulatorach jest wyrobienie w nich prawidłowych odruchów i pewności postępowania zwłaszcza podczas typowych „nietypowych” sytuacji w trakcie lotów. I tak ćwicone są awarie silników, lądowanie we mgle, starty z bocznym wiatrem i wiele innych. Im bardziej pilot wyjdzie spocony z symulatora, tym bardziej możemy czuć się bezpiecznie w samolocie jako pasażerowie.

Możemy zadać sobie w tym miejscu pytanie: jaki to ma związek z energetyką? Nikt nigdzie nie lata. W większości bloków energetycznych pracują cyfrowe systemy sterowania, zaś nad bezpieczeństwem czuwają często wydzielone, dedykowane tej funkcji komputerowe układy. W logikach systemu możemy zapisać dowolny scenariusz i zaprogramować reakcje na niemalże dowolne zakłócenie. Poza tym mamy operatorów, którzy wciąż czuwają i nadzorują cały proces.

Wdrażając od wielu lat systemy sterowania w elektrowniach na całym świecie, obserwujemy zmieniające się trendy i zapotrzebowanie na różne technologie. W dobie analogowych systemów sterowania operator był mózgiem pracy bloku. To on dokładnie wiedział, co się dzieje, co należy zrobić, jak zareagować. Częstokroć prowadził blok „na rękę”. W ostatnich latach, wraz ze wzrostem mocy obliczeniowej komputerów i coraz bardziej postępującą automatyzacją procesów wytwarzania energii elektrycznej, operator bombardowany jest znacznie większą ilością informacji niż w przeszłości (alarmy, pomiary, obliczenia).

Wspomagany jest również automatyką, która podejmuje decyzję w ułamkach sekundy, bez zawahania, w ten sam sposób przez 24 godziny na dobę. Siłą rzeczy rola operatora bloku sprowadza się do funkcji nadzorującego proces. Oczywiście operator musi być doświadczony, żeby nadzorować proces we właściwy sposób.

I tu dochodzimy do pytania: jak operator ma utrzymać swoje umiejętności, gdy nie ćwiczy? Doświadczenie operatorów bloków energetycznych brało się z codziennej wytężonej pracy. Operatorzy w większości przypadków „czuli” blok. Obecnie obserwujemy coraz częstsze sytuacje, gdy operatorzy nie są pewni swoich działań, szczególnie w momentach newralgicznych, gdy wymagane są szybkie i pewne interwencje. Jest to szczególnie istotne przy obecnej sytuacji na europejskim



Fot. Emerson

Widok Elektrowni Fawley (1000 MW) w Wielkiej Brytanii

rynku energetycznym, gdzie zdarzają się przypadki niedoboru mocy w krajowych systemach energetycznych. Niebagatelny wpływ na całą sytuację mają też aspekty ekonomiczne pracy elektrowni i wąska specjalizacja niektórych z nich. Innych umiejętności wymaga się od operatorów w elektrowniach pracujących jako podstawa systemu, a innych od operatorów w elektrowniach szczytowych.

Dodatkowym aspektem, który trzeba brać pod uwagę, jest kwestia starzenia się obecnej kadry operatorskiej i konieczność szkolenia nowej. Jak

skutecznie szkolić nowych operatorów, podczas gdy elektrownia nie może sobie pozwolić na „wypadnięcie” bloku z powodu błędu treningowego?

Najprostszym sposobem na rozwiązanie większości problemów jest podpatrzenie, jak to się robi w innych branżach. Symulatory lotów były dziedziną, której inżynierowie Emerson Process Management przyglądali się już od bardzo dawna. Od ponad 30 lat doskonaliliśmy technologię symulacyjną dla energetyki, aby móc zaoferować rozwiązanie, które pomoże zwiększyć wydajność i dyspozycyj-

ność pracy elektrowni, a tym samym przełoży się na wynik finansowy i bezpieczeństwo.



