

**Tomasz Królikowski**  
Wydział Technologii i Edukacji  
**Walery Susłow\***  
Wydział Elektroniki i Informatyki  
Politechnika Koszalińska  
\* walery.suslow@tu.koszalin.pl

## **Analityczny projekt informatyzacji przedsięwzięcia szkoleniowego**

**Słowa kluczowe:** firma szkoleniowa, informatyczny system zarządzania, proces biznesowy, modelowanie konceptualne, architektura modułowa systemu

Dynamiczna sytuacja gospodarcza w kraju i na świecie utrzymuje wysoki popyt na usługi szkoleniowe. Świadczenie ich wymaga coraz bardziej zaawansowanego wsparcia informatycznego. Celem niniejszego artykułu jest usystematyzowanie założeń do projektowania systemu informatycznego, przeznaczonego do zarządzania procesami biznesowymi, występującymi w ramach przedsięwzięć realizujących szkolenia, w tym te prowadzone w trybie e-learningowym. Zakłada się, że wykonane przez autorów przedprojektowe, konceptualne modelowanie procesów biznesowych i czynności niezbędnych w zakresie organizacji, prowadzenia i rozliczania szkoleń, dostarczy projektantom zweryfikowanej wiedzy domenowej i poprzez to zwiększy jakość projektowanego systemu informatycznego, wspomagającego funkcjonowanie firmy świadczącej usługi szkoleniowe. Ponadto zwiększy ekonomiczną efektywność przedsięwzięć szkoleniowych zarządzanych za pośrednictwem takiego systemu.

Zaproponowany procesowy i architektoniczny model systemu informatycznego został opracowany na podstawie analizy biznesowej typowej firmy szkoleniowej z wykorzystaniem techniki BPMN (*Business Process Modeling Notation*). Model ten został zweryfikowany w ramach pilotażowych projektów wdrożeniowych, obejmujących realizację poszczególnych procesów, związanych z organizacją szkoleń na Politechnice Koszalińskiej, w tym z wykorzystaniem uczelnianej platformy e-learningowej. Wdrożenie i monitorowanie w warunkach rzeczywistych,

kluczowych modułów oprogramowania służącego wspomaganie procesów zarządzania szkoleniami, potwierdziło zgodność prezentowanego modelu z przyjętymi założeniami konceptualnymi.

Przeprowadzone badania składają się z:

- Modelowania procesowego w języku BPML (*Business Process Modeling Language*),
- mapowania konceptualnego (*Concept Mapping*),
- modelowania systemowego z wykorzystaniem języka UML (*Universal Modeling Language*).

## **Wiedza domenowa w projektach informatycznych**

Terminem *wiedza domenowa* informatycy określają prawdziwą, weryfikowalną wiedzę odnoszącą się do zdefiniowanego obszaru ludzkiej działalności. Gdy używają wiedzy domenową konceptualną czy odwołują się do opinii eksperta domeny, to podkreślają w taki sposób wykorzystanie danej konkretnej domeny, która jest przedmiotem dyskursu, zainteresowania lub problemu [1]. W świetle przyjętej w Polsce klasyfikacji [2], wiedza niezbędna do rozpoczęcia prac projektowych nad systemem zarządzania przedsięwzięciem szkoleniowym należy generalnie do terminologicznego (definicje), metodycznego (pragmatyka) i normatywnego (potrzeby, oczekiwania, kryteria) obszarów domeny.

W inżynierii oprogramowania wiedza domenowa jest wiedzą o środowisku, w którym będzie działał docelowy system informatyczny [3]. Posiadanie doskonałej znajomości stuki programowania nie stanowi skarbu samo w sobie. Zespół projektowy może przystępować do pisania kodu tylko wtedy, gdy ma dobrą wiedzę domenową. Czyli, zespół potrzebuje ekspertów domenowych tak samo jak i ekspertów technicznych.

Twórcy oprogramowania zwykle pozyskują wiedzę domenową od użytkowników oprogramowania w danej domenie (są oni traktowani jako specjaliści domeny). Ta wiedza dotyczy zazwyczaj przepływów pracy użytkowników, danych biznesowych, polityki gospodarczej, charakterystycznych ograniczeń oraz terminów kluczowych do rozwoju oprogramowania. Pozyskana od użytkowników wiedza domenowa często bywa niekompletna, nieformalna i źle zorganizowana. Jednak powinna ona być przekształcana przez projektantów zespołu informatycznego w programy komputerowe i bazy danych.

Można nawet zdefiniować programowanie jako mapowanie wiedzy domenowej na kod, a stąd dobre opanowanie zarówno kodowania i domeny jest obowiązkowe. Nie można napisać kod systemu, nie wiedząc, co system powinien robić. W wielu przypadkach programista musi rozumieć domenę nawet bardziej szczegółowo niż

specjalista domenowy, ponieważ specjalista może rozwiązywać wszelkiego rodzaju wyjątki i przypadki na podstawie doświadczenia i zdrowego rozsądku, wykorzystując intuicję, a programista powinien jawnie obsłużyć wszystkie te sytuacje w kodzie, zanim one powstaną.

Komunikacja między użytkownikami oprogramowania i programistami jest często trudna. Muszą oni zbudować wspólny język porozumiewania się. Rozwijanie wspólnego słownictwa, niezbędnego do komunikacji, często może trwać za długo by zmieścić się w planowanym okresie trwania projektu.

W nietypowych projektach, jak ten omawiany w niniejszym artykule, bardzo trudne jest pozyskanie zawodowego eksperta dziedzinowego. Tak aby doradzać przy budowie systemu zarządzania przedsięwzięciem szkoleniowym, nie wystarczy być ekspertem w edukacji ani w zarządzaniu przedsiębiorstwem, obie specjalizacje są niezbędne, a poza tym należy posiadać zaawansowaną wiedzę w zakresie komunikacji z produkcyjnym zespołem informatycznym. Autorzy niniejszego artykułu, z racji swojego zawodu i posiadanego doświadczenia w projektowaniu oprogramowania dla edukacji, spodziewają się, że prezentowana przez nich wiedza okaże się przydatna dla twórców systemów szkoleniowych.

## **Podejście procesowe do zarządzania firmą szkoleniową**

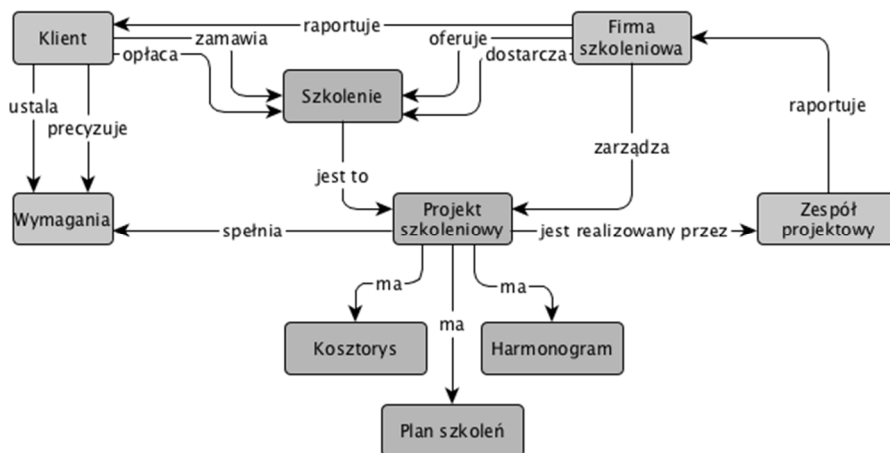
Założeniem procesowego podejścia do modelowania informatycznego systemu zarządzania jest optymalizacja firmy przede wszystkim w ujęciu procesowym (nie funkcjonalnym, do którego zazwyczaj są przyzwyczajeni informatycy). Celem podejścia procesowego jest uzyskanie wysokiego poziomu niezawodności w konkretnym działaniu biznesowym, w ramach niniejszego tematu – w organizacji i przeprowadzeniu szkoleń. Podejście to wymaga w pierwszej kolejności identyfikacji procesów biznesowych i opracowania ich mapy [4]. Znajomość mapy procesów pozwala na ich doskonalenie przy wsparciu ze strony osób zarządzających planowanym systemem informatycznym.

Traktując typową firmę szkoleniową jako organizację procesową [5], dokonuje się pewnego uproszczenia. W rzeczywistości firmy szkoleniowe w Polsce nie są zarządzane w oparciu o koncepcję organizacji procesowej. Niemniej jednak ze względu na ogólną tendencję popularyzacji podejścia procesowego nie tylko w środowisku menadżerskim, ale i wśród deweloperów informatycznych systemów zarządzania, próba zbadania potencjału takiego podejścia w konkretnym zastosowaniu wydaje się uzasadniona.

Przy wyborze techniki przeprowadzenia analizy procesowej autorzy zrezygnowali z wykorzystania potężnej, ale mniej popularnej w kraju, techniki IDEF [6] (*Integration DEFinition Methods*), na rzecz bardziej nowoczesnej BPMN [7] (*Business Process Modeling Notation*). Istotnym elementem przygotowania badań procesowych była pojęciowa (konceptualna [8]) analiza domeny problemu na

podstawie ontologicznej wiedzy z zakresu nauk o zarządzaniu [9]. Mapę głównych pojęć (terminów) domeny przedstawiono na rysunku 1.

Istotnym pojęciem domeny jest „szkolenie” – usługa świadczona przez firmę szkoleniową na rzecz klienta. Specyfiką omawianej mapy jest próba ukazania elementów dynamicznej (procesowej) ontologii domeny przy pomocy nazw relacji zachodzących pomiędzy pojęciami. Statyczne relacje zostały zachowane jedynie w opisie struktury szkolenia w ujęciu organizacyjnym, przyjęto bowiem koncepcję szkolenia jako autonomicznego projektu (przedsięwzięcia).



**Rys. 1.** Mapa kluczowych pojęć dotyczących przedsięwzięcia szkoleniowego [Źródło: opracowanie własne]

Kluczowe procesy, składające się na zarządzanie szkoleniami, to:

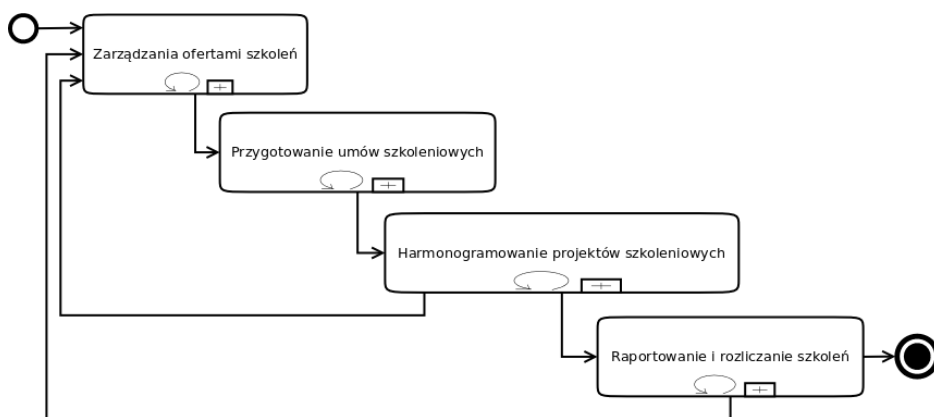
- proces zarządzania ofertami szkoleń (proces ofertowania),
- proces przygotowania umów szkoleniowych,
- proces harmonogramowania projektów szkoleniowych,
- proces raportowania i rozliczania szkoleń (patrz rys. 2).

## Proces zarządzania ofertami szkoleń

Firma realizująca szkolenia otrzymuje wiele zapytań ofertowych od różnych podmiotów gospodarczych, w tym agencji marketingowych [10]. Z jednej strony, z uwagi na przetargowy charakter pracy agencji, tylko mała część z przygotowanych ofert dochodzi do realizacji. Z drugiej strony, mimo wydatków związanych z przygotowaniem ofert, wygrywane w przetargach zlecenia są atrakcyjne pod

względem merytorycznym i ekonomicznym. Problemem jest to, że agencje bardzo często formułują jedynie ideę szkolenia i oczekują od wykonawcy technicznego i merytorycznego doradztwa, mającego na celu doprecyzowanie planu realizacji szkoleń.

