

	<p>Międzyuniwersyteckie Centrum Informatyzacji</p> <p>http://muci.edu.pl</p>	<p>USOS 5.3</p>
---	---	-----------------

Uniwersytecki System Obsługi Studiów

Wstęp do dokumentacji wdrożeniowej

Mariusz Czerniak, UMK
Janina Mincer-Daszkiewicz, UW

23 kwietnia 2012

Spis treści

1	Informacja o systemie USOS	6
1.1	Analiza stanu i uwarunkowań prawnych.....	6
1.1.1	Krajowy system prawny	6
1.1.2	Prawodawstwo uczelniane	8
1.2	Zastosowania	11
1.2.1	Immatrykulacja.....	11
1.2.2	ELS/D/P – Elektroniczna Legitymacja Studencka, Doktorancka, Karta Pracownicza	11
1.2.3	Pomoc materialna i ubezpieczenie zdrowotne	12
1.2.4	System raportów, decyzji administracyjnych, wydawanie zaświadczeń	13
1.2.5	Rozliczanie z wymagań, oferta dydaktyczna	14
1.2.6	Planowanie zajęć – Asystent planisty.....	14
1.2.7	Sprawy pracownicze, minima kadrowe i pensum dydaktyczne.....	15
1.2.8	Płatności za usługi edukacyjne.....	16
1.2.9	Międzyuczelniana wymiana studencka	17
1.2.10	Ankietowanie i sprