

Projekt geoserwisu dla pszczelarzy z wykorzystaniem metodologii MDA

Project of geoservices for beekeepers
with the use of the MDA methodology

Adam Potocki, Elżbieta Bielecka

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

Słowa kluczowe: geoserwis dla pszczelarzy, portal społecznościowy, metodologia MDA
Keywords: geoservices for beekeepers, social network, MDA methodology

Wprowadzenie

Wraz ze wzrostem złożoności budowanych systemów informatycznych coraz większego znaczenia nabierają metody ich projektowania, jak również metody prowadzenia i dokumentacji projektu. Jedną z ważniejszych cech projektowania jest możliwość zapewnienia jak najszerzej implementacji. Najpowszechniej wykorzystywane są dwie metodologie: MDA (ang. *Model Driven Architecture*) i SOA (ang. *Service Oriented Architecture*). Ich zadaniem jest standaryzacja i przyspieszenie procesu projektowania, ale także zapewnienie przenośności systemu przy zmianie platformy sprzętowej i programowej. MDA to standard opublikowany przez OMG (ang. *Object Management Group*), który ma posłużyć do rozwiązywania problemów związanych z integracją systemów informatycznych, pochodzących od różnych dostawców oraz działających na różnych platformach informatycznych, tzn. wykorzystujących różne technologie, na przykład różne systemy operacyjne, różne standardy sieciowe, różne języki programowania. Podejście to zostało opracowane i udostępnione w 2001 roku. Zapewnia ono otwartość i niezależność od producenta (Chojka, 2009).

MDA określa zbiór metod tworzenia systemów komputerowych, bazujący na modelach i ich transformacjach. Kompletna aplikacja MDA składa się z modelu CIM (ang. *Common Information Model*), jednego modelu PIM (ang. *Platform Independent Model*), jednego lub więcej modeli dedykowanych do platformy (ang. *Platform Specific Model*, *PSM*) oraz implementacji. Termin platforma oznacza tu warstwę oprogramowania systemowego lub użytkowego, która stanowi środowisko w jakim uruchamia się stworzony system. Jedną z wielu zalet MDA jest koncentracja procesu inżynierii oprogramowania na funkcjonalności aplikacji, bez wnikania w szczegóły technologii produkcji. Metoda ta oddziela implementacje od funkcjonalności, dzięki czemu nie jest konieczne powtarzanie procesu definiowania funkcjonal-

ności za każdym razem, gdy jest on przenoszony na inną platformę, nową bądź ewoluującą (Miękina, 2009).

Pszczelarstwo jest dziedziną gospodarki ściśle związaną z przestrzenią, odniesienie do powierzchni ziemi mają: lokalizacja pasiek, pożytków, zasięg lotu pszczół. Nie doczekało się jednak do tej pory serwisu geoinformacyjnego wspomagającego pracę pszczelarzy (Potocki, 2014). W Internecie funkcjonuje co prawda wiele stron o tematyce pszczelarskiej, mają one jednak charakter typowo informacyjny lub handlowo-marketingowy.

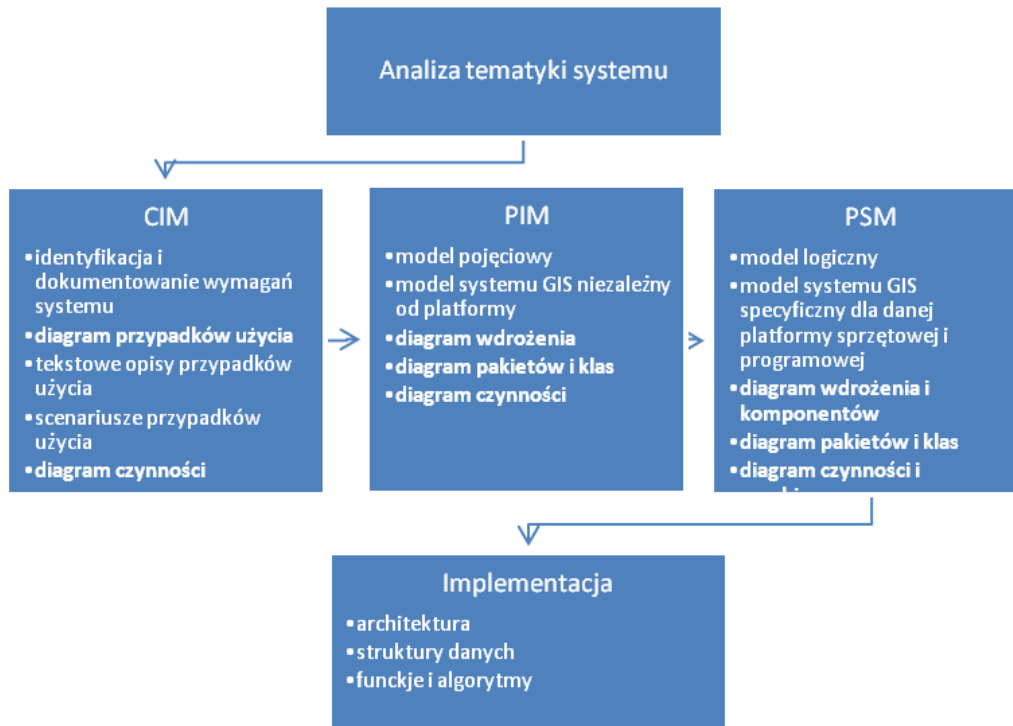
Celem artykułu, który powstał na podstawie pracy magisterskiej (Potocki, 2015), jest przedstawienie projektu społecznościowego serwisu geoinformacyjnego dla pszczelarzy, wspomagającego podjęcie decyzji dotyczącej lokalizacji pasiek. Do opracowania projektu systemu skorzystano z bezpłatnej, 30 dniowej wersji Enterprise Architect 12.0. oraz programu ArcGIS.

Założenia projektowe

Podstawowym założeniem było opracowanie projektu systemu geoinformacyjnego dla pszczelarzy w sposób niezależny od jego przyszłej implementacji i umożliwiający, w razie potrzeby, przeniesienie go na inną platformę, dlatego też z dwóch dostępnych metodologii MDA i SOA, wybrano MDA. Kolejne założenie dotyczyło internetowego i społecznościowego charakteru serwisu, uwzględniającego aktywny udział pszczelarza w pozyskiwaniu danych i jego wpływ na wiarygodność wprowadzanych danych oraz w pewnym zakresie funkcjonalność serwisu. Trzecie, przyjęte *a priori* założenie, dotyczyło prostoty interfejsu użytkownika i udostępnienie serwisu także na platformach mobilnych, umożliwiających korzystanie z niego w terenie. Przyjęto, że serwis będzie miał budowę modułową, a poszczególne moduły będą umożliwiały: przeglądanie danych oraz zbieranie danych o pożytkach i pasiekach.

System powstawał metodą prototypowania, której cechą charakterystyczną jest udział użytkowników w jego tworzeniu (Sommerville, 2007). W ramach pracy inżynierskiej (Potocki, 2014) przygotowano wersję β systemu, określono jego funkcjonalność, zaprojektowano strukturę bazy danych, zestaw narzędzi dla użytkownika umożliwiający dodanie pasieki i pożytków¹ oraz wiele analiz przestrzennych, umożliwiających wybór optymalnej lokalizacji pasieki. Wdrożenie wykonano w ArcGIS Online. W kolejnym etapie wykonano projekt systemu, bazując na metodologii MDA. Prace zaczęto od analizy potrzeb użytkowników (do czego posłużyła wersja β systemu), następnie opracowano model CIM (ang. *Computer Independent Model*), pokazując na diagramach przypadków użycia i diagramach czynności możliwości wykorzystania systemu. Model pojęciowy, diagramy wdrożenia i czynności wykonano w ramach modelu PIM (ang. *Platform Independent Model*). W kolejnym etapie, PSM (ang. *Platform Specific Model*), opracowano model logiczny nawiązujący do wykorzystanej platformy sprzętowej i programowej, czyli ArcGIS. Opracowano między innymi diagram wdrożenia i komponentów, diagramy pakietów i klas oraz diagram czynności. Zakres czynności wykonany w każdym modelu obrazuje rysunek 1.

¹ Pożytki pszczele to rośliny miododajne.



Rysunek 1. Schemat projektowania geoserwisu dla pszczelarzy wg metodologii MDA

Projekt systemu

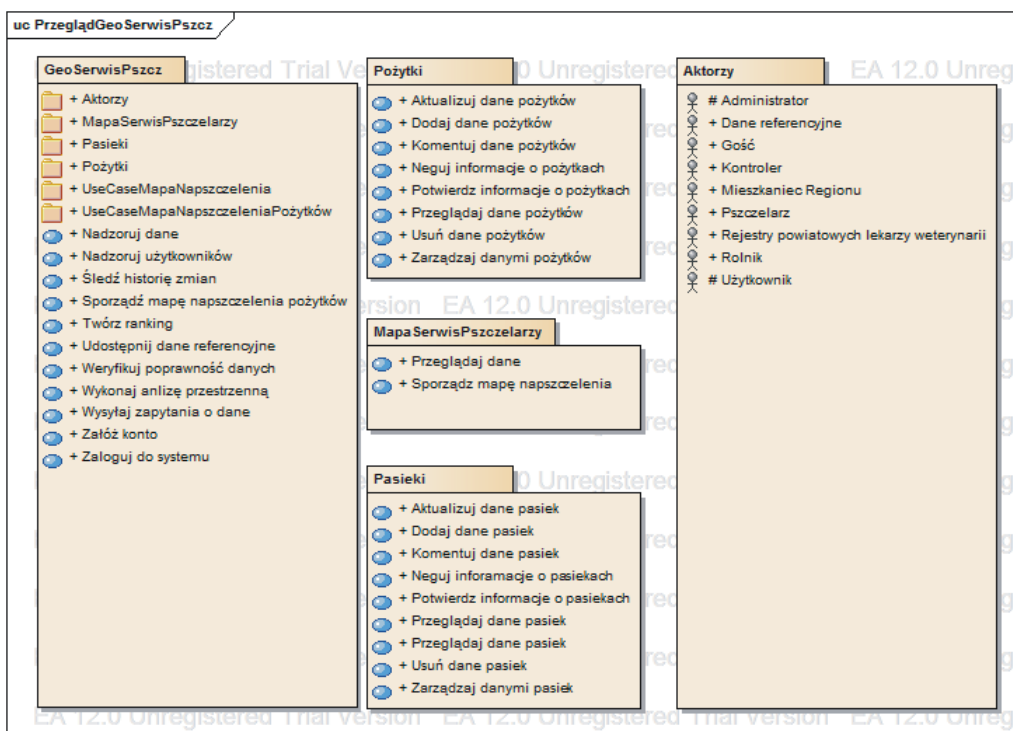
Analiza potrzeb użytkowników

W 2014 roku największą grupę pszczelarzy, ok. 65% ogólnej liczby osób, tj. 37 562 pszczelarzy, stanowiły osoby posiadające 11-20 uli (Semikow, 2014). Informacja ta jest szczególnie istotna z punktu widzenia założeń projektowych, gdyż określa główną z docelowych grup użytkowników serwisu. Analizując raport Semikowa (2014) widzimy, że ponad 60% wszystkich pszczelarzy to osoby powyżej 50 roku życia. Jest to jedna z przyczyn wstrzymywania się przed wprowadzaniem postępu technologicznego w tej dziedzinie. Pszczelarze do 35 roku życia najczęściej posiadają 11-20 uli, 36-50 lat mają 21-50, 51-65 to także struktura pasieczna 21-50, powyżej 65 to powrót do 11-20 uli. Wraz z nabywaniem doświadczenia pszczelarza zauważalny jest wzrost liczby rodzin w pasiece, który następnie wyhamowywany jest przez wiek poprodukcyjny i spadek sprawności fizycznej pszczelarzy. Taką strukturę wiekową i pasieczną potwierdziły także wyniki ankiety przeprowadzonej w marcu 2015 roku (Potocki, 2015). Ankiety przeprowadzono na spotkaniu regionalnego związku pszczelarstwa, a jej wypełnienie poprzedzono demonstracją wersji β serwisu geoinformacyjnego dla pszczelarzy. Ankietowani zgodnie (95%) stwierdzili, że chętnie skorzystaliby z serwisu, 86% potwierdziło, że oferowana funkcjonalność jest wystarczająca, a prostota obsługi ułatwi korzystanie z serwisu nawet osobom starszym. Warto podkreślić przy tym, iż do tej

pory 73% ankietowanych korzystało z Internetu, 55% miało styczność z portalami społecznościowymi, a 59% korzystało z telefonu typu Smartfon. W ankiecie padło także pytanie o prostotę obsługi serwisu, aż 86% zapewniło, iż jest on prosty w obsłudze. Okazało się, iż 77% ankietowanych jest zainteresowanych funkcjami lokalizacji pasiek i pożytków, 59% chciałoby także odczytywać napszczenie². Tylko 32% jest zainteresowanych funkcją napszczenia pożytku uwzględniającego jego maksymalną miododajność.

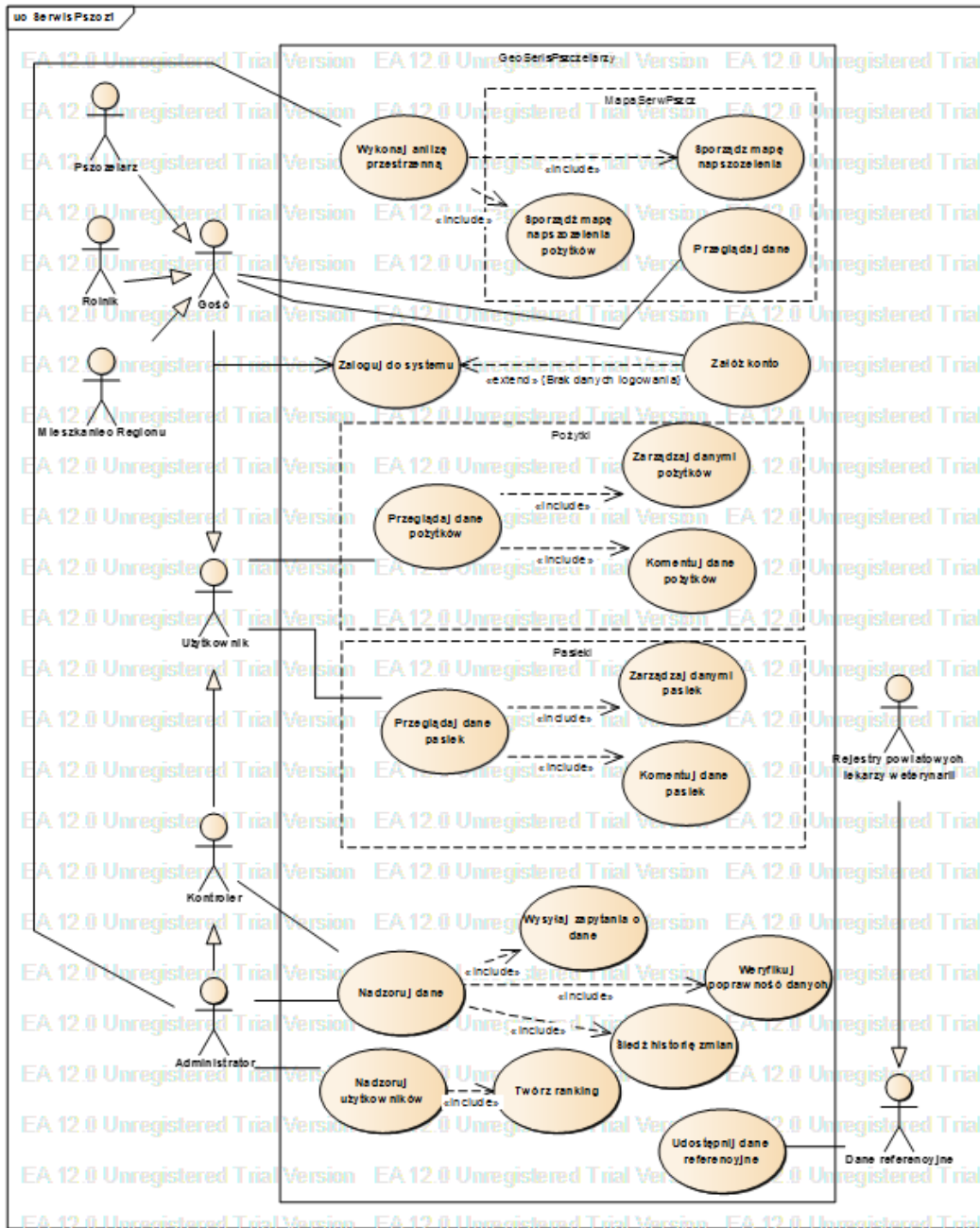
Model CIM

Model CIM jest niezależny od zastosowanej technologii. W postaci diagramów przypadków użycia, diagramów czynności oraz scenariuszy dokumentuje podstawowe wymagania systemu. Zakres funkcjonalności systemu pokazano w postaci przeglądu pakietów przypadków użycia (rys. 2). Diagram dokumentuje podział *GeoSerwisu Pszczelarza* na trzy moduły: *MapaSerwisPszczelarzy*, *Pożytki* i *Pasieki* i wraz z diagramem przypadków użycia (rys. 3) wskazuje na podstawową funkcjonalność poszczególnych modułów i zakres czynności wykonywanych przez wyszczególnionych aktorów.



Rysunek 2. Przegląd pakietów przypadków użycia (Potocki, 2015)

² Napszczenie – liczba rodzin pszczelich przypadających na jednostkę powierzchni, określana jako liczba rodzin pszczelich przypadająca na 1 km².



Rysunek 3. Diagram przypadków użycia serwisu geoinformacyjnego dla pszczelarza (Potocki, 2015)

Wyszczególniono dziewięciu aktorów, zgrupowanych w trzy podstawowe grupy: *Gość*, *Administrator* i *Dane referencyjne*. Dla aktora *Gość* zaproponowano przykładowe typy osób, które mogą być zainteresowane danymi zbieranymi i udostępnianymi przez serwis. Są to: *Pszczelarz*, *Rolnik* i *Mieszkaniec Regionu*. Każdy *Gość* poprzez zalogowanie się do systemu może stać się *Użytkownikiem*, który ma możliwość zarządzania swoimi danymi i komentowania danych publikowanych w serwisie.

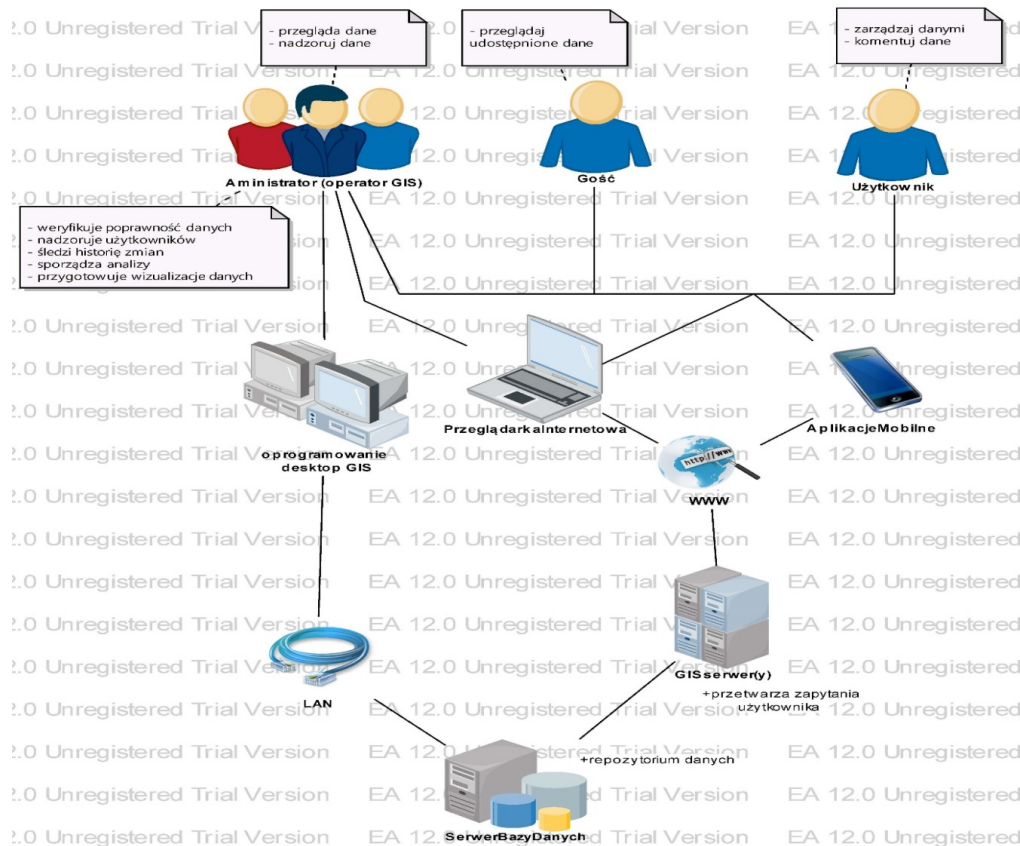
Za pomocą zależności oznaczonej stereotypem «extend» podkreślono, iż osoba nieposiadająca konta może, przez rejestrację, także stać się zalogowanym użytkownikiem. Nad porządkiem serwisu czuwa *Administrator*, który nadzoruje zarówno wprowadzane dane, jak i użytkowników. W zależności od liczby aktywnych użytkowników możliwe jest wprowadzenie *Kontrolera*, który mógłby edytować i usuwać dane innych użytkowników. Wyszczególniono także aktora *Dane referencyjne*, czyli dostępne podkłady mapowe, np.: ortofotomapa, mapy topograficzne, mapy OpenStreetMap (OSM), bazy danych adresowych umożliwiające lokalizację miejsc przez wpisanie adresu bądź nazwy geograficznej. Do *Danych referencyjnych* zaliczono także *Rejestry powiatowych lekarzy weterynarii*, które na podstawie numeru pasieki nadanego w rejestrze umożliwiają autoryzację pszczelarza.

Użytkownik zalogowany do systemu może przeglądać dane w aplikacjach *Pożytki* i *Pasieki*. Aplikacje te oferują możliwość zarządzania danymi (dodawanie, usuwanie i aktualizowanie danych) oraz komentowania ich. Ważną cechą systemu jest to, iż użytkownik może zarządzać jedynie danymi, które sam wprowadził. Komentowanie to kolejny nieodłączny element serwisów społecznościowych, szczególnie tych, które służą do wymiany informacji. Jest to pewnego rodzaju system nadzoru nad danymi. Dzięki komentarzom użytkowników jesteśmy w stanie stwierdzić poprawność danych. Dla tego przypadku użycia konieczne jest przygotowanie odpowiednich formularzy raportowania błędów i niejasności. Na etapie modelu domenowego proponowane jest rozwiązanie polegające na prowadzeniu rankingu użytkowników pod względem poprawności wprowadzania danych, co ma zapewnić wysoką jakość publikowanych informacji. Obowiązek tworzenia i nadzorowania rankingu spoczywa na administratorze. Ranking ma umożliwić grupowanie użytkowników pod względem wiarygodności wprowadzanych informacji i jest kolejną opcją nadzorowania systemu.

Dane o lokalizacji obiektów zebrane za pomocą aplikacji *Pożytki* i *Pasieki* są w sposób automatyczny udostępniane przez moduł *MapaSerwPszcz.* Na administratorze spoczywa obowiązek generowania (na podstawie zebranych danych) i udostępniania informacji w postaci map napszczelenia oraz optymalnego napszczelenia upraw. Dostarczenie tych map wymaga wykonania wielu analiz przestrzennych.

Model PIM

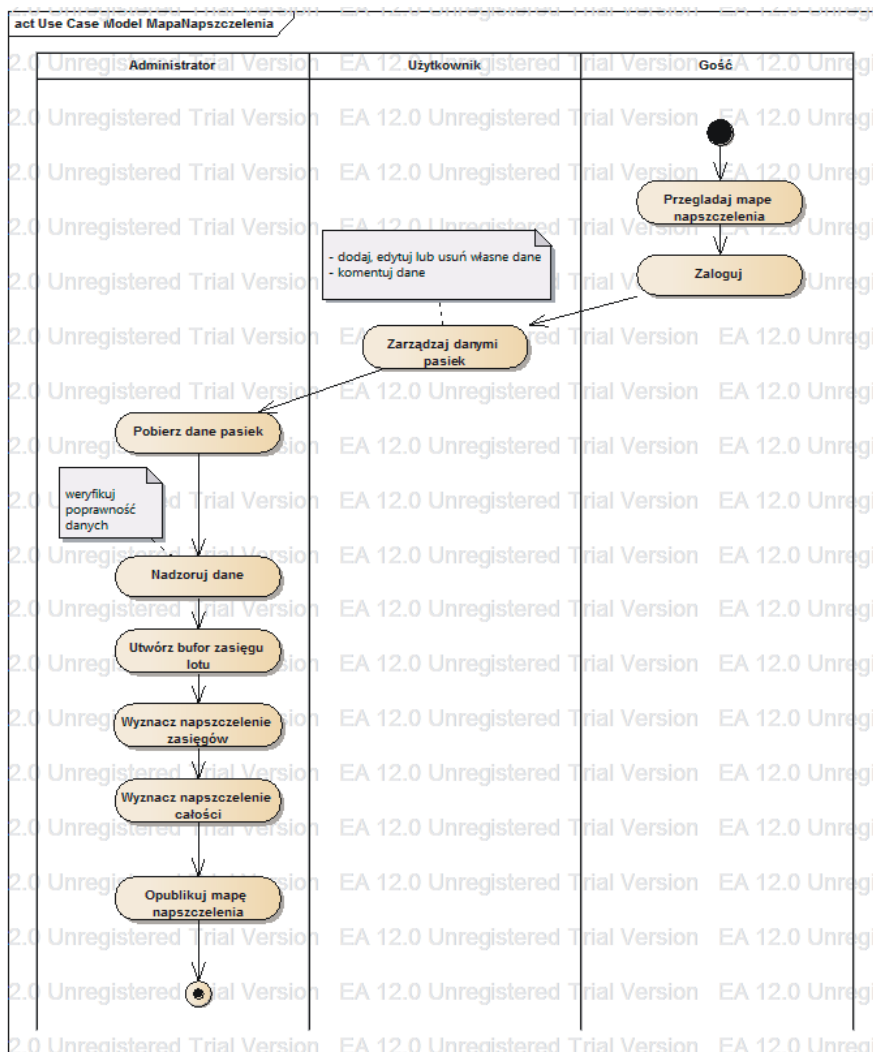
Model PIM pokazuje tę część, która jest całkowicie niezależna od platformy sprzętowej i programowej. Omija szczegóły techniczne, skupiając uwagę na działaniu systemu. Przedstawiony na rysunku 4 diagram wdrożenia ilustruje poszczególne węzły systemu i działające na nich komponenty. Podstawowym elementem systemu jest *SerwerBazyDanych*, służący za repozytorium danych. Dostęp do danych jest możliwy poprzez sieć LAN (ang. *Local Area Network*) umożliwiającą szerszy dostęp dla administratora. Aby korzystać z tej części systemu, użytkownik musi posiadać oprogramowanie w wersji desktopowej. Jest to tzw. architektura dwuwarstwowa (klient-serwer) (Chojka, 2009). Drugi sposób to udostępnienie danych przez odpowiednie serwery GIS i sieć WWW. Na tym etapie ważne jest zapewnienie



