

**Agata Filipowska, Andrzej Bassara, Szymon Łazaruk,
Marek Wiśniewski, Paweł Żebrowski**

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Wydział Informatyki i Gospodarki Elektronicznej,
Katedra Informatyki Ekonomicznej

Autor do korespondencji: Agata Filipowska, agata.filipowska@kie.ue.poznan.pl

ANALIZA WYMAGAŃ PLATFORMY INTEGRACYJNEJ DLA INSTYTUCJI SAMORZĄDOWYCH

Streszczenie: Administracja publiczna w ciągu ostatnich dziesięciu lat dokonała wielu zmian w procesie codziennej komunikacji z obywatelami. Pojawiły się nowe kanały komunikacji (mobilny, usługi oferowane przez WWW), zwiększyła się efektywność prowadzonych działań, a oferowane usługi są coraz częściej projektowane z uwzględnieniem także ich późniejszej użyteczności dla obywateli. Problemem jednostek administracji jest jednak nadal wysoki koszt tworzenia wspomnianych rozwiązań. Mimo istnienia elektronicznej platformy usług administracji publicznej (ePUAP), urzędy często są zmuszone do implementacji własnych rozwiązań spełniających ich wewnętrzne wymagania, zgodnych z istniejącym elektronicznym systemem obiegu dokumentów. Celem artykułu jest przedstawienie rozwiązania opracowanego w Katedrze Informatyki Ekonomicznej UEP, które w założeniach stanowi architekturę referencyjną dla rozwiązań w administracji publicznej. Artykuł prezentuje także przykładowe wdrożenie architektury oraz jej implementację w gimnazjum w Murowanej Goślinie.

Słowa kluczowe: platforma integracyjna, usługi e-Government, architektura referencyjna, interoperacyjność.

Klasyfikacja JEL: C88, M15, H79, H83.

Wstęp

Jednym z istotnych działań dla rozwoju społeczeństwa informacyjnego jest zapewnienie obywatelom dostępu do usług publicznych drogą elektroniczną [European Commission 2002, 2005]. Nie jest to jednak możliwe bez ścisłego współdziałania systemów informacyjnych należących do różnych podmiotów. Polska pod względem dostępności i dojrzałości usług elektronicznych znajduje się w końcówce państw europejskich [United Nations 2008, 2010, 2012]. Administracja podjęła jednak kroki, których celem jest poprawa obecnej sytuacji. W ciągu ostatnich pięciu lat przyjęto

wiele aktów prawnych odnoszących się do informatyzacji działalności administracji publicznej. Opracowano również plany, strategie i programy mające stanowić wytyczne dla modernizacji infrastruktury informacyjnej państwa. Dodatkowo realizuje się także wiele projektów mających udostępnić najważniejsze usługi świadczone przez administrację publiczną drogą elektroniczną¹ [Matuszewska-Maróń i Oskory 2012]. Również w obszarze administracji samorządowej coraz częściej oferowane są usługi pozwalające na kontakt z obywatelem drogą elektroniczną. Niemniej zakres procedur możliwych do przeprowadzenia jest nadal bardzo ograniczony [Paskaleva 2008].

W rozwiązaniach wdrażanych na świecie można zauważyć trend udostępniania usług e-Government w obszarach: edukacji, opieki zdrowotnej, ochrony środowiska, transportu, turystyki, spraw obywatelskich oraz promocji regionalnej [IDeA Soctim Ltd. 2004; Office of the Deputy Prime Minister 2005]. Niezależnie od obszaru, którego sprawa dotyczy, a także strony inicjującej kontakt, komunikacja powinna się odbywać w sposób przyjazny, dostępny dla obywatela, a przede wszystkim efektywny. Niestety, poziom, na jakim spełniane są te wymagania, różni się znacznie w zależności od samorządu. W szczególności małe samorządy, zwłaszcza na terenach wiejskich, mają zbyt ograniczone możliwości finansowe, organizacyjne, techniczne oraz kadrowe, aby być w stanie wdrożyć usługi takiej samej jakości jak większe organizacje [Leenes i Svensson 2002]. Powyższy problem uwidacznia się jeszcze bardziej w wypadku udostępniania usług za pomocą wielu kanałów komunikacji, w szczególności zaś kanału mobilnego. Spowodowane jest to dużą złożonością usług, szerokim spektrum technologii, za pomocą których mogą być one świadczone, oraz wymaganymi nakładami infrastrukturalnymi i sprzętowymi. Inną kwestią, która ma wpływ na stopień wykorzystania usług mobilnych, są przeszkody natury technicznej. Jednym z podstawowych problemów jest to, że obecnie operatorzy telekomunikacyjni nie używają standardowych interfejsów umożliwiających podłączenie usługi do ich infrastruktury. Rozwiązanie przygotowane do współpracy jednej organizacji z wybranym operatorem nie może być w prosty sposób wykorzystane przez kolejny departament oferujący dodatkowe usługi lub też do podłączenia istniejących usług do infrastruktury innego operatora. W tym wypadku należy ponownie ponieść wysokie koszty wdrożenia usług.

Wdrożenie jednego rozwiązania, które może być współdzielone przez różne jednostki administracji publicznej, pozwoli włączyć się nawet najmniejszym samorządom do kreowania społeczeństwa informacyjnego. Ma to kluczowe znaczenie przy wyrównywaniu szans małych społeczności i zmniejszeniu przepaści technologicznej. Współdzielenie rozwiązania zredukuje jednostkowe koszty ponoszone przez poszczególne samorządy chcące wprowadzić elektroniczne usługi. Ponadto otwarte rozwiązanie umożliwi wykorzystanie go przez kolejne jednostki samorządowe.

¹ Przykładami mogą być projekty ePUAP, e-Deklaracje, e-Podatki, TERYT2, PESEL2 i inne.

Dlatego właśnie jednym z kluczowych czynników stojących u podstaw opracowania platformy integracyjnej było zmniejszenie kosztów tworzenia, wdrażania i utrzymania systemów przeznaczonych do świadczenia usług drogą elektroniczną, w szczególności drogą mobilną. Środkiem do osiągnięcia tego celu jest umożliwienie współdzielenia zasobów oraz oparcie rozwiązania na: nieskomplikowanych, otwartych i powszechnie wykorzystywanych technologiach. W tym ujęciu poprzez współdzielenie zasobów rozumiana jest możliwość wykorzystania pojedynczego zasobu przez wiele podmiotów w wielu kontekstach – na przykład wykorzystanie komponentu integrującego z infrastrukturą operatora telefonii komórkowej przez wiele jednostek administracji samorządowej. Współdzielenie zasobów jest związane także z outsourcingiem – podmioty współdzielące zasób mogą cedować obowiązek utrzymania i zarządzania zasobem na podmiot trzeci, na przykład operatora platformy [Abramowicz i in. 2006].

Wspomniane problemy stanowiły podstawową motywację projektu „Platforma integracyjna jako metodyka tworzenia rozwiązań dla instytucji samorządowych” realizowanego przez Katedrę Informatyki Ekonomicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu w ramach projektów rozwojowych fundowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego².

Przed projektem postawiono następujące cele:

- przedstawienie koncepcji platformy integracyjnej umożliwiającej świadczenie usług samorządu lokalnego poprzez kanał mobilny; koncepcja uwzględniała opracowanie architektury platformy, a następnie jej testowe wdrożenie,
- zaproponowanie metodyki dla tworzenia usług mobilnych opartych na opracowanej platformie usług; metodyka miała umożliwić wdrożenie testowej usługi.

Wyniki projektu są dedykowane administracji samorządowej. Z tego względu usługa testująca działanie platformy jest związana z zadaniami publicznymi znajdującymi się w gestii administracji samorządowej. Jednym z obszarów, za który odpowiedzialny jest samorząd, jest edukacja publiczna³, dlatego na usługę testującą działanie platformy wybrano usługę dla szkoły.

W ramach prac nad usługą nawiązano współpracę z Gimnazjum nr 2 im. Jana Kochanowskiego w Murowanej Goślinie⁴. Współpraca ze szkołą pozwoliła na uszczegółowienie potrzeb biznesowych. Wśród nich znalazło się dostarczenie narzędzia usprawniającego komunikację pomiędzy nauczycielami a rodzicami uczniów. Jednym z założeń dla platformy, które zostało zawarte we wniosku o finansowanie projektu, jest wykorzystanie kanału mobilnego. Z analiz przeprowadzonych w krajach europejskich wynika, że mobilny kanał komunikacji jest bardziej dostępny niż inne kanały komunikacji elektronicznej. Dlatego też proponowane rozwiązanie

² Projekt został zarejestrowany pod numerem R11 001 02.

³ Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym oraz Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym

⁴ Portal gimnazjum pod adresem: <http://www.gm2.murowana-goslina.pl/> [dostęp: 10.12.2009].

koncentruje się na dostępie do usługi za pomocą telefonii komórkowej. W wyniku przeprowadzonej ankiety zarówno dyrekcja gimnazjum, jak i zdecydowana większość nauczycieli oraz rodziców pozytywnie odniosła się do tej koncepcji.

W kolejnych sekcjach zaprezentowano cele biznesowe, model statyczny oraz dynamiczny platformy i usług, a także szczegóły dotyczące wdrożenia usługi testowej.

1. Architektura biznesowa

Tabela 1 przedstawia zdefiniowane cele platformy. Głównym celem jest podniesienie wartości posiadanych zasobów IT przez współdzielenie infrastruktury oraz zwiększenie szans na ponowne wykorzystanie posiadanych zasobów informatycznych. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że jednostka administracji samorządowej najczęściej będzie należeć do grupy użytkowników platformy i/lub właściciela platformy. Jest to uzależnione od możliwości i stopnia zaangażowania się samorządu w budowanie infrastruktury informatycznej opartej na koncepcji platformy.

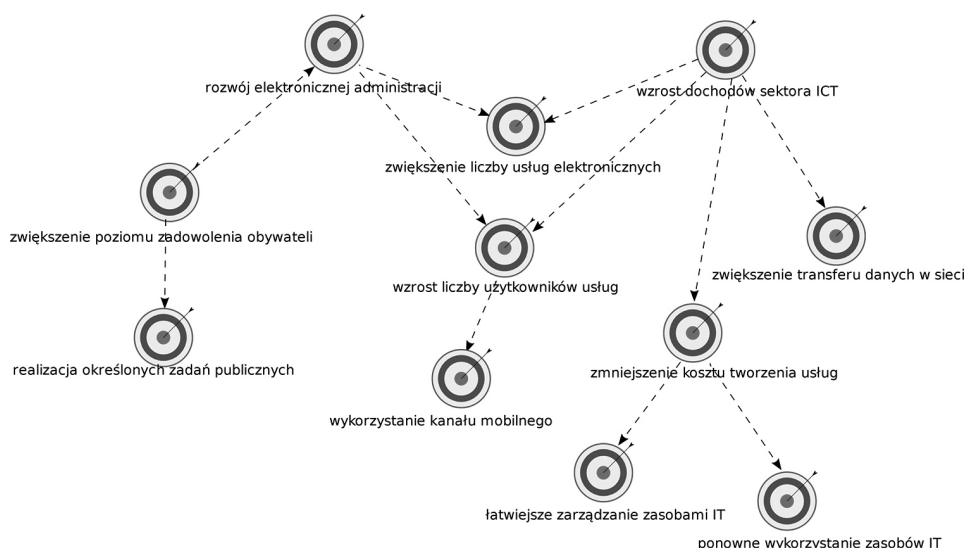
Konieczne jest w tym ujęciu wyjaśnienie koncepcji współdzielenia zasobów oraz zdefiniowanie jej zakresu przedmiotowego. Poprzez współdzielenie zasobów należy rozumieć możliwość wykorzystania pojedynczego zasobu przez wiele podmiotów w wielu kontekstach – na przykład wykorzystanie komponentu integrującego z infrastrukturą operatora telefonii komórkowej przez wiele jednostek administracji

Tabela 1. Główne cele systemu

Grupa udziałowców	Cel
Użytkownicy	Zwiększenie dostępności do usług samorządowych, poprzez: – dostarczenie nowych elektronicznych usług samorządu, – umożliwienie dostępu do usług poprzez dodatkowy kanał mobilny.
Właściciel	Zwiększenie efektywności wykorzystania posiadanych zasobów IT, poprzez: – uproszczenie/zmniejszenie liczby wykorzystywanych technologii informatycznych, – umożliwienie ponownego wykorzystania posiadanych zasobów IT, – uzgodnienie infrastruktury IT z biznesem, – umożliwienie dostępu do systemów wykorzystujących przestarzałe technologie.
Twórcy oprogramowania	Zwiększenie szybkości tworzenia nowych rozwiązań, poprzez: – zmniejszenie nakładu pracy niezbędnego dla tworzenia usług.
Operator mobilny	Zwiększenie częstotliwości wykorzystania usług przesyłu danych, poprzez: – upowszechnienie dostępu do usług kanałem mobilnym.

samorządowej lub w wielu różnych aplikacjach. Współdzielenie zasobów jest także związane z outsourcingiem, tj. podmioty współdzielące zasób mogą cedować obowiązek utrzymania zasobu i zarządzania nim na podmiot trzeci, na przykład operatora platformy.

Współdzielenie zasobów może przebiegać na różnych stopniach zaawansowania. Najprostszym, a zarazem najbardziej powszechnym jest współdzielenie infrastruktury fizycznej, w szczególności sieciowo-sprzętowej. Na tym poziomie powszechne są usługi wynajmu miejsca w serwerowni, sprzedaży powierzchni dyskowej czy mocy obliczeniowej. Te ostatnie przeżywają swoje nowe wcielenie pod postacią *cloud computing* (na przykład usługi oferowane przez Google czy Amazon).



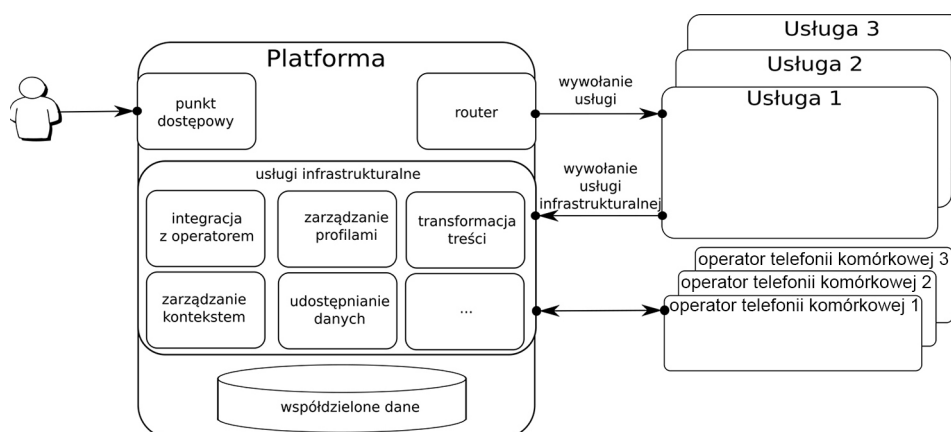
Rysunek 1. Diagram celów biznesowych

Kolejny poziom interoperacyjności dotyczy współdzielenia danych. Podobnie jak infrastruktura fizyczna, dane mogą być wykorzystywane w wielu kontekstach. Konieczne jest zatem wdrożenie mechanizmów umożliwiających zmniejszenie redundancji i uspojnienie posiadanych danych. Dziedzina Master Data Management [Oberhofer i Dreibelbis 2008] wypracowała w tym ujęciu wiele wzorców projektowych, które mogą być wykorzystywane. Powszechne zaczyna być także wykorzystanie technologii sieci semantycznej do opisu znaczenia udostępnianych danych, co w zamierzeniu ma prowadzić do zwiększenia poziomu interoperacyjności.