Również w przypadku innych klientów, firma realizująca szkolenia, musi poświęcać dużo czasu na doprecyzowanie ich wymagań [11] — zapytania ofertowe zazwyczaj są bardzo ogólne. Nawet gdy klient deklaruje szczegółowo przemyślanej temat i zakres szkolenia, do wystawienia oferty zazwyczaj brakuje dokładnego opisu celów szkolenia, warunków wstępnych, wskaźników jakości i innych elementów składających się na treść oferty. Czasem, przed przygotowaniem wyceny, firma realizująca szkolenia musi poświęcić wiele godzin na spotkania z klientem w celu doprecyzowania oczekiwań.

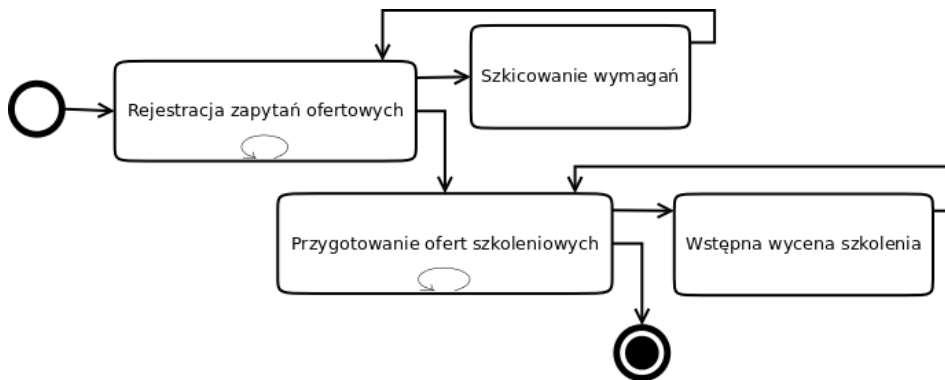


**Rys. 2.** Mapa kluczowych procesów biznesowych przedsięwzięcia szkoleniowego [Źródło: opracowanie własne]

Firma szkoleniowa może również pośredniczyć w realizacji szkoleń – zawierać umowy z zewnętrznymi dostawcami szkoleń, kupować od nich materiały szkoleniowe, korzystać z usług specjalistów z firm zewnętrznych, na podstawie podpisanych umów o współpracy. Te bardziej złożone konfiguracje biznesowe będą dodatkowo komplikować proces zarządzania szkoleniami oraz w przyszłości – procesy harmonogramowania, raportowania i rozliczania szkoleń.

Warto również zwrócić uwagę na fakt, że jedynie po otrzymaniu szczegółowej wyceny godzinowej szkolenia można oszacować dokładny koszt całego projektu szkoleniowego [12]. Wbrew pozorom, nie jest to łatwy etap procesu ofertowania. Pracownicy firmy szkoleniowej mają różne stawki godzinowe, odmienną wydajność, inwencję twórczą itp. W większości projektów pojawiają się również koszty dodatkowe, przykładowo zakup lub utworzenie pomocy multimedialnych czy specjalistycznego oprogramowania, wypożyczenie sprzętu i wynajem

pomieszczeń. Nawet po zebraniu wszystkich danych, niezbędnych do kalkulacji kosztów, koordynator szkoleń jest w stanie bez wsparcia komputerowego jedynie orientacyjnie zweryfikować historię współpracy z klientem i z dużym marginesem niepewności zdecydować o tym, jaką marżę naliczyć na projekt oraz jaki termin wyznaczyć do jego realizacji. Istotnym utrudnieniem może być także jednoczesna realizacja przez firmę wielu projektów szkoleniowych i brak systemu do dokładnego ich harmonogramowania.



Rys. 3. Struktura procesu zarządzania ofertami szkoleń [Źródło: opracowanie własne]

Przygotowanie pojedynczej oferty szkoleniowej zajmuje firmie od kilku do kilkunastu roboczogodzin. Działanie to często wymaga zaangażowania kluczowych pracowników firmy szkoleniowej, nie tylko osób odpowiedzialnych za zdobywanie zleceń i za kontakt z klientem. Wynika z tego wprost konieczność komputerowego wspomaganie procesu zarządzania ofertami szkoleniowymi.

Podproces rejestracji zapytań ofertowych (patrz rys. 3) powinien zbierać wszystkie niezbędne wymagania klienta w inteligentny sposób. Oznacza to, że nawet w przypadku, gdy klient nie będzie posiadał sprecyzowanej wizji potrzebnego szkolenia, interaktywny formularz rejestracyjny powinien pomóc mu w sprecyzowaniu zapotrzebowania. Zdaniem autorów, podstawą do prowadzenia dialogu z klientem podczas zbierania wymagań mogą posłużyć mechanizmy, stosowane przez specjalistów od sztucznej inteligencji przy konstruowaniu programów komputerowych przeznaczonych do prowadzenia konwersacji między człowiekiem a komputerem przy użyciu języka naturalnego (ang. chatterbot). Najbardziej znanym obecnie przykładem takiego oprogramowania jest ALICE Bot [13]. Dodatkowo przy konstruowaniu kodu, który będzie decydował o kompletności i spójności zapotrzebowania, zaleca się wykorzystanie sieci neuronowej. Po nauczaniu pozwoli ona budować zapytania ofertowe z uwzględnieniem tradycji i priorytetów firmy szkoleniowej.