Rysunek 4. Diagram wdrożenia (Potocki, 2015)

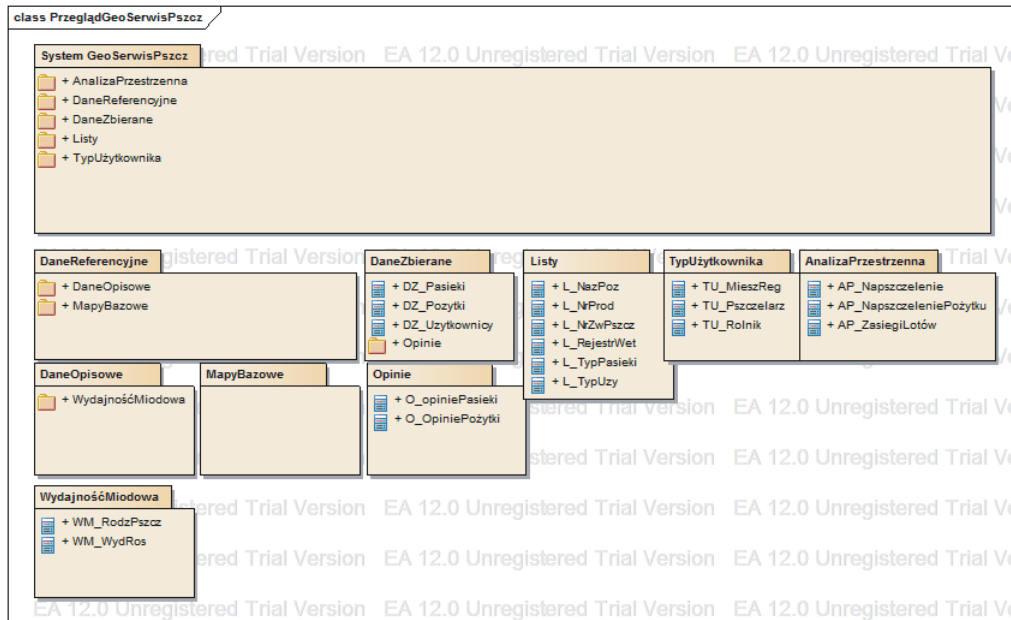
odpowiedniego dostępu do aplikacji, zarówno przez przeglądarki internetowe, jak i urządzenia mobilne. Ta część systemu zbudowana jest na architekturze trójwarstwowej (klient-serwer aplikacji-serwer baz danych), dzięki czemu po stronie klienta niewykonywane są żadne analizy. Architekturę ukierunkowaną na udostępnianiu informacji przez strony WWW można rozpatrywać w kontekście architektury zorientowanej na usługi (SOA). Różne sieciowe usługi geoinformacyjne może udostępniać użytkownikom i gościom na przykład organizacja pszczelarska.

W modelu PIM przedstawia się także możliwe przebiegi czynności. Dla zaprojektowanego serwisu została przedstawiona procedura tworzenia mapy napszczelania (rys. 5). Projektowany serwis ma charakter społecznościowy, a zatem procedura tworzenia mapy napszczelania zaczyna się od momentu przeglądania przez gościa dostępnych danych. Po zalogowaniu jest on w stanie dodawać, edytować lub usuwać własne obiekty oraz komentować wszystkie dane znajdujące się w bazie. Administrator pobiera dane o pasiekach na stanowisko stacjonarne, wykonuje niezbędne analizy i udostępnia przetworzone dane użytkownikom i gościom za pomocą modułu *MapaSerwPszcz.* W trybie rzeczywistym działają jedynie dwa z wymienionych modułów (*Pasieki*, *Pożytki*), w związku z czym widoczna jest każdorazowa zmiana danych.



Rysunek 5. Diagram czynności dla procedury tworzenia mapy napszczenia

Kolejny etap modelu PIM to zamodelowanie struktur dla bazy danych przy wykorzystaniu diagramu klas, opracowanego w postaci obiektowego modelu danych w języku UML. W pracy wykorzystano profil UML dla geoinformatyki podany w nomie ISO/TS 19103:2005. System został podzielony na pakiety odpowiadające poszczególnym modułom (rys. 6). Wyodrębnione zostały takie pakiety jak: *DaneReferencyjne* zawierające *DaneOpisowe* i *MapyBazowe*. Dane opisowe to przede wszystkim dane dotyczące wydajności miodowej roślin. Zbierane dane to informacje o: pasiekach, pożytkach i użytkownikach. Dodatkowo są to też opinie na temat pasiek i pożytków. Zostały także przygotowane listy precyzujące wartości wprowadzanych danych. Proponowane są informacje pozyskane od powiatowych lekarzy



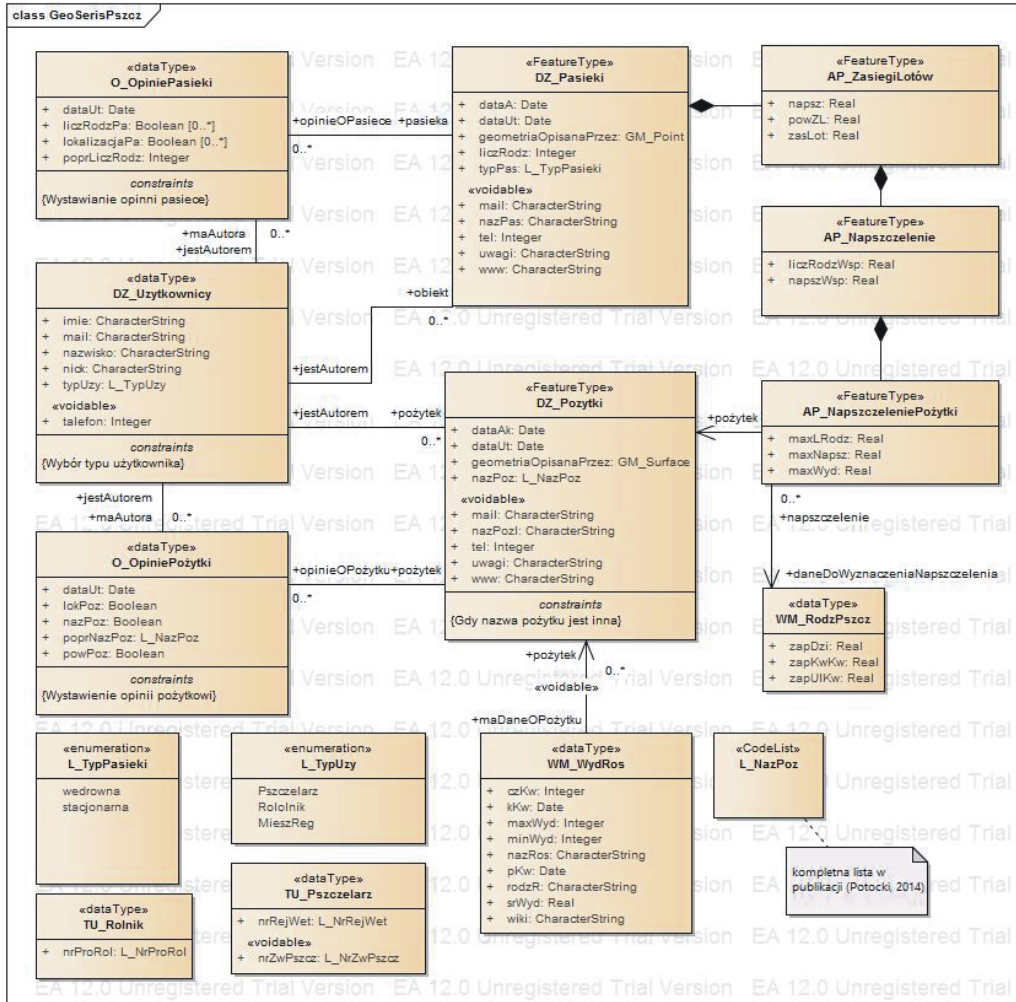
Rysunek 6. Diagram pakietów – przegląd klas projektowanego systemu (Potocki, 2015)