Najwyższy poziom, który jest w centrum naszych zainteresowań, to współdzielenie funkcjonalności. Może być ono realizowane poprzez wydzielenie funkcjonalności usług (w tym kontekście usług mobilnych), które są powtarzalne i występują w wielu zastosowaniach. Funkcjonalności te mogą być następnie oferowane także w postaci usług (nazywanych dalej usługami infrastrukturalnymi). Usługi skiero-

wane do użytkownika końcowego (nazywane dalej usługami końcowymi) mogą być tworzone na podstawie udostępnionych usług infrastrukturalnych.

Na rysunku 2 przedstawiono schematyczną architekturę platformy realizującej wymienione poziomy współdzielenia. Platforma stanowi centralny punkt zarządzania danymi, które mogą być wykorzystywane w wielu usługach. Do takich danych należą w szczególności profile użytkowników. Platforma zwalnia usługi z obowiązku rejestrowania użytkowników czy też zarządzania ich preferencjami. Użytkownik rejestruje się na platformie, a następnie jego dane są udostępniane poszczególnym usługom (na wyraźne zezwolenie i w zakresie umożliwiającym przez użytkownika). W zależności od kontekstu wdrożenia platformy, zestaw współdzielonych danych może być rozszerzony o specyficzne dane, właściwe dla domeny wdrożenia.



Rysunek 2. Architektura aplikacji i usług

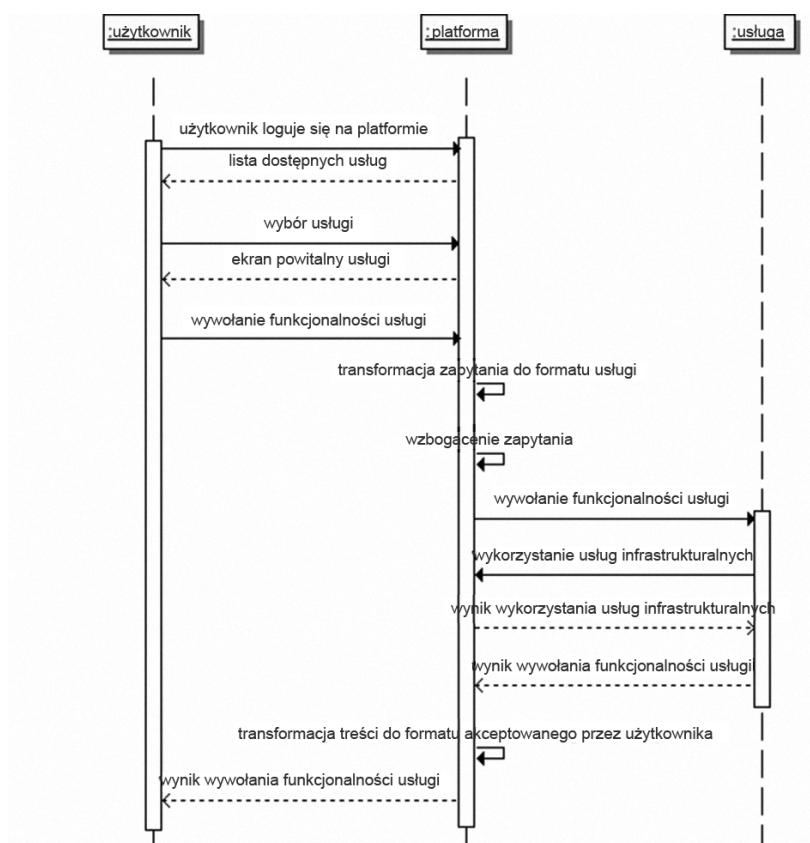
Platforma zawiera także zbiór usług infrastrukturalnych, które w znacznym stopniu upraszczają oraz skracają czas wdrażania nowych usług. Do podstawowych usług infrastrukturalnych zaliczyć należy:

- integrację z operatorem telefonii komórkowej – dostarczenie uproszczonych, zestandaryzowanych interfejsów umożliwiających nadawanie i odbieranie wiadomości (SMS, MMS) od poszczególnych użytkowników oraz rozliczanie kosztów wykorzystania infrastruktury operatora telefonii komórkowej,
- transformację treści – usługa końcowa dostarcza do platformy treść niesformatowaną (bez informacji dotyczących szczegółów prezentacji), natomiast platforma odpowiedzialna jest za ustalenie parametrów urządzenia użytkownika oraz za formatowanie treści zgodnie z tymi parametrami,
- zarządzanie profilami użytkowników – platforma odpowiedzialna jest za: rejestrację użytkowników, zarządzanie preferencjami oraz zarządzanie subskrypcjami w ramach poszczególnych usług,

- udostępnianie współdzielonych danych – udostępnianie treści zarządzanych przez platformę za pomocą standardowych interfejsów z wykorzystaniem technologii sieci semantycznej,
- zarządzanie kontekstem użytkownika – odkrywanie sytuacji, w której znajduje się użytkownik (np. określenie jego lokalizacji).

Oczywiście, zbiór usług infrastrukturalnych powinien być dostosowany do docelowej domeny zastosowania. Przykładowe usługi rozszerzające podstawową funkcjonalność mogą obejmować:

- lokalizację użytkownika,
- udostępnianie map wraz z funkcjonalnością umożliwiającą wyznaczanie tras oraz lokalizację obiektów,
- pobieranie i transformację treści ze wskazanego źródła, w szczególności ze źródła „głębokiego Internetu” (np. w celu udostępnienia istniejącej treści za pomocą urządzeń mobilnych).



Rysunek 3. Podstawowy schemat wykorzystania platformy przez końcowego użytkownika

Podstawowy scenariusz wykorzystania platformy przez końcowego użytkownika jest następujący (zaprezentowano go również na rysunku 3):

1. Użytkownik, wykorzystując urządzenie przenośne, łączy się z platformą za pomocą infrastruktury operatora telefonii komórkowej (GPRS, EDGE, UMTS). Komunikacja jest wykonywana za pomocą protokołu HTTP (W-HTTP), treść jest dostarczana natomiast w formacie x-HTML.
2. Użytkownik loguje się na platformie. Utworzona zostaje sesja użytkownika. Od tego momentu użytkownik jest uwierzytelniony, co w konsekwencji pozwala na korzystanie z usług lub dokonywanie zmian w profilu użytkownika. Proces ten wymaga, aby przed logowaniem użytkownik był zarejestrowany na platformie.
3. Użytkownikowi zostają postawione do dyspozycji wszystkie dostępne usługi (w postaci listy). Po wyborze usługi, użytkownik może korzystać z oferowanych przez nią funkcjonalności.
4. Platforma pośredniczy w komunikacji pomiędzy użytkownikiem a usługą. Schemat komunikacji przedstawia się następująco:
 - (a) Transformowanie zapytania użytkownika wysłanego do platformy na zapytanie do usługi. Krok ten pozwala na wzbogacenie zapytania o dane niezbędne do prawidłowego świadczenia usługi, w szczególności o login użytkownika. To platforma poświadcza tożsamość użytkownika, przysyłając ją jako jeden z elementów wywołania. Takie podejście pozwala także na bezstanowość komunikacji pomiędzy platformą a usługami.
 - (b) Na tym etapie, przed wysłaniem odpowiedzi usługa może skorzystać z usług infrastrukturalnych oferowanych przez platformę.
 - (c) Transformowanie odpowiedzi usługi na odpowiedź akceptowalną przez urządzenie końcowe użytkownika. Na tym etapie treść w postaci dokumentu XML przy zastosowaniu szablonów stylów jest wzbogacana o informacje niezbędne do jej prawidłowej prezentacji.

Szczegóły analizy wymagań zaprezentowano w kolejnych sekcjach artykułu.

2. Statyczny model dziedziny biznesowej

Styczny model dziedziny biznesowej zawiera prezentacje podstawowych obiektów biznesowych wraz z relacjami, jakie między nimi zachodzą. Model został podzielony na trzy części: listę udziałowców systemu, listę lokalizacji oraz schematyczny widok na całą dziedzinę biznesową, gdzie przedstawiono relacje między głównymi obiektami biznesowymi.