Konstruowanie podprocesu rejestracji zapytań ofertowych polega na tym, że należy opracować algorytm szkicowania wymagań klienta, który w prosty sposób utrwalałby kluczowe parametry zgłaszanego szkolenia (ewentualnie poprzez umożliwienie dołączenia do formularza zgłoszeniowego plików tekstowo-graficznych: zdjęć, wykresów, schematów, notatek, szkiców). Podproces ten powinien wymuszać rejestrację przedstawiciela klienta jako użytkownika systemu. Dzięki temu każdy z klientów będzie miał dostęp do swoich zapytań ofertowych, przedstawionych w aktualnej, strukturyzowanej formie. Jednocześnie łatwo będzie zorganizować klientowi dostęp do historii jego poprzednich zapytań. W ten sposób czas potrzebny na zbieranie wstępnych wymagań od klienta może zostać skrócony do niezbędnego minimum.

System informatyczny powinien natychmiast informować odpowiedzialnego pracownika firmy szkoleniowej o zdarzeniu otrzymania nowego zapytania ofertowego. Kluczowym pomysłem dla budowania mechanizmu przetwarzania takiego zdarzenia jest to, że prowadzony przez system mechanizm kontekstowych komentarzy ma pozwalać odpowiedzialnemu pracownikowi na natychmiastową pisemną komunikację z klientem w sprawie danego zapytania, a przedstawicielowi klienta – na szybkie ustosunkowanie się do komunikatów pracownika. Algorytm szkicowania wymagań powinien być stosowany do wszystkich zapytań wpływających do firmy szkoleniowej. Pozwoli to oszczędzić czas poświęcany na precyzyjne formułowanie zapytań ofertowych tworzonych za pośrednictwem systemu informatycznego.

Po rejestracji, odpowiednio przygotowane zapytanie, może zostać w łatwy sposób podzielone na podzadania i rozesłane do odpowiednich pracowników bądź dostawców usług szkoleniowych. Dzięki udziałowi dostawców w generowaniu ofert, cały proces ofertowania można w pełni zautomatyzować. System informatyczny powinien być gwarantem tego, że informacje o potrzebie stworzenia wyceny otrzymają jedynie zainteresowane osoby. W ten sposób zostanie również zachowana poufność komercyjna prowadzonych negocjacji.

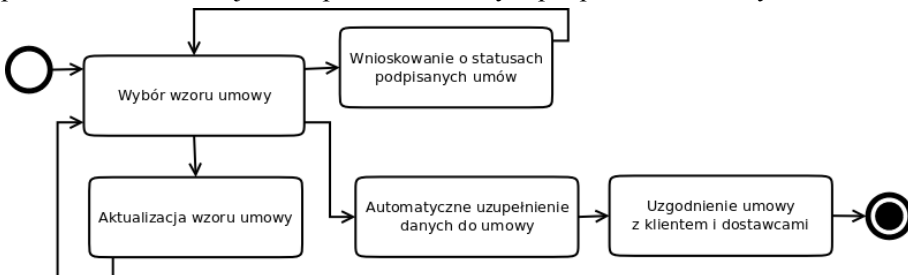
Wprowadzenie w firmie szkoleniowej ujednoczonego algorytmu wyceny szkoleń dodatkowo usystematyzuje przepływ dokumentów. Każdy z dostawców będzie dostawał fragmenty dokumentacji przedsięwzięcia szkoleniowego, odpowiadające jego kompetencjom. Dzięki zestawowi odpowiednich formularzy, wyceny będą zdecydowanie bardziej precyzyjne oraz zawierać niezbędne dane. Pozwolą również zredukować czas przeznaczony na wycenę. Oferty przygotowane przez pracowników firmy szkoleniowej i przez zewnętrznych dostawców będą mogły być poddane automatycznej analizie dzięki algorytmowi automatycznej analizy ofert, który zweryfikuje zmienne brzegowe, i wybierze najlepszą ofertę według przyjętego kryterium. Dany algorytm stanowi autorskie know-how budowy systemu informatycznego.

## Proces przygotowania umów szkoleniowych

Każda firma szkoleniowa powinna posiadać przygotowane przez prawników wzory umów dla różnych wariantów współpracy z klientem (umowę o dzieło, umowę o dzieło z rozszerzonym zakresem gwarancji, umowę poufności, umowę o dzieło z klauzulą poufności, umowę współpracy, szablon zamówienia oraz inne tego typu dokumenty). Wybór rodzaju umowy dla danego zlecenia szkoleniowego zależy od wielu czynników. Przykładowo, jeżeli już została podpisana umowa współpracy z klientem, to do kolejnych szkoleń podpisywane powinny być jedynie zlecenia na wykonanie usługi. Stąd, wiedza o stanie faktycznym podpisanych dokumentów, dotyczących danego klienta, jest kluczowa przy przygotowaniu nowych umów szkoleniowych.

Każdorazowo, aby określić status podpisanych z klientem umów, niezbędne jest sprawdzenie: czy poprzednie umowy zostały już podpisane przez firmę szkoleniową, czy zostały wysłane do klienta, czy wróciły do firmy szkoleniowej podpisane kopie tych umów. Dopiero po ustaleniu stanu faktycznego dokumentacji związanej z danym klientem można wybrać odpowiedni wzór nowej umowy. Na jego bazie, wspólnie z klientem, zostaną doprecyzowane zapisy dotyczące konkretnego zlecenia szkoleniowego.

W procesie uzgadniania ostatecznej treści aktualnej umowy szkoleniowej (patrz rys. 4) bierze udział kilku decydentów z każdej strony. Tradycyjny tryb wymienia się między nimi wątpliwościami, zapisanymi w komentarzach w dokumencie tekstowym lub arkuszu kalkulacyjnym (MS Office, OpenOffice, Libre Office), powoduje często zamieszanie co do aktualnie uzgodnionego stanu przygotowywanej umowy. Proces ten, prowadzony tradycyjnie przez wymianę mailową załączników (dokumentów tekstowych i arkuszy kalkulacyjnych), często wydłuża się i powoduje opóźnienia. Dopiero ustalenie ostatecznej wersji zapisów pozwala formalnie podpisać umowę o współpracy przy danym zleceniu. W praktyce, szczególnie przy współpracy z agencjami, często zdarza się na tyle krótki termin realizacji umowy szkoleniowej, że firma szkoleniowa musi zaczynać prace nad zleceniem jeszcze przed ostatecznym podpisaniem umowy.