weterynarii, organizacji pszczelarskich oraz agencji rolniczej. Pakiet *TypUzytkownika* precyzuje jego cechy. Następnym pakietem jest *AnalizaPrzestrzenna* zawierająca klasy powstałe w wyniku przeprowadzonych analiz przestrzennych.

Zdefiniowano trzy główne klasy: *DZ_Uzytkownicy*, *DZ_Pasieki*, *DZ_Pozytki* znajdujące się w pakiecie *DaneZbierane*. Są one fundamentem budowanego systemu. Pomiedzy klasą *DZ_Uzytkownicy* a dwoma pozostałymi istnieje powiązanie typu wiele do jednego (rys. 7). Podobna relacja łączy użytkowników z klasami *PA_OpiniePasieki*, *PA_OpiniePozytki*. Nie może zaistnieć sytuacja, gdy opinia nie posiada autora, autor może być przypisany do wielu opinii i jednocześnie nie musi posiadać opinii. Natomiast opinie o pasiekach z pasiekami i opinie o pożytkach z pożytkami łączą asocjacje jeden do wielu. Oznacza ona, iż jedna opinia może być przypisana tylko do jednego obiektu i jednocześnie jeden obiekt może posiadać zero albo wiele opinii. Relacja łącząca *WM_WydRos* i *DZ_Pozytki* zapewnia, że nie każdy obiekt z wydajności roślin musi być przypisany do pożytku i każdy pożytek musi być przypisany do jednej wydajności. W przypadku, gdy nazwa rośliny nie jest zgodna z wymienionymi w *WM_NazwPoz*, wówczas w pole *nazwaPoz* wybierane jest „inna”, a w *nazwaPozI* wpisywana jest ta znana użytkownikowi.

Na diagramie występuje kilka klas o stereotypie «CodeList» (zob. rys. 6 Pakiet *Listy*), są to gotowe listy z wartościami przypisane do atrybutów konkretnych klas. Jedną z takich zależności jest wybór typu użytkownika dla klasy *DZ_Uzytkownicy*. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego zapisu, wartości wybierane są z konkretnej, zdefiniowanej listy.

Kolejnym ważnym elementem diagramu są kompozycje. W rozumieniu tego systemu, skasowanie, bądź zmiana atrybutów konkretnej pasieki sprawi, iż zmienią się parametry opisujące *AP_ZasiegiLotow*, *AP_Napszczenie* oraz *AP_NapszczeniePozytku*. Przykładowo-



Rysunek 7. Diagram klas projektowanego systemu zapisany w notacji UML

wo, usunięcie obiektu pasieki sprawi, iż usunięte zostaną także: zasięg lotu, napszczenie oraz napszczenie pozytku. Za pomocą kompozycji zostały opisane obiekty powstające w wyniku przeprowadzenia odpowiednich przekształceń i obliczeń (rys. 7).

Model PSM

Model PSM powstaje po uzupełnieniu modelu PIM o informacje specyficzne dla platformy sprzętowej i programowej, wykorzystywanej do działania systemu (Pachelski i in., 2012). W przypadku systemu geoinformacyjnego dla pszczelarzy, po przeanalizowaniu wymagań i dostępnych możliwości, zdecydowano się na przygotowanie modelu dla platformy ArcGIS Online. Platforma ta ma wiele rozbudowanych funkcji, a dzięki zastosowanym rozwiązaniom zapewnia dostępność do systemu z poziomu różnych urzędzeń. Wszystkie dane mogą

być przechowywane w chmurze, co dodatkowo ułatwia współdzielenie zasobów. Ważną sprawą jest także możliwość zapewnienia prostoty obsługi serwisu. Nie jest wymagane stawianie i zarządzanie własnym serwerem danych. ArcGIS Online zapewnia także dostępność podstawowych danych referencyjnych przewidzianych w modelu CIM. Gotowe do użycia mapy można uzupełniać własnymi danymi w celu eksponowania trendów, uzyskiwania odpowiedzi i odkrywania relacji istniejących w ramach społeczności i świata (Esri, 2015).

Model PSM został przygotowany za pomocą rozszerzenia ArcGIS dostępnego w Enterprise Architect. Koncepcja MDA przewiduje automatyczne przejście pomiędzy modelami PIM i PSM. Jest to proces transformacji, w której model PIM uzupełniany jest informacjami dodatkowymi, dedykowanymi rodzajem platformy docelowej i w wyniku połączeń tych danych otrzymywany jest model PSM (Pachelski i in., 2012). Enterprise Architect zawiera jedynie narzędzie umożliwiające tworzenie struktur bezpośrednio pod platformę ArcGIS, jest to tzw. metodologia MDG (ang. *Model Driven Generation*). Rozszerzenie umożliwia także konwertowanie gotowych modeli do schematu bazy danych (plik XML). Z takiego pliku można natomiast wygenerować strukturę geobazy bezpośrednio w oprogramowaniu firmy Esri.