Przez pojęcie udziałowca rozumiemy: osobę, grupę osób lub instytucję, które wpływają na projektowany system bądź na które projektowany system ma wpływ. Mogą to być użytkownicy systemu, firma, która jest jego właścicielem, agencje rządowe ustanawiające relewantne regulacje, a nawet inne programy komputerowe.

Udziałowcy zostali podzieleni na dwie grupy ze względu na punkt styku z systemem:

- udziałowców usługi – dotyczy udziałowców związanych wyłącznie z usługą (są to udziałowcy specyficzni dla realizowanego prototypu),
- udziałowców platformy – dotyczy udziałowców związanych zarówno z platformą, jak i z usługą.

W grupie udziałowców platformy znajdują się:

ST-1 – właściciel platformy: podmiot mający prawa użytkowania wszystkich rozwiązań składających się na platformę. Bezpośrednio zainteresowany jej funkcjonowaniem, może czerpać z niej określone korzyści finansowe.

ST-2 – administrator platformy: podmiot nadzorujący prawidłowe funkcjonowanie platformy, zarządzający jej funkcjonalnościami, odpowiedzialny za dostępność oraz za umożliwienie usługom zewnętrznym skorzystania z funkcjonalności platformy.

ST-3 – centrum certyfikacji: podmiot, którego działalność polega na wytwarzaniu i wydawaniu zaświadczeń certyfikacyjnych na określonych zasadach; może czerpać z tego korzyści finansowe.

ST-4 – operator telefonii komórkowej: podmiot posiadający odpowiednią infrastrukturę sieci komórkowej, mający techniczną możliwość przekazywania wiadomości pochodzących z usług na telefony komórkowe zarejestrowanych użytkowników, zainteresowany czerpaniem korzyści finansowych za świadczone usługi oraz wykorzystywaniem funkcjonalności dostarczanych przez usługę.

ST-5 – dostawca usług kolokacji: podmiot, który świadczy usługi hostowania instancji platformy lub/i usług.

ST-6 – samorząd terytorialny: jednostka administracji samorządowej wykonująca określone prawem zadania. Ze względu na obowiązki, zainteresowana świadczeniem społeczeństwu usług w efektywny sposób, również z wykorzystaniem technologii IT, w tym technologii mobilnych.

Udziałowcami usługi są:

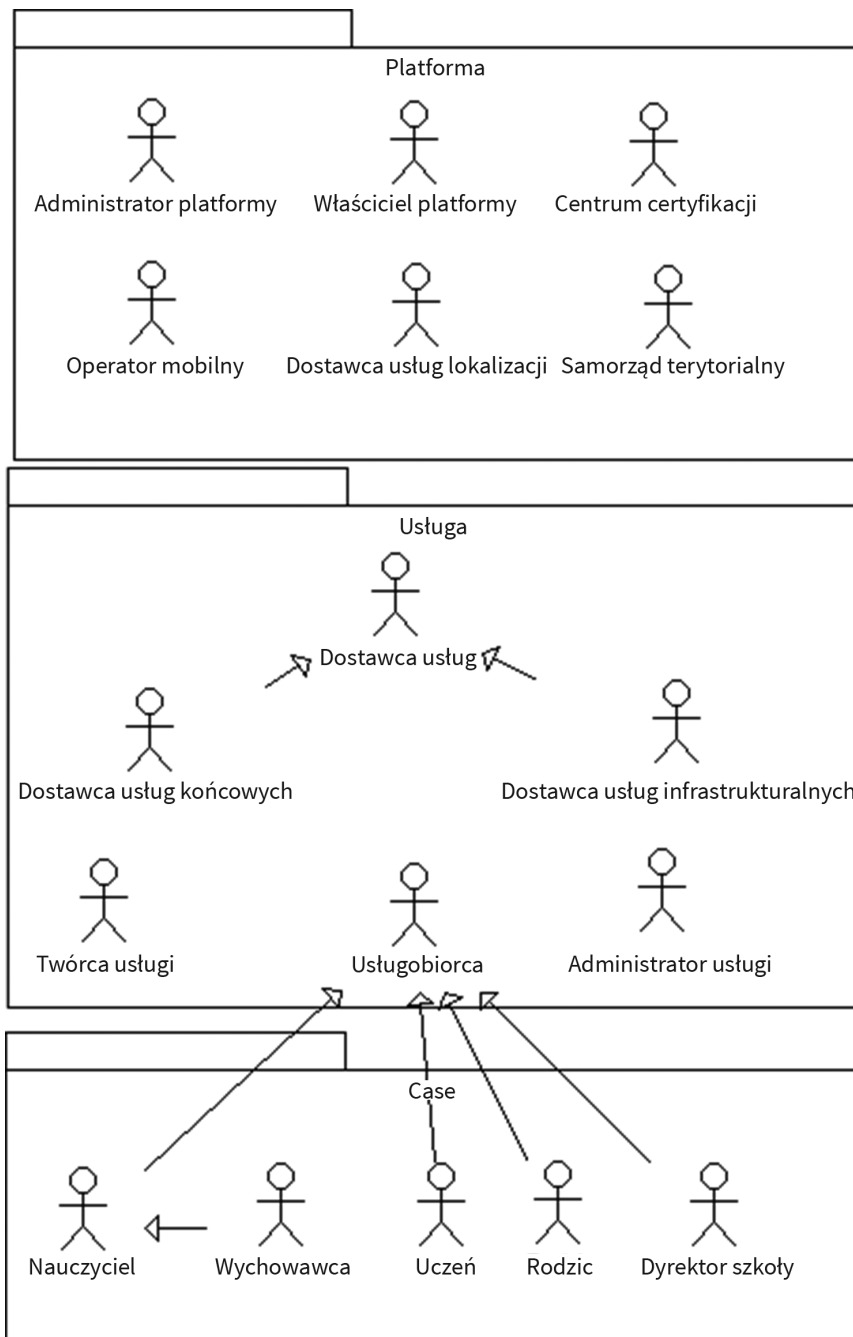
ST-7 – twórca usług: podmiot odpowiedzialny za zaprojektowanie, zaimplementowanie i wdrożenie usługi wraz z jej wszystkimi funkcjonalnościami; jest zainteresowany korzyściami finansowymi wynikającymi ze sprzedaży usług.

ST-9 – dostawca usług: podmiot odpowiadający za dostarczenie funkcjonalności usługi. Związane jest to często z udostępnianiem usługi oraz administrowaniem nią.

ST-10 – dostawca usług końcowych: podmiot odpowiadający za dostarczenie funkcjonalności usług końcowych.

ST-11 – dostawca usług infrastrukturalnych: podmiot odpowiadający za dostarczenie funkcjonalności usług infrastrukturalnych.

ST-12 – administrator usługi: podmiot odpowiedzialny za prawidłowe działanie usługi, zarządzający jej funkcjonalnościami, zapewniający ich dostępność oraz czerpiący z tych aktywności korzyści zawodowe.



Rysunek 4. Diagram udziałowców

ST-13 – usługobiorca: podmiot zarejestrowany w usłudze (i w platformie) jako użytkownik danej usługi, bezpośrednio zainteresowany jej funkcjonalnościami.

ST-14 – nauczyciel: osoba prowadząca w ramach programu nauczania zajęcia z danego przedmiotu w szkole; jest zainteresowany sprawną komunikacją z rodzicami.

ST-15 – wychowawca: nauczyciel, któremu powierzono obowiązki wychowawstwa w klasie.

ST-16 – dyrektor szkoły: podmiot odpowiedzialny za zarządzanie szkołą i procesem dydaktycznym w niej prowadzonym; jest zainteresowany sprawną komunikacją z rodzicami.

ST-17 – uczeń: osoba uczęszczająca na zajęcia w szkole; jest zainteresowany wglądem do elektronicznego dziennika.

ST-18 – rodzic: opiekun/rodzic ucznia uczęszczającego do szkoły; jest zainteresowany wglądem do elektronicznego dziennika, otrzymywaniem informacji na temat wychowanka oraz innych komunikatów od nauczycieli.