**Rys. 4.** Kluczowe czynności procesu przygotowania umowy szkoleniowej  
[Źródło: opracowanie własne]



Podpisaną umowę należy przechowywać w dokumentacji firmy prowadzącej szkolenia. Po realizacji szkolenia umowa w komplecie z innymi dokumentami powinna być przekazana do archiwum. Praktyka prowadzenia dokumentacji nie zawsze sprzyja ułatwieniu dostępu do umów, szczególnie tych zarchiwizowanych. Jednocześnie logika biznesu szkoleniowego nakazuje wracać do otwartych i zrealizowanych umów przy przygotowaniu kolejnych umów z tym samym klientem lub na podobne szkolenia z innymi klientami. Stworzenie komputerowej bazy wiedzy o faktycznym stanie i zawartości wszystkich podpisanych umów szkoleniowych przyspieszyłoby proces uzgadniania warunków nowotworzonych umów i podniosłoby jakość dokumentów. Zawartość tej bazy stanowi tajemnicę firmy szkoleniowej.

Zautomatyzowanie procesu wnioskowania o statusach podpisanych umów i wyboru wzoru umowy, na podstawie którego należy przygotowywać kolejną z konkretnym klientem, powinno być jednym z istotnych zadań przy wdrożeniu systemu informatycznego zarządzania przedsięwzięciem szkoleniowym. Przechowywanie w hurtowni danych aktualnej, elektronicznej kopii każdej umowy wyeliminuje błędy związane z ustalaniem ostatecznej formy nowo tworzonej umowy. Korzystanie ze zgromadzonych danych powinno pozwolić również na automatyczne uzupełnianie odpowiednich pozycji nowej umowy, dotyczących atrybutów klienta oraz zakresu prac do wykonania. Dane te muszą być pobierane z hurtowni danych (centralnego repozytorium informacyjnego firmy szkoleniowej). Przy mniejszym rozmiarze firmy, mechanizmy hurtowni mogą być zastąpione mechanizmami bazy danych.

Kluczowe mechanizmy systemu informatycznego, realizującego czynność wnioskowania, powinny umożliwiać systematyczną aktualizację wzorów oraz dostarczać funkcję komentowania wszystkim interesariuszom przedsięwzięcia. Pozwoli to wdrożyć scentralizowane informowanie interesariuszy i ułatwi tworzenie ostatecznej wersji dokumentu umowy. Mechanizm zarządzania uprawnieniami użytkowników systemu informatycznego powinien zapewnić bezpieczeństwo dostępu do danych które mogłyby przy ich wycieku stanowić punkt przewagi dla konkurencji.

## **Proces harmonogramowania projektów szkoleniowych**

Przy generowaniu oferty, sporządzanej na podstawie wyceny dokonanej przez merytorycznych pracowników, należy wstępnie oszacować liczbę roboczogodzin, potrzebnych do przygotowania i realizacji zleconego szkolenia. Konieczne jest również wygenerowanie wstępnego harmonogramu prac przygotowawczych i zajęć szkoleniowych, do którego powinien być dodany margines bezpieczeństwa (czasu, zasobów ludzkich oraz materialnych). Należy oszacować optymalne terminy rozpoczęcia i ukończenia szkoleń, które muszą uwzględniać zaangażowanie

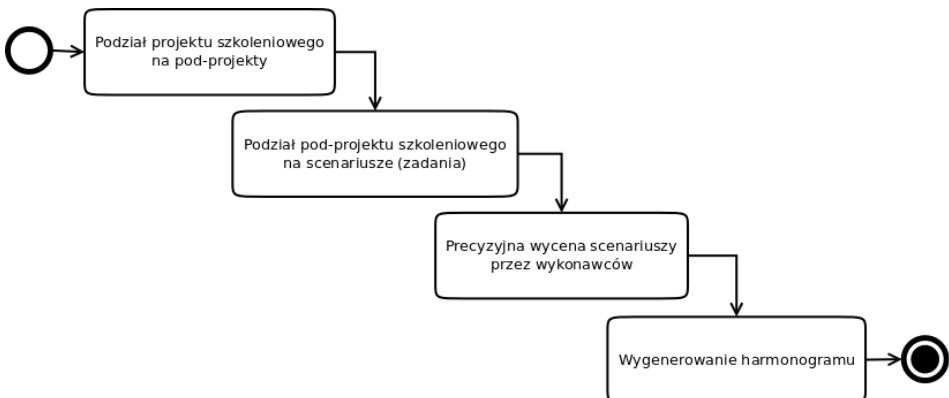
pracowników w innych projektach i czynnościach, prowadzonych przez firmę szkoleniową. Na podstawie wycen, większy projekt szkoleniowy może być podzielony na etapy (moduły), do których będą również potrzebne wstępne wyceny i harmonogramy.

Komputeryzacja procesu harmonogramowania projektów szkoleniowych (patrz rys. 5) wymaga po stronie firmy prowadzącej szkolenia dużych zmian, mających na celu:

- usystematyzowanie przydziału prac,
- optymalizację podziału zadań,
- doprecyzowanie algorytmu szacowania terminów,
- optymalizację wykorzystania zasobów ludzkich firmy.

Wprowadzenie zmian w procesie pozwoli na zwiększenie efektywności firmy szkoleniowej, a co się z tym wiąże— na znaczący wzrost jej dochodów.

Na podstawie podpisanych umów, system zarządzania firmą szkoleniową powinien umożliwić generowanie listy precyzyjnie sformułowanych zadań do wykonania. Cały projekt szkoleniowy należy podzielić na podprojekty, a następnie na tak zwane scenariusze. Scenariusze powinny stanowić zamkniętą całość z biznesowego punktu widzenia klienta. Przygotowane w ten sposób jednostki zadaniowe należy rankingować pod względem ich wartości biznesowych, tak, aby w przypadku ewentualnych opóźnień w projektach szkoleniowych móc dostarczyć klientowi wartości kluczowe dla jego biznesu. Wprowadzenie takiej klasyfikacji zadań pozwoli na uzasadniony podział projektu szkoleniowego na moduły. Dzięki temu będzie można aktywnie zarządzać realizacją projektu i na bieżąco zgłaszać ewentualne problemy i zmiany.



**Rys. 5.** Kluczowe czynności procesu harmonogramowania szkoleń [Źródło: opracowanie własne]

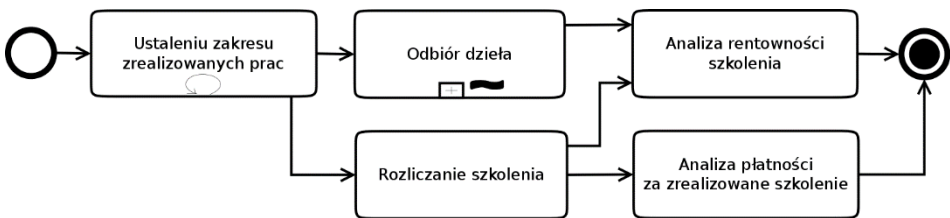
Zgodnie z proponowaną strukturą procesu harmonogramowania, wymagania dotyczące każdego scenariusza będą przed jego realizacją wyceniane przez wykonawców (pracowników firmy szkoleniowej) w jednostkach „trudności” zawartych w nim zadań. Zastosowanie takiego podejścia pozwoli oszacować, na podstawie średniej tygodniowej, jaki procent scenariusza zostanie wykonany w planowanym okresie. Używając archiwalnych statystyk dotyczących realizacji zadań wycenianych wcześniej przez tych samych wykonawców, system będzie w stanie zweryfikować najnowszą wycenę wykonawców i obliczyć kalendarzowy czas realizacji zadań przez dany konkretny zespół szkoleniowy. Zastosowanie autorskiej metody wyceny scenariuszy powiązanej z archiwalnymi statystykami pozwoli na bardziej realistyczne harmonogramowanie zadań, a co za tym idzie, na zautomatyzowane monitorowanie wydajności wykonawców i na zwiększenie zadowolenia klienta.

Istotną zmianą w podejściu do harmonogramowania powinny być również zmiany osobowo-zespołowe. W polskich firmach szkoleniowych nie istnieją zazwyczaj ewidentne podziały na zespoły – wszyscy pracownicy wykonują wszystkie zadania, co skutkuje bardzo wysokim narzutem na wprowadzenie nowych pracowników. Koncepcja autorskiego systemu informatycznego zarządzania przewiduje podział firmy szkoleniowej na interdyscyplinarne mini-zespoły, z wewnętrzną specjalizacją pracowników. Do takich zespołów będą przypisywane zadania do realizacji. Wtedy, w przypadku wyjątków, system będzie w stanie przekierować zadanie do alternatywnego zespołu, żeby zostało ono rozwiązane jak najmniejszym kosztem w wyznaczonym terminie.

## **Proces raportowania i rozliczania szkoleń**

Nieuniknione w trakcie realizacji przedsięwzięcia zmiany kadrowe i organizacyjne będą powodować w firmie szkoleniowej sytuacje, w których proces rozliczania projektów szkoleniowych ze zleceniodawcami i dostawcami może sprawiać problemy. Przykładowo w praktyce zdarza się, że z powodu błędów w rejestrach przepracowanych godzin trudno jest ustalić, ile godzin każdy pracownik przepracował w danym projekcie szkoleniowym. Dodatkowo z niektórymi dostawcami szkoleń rozliczanie może odbywać się w oparciu o kwotę ustaloną za projekt, a z innymi na podstawie faktycznie przepracowanych godzin. W ustaleniu zakresu zrealizowanych prac może co prawda pomóc analiza kalendarzy pracowników realizujących szkolenia, ale jest to czasochłonny proces. Komputeryzacja podprocesu raportowania postępów prac nad projektem szkoleniowym zdecydowanie przyczyni się do zwiększenia dyscypliny pracy i zmniejszy liczbę błędów popełnianych przy rozliczeniu szkoleń. Raportowanie może być sprzężone z harmonogramowaniem szkoleń, co zaowocuje ułatwieniem monitoringu postępów i opóźnień w prowadzonych szkoleniach.

Po ustaleniu zakresu zrealizowanych prac (które należy rozliczyć) powinien nastąpić podproces odbioru dzieła (patrz rys. 6). Wymaga on obustronnej zgody: najpierw prace odbiera firma szkoleniowa od swoich pracowników lub dostawców szkoleń, a następnie – klient końcowy (zleceniodawca szkoleń). W praktyce ten dwuetapowy podproces biznesowy często generuje nieporozumienia co do stanu zleconej usługi: czy jest ona już ostatecznie odebrana, czy nie? W ramach odbioru dzieła powinno nastąpić również przygotowanie protokołów odbioru, na podstawie których zostaną wystawione faktury. Jednocześnie powinno być wykonane zadanie rozliczania szkoleń, po którym w systemie powinna zostać uruchomiona automatyczna analiza płatności za zrealizowane szkolenie.



Rys. 6. Proces raportowania i rozliczania szkoleń [Źródło: opracowanie własne]

Wygenerowane w ramach procesu raportowania i rozliczania szkoleń dokumenty powinny być jednoznacznie powiązane z konkretnymi projektami szkoleniowymi, ułatwi to analizę rentowności tych projektów. Przy spełnieniu danego wymogu pion zarządczy firmy szkoleniowej będzie miał natychmiastową informację o tym, że niektóre zrealizowane szkolenia przynoszą straty. Nie jest to jedyna zaleta wymuszonej asocjacji wszystkich dokumentów prowadzonych przez system zarządzania z konkretnymi szkoleniami. Umożliwi to również zwiększenie skuteczności zarządzania projektami dzięki ułatwieniu chronologicznej analizy ekonomicznych wskaźników współpracy z każdym konkretnym klientem. Taka funkcjonalność staje się możliwa do realizacji w ramach opisywanego systemu. Nie wymaga ona dużych nakładów pracy projektanta, bo chodzi jedynie o wygenerowanie stosownych raportów na podstawie danych już zawartych w bazie.

Problemy w zarządzaniu firmą szkoleniową może stwarzać utrudniona analiza płatności. Pion zarządczy firmy szkoleniowej powinien mieć aktualną informację o tym, czy wymagane od klientów kwoty wpłynęły już na konto firmy szkoleniowej oraz czy przelewy dla dostawców zostały już zrealizowane. Informacje te są związane ze stanem kont bankowych, zasnacanych w umowach zlecenia i w wystawianych fakturach, przez co wiedza ta może być rozproszona. Jedyne w programie księgowym (u księgowego firmy szkoleniowej) wiedza taka jest skupiona w jednym miejscu, ale, ze względów bezpieczeństwa, nie powinien on być

podłączony do internetu i nie może udostępniać informacji o stanie kont do analizy osobom trzecim. Ponadto bardzo często rozliczenia nie są prowadzone przez księgowych na bieżąco (często księgowość jest obsługiwana na zasadzie outsourcingu – przez zewnętrzny podmiot, a nie własnych pracowników etatowych).

Proces rozliczania szkoleń można w znacznym stopniu zautomatyzować poprzez raportowanie wykonanych godzin przez wykonawców i dostawców, co pozwoli na automatyczne naliczanie kwot za wykonanie dzieła. Oznaczenie przez klienta w systemie informatycznym zadań jako „odebranych” pozwoli firmie szkoleniowej i dostawcom wnioskować o możliwości rozliczenia danego zlecenia.

Dzięki przechowywaniu informacji o wymaganiach dotyczących zlecenia danego klienta w systemie, wszyscy interesariusze będą mieli wspólny stan wiedzy na temat spełnienia wymagań projektu szkoleniowego. Pozwoli im to lepiej weryfikować kompletność wykonanych prac. Automatyczne zliczanie przepracowanych godzin i zrealizowanych zadań umożliwi określenie wynagrodzenia należnego wykonawcy (dostawcy). Automatyczne przypominanie o wystawieniu faktury oraz automatyczne monitorowanie zrealizowanych zobowiązań i należności pozwoli zaoszczędzić czas przeznaczony na ręczne zarządzanie tymi obszarami. Dzięki funkcji wystawiania faktur przez system oraz możliwości wgrania faktur kosztowych dla danego projektu będzie możliwe analizowanie rentowności każdego zlecenia – pozwoli to na lepsze szacowanie przyszłych ofert dla każdego klienta.

## **Proponowana struktura systemu do zarządzania szkoleniami**

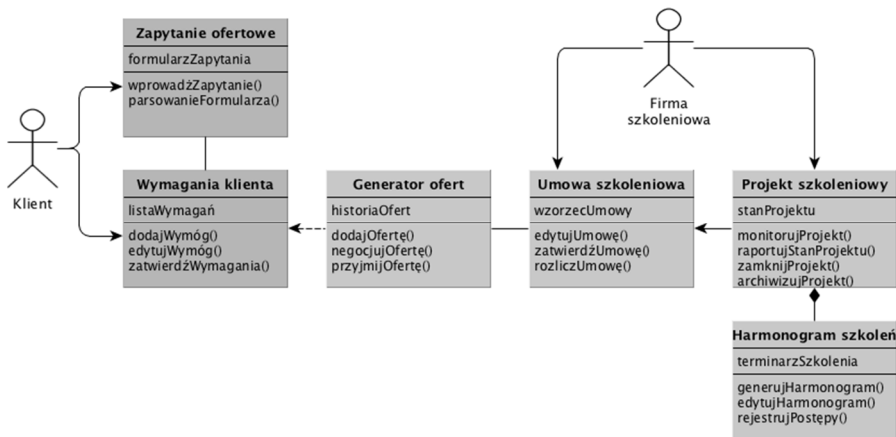
Obiekty biznesowe, wynikające z analizy dynamiki, zostały przedstawione na rysunku 7 w notacji UML. Można zauważyć, że aktywność biznesowa klienta powinna koncentrować się na precyzyjnej specyfikacji wymagań do zamawianych szkoleń, a aktywność firmy szkoleniowej – na ofertowaniu, przygotowaniu, raportowaniu i rozliczeniu umów oraz harmonogramowaniu projektu szkoleniowego.

Na podstawie przeprowadzonej analizy procesowej i obiektowej można zasugerować deweloperom strukturę modułów systemu do zarządzania szkoleniami. Przede wszystkim powinny być poddane pod rozważenie następujące moduły systemu:

- Moduł obsługi zapytań ofertowych;
- Moduł szkicowania i precyzowania wymagań;
- Moduł generowania ofert;
- Moduł wspomagający tworzenie umów szkoleniowych;
- Moduł harmonogramowania szkoleń;
- Moduł monitorowania postępów projektów szkoleniowych;
- Moduł raportowania i rozliczania szkoleń.

Lista wymienionych modułów nie zawiera propozycji dotyczących oczywistych składników każdego systemu informatycznego, np. modułów zarządzania użytkownikami systemu, archiwizacji dokumentów czy dostępu do repozytorium danych. Ze względu na wysoką dynamikę biznesu szkoleniowego wśród tych modułów powinien być moduł mobilnego dostępu. Umożliwienie uczestnikom procesów dostępu do dokumentacji z poziomu urządzeń mobilnych może stworzyć narzędzie do budowania przewagi konkurencyjnej na rynku usług szkoleniowych.

Oprócz wymienionych modułów, w zależności od modelu biznesowego firmy szkoleniowej, przydatny może być również moduł do wspomagania współpracy z zewnętrznymi dostawcami i partnerami.



**Rys. 7.** Biznesowe obiekty systemu zarządzania firmą szkoleniową [Źródło: opracowanie własne]

Na zakończenie warto podkreślić, że opisana w danym artykule koncepcja budowy systemu zarządzania szkoleniami została oparta na doświadczeniach autorów z wewnątrzuczelnianym projektem systemu do oceny modułowych efektów kształcenia na Politechnice Koszalińskiej. Zainteresowany czytelnik może zapoznać się z opisem tamtego projektu za pośrednictwem czterech artykułów naszego autorstwa [14-17]. Rozwiązania użyte w tamtym systemie stanowią prototypy niektórych rozwiązań dla systemu zarządzania opisanego w niniejszym artykule.