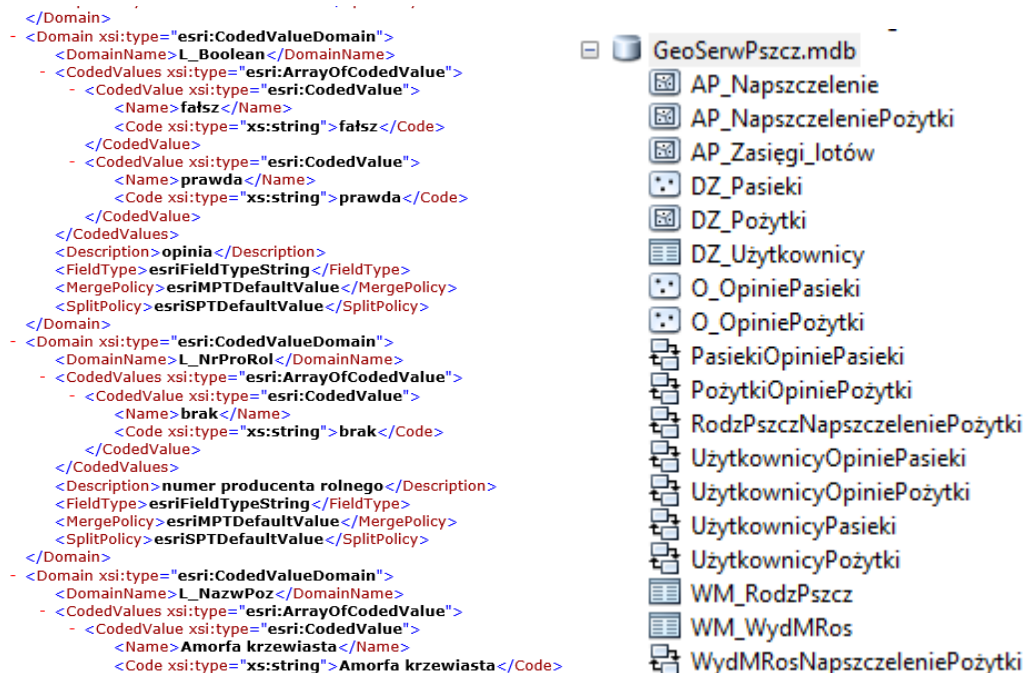
Przekształcenie modelu PIM w model danych dostosowany do systemu ArcGIS odbywało się przez ponowne zdefiniowanie opisywanych wcześniej klas obiektów na klasy obiektów o strukturze przewidzianej dla geobazy. Na podstawie modelu PIM, przy wykorzystaniu dostępnych rozszerzeń dla oprogramowania ArcGIS, w sposób ręczny został w programie przygotowany model PSM. Umożliwiło to wygenerowanie w sposób automatyczny kodu XML aplikacji, a następnie także modelu danych geobazy (zob. rys. 8).

Geobaza jest podstawowym repozytorium danych Esri, przechowuje wszystkie dane przestrzenne. Dla każdej klasy obiektów istnieje odrębna tabela, a każdy obiekt jest w niej zapisany jako wiersz. Mieści się w niej pole geometria przechowujące wektorowy kształt obiektu oraz inne pola przechowujące jego atrybuty. Jest ona obiektowo-relacyjną bazą danych przestrzennych. Geobaza może przechowywać także inne dane oraz powiązania między nimi. Najważniejsze zalety modelu danych geobazy to wbudowanie reguł rządzących zachowaniem obiektów, jednolity sposób przechowywania obiektów w bazie i możliwość przechowywania olbrzymich zasobów danych, bez konieczności dzielenia klas obiektów na mniejsze obszary (Crissier i in., 2004).

Przechodząc z modelu PIM do modelu PSM należało przede wszystkim dostosować stereotypy UML do wymagań ArcGIS, a mianowicie obiektom przestrzennym opisanym stereotypem «FeatureType» należało nadać konkretne reprezentacje geometryczne, dla Pasiak było to «Point», dla pożytków – «Polygon». Wszystkim listom kodowym przypisano stereotyp «CodeValueDomain». W przypadku L_TypPas skorzystano z możliwości zdefiniowania obiektów występujących w klasie za pomocą rozszerzenia «Subtype». Jest to specyficzna funkcja programu ArcGIS, dzięki której mamy wstępnie zdefiniowane obiekty. Umożliwia ona wygodniejsze wprowadzanie danych. W kolejnym kroku należało zmienić typy danych atrybutów na odpowiadające im typy danych w środowisku ArcGIS, i tak np.: typ danych *CharacterString* zastąpiono typem *esriFieldTypeString*, a *Integer* odpowiednio *esriFieldTypeSmallInteger* lub *esriFieldTypeInteger*.

Pilotażowa implementacja

Przygotowany model zaimplementowano do programu ArcGIS for Desktop, a w kolejnym kroku udostępniono w ArcGIS Online. W tym celu utworzono nową geobazę plikową i zaimportowano wcześniej wygenerowany plik XML, który zawierał opis struktury geobazy (rys. 8).



Rysunek 8. Fragment pliku XML i struktura geobazy – program ArcGIS

W wyniku utworzono serwis internetowy (rys. 9) udostępniający utworzone aplikacje mapowe umożliwiające edytowanie danych, tj. lokalizacji pasiek i lokalizacji pożytków, jak również serwis mapowy przedstawiający wszystkie zebrane dane. Ważną nową funkcją oferowaną przez ArcGIS Online są schematy do tworzenia zapytań. Wykorzystywanie tej funkcji w znaczący sposób poprawia wydajność korzystania z dostępnych danych. Zostały utworzone następujące zapytania:

- *Znajdź podejrzone pasieki*
- *Znajdź pasieki o zadanej liczbie rodzin*
- *Znajdź ostatnio dodane pasieki*
- *Znajdź podejrzone pożytki*
- *Znajdź pożytek*
- *Znajdź ostatnio dodane pożytki*

Możliwość korzystania z utworzonych kwerend udostępniono dla wszystkich aplikacji.

Każda z aplikacji umożliwia ponadto wykonywanie bezpośredniego pomiaru na mapie, automatyczną lokalizację użytkownika, swobodne poruszanie się po obszarze mapy, wyszukiwanie nazw i miejscowości, wydruk mapy, zmianę podkładu mapowego oraz wyświetlanie legendy.

Serwis Geoinformacyjny dla Pszczelarzy

Grupa przeznaczona do testowania możliwości usług geoprzestrzennych dla pszczelarzy przygotowanych w 2015 roku w ramach pracy magisterskiej

Mapy z funkcją wyszukiwania

Serwis Geoinformacyjny dla Pszczelarzy App
Web Mapping Application utworzone przez ArcNaChwN. Ostatnia modyfikacja cze 5, 2015.
Serwis Geoinformacyjny dla Pszczelarzy aplikacja

Pożytki App2
Web Mapping Application utworzone przez ArcNaChwN. Ostatnia modyfikacja cze 5, 2015.
Aplikacja do zbierania danych o pożytkach szablon podstawowy

Pożytki App
Web Mapping Application utworzone przez ArcNaChwN. Ostatnia modyfikacja cze 5, 2015.
Aplikacja do zbierania danych o pożytkach szablon AppBuilder

Pasieki App2
Web Mapping Application utworzone przez ArcNaChwN. Ostatnia modyfikacja cze 5, 2015.
Aplikacja do zbierania danych o pasiekach szablon podstawowy

Pasieki App
Web Mapping Application utworzone przez ArcNaChwN. Ostatnia modyfikacja cze 5, 2015.
Aplikacja zbieranych przez serwis danych pasiek

Grupa przeznaczona do testowania możliwości usług oferowanych przez ArcGIS Online na potrzeby zaimplementowania serwisu geoinformacyjnego dla pszczelarzy przy wykorzystaniu metodologii MDA

Podobnie jak w przypadku pracy inżynierskiej udostępnione zostały trzy aplikacje:

Lokalizacja pasiek przeznaczona do nanoszenia informacji o pasiekach

Lokalizacja pożytków przeznaczona do nanoszenia informacji o pożytkach

Serwis Geoinformacyjny dla Pszczelarzy przeznaczona do przeglądania pozyskanych i przetworzonych danych

Przedstawione dane o lokalizacji Pasiek zebrane zostały od regionalnego związku pszczelarskiego, reszta ma charakter testowy.