Innym elementem, który należy przeanalizować, projektując platformę integracyjną, są lokalizacje – określenie miejsc, w których mogą się znajdować różne elementy systemu. Opracowana lista jest niezależna od realizowanego prototypu. Specyficzne usługi wdrażane na platformie mogą wymagać zdefiniowania dodatkowych lokalizacji.

Do lokalizacji, które zdefiniowano dla platformy integracyjnej w projekcie, można zaliczyć:

L0-1 – lokalizację platformy: platforma zapewnia zdalny dostęp do oferowanych przez siebie usług. Lokalizacja platformy może być transparentna z technicznego punktu widzenia. Przyjęta lokalizacja może być podyktowana względami bezpieczeństwa czy też modelem biznesowym. Przyjmuje się, że platforma powinna być zlokalizowana razem z usługą – w przypadku gdy oferuje wyłącznie usługi jednego usługodawcy, bądź w lokalizacji operatora platformy – w pozostałych przypadkach.

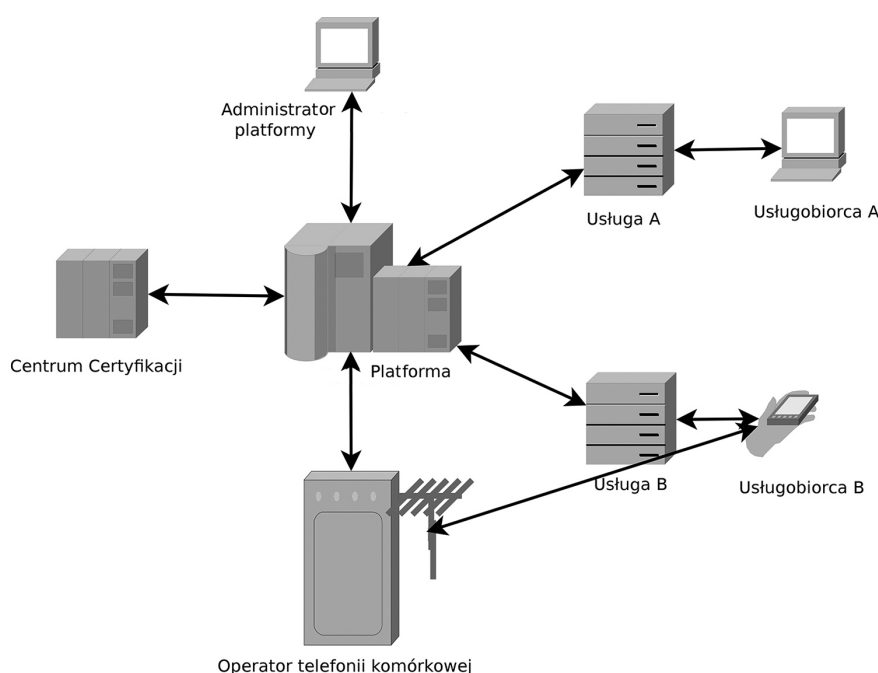
L0-2 – lokalizację usługi: dotyczy miejsca, w którym znajduje się infrastruktura uruchomieniowa usługi. W zależności od przyjętego modelu może ona znajdować się w lokalizacji usługodawcy bądź w wynajmowanych przez niego pomieszczeniach.

L0-3 – lokalizację centrum certyfikacji: platforma wykorzystuje usługi certyfikacyjne (infrastruktura PKI). W zależności od wymagań przyjętych na poziom bezpieczeństwa możliwe jest wykorzystywanie zewnętrznego (kwalifikowanego) centrum certyfikacji operowanego przez trzecią, zaufaną stronę lub wykorzystanie centrum certyfikacji stanowiącego integralną część platformy.

L0-4 – lokalizację usługobiorcy: usługa zapewnia zdalny dostęp do swojej funkcjonalności. Dostęp użytkowników powinien być zapewniony z nieokreślonej lokalizacji przy wykorzystaniu infrastruktury Internetu oraz infrastruktury operatora telefonii komórkowej.

L0-5 – lokalizację administratora platformy: platforma może być zlokalizowana w wynajętych pomieszczeniach o ograniczonym dostępie (np. przy wykorzystaniu usług kolokacji), konieczne jest zatem zapewnienie zdalnego dostępu administracyjnego.

L0-6 – lokalizację operatora telefonii komórkowej: Platforma wykorzystuje sieć operatora telefonii komórkowej do zapewnienia zdalnego dostępu przy wykorzystaniu urządzeń mobilnych. Lokalizacja platformy powinna być niezależna od lokalizacji operatora telefonii komórkowej.

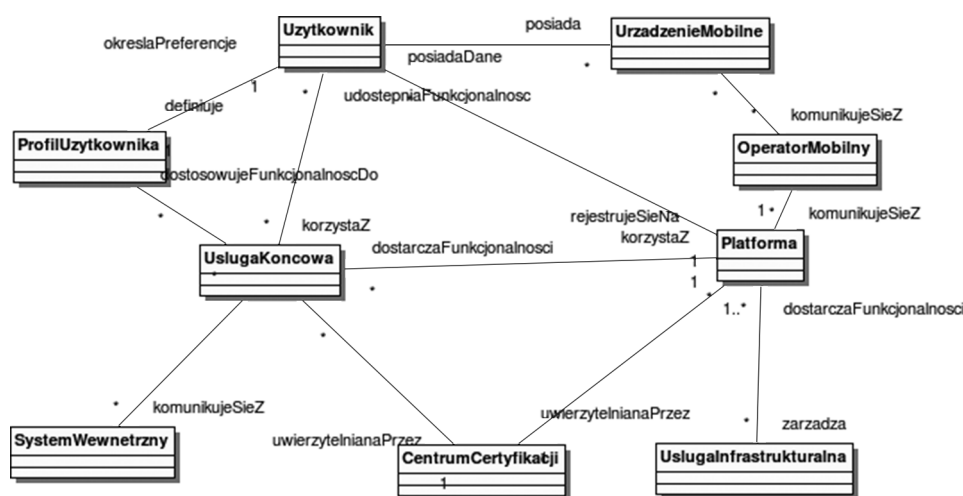


Rysunek 5. Diagram lokalizacji

Ostatnią fazą analizy jest określenie modelu dziedziny biznesowej. Podstawowym obiektem dziedziny biznesowej jest użytkownik, który jest odbiorcą funkcjonalności oferowanych przez usługi końcowe. Użytkownik jest przy tym określony przez profil użytkownika zawierający preferencje dotyczące sposobu świadczenia usługi. Usługa końcowa może zatem brać pod uwagę profil użytkownika w celu dostosowania sposobu świadczenia usługi do potrzeb konkretnego odbiorcy.

Usługa końcowa świadczy przy tym swoją funkcjonalność za pomocą platformy oraz systemów wewnętrznych usługodawcy. Platforma zawiera wiele funkcjonalności, które nie są dostępne bezpośrednio dla użytkownika końcowego, mogą być one jednak wykorzystywane przez usługi końcowe do tworzenia wartości dodanej. Funkcjonalności te oferowane są w postaci usług infrastrukturalnych.

Komunikacja między użytkownikiem a usługami końcowymi nie odbywa się bezpośrednio. Użytkownik komunikuje się z usługami za pomocą platformy. Wykorzystując urządzenie mobilne, łączy się z platformą i to platforma w imieniu użytkownika ustanawia połączenie z usługą końcową. Komunikacja między urządzeniem mobilnym użytkownika a platformą odbywa się z wykorzystaniem infrastruktury operatora mobilnego.



Rysunek 6. Model dziedziny

Szczególną rolę w komunikacji między usługami a platformą odbywa centrum certyfikacji. Komunikacja między tymi dwoma podmiotami jest zabezpieczona za pomocą infrastruktury klucza publicznego. Centrum certyfikacji jest podmiotem, który nadaje klucze oraz poświadcza tożsamość podmiotów biorących udział w komunikacji.

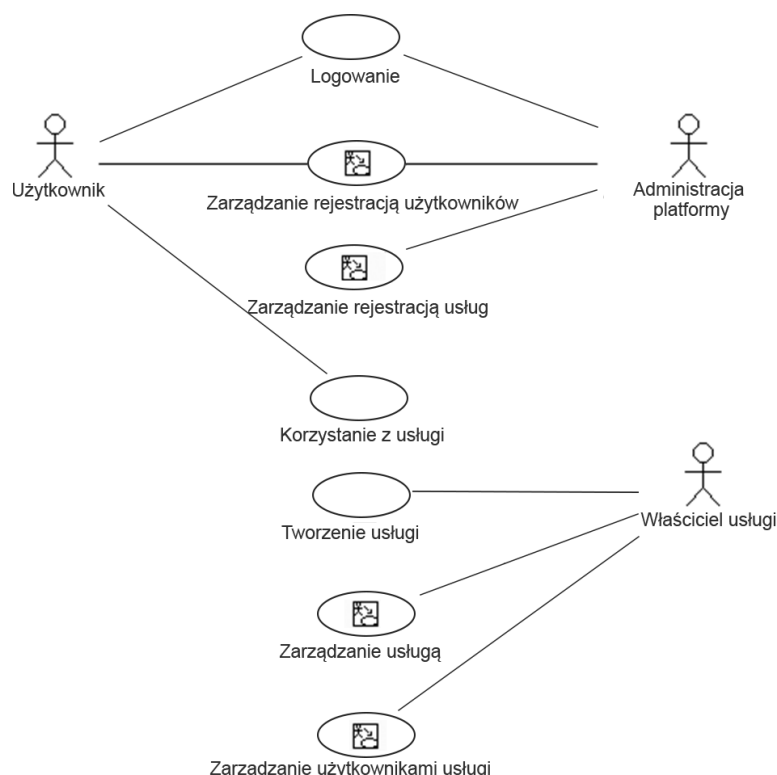
Wymienione obiekty domeny biznesowej wraz z relacjami, jakie między nimi zachodzą, zostały przedstawione szczegółowo na rysunku 6.

3. Dynamiczny model dziedziny biznesowej

Dynamiczny model przedstawia dynamikę systemu. Jest to sekwencja zdarzeń oraz przepływ komunikacji między zidentyfikowanymi obiektami biznesowymi. Na poziomie biznesowym posłużono się do tego przypadkami użycia języka UML, czyli tzw. Use Cases [Aggarwal 2005].

Na rysunku 7 w postaci diagramu Use Case przedstawiono ogólny model przypadku użycia języka UML z punktu widzenia trzech najważniejszych aktorów systemu, tj. użytkownika, administratora platformy oraz właściciela usługi. Użytkownikiem jest osoba, która wykorzystuje system poprzez korzystanie z usługi

oraz pośrednio z platformy. Właściwe funkcjonalności użytkownika są specyficzne dla usługi i mogą (np. w przypadku referencyjnej usługi) polegać na sprawdzeniu ocen z danego przedmiotu. Administrator platformy jest to osoba odpowiedzialna za bieżące nią zarządzanie, w tym za takie czynności, jak rejestracja usług czy użytkowników. Właściciel usługi to podmiot odpowiedzialny za tworzenie oraz zarządzanie usługą i użytkownikami usługi.



Rysunek 7. Ogólny diagram Use Case

Ogólny diagram przedstawiony na rysunku 7 zawiera siedem przypadków użycia. Wśród nich można znaleźć funkcjonalności na dwóch poziomach ogólności – proste i złożone. Do prostych można zaliczyć:

- logowanie – dotyczy mechanizmu uwierzytelniania wszystkich użytkowników platformy, zarówno użytkowników zwyczajnie korzystających z usług, jak i administratorów; mechanizm logowania opiera się na prostym systemie związanym z loginem i hasłem, przy czym login jest przekazywany do usług końcowych w celu jednoznacznej identyfikacji użytkowników,
- korzystanie z usługi – jest to podstawowa funkcjonalność z punktu widzenia użytkowników końcowych; polega na zalogowaniu się do platformy i wyborze

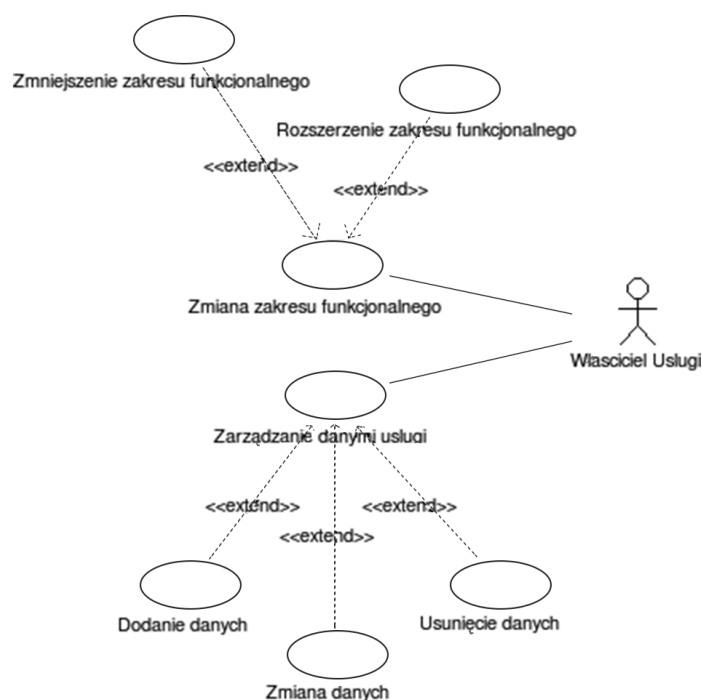
interesującej usługi z dostępnej puli usług; komunikacja z usługą jest realizowana przez platformę i wykorzystuje jej standardowe usługi infrastrukturalne,

- tworzenie usługi – jest to funkcjonalność związana z budowaniem usługi przez właścicieli usług.

Kolejne akapity pokrótce przedstawiają funkcjonalności złożone: zarządzanie rejestracją użytkowników, zarządzanie rejestracją usług, zarządzanie usługą i zarządzanie użytkownikiem usługi.

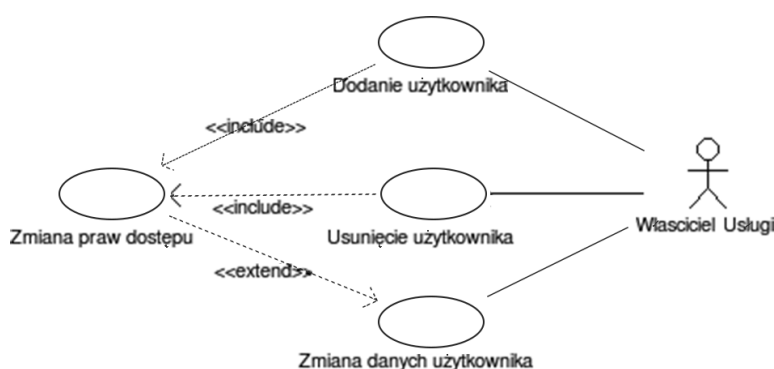
Platforma jest odpowiedzialna za zarządzanie użytkownikami. Użytkownik powinien mieć zatem możliwość rejestracji na platformie, a także zmiany statusu rejestracji (zawieszenie lub odwieszenie). Rejestracja obejmuje przy tym określenie danych związanych z tożsamością z danymi adresowymi użytkownika (tzw. dane rejestracyjne) oraz określenie preferencji użytkownika (np. sposobu kontaktu z użytkownikiem). Konto użytkownika może być także zablokowane (odblokowane) przez administratora platformy.

Oprócz danych rejestracyjnych (oraz profili) użytkowników, platforma jest odpowiedzialna także za zarządzanie usługami końcowymi na niej zarejestrowanymi. Administrator platformy może dodawać nowe usługi, a także zmieniać dane rejestracyjne usług już zarejestrowanych. Usługi mogą być także zawieszane, co sprawia, że nie będą osiągalne dla użytkowników końcowych.



Rysunek 8. Diagram Use Case przedstawiający przypadki użycia związane z zarządzaniem usługą

Model przypadków użycia związanych z zarządzaniem usługami (rysunek 8) obejmuje najważniejsze przypadki użycia związane ze zmianą zakresu funkcjonalnego usługi oraz z zarządzaniem danymi usługi. Przez zakres funkcjonalny rozumie się dostępne funkcjonalności usługi (np. dla usługi referencyjnej jest to sprawdzanie ocen, sprawdzanie wiadomości, wysyłanie raportów tygodniowych). Rozszerzenie funkcjonalności polega na przykład na dodaniu obsługi nowego kanału komunikacji z użytkownikami (np. mail). Przez zarządzanie danymi rozumie się aktualizację tylko i wyłącznie danych, na przykład dodanie nowego przedmiotu lub oceny, bez ingerencji w zakres funkcjonalny usługi.



Rysunek 9. Diagram Use Case przedstawiający przypadki użycia związane z zarządzaniem użytkownikami w usłudze

Diagram przypadków użycia związanych z zarządzaniem użytkownikami usługi przedstawiono na rysunku 9. Obejmuje on najważniejsze funkcjonalności zarządzania użytkownikami przez właściciela usługi. Zadania te w rzeczywistości przejmuje administrator usługi.

4. Usługa testowa

Platforma integracyjna oraz usługa testowa powstały z zachowaniem najlepszych praktyk i uznanych metod inżynierii oprogramowania. W pracach opierano się na metodyce Rational Unified Process (RUP) – podstawowym i powszechnie wykorzystywanym standardzie tworzenia systemów informatycznych [Kruchten 2004; Larman 2002]. Zgodnie z założeniami RUP, prace nad projektem informatycznym odbywają się w iteracjach pogrupowanych w cztery fazy. Jedną z podstawowych praktyk RUP jest zarządzanie wymaganiami. Dzięki temu zostają zaspokojone oczekiwania końcowych użytkowników oprogramowania. Większość czynności związanych z zarządzaniem wymaganiami przeprowadza się na początku trwania prac nad projektem systemu.

W ramach prac nad rozwiązaniem dla samorządu zostały przeanalizowane potrzeby biznesowe Gimnazjum nr 2 w Murowanej Goślinie. Okazało się, że jedną z nich jest dostarczenie narzędzia usprawniającego komunikację pomiędzy nauczycielami a rodzicami uczniów. W związku z tym, że jednym z założeń dla platformy jest wykorzystanie kanału mobilnego, proponowane narzędzie jest dostępne na telefonach komórkowych. W wyniku przeprowadzonej ankiety, zarówno dyrekcja gimnazjum, jak i większość nauczycieli oraz rodziców pozytywnie odniosła się do tej koncepcji. Następnie powołano zespół roboczy składający się z przedstawicieli gimnazjum oraz członków projektu w celu przeprowadzenia analizy wymagań. Odbyto wiele warsztatów, w tym część w Murowanej Goślinie, które zaowocowały opracowaniem spójnego zbioru wymagań funkcjonalnych i нефункциональных dla przykładowej usługi. Zgromadzone wymagania podlegały kilkakrotnym modyfikacjom po to, aby możliwe było jak najwierniejsze odzwierciedlenie potrzeb końcowych użytkowników i przedstawienie wyników w postaci przydatnej dla dalszych prac na platformie.

W efekcie ustalono, że usługa mobilna dla szkoły powinna się przyczynić do zapewnienia nowego poziomu jakości komunikacji pomiędzy nauczycielami, rodzicami oraz uczniami. Zapracowani rodzice mają coraz mniej czasu, aby aktywnie uczestniczyć w życiu szkoły i na bieżąco śledzić osiągnięcia swoich wychowanków. Co gorsza, ma to również wpływ na to, że rodzice bardzo późno dowiadują się o problemach, które miały miejsce w szkole. Z drugiej strony nauczyciele, nie mając kontaktu z rodzicami, mają mniejszy wpływ na postępowanie uczniów i na proces wychowawczy. Z kolei uczniowie często narzekają na niedostępność informacji ze strony nauczycieli i na zbyt niskie zainteresowanie z ich strony. Wprowadzenie rozwiązania miało umożliwić koordynację działań pomiędzy trzema stronami. Podstawowe funkcjonalności, stanowiące wartość dodaną systemu, pozwoliły na: mobilny dostęp do informacji, sprawdzanie ocen, zadań domowych, wydarzeń szkolnych oraz przysyłanie wiadomości do rodziców (uwagi, informacje o wycieczkach, zebraniach itp.).

Jedną z funkcjonalności usługi pozwala na informowanie rodziców o ocenach dzieci – uczniów gimnazjum. Może to się odbywać na przykład za pomocą komunikacji SMS lub też poprzez dostęp do stron internetowych. Do realizacji tych funkcjonalności konieczne jest, aby oceny dostępne były w postaci elektronicznej. Jednakże w momencie rozpoczęcia projektu gimnazjum nie dysponowało żadnym rozwiązaniem umożliwiającym elektroniczne zarządzanie ocenami. Podstawą były dzienniki w postaci papierowej. Konieczne stało się zatem wypracowanie rozwiązania informatycznego umożliwiającego obsługę dzienników w postaci elektronicznej. Zespół projektowy przeanalizował rozwiązania istniejące na rynku. Ze względu na kryteria ceny, funkcjonalności oraz możliwości integracji z bazą danych wybrano dziennik elektroniczny e-Dziennik grupy EKO-7 Sp. z o.o.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wymagań oraz zgromadzonej listy rekomendacji rozpoczęto prace nad architekturą biznesową rozwiązania dla instytucji

samorządowej. W architekturze biznesowej należy wyróżnić modele statyczny oraz dynamiczny. Model statyczny prezentuje podstawowe obiekty biznesowe wraz relacjami, jakie między nimi zachodzą. Model dynamiczny przedstawia sekwencje zdarzeń oraz przepływ komunikatów między zidentyfikowanymi obiektami biznesowymi. Następnie opracowano architekturę aplikacji i usług składających się na docelowe rozwiązanie. Prezentowane rozwiązanie jest systemem rozproszonym składającym się przynajmniej z dwóch aplikacji – platformy integracyjnej oraz przynajmniej jednej aplikacji udostępniającej usługi (usługa szkolna).

Na kolejnym etapie przeprowadzono prace implementacyjne rozwiązania.

Utworzone rozwiązanie podlegało dwuetapowej ewaluacji. Najpierw w trakcie realizacji na bieżąco generowane były incydenty w terminologii używanej przez produkt bugzilla. Za pomocą tego produktu incydenty były zarządzane, czyli zgłaszane, przyporządkowywane odpowiednim testerom, rozpatrywane i weryfikowane. Druga grupa zadań związanych z ewaluacją dotyczyła bezpośredniego odwzorowania wszystkich wymagań zarówno funkcjonalnych, jak i niefunkcjonalnych na konkretne elementy architektury systemu.

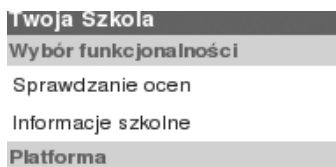
Ze względu na problemy gimnazjum z infrastrukturą sprzętowo-sieciową, jako docelowy serwer platformy wybrano maszynę znajdującą się w Katedrze Informatyki Ekonomicznej. Zagwarantowany został dostęp do niej dla uprawnionych użytkowników. W testowej bazie danych znajdowały się dane kilkudziesięciu uczniów, rodziców oraz nauczycieli. Użytkownicy w roli nauczycieli przez okres testowy mieli możliwość wystawiania ocen, a następnie przekazywania rodzicom informacji z ocenami w formie wiadomości SMS. Podobna funkcjonalność istniała również w przypadku informacji szkolnych. W okresie testowym użytkownicy w roli rodziców mogli również sprawdzać oceny i informacje szkolne za pomocą swoich urządzeń mobilnych.

4.1. Szczegóły implementacyjne

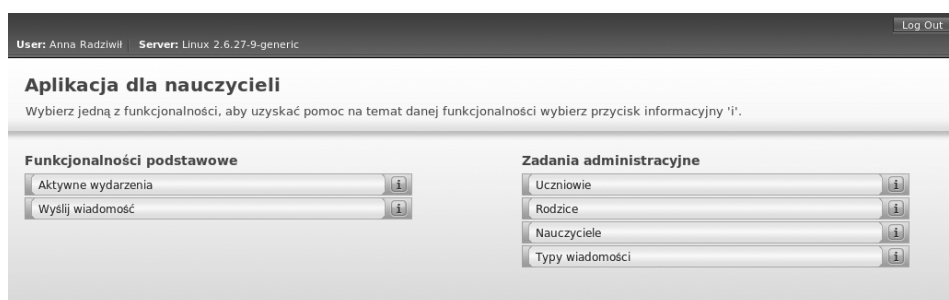
Prototypowa implementacja usługi końcowej dla jednostki samorządu terytorialnego (tzw. usługa referencyjna) składa się z dwóch aplikacji: usługi mobilnej oraz aplikacji dla nauczycieli.

Usługa mobilna została utworzona jako lekka aplikacja w paradygmacie REST (*Representational State Transfer*) [Fielding 2000]. Wykorzystuje zbiór zasobów specyficznych dla tej usługi (szkoła), np. uczniowie, klasy, oceny. Reprezentacją zasobów są dokumenty XML o zdefiniowanej składni. Podejście takie umożliwia zwolnienie usługodawców z konieczności czasochłonnego przygotowywania prezentacji treści zasobów. Główny ekran aplikacji z zasobem prezentującym funkcjonalności usługi jest widoczny na rysunku 10.

Aplikacja dla nauczycieli (TwojaSzkoła-Nauczyciele) została utworzona jako aplikacja platformy Java Enterprise Edition (Java EE). Główny ekran aplikacji, przedstawiający konsolę administracyjną jest widoczny rysunku 11. Wybór środowiska



Rysunek 10. Główny ekran aplikacji TwojaSzkoła-UsługaMobilna z zasobem prezentującym funkcjonalności usługi



Rysunek 11. Główny ekran aplikacji TwojaSzkoła-Nauczyciele przedstawiający konsolę administracyjną z funkcjonalnościami zarządzania danymi usługi

został podyktowany szerokim wachlarzem dostępnych otwartych rozwiązań oraz dojrzałością i popularnością tej platformy. Szczególną jej zaletą jest także daleko posunięty poziom standaryzacji. Platforma Java EE definiuje wiele standardowych interfejsów do funkcjonalności, które mogą być oferowane przez aplikacje różnych producentów, np. mechanizmy persystencji (odzwierciedlenia relacyjno-obiektowego), mechanizmy przetwarzania dokumentów XML czy też prezentacji treści.

Aplikacje zostały opracowane w taki sposób, aby mogły być uruchomione na dowolnym serwerze aplikacji zgodnym ze specyfikacją Java EE. Obie aplikacje przetestowano na serwerach Tomcat, JBoss oraz Jetty.

Jako mechanizm prezentacji treści dla aplikacji TwojaSzkoła-Nauczyciele wybrano standard JSF (JavaServer Faces). O wyborze zdecydowały następujące cechy tego standardu :

- wsparcie zdarzeń po stronie serwera,
- zarządzanie stanem sesji,
- bogaty zbiór komponentów wizualizacyjnych (listy, tabele, listy rozwijane).

W prototypowym rozwiązaniu wybrano implementację JSF tworzoną na zasadzie otwartości kodu źródłowego, tj. Woodstock (w odróżnieniu od platformy, na której zastosowano implementację Rich Faces). Przykład wybranych komponentów biblioteki Woodstock widoczny jest na rysunku 11.

W celu persystencji danych wykorzystano dwa typy rozwiązań (w obu aplikacjach). Dla operacji odczytu zastosowano model zapytań oparty na języku RDF,

tj. SPARQL. Model ten na etapie projektowania nie obsługiwał operacji zapisu, dlatego dla tego typu operacji zdecydowano się na wykorzystanie standardowych mechanizmów persystencji dostępnych w Java EE, czyli Java Persistence API (JPA).

Podsumowanie

W artykule zaprezentowano przesłanki dla opracowania rozwiązania platformy integracyjnej umożliwiającej świadczenie usług elektronicznych typu m-Government przez jednostki samorządowe. Przedstawiono architekturę oraz szczegóły analizy wymagań dla rozwiązania. W celu zapewnienia jak najszerzego dostępu oraz jak największych możliwości integracji obecnych systemów architektura platformy została zaprojektowana z użyciem otwartych standardów.

Bibliografia

- Abramowicz, W., Bassara, A., Filipowska, A., Wisniewski, M., Zebrowski, P., 2006, *Mobility Implications for m-Government Platform Design*, Cybernetics and Systems, vol. 37, s. 119–135.
- Aggarwal, K., 2005, *Software Engineering*, 2 ed., New Age International (P), New Delhi, http://books.google.pl/books?id=ytdKQGJ8f_AC&printsec=frontcover&dq=aGGARWAL&hl=pl&sa=X&ei=ro65UYPuMcjzsgbOm4GADg&ved=0CEYQ6AEwAw [dostęp: 31.12.2012].
- European Commission, 2002, *eEurope 2005: An Information Society for All*, Tech. Rep.
- European Commission, 2005, *i2010 – Europejskie społeczeństwo informacyjne na rzecz wzrostu i zatrudnienia*, Tech. Rep., New York.
- Fielding, R.T., 2000, *REST: Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*, Doctoral dissertation, University of California, Irvine, <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm> [dostęp: 31.12.2012].
- IDeA Soctim Ltd., 2004, *Local e-Government now 2004 – Building on Success*, Tech. Rep.
- Kruchten, P., 2004, *The Rational Unified Process*, Addison-Wesley.
- Larman, C., 2002, *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and the Unified Process*, Prentice Hall PTR, http://books.google.pl/books?id=r8i-4En_aa4C [dostęp: 31.12.2012].
- Leenes, R., Svensson, J., 2002, *Size Matters – Electronic Service Delivery by Municipalities*, w: Traunmüller, R., Lenk, K. (eds.), *Electronic Government: First International Conference, EGOV 2002, Aix-en-Provence, France, September 2002, Proceedings*, vol. 1, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Matuszewska-Maróń, M., Oskory, K., 2012, *Platforma ePUAP krok po kroku*, <http://www.eu-go.gov.pl/pl/projekt-uepa/publikacje-uepa/platforma-epuap-krok-po-kroku/> [dostęp: 31.12.2012].

- Oberhofer, M., Dreibelbis, A., 2008, *An Introduction to the Master Data Management Reference Architecture*, Tech. Rep., IBM.
- Office of the Deputy Prime Minister, 2005, *Defining E-Government Priority Services and Transformation Outcomes in 2005 for Local Authorities in England*, Tech. Rep.
- Paskaleva, K., 2008, *Assessing Local Readiness for City E-Governance in Europe*, IJEGR, vol. 4, no. 4, s. 17–36.
- United Nations, 2008, *UN E-Government Survey 2008 – From E-Government to Connected Governance*, Tech. Rep.
- United Nations, 2010, *UN E-Government Survey 2010 – Leveraging e-government at a time of financial and economic crisis*, Tech. Rep.
- United Nations, 2012, *UN E-Government Survey 2012 – From E-Government for the People*, Tech. Rep.
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, Dz.U. nr 16, poz. 95.
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym, Dz.U. nr 91 poz. 578.

REQUIREMENTS ANALYSIS FOR AN OPEN AND INTEROPERABLE PLATFORM TO SUPPORT LOCAL GOVERNMENTS

Abstract: Public administration during the last 10 years has introduced many changes with regard to its everyday contact with citizens. This concerns introduction of new communication channels (mobile as well as WWW services), increase in the effectiveness of tasks being performed as well as design of new services taking into account their usability (from the user's perspective). The major issue is however the cost of development of solutions supporting the A2C and A2B communication. ePUAP platform that was to address these issues is still far from being usable in fulfilling all the requirements and therefore a need for standalone solutions still exists. The aim of this paper is to present a reference architecture together with its implementation developed at Department of Information Systems of the Poznań University of Economics. The article also includes validation of both artifacts that was carried out in Murowana Goślina High School.