

Wprowadzenie

Teoria EPC3 (Theory of Enterprise Process Control), jest formalnym opisem struktury i zasad działania zintegrowanych systemów zarządzania i sterowania bezpośredniego procesami w przedsiębiorstwach. Systemy EPC są zintegrowanymi, dyskretnymi w czasie, systemami sterowania procesami biznesowymi i bazowymi na wszystkich poziomach organizacyjnych przedsiębiorstwa i jego otoczenia biznesowego. Są to nie tylko kompletne systemy EPC, obejmujące całe przedsiębiorstwa, lecz także ich podsystemy, np. system zarządzania zaopatrzeniem przedsiębiorstwa, system zarządzania linią produkcyjną, system sterowania poziomem cieczy w zbiorniku itp.

Teoria EPC3 zawiera między innymi pierwszy cybernetyczny model zarządzania procesami biznesowymi, w którym procesy biznesowe są nie tylko obiektami sterowania, ale i systemami sterowania swoimi procesami podrzędnymi, czyli czynnościami biznesowymi. Proces biznesowy jest definiowany jako system sterowania uporządkowanym zbiorem czynności biznesowych, przetwarzających produkty biznesowe, czyli zasoby materialne i/lub usługi, w celu zaspokojenia potrzeb konsumentów, albo innych procesów biznesowych. Czynność biznesowa jest procesem biznesowym niższego poziomu, albo procesem bazowym, który nie ma czynności podrzędnych.

W systemach EPC sterowanie jest zdecentralizowane w hierarchicznej strukturze organizacyjnej i w wielostadialnej strukturze związków między procesami dostawczymi i odbiorczymi. Co więcej, ten zdecentralizowany system może obejmować nie tylko procesy workflow w systemie zarządzania całym przedsiębiorstwem, lecz wszystkie procesy biznesowe – produkcyjne, przygotowawcze i zarządcze, ze wszystkich poziomów organizacyjnych przedsiębiorstwa.

Każdy proces przedsiębiorstwa, zarówno biznesowy, jak i bazowy, ma dokładnie jedną jednostkę sterującą, zawierającą dwie jednostki funkcjonalne – informacyjną i decyzyjną. Każda jednostka funkcjonalna jest uporządkowanym zbiorem agentów operacyjnych, a każdy agent operacyjny ma dokładnie jedną operację funkcjonalną, przetwarzającą zmienne stanu informacyjno-decyzyjnego (w skrócie: stanu i-d). Każdy agent operacyjny należy do jednego, określonego procesu biznesowego, a każda zmienna stanu i-d należy do jednego obiektu biznesowego. Obiektami biznesowymi są czynności biznesowe i produkty biznesowe, a także jednostki biznesowe, które wykonują czynności biznesowe, oraz konta biznesowe, czyli miejsca ewidencji wykonań czynności lub produktów biznesowych.

Cybernetyczny system zarządzania w dowolnym przedsiębiorstwie można zbudować z gotowych jednostek sterujących procesów biznesowych, a do jego konfiguracji i parametryzacji wystarczy dobra znajomość struktury i funkcji procesów biznesowych, bez szczegółowej wiedzy informatycznej. Dla analityków biznesowych jest to szansa na uniknięcie trudnych i długotrwałych uzgodnień z informatykami, którzy są uprawnieni do wprowadzania zmian w strukturze oprogramowania informatycznych systemów zarządzania. Inaczej mówiąc, jest to szansa na likwidację problemu muru między biznesem i informatyką (muru B-I) [28].

Likwidacja muru B-I umożliwiłaby radykalną poprawę elastyczności przedsiębiorstw. Od współczesnych przedsiębiorstw wymaga się elastyczności, czyli zdolności do

szybkiej restrukturyzacji procesów biznesowych w celu adaptacji do częstych zmian w środowisku biznesowym, w tym do zmian struktury i wielkości popytu. Każda zmiana struktury przedsiębiorstwa wymaga odpowiednich zmian oprogramowania jego systemu zarządzania. Dlatego nie można osiągnąć pożądanej elastyczności przedsiębiorstwa, jeśli czas zmian oprogramowania nie jest pomijalny w porównaniu z czasem między kolejnymi zmianami struktury procesów biznesowych.

W monografii [28] z roku 2003 Smith i Fingar przedstawili problem muru B-I jako tak ważny, że jego spodziewane przyszłe rozwiązanie będzie przejściem do „trzeciej fali” zarządzania procesami biznesowymi (Business Process Management), porównywalnej z „pierwszą falą”, w której BPM opierało się na teorii zarządzania Taylora (od około 1920) i z „drugą falą” (od około 1990), w której dominuje podejście procesowe, lecz restrukturyzacja procesów często nie spełnia oczekiwań biznesu. W celu radykalnego rozwiązania tego problemu Smith i Fingar postulowali opracowanie takich struktur informatycznych systemów zarządzania, w których procesy biznesowe byłyby wymiennymi blokami konstrukcyjnymi. Ich wymiana byłaby dokonywana przez analityków biznesowych, bez udziału informatyków, na podstawie własnych projektów restrukturyzacji procesów.

Przedstawioną przez Smitha i Fingara wizję przedsiębiorstw trzeciej fali będzie można urzeczywistnić za pomocą systemów EPC. Wymiennymi blokami konstrukcyjnymi oprogramowania mogą być jednostki sterujące procesów biznesowych. Nie są to same procesy, ale mogą je reprezentować, ponieważ zgodnie z teorią EPC3 każdy proces biznesowy posiada dokładnie jedną jednostkę sterującą.

W systemach EPC restrukturyzacja będzie polegać na wbudowywaniu jednostek sterujących nowymi, odpowiednio dobranymi procesami i na usuwaniu jednostek sterujących procesami wybranymi do likwidacji. Oczywiście, przed usunięciem zbędnych jednostek sterujących z systemu zarządzania przedsiębiorstwem trzeba wykonać odpowiednie procesy przygotowawcze, które przeprowadzają wybrane jednostki organizacyjne ze stanu aktualnego do stanu pożądanego. Oprogramowanie jednostek sterujących procesów biznesowych może być opracowywane przez informatyków niezależnie od restrukturyzacji, bez presji czasu wynikającej z dążenia do elastyczności przedsiębiorstw. W razie potrzeby opracowanie odpowiednich komponentów oprogramowania będzie zajmować znacznie mniej czasu, niż wprowadzenie zmian do centralnego systemu zarządzania procesami biznesowymi.

Językiem modelowania systemów EPC jest EPML (Enterprise Process Modeling Language), który podobnie jak ArchiMate [2] i UEMML (Unified Enterprise Modeling Language) [23, 30] jest wzorowany na języku UML [8]. Metamodeliem języka EPML jest zbiór diagramów klas narzucających określone związki między obiektami EPML. Każdej klasie obiektów EPML odpowiada jedno z pojęć teorii EPC3. Pojęcia te oraz diagramy klas przedstawiające związki między pojęciami, są wprowadzane dedukcyjnie, zaczynając od pojęć najogólniejszych i przechodząc stopniowo do pojęć dotyczących szczegółów struktury systemów EPC. Alfabetyczny wykaz tych klas, wraz z ich nazwami dla wszystkich omawianych pojęć przedstawiono na początku monografii.

Modele konkretnych systemów EPC można przedstawiać w formie diagramów obiektów języka EPML i uzupełniających tabel obiektów EPML [47]. Diagramy

obiektów EPML są uproszczonymi diagramami obiektów języka UML. Są na nich przedstawiane tylko te atrybuty obiektów, które są istotne dla opisu struktury związków między obiektami. Identyfikatory obiektów EPML są widoczne jako pierwsze atrybuty zarówno na diagramach obiektów jak i na diagramach klas. Na diagramach obiektów po nazwie każdego obiektu EPML występuje dwukropek i krótka nazwa klasy, do której należy ten obiekt. Krótka nazwa klasy jest też symbolem tabeli, której wiersz reprezentuje dany obiekt EPML. Jest również symbolem zbioru obiektów rzeczywistych odpowiadających tej tabeli w konkretnym systemie EPC.

Wczesną wersją teorii EPC3 była teoria ERC (Enterprise Resource Control), w której językiem modelowania były kolorowane sieci Petriego (CPN) [16] i tabele relacyjnej bazy danych [5]. Tranzycje w tych sieciach odpowiadały agentom operacyjnym, a miejsca – zmiennym stanu i-d [35,36]. Aby ułatwić opracowanie szkieletu oprogramowania zintegrowanych systemów zarządzania i sterowania teorię ERC zastąpiono przez teorię EPC2 (Enterprise Process Control) [37...44], w której graficznym językiem modelowania są diagramy obiektów i diagramy czynności języka UML. W teorii EPC3 diagramy obiektów są jedynymi diagramami języka EPML używanymi do modelowania procesów biznesowych [45, 46, 47]. Teoria EPC3 jest zmienioną i rozszerzoną wersją teorii EPC2, powstała w trakcie prac nad projektem wstępnym platformy programistycznej do projektowania systemów EPC. W wyniku tych zmian metamodel EPML obejmuje więcej pojęć, a przy tym jego struktura jest prostsza i łatwiejsza do analizy z cybernetycznego punktu widzenia.

Teorie ERC, EPC2 i EPC3 różnią się między sobą w wielu istotnych szczegółach, lecz wszystkie trzy charakteryzują się modelem i-d procesów biznesowych [34] oraz wyraźnym odróżnieniem jednostek organizacyjnych i procesów usługowych, jako bytów czynnych, od zasobów i usług, które są uważane za byty bierne. W nazwach teorii systemów EPC występują skróty EPC2, albo EPC3, aby uniknąć jej mylenia z opisem diagramów EPC (Event-driven Process Chains) [10], które są jednym ze szczególnych sposobów prezentacji struktury procesów biznesowych.

Systemy EPC są złożonymi systemami informatycznymi, więc do ich modelowania i projektowania można byłoby używać języka UML [8], ale język EPML, który jest na nim wzorowany, jest łatwiejszy. Z kilkunastu typów diagramów języka UML stosuje się w nim tylko diagramy klas i diagramy obiektów, a ze związków między obiektami tylko związki uogólnienia i asocjacji. Język EPML jest więc znacznie prostszy od języka UML, dzięki czemu może być łatwo opanowany przez osoby bez wykształcenia informatycznego. Jest to ważne, ponieważ w przedsiębiorstwach bez muru biznes-informatyka modele struktur procesów biznesowych nie powinny wchodzić w żadne szczegóły oprogramowania wymagające wiedzy informatycznej.

Modele struktury procesów biznesowych w postaci diagramów obiektów języka EPML i uzupełniających tabel obiektów EPML są też prostsze, a przy tym ogólniejsze, od diagramów procesów w notacji BPMN [7, 13, 31], które są współcześnie stosowane przez analityków. Różne bramki, występujące w standardzie BPMN, są modelowane w języku EPML jako agenty operacyjne należące do jednostek sterujących procesów. Wszelkie zdarzenia opisywane w standardzie BPMN, z wyjątkiem impulsów zegarowych, modelowane są jako wykonania operacji agentów operacyjnych, których czas wykonania jest pomijalny w porównaniu z okresem próbkowania w przyjętej skali

czasu dyskretnego. Co więcej, operacjami agentów operacyjnych mogą być nie tylko funkcje logiczne, lecz także wszelkie inne operacje funkcjonalne o pomijalnych czasach wykonania oraz akcje wywołujące zarządcze procesy biznesowe (procesy workflow) o czasach wykonania nie spełniających tego warunku.

Struktura związków między zmiennymi wejściowymi i wyjściowymi agentów operacyjnych w konkretnych systemach EPC może być przedstawiana za pomocą funkcjonalnych schematów blokowych, powszechnie stosowanych do modelowania przetwarzania informacji w złożonych systemach sterowania. Schematy blokowe można łatwo przekształcić na diagramy obiektów EPML, w których obiekty czynne reprezentują bloki odpowiadające agentom, a występujące między nimi obiekty biernie modelują pamięć zmiennych zapisywanych i odczytywanych w ramach przepływu informacji między agentami. Stąd wniosek, że za pomocą diagramów obiektów EPML można modelować zarówno przetwarzanie zasobów i usług w procesach biznesowych, jak i przetwarzanie informacji w jednostkach sterujących tych procesów.

Celem praktycznym monografii jest pokazanie, że możliwa jest radykalna poprawa elastyczności przedsiębiorstw przez usunięcie muru biznes-informatyka. Jej celem naukowym, a także celem dydaktycznym jest prezentacja teorii EPC3 jako formalnego opisu zintegrowanych systemów zarządzania i sterowania bazowego w przedsiębiorstwach. Ze względu na praktyczne i dydaktyczne cele monografii jest ona także podręcznikiem, przeznaczonym dla analityków biznesowych i dla studentów szkół wyższych na wielu różnych specjalnościach. Dlatego jest istotne, że choć dotyczy struktury informatycznych systemów zarządzania, to nie wymaga od czytelnika wiedzy informatycznej, ani zaawansowanej wiedzy matematycznej. Potrzebna jest tylko znajomość pojęć zbioru, iloczynu kartezjańskiego, relacji, funkcji, równoliczności zbiorów itp. [6]. Są to podstawowe pojęcia matematyczne, omawiane na wykładach we wszystkich uczelniach technicznych i ekonomicznych.

Obszerne fragmenty tej monografii i inne, bardziej szczegółowe elementy teorii EPC3 były prezentowane w ostatnich latach na wykładach pt. „Zintegrowane systemy zarządzania” i „Komputerowe systemy zarządzania i sterowania”, prowadzonych przez autora w Wyższej Szkole Biznesu w Dąbrowie Górniczej. Zamieszczone w monografii tabele obiektów biznesowych są przeznaczone do ćwiczeń towarzyszących tym wykładom.