Rysunek 9. Aplikacje udostępnione w ramach serwisu dla pszczelarzy

Podsumowanie i wnioski

Zastosowanie metodologii MDA do utworzonego systemu pozwoliło na oddzielenie elementów projektowych od implementacyjnych. Dzięki temu możliwe było opisanie jego pełnej, zaplanowanej funkcjonalności w postaci odpowiednich, uniwersalnych diagramów, które zapewniają zestandaryzowaną dokumentację projektową.

Do prowadzenia dokumentacji technicznej postanowiono wykorzystać oprogramowanie Enterprise Architect. Narzędzie to wsparło pełen cykl projektu, od etapu zbierania i dokumentacji wymagań, przez analizy, tworzenie modelu pojęciowego i logicznego, testowanie implementacji i eksportu gotowej struktury do modelu geobazy. Program Enterprise Archi-

tekt oferował wiele spersonalizowanych możliwości, między innymi UML dostosowany do architektury ArcGIS, który posłużył do automatycznego wygenerowania schematu geobazy. Niestety, mimo założeń metodologii MDA, którą jest zautomatyzowanie większości procesów, a szczególnie etapu przechodzenia od modelu PIM do PSM, nie udało się wszystkiego zrealizować w ten sposób. Etap ten wykonywany został przez ręczną zamianę i modernizację przygotowanej struktury i dostosowywanie jej do modelu geobazy. Znacząco ułatwiły to narzędzia oferowane przez program, który miał zdefiniowane typy obiektów oprogramowania Esri.

ArcGIS Online, mimo iż nie zapewnia jeszcze całości przewidywanych przez producenta możliwości, to sprawdza się jako środowisko implementacyjne. Za jego pomocą można łatwo sprawdzić działanie systemu, ale także wizualizować i udostępnić dane różnym grupom odbiorców na różnych zakresach dostępności. Środowisko to oferuje większość z podstawowych założeń. Niektóre z nich to dostępność map bazowych, możliwość śledzenia edycji danych, aktywności użytkowników oraz przydzielania różnych uprawnień użytkownikom.

Zapotrzebowanie pszczelarzy na geoserwis lokalizujący pasieki i pożytki jest duże. Utworzony geoserwis ma modułową strukturę i zakres funkcjonalności dostosowany do potrzeb potencjalnych użytkowników. Jest intuicyjny w obsłudze i dostępny także w wersji mobilnej. Bardzo ciekawą funkcją oferowaną przez serwis są analizy. Dzięki zdefiniowanym zapytaniom użytkownik ma możliwość filtracji danych. W ten sposób można określić, które z obiektów zostały niedawno dodane, a które są stare i wymagają weryfikacji, można też znaleźć obiekty, do których zgłoszone są zastrzeżenia oraz te o interesujących nas cechach. Pełna dokumentacja serwisu w technologii MDA umożliwi jego przyszłą modyfikację i rozbudowę.

Literatura

- Chojka A., 2009: Adaptacja technologii MDA do budowy systemu geoinformacyjnego na poziomie gminy, *Roczniki Geomatyki* t. 7, z. 5(35): 25-38, PTIP, Warszawa.
- Crosier S., Booth B., Dalton K., Mitchell A., Clark K., 2004: ArcGIS 9. Podstawy ArcGIS, Esri, USA 1999-2004.
- Esri, 2015: Czym jest ArcGIS Online, dostęp kwiecień 2015
<http://doc.arcgis.com/pl/arcgis-online/reference/what-is-ago1.htm>
- ISO/TS 19103:2005: Geographic information – Conceptual schema language.
- Miękina L., 2009: Inżynieria oprogramowania, UWND AGH, Kraków.
- Pachelski W., Chojka A., Zwirowicz-Rutkowska A., 2012: Podstawy budowy infrastruktury informacji przestrzennej, UWM, Olsztyn.
- Potocki A., 2014: Projekt społecznościowego serwisu geoinformacyjnego dla pszczelarzy, praca inżynierska napisana pod kierunkiem Elżbiety Bieleckiej, WAT, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Warszawa.
- Potocki A., 2015: Projekt systemu geoinformacyjnego dla pszczelarzy z wykorzystaniem metodologii MDA, praca magisterska napisana pod kierunkiem Elżbiety Bieleckiej, WAT, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Warszawa.
- Semkiw P., 2014: Sektor pszczelarski w Polsce w 2014 roku, Puławy.
- Sommerville I., 2007: Software Engineering, 8th Edition, Addison-Wesley, ISBN 0-321-31379-8.

Streszczenie

Istnieje potrzeba tworzenia serwisów internetowych, umożliwiających wymianę informacji dla ludzi o podobnych zainteresowaniach. Do takiej grupy należą między innymi pszczelarze, dla których wybór miejsca lokalizacji pasieki jest niezwykle istotny. W artykule zaprezentowano projekt serwisu geoinformacyjnego dla pszczelarzy wykonany zgodnie z metodologią MDA. Na podstawie oczekiwań użytkowników przedstawiono zakres funkcjonalny serwisu oraz możliwe przypadki użycia. Wykorzy-

stując język UML i różne diagramy opracowano model pojęciowy (PIM) oraz model logiczny (PSM) bazy danych serwisu. Zaproponowano ogólną architekturę systemu. Prototypowe rozwiązanie wykonano na bazie oprogramowania firmy Esri. Istotnym założeniem serwisu dla pszczelarzy była łatwość obsługi interfejsu użytkownika oraz automatyzacja wielu procesów.

Abstract

There is a need to create websites for sharing information among people with similar interests. To this group belong beekeepers, for whom selection of the apiary location is extremely important. The article presents the project of a geoinformation service for beekeepers, which was elaborated in accordance with the MDA methodology. On the basis of users' expectations the functional scope of the service was presented in the form of use case diagrams. Activity diagrams, the conceptual model (PIM) and the logical model (PSM) were developed using UML notation. The general architecture of the system was also described. A prototype version of geoservices for beekeepers was developed on the basis of Esri software. An important assumption of the service was the clarity of the user interface and automation of many processes.

mgr inż. Adam Potocki
adpotocki@gmail.com

dr hab. inż. Elżbieta Bielecka, prof. WAT
elzbieta.bielecka@wat.edu.pl