Rys. 1. Scenario – pakiet symulacyjny firmy Emerson

W efekcie tej pracy powstał produkt – Scenario – pakiet do symulacji procesu technologicznego elektrowni. Jest to pakiet narzędzi, który umożliwia zbudowanie modelu bloku energetycznego oraz interfejs, który pozwala na sprzężenie modelu z dowolnym systemem sterowania i obsługę symulatora. Model każdorazowo jest projektowany dla konkretnego przypadku, zaś stopień jego skomplikowania (od prostego, poprzez algorytmiczne, aż do równań wielomianów pierwszego rzędu z równaniami zachowania energii), zależy od celu wdrożenia. Interfejs symulatora umożliwia pełną obsługę procesu – uruchamianie/zatrzymywanie, cofanie, analizę historyczną, budowanie scenariuszy „co-jeśli”.

Scenario to praktycznie pełen zestaw narzędzi umożliwiający zarówno prowadzenie szkoleń z zakresu technologii bloku, jak i, po sprzęgnięciu z systemem DCS, szkoleń z zakresu prowadzenia bloku. Dzięki symulatorowi mamy możliwość testowania nowych struktur regulacji, zanim wdrożymy je na „żywym organizmie”. Mamy również możliwość modelowania zmian w samej technologii i obserwowania ich wpływu na całość obiektu.

Firma Emerson posiada już kilkanaście wdrożeń symulatorów bloku energetycznego z zaawansowanym modelem technologii na świecie. Pierwszą tego typu instalacją w Europie jest symulator bloku 500 MW uruchomiony przez warszawskie biuro Emerson w Elektrowni Fawley w Wielkiej Brytanii. W trakcie

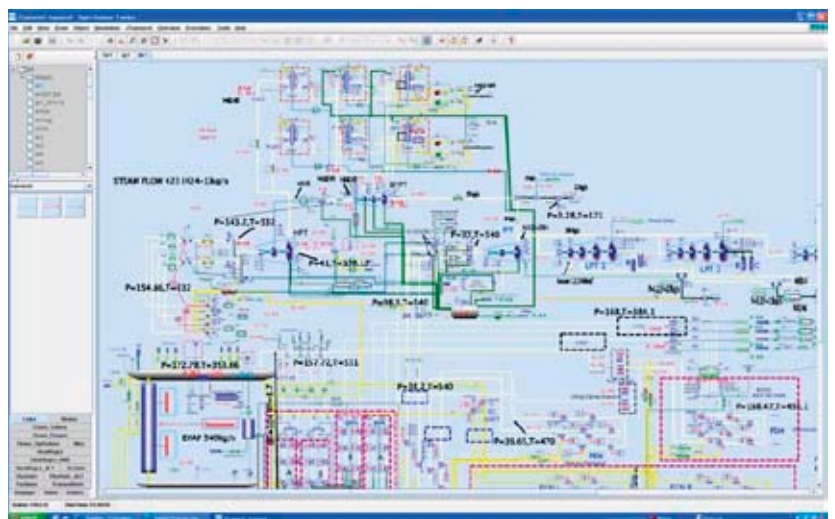


Stanowisko symulacyjne w Elektrowni Fawley umieszczone w nieczynnej nastawni

realizacji są także następne projekty dla dużych europejskich przedsiębiorstw energetycznych.

Przyjrzyjmy się jednak co Elektrownia Fawley osiągnęła budując u siebie symulator. Warto najpierw zwrócić uwagę na samą elektrownię i jej specyfikę. Należąca obecnie do concernu RWE Elektrownia Fawley w hrabstwie Hampshire posiada dwa 500 MW bloki opalane olejem. Dzięki swojej charakterystyce, a głównie zdolności do szybkiego uruchamiania i synchronizacji z siecią, ta niemal 40-letnia elek-

rownia pracuje jako źródło szczytowe. Elektrownia włącza się do sieci wtedy, gdy ceny energii są najwyższe, dzięki czemu realizuje ponadprzeciętne zyski, nawet mimo wyższych – niż przeciętne – kosztów własnych, w tym paliwa. Ryzykiem, z którym zarząd tej elektrowni musi się zmierzyć są jednak niezwykle wysokie konsekwencje finansowe, w przypadku niedotrzymania zadeklarowanej produkcji. Mówiąc prostym językiem: „blok musi wstać i jechać”. Nie ma czasu na błędy, bo stawka finansowa jest wysoka.



Rys. 2. Przykład modelu z Elektrowni Fawley stworzonego w narzędziach Scenario



Głównym więc motorem projektu symulatora była dla elektrowni potrzeba szkolenia obsługi ruchowej bloku. W sytuacji, gdy blok pracuje nie ma czasu na próby i błędy. Postanowiono zainwestować w technologię Scenariio.

W uruchomionym na początku 2008 r. symulatorze w Fawley odwzorowano pełen blok 500 MW wraz ze sterującym nim systemem OVATION. W wyniku wdrożenia zbudowany został wierny (typu high-fidelity) model kotła i turbiny oraz uproszczone modele gospodarek pomocniczych (część elektryczna, woda zasilająca, kondensat, itp.). Całe rozwiązanie pozwala na bieżące podnoszenie kwalifikacji obecnych pracowników, jak i na szkolenie osób nowo zatrudnionych.

*Dzięki symulatorowi nowi operatorzy mogą szybciej osiągnąć poziom bardziej doświadczonych i lepiej wyszkolonych pracowników. Odbywa się to znacznie szybciej, niż byłoby to możliwe, gdyby osoby szkolone miały kontakt z systemem sterowania wyłącznie podczas normalnej pracy – mówi David Marmot, kierownik wydziału elektrycznego i automatyki Elektrowni Fawley. Symulator jest teraz kluczowym elementem naszego formalnego programu szkolenia operatorów. Dzięki odpowiednio dobranym programom treningowym, możemy nie tylko zwiększyć sprawność i wydajność ich pracy, ale również poprawiać nasze wyniki finansowe – dodaje Marmot.*

Dobrze przeszkoleni operatorzy, którzy przygotowani są do postępowania w nietypowych sytuacjach ruchowych, mogą istotnie przyczynić się do ograniczania kosztownych odstawień. Mając to na względzie, w projekcie symulatora w Elektrowni Fawley zaprogramowano 20 różnych scenariuszy awarii, w tym 7 krytycznych dla pracy bloku. System rejestruje całe szkolenie, tak że uczestnicy mają możliwość omówienia z instruktorem krok po kroku swoich działań i błędów.

Przedstawiciele Elektrowni Fawley szacują, że inwestycja w symulator zwróciła im się w ciągu 6 miesięcy.

Pod uwagę wzięli jedynie koszty szkolenia niedoświadczonych operatorów. Oczekują, że liczba awarii spowodowanych błędem ludzkim zmniejszy się nawet o 75%.

Symulatory w energetyce nuklearnej są już standardem. W konwencjonalnych elektrowniach jest to jeszcze swego rodzaju nowość. Niemniej jed-

nak ich obecność jest już faktem. Coraz więcej osób dostrzega korzyści z ich stosowania. Bazując na istniejących przypadkach można śmiało powiedzieć, że korzyści finansowe wynikające z uruchomienia symulatora bloku bardzo szybko przewyższają poniesione nakłady inwestycyjne.

□



## Emerson Process Management

Emerson Process Management ([www.emersonprocess.com](http://www.emersonprocess.com)) jest częścią koncernu Emerson. Jest liderem w dziedzinie automatyzacji procesów technologicznych w wielu branżach przemysłu. Power & Water Solutions będący oddziałem Emerson Process Management ([www.emersonprocess-powerwater.com](http://www.emersonprocess-powerwater.com)) jest globalnym dostawcą zaawansowanych systemów sterowania i wymiany informacji. Firma z centralną w Pittsburghu w USA jest uznanym dostawcą kompleksowych rozwiązań w zakresie automatyzacji dla energetyki, gospodarek wodnych i wodnościekowych. Oddział Power & Water Solutions pełni kluczową rolę w misji Emersona polegającej na łączeniu najwyższej klasy produktów i technologii ze specyficznymi dla danej branży doświadczeniem inżynierskim, doradztwem, zarządzaniem projektami i innymi usługami. Warszawskie biuro Power & Water Solutions pełni rolę centrum kompetencyjnego dla regionu Europy, Bliskiego Wschodu i Afryki.

## Emerson

Koncern Emerson (NYSE: EMR) z siedzibą w St. Louis w USA jest globalnym liderem w dziedzinie integracji technologii i usług inżynierskich w celu tworzenia innowacyjnych rozwiązań dla swoich klientów w wielu kluczowych branżach przemysłu na świecie. Obrót koncernu w roku finansowym 2007 wyniósł 22,6 mld USD. Więcej informacji na stronie [www.Emerson.com](http://www.Emerson.com).