## Podsumowanie

Artykuł prezentuje usystematyzowane przez autorów założenia do projektowania informatycznego systemu zarządzania firmą szkoleniową. Autorzy spodziewają się, że przedprojektowe konceptualne modelowanie procesów biznesowych w połączeniu z analizą pojęciową i obiektową domeny problemu,

pozwoili zaproponowaó spójny i logiczny model systemu informatycznego. Model ten został zweryfikowany w wybranych fragmentach podczas organizacji szkoleń na Politechnice Koszalińskiej, w tym z wykorzystaniem uczelnianej platformy e-learningowej. Wdrożenie koncepcji budowy systemu w postaci umowy na zasadzie licencji niewyłącznej, jest wskaźnikiem sukcesu przeprowadzonych badań. Przyniosło także wymierne korzyści finansowe zarówno firmie wdrażającej, jak i Politechnice Koszalińskiej.

Chciałoby się na końcu zwrócić uwagę czytelnika na to, że autorzy artykułu zastosowali trzyetapowy schemat rozważania nad wiedzą domenową: od modelu pojęciowego domeny, poprzez modele procesowe i do modelu konceptualnego struktury systemu informatycznego. Ten schemat może mieć znaczenie metodologiczne – stanowić wzór do naśladowania przy analizie innych domen, które należałoby rozpracować przed uruchomieniem dla nich dedykowanego projektu informatycznego.

## Bibliografia

1. B. Hjørland, H. Albrechtsen, *Toward A New Horizon in Information Science: Domain Analysis*. Journal of the American Society for Information Science, 1995, 46(6), pp. 400-425.
2. M. Trocki, *Zarządzanie wiedzą w projektach*, SGH w Warszawie, Warszawa 2011, s. 87.
3. B. Hjørland, *Domain analysis in information science: Eleven approaches – traditional as well as innovative*, Journal of Documentation, 2002, 58(4), pp. 422 – 462.
4. A. Anders, *Zarządzanie procesowe i mapowanie procesów biznesowych*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2008.
5. J. Auksztol [i in.], *Modelowanie organizacji procesowej*, [red. nauk.] J. Auksztol, M. Chomuszek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
6. B. Guszczak, *Charakterystyka analizy procesowej w przedsiębiorstwie*, „Logistyka”, nr 3, Poznań 2015, s. 1730-1739.
7. S. Drejewicz, *Zrozumieć BPMN. Modelowanie procesów biznesowych*, Wyd. Helion, Gliwice 2012.
8. W. Susłow, *Analiza i modelowanie konceptualne w inżynierii systemów oprogramowania – ujęcie humanistyczne*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2013.
9. J.R. Sobczyk, *Filozofia procesu i podejście procesowe – implikacje ontologiczne w naukach o zarządzaniu*, Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego, nr 5, Kraków 2009, s. 19-29.

10. R. Szczepaniak [i in.], *Training Partners. Zarządzanie projektem szkoleniowym*, [red. nauk.] B. Gancarz, Wyd. Helion, Gliwice 2008.
11. H. Paluch, *Prawne podstawy świadczenia usług szkoleniowych na rynku niepublicznym*, „e-mentor”, nr 2 (19), Warszawa 2007, <http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/19/id/415>, [8.01.2019].
12. M. Dubel-Borycka, *Analiza potrzeb szkoleniowych i plan szkoleń dla Volvo Poland*, <https://www.parp.gov.pl/files/74/517/20719.pdf>, [8.01.2019].
13. A. L. I. C. E. *Artificial Intelligence Foundation*, <http://alice.pandorabots.com>, [8.01.2019].
14. W. Susłow, A. Słowik A., T. Królikowski, *Metodologiczne podejście do procedury oceny efektów kształcenia zawodowego informatyka*, Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą. Seria: Studia i Materiały, nr 56, Bydgoszcz 2011, s. 196-206.
15. W. Susłow, A. Słowik, T. Królikowski, *Procedura oceny efektów kształcenia, osiągniętych przez studentów specjalności informatycznych*, Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą. Seria: Studia i Materiały, nr 56, Bydgoszcz 2011, s. 184-195.
16. W. Susłow, A. Słowik, M. Statkiewicz, T. Królikowski, *Niekosztowna, otwarta implementacja systemu do weryfikacji modułowych efektów kształcenia*, Studia Informatica "Informatyka stosowana. Wybrane metody i problemy." Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania nr 31, zeszyt naukowy 740. Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012, s. 217-231.
17. W. Susłow, A. Słowik, M. Statkiewicz, T. Królikowski, *Specyfikacja wymagań systemu informacyjnego do pomiaru modułowych efektów kształcenia*, Studia Informatica "Informatyka stosowana. Wybrane metody i problemy." Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania nr 31, zeszyt naukowy 740. Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012, s. 233-248.

## Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest usystematyzowanie założeń do projektowania systemu informatycznego, przeznaczonego do zarządzania procesami biznesowymi, występującymi w ramach przedsięwzięć realizujących szkolenia, w tym te prowadzone w trybie e-learningowym. Zakłada się, że wykonane przez autorów przedprojektowe, konceptualne modelowanie procesów biznesowych i czynności niezbędnych w zakresie organizacji, prowadzenia i rozliczania szkoleń, dostarczy projektantom zweryfikowanej wiedzy domenowej i poprzez to zwiększy jakość projektowanego systemu informatycznego, wspomagającego funkcjonowanie firmy świadczącej usługi szkoleniowe.



**Abstract**

The purpose of this article is standardisation of the assumptions for the design of an IT system intended for managing business processes present within the framework of training implementation undertakings, including those carried out in the e-learning mode. It is assumed that the pre-project, conceptual modelling of business processes and operations necessary for the organization, running and settlement of training, developed by the authors, shall provide the designers with the revised domain knowledge and by this it will increase the quality of the proposed IT system supporting the functioning of a company providing training services.

**Keywords:** training company, management information system, business process, concept modelling, modular system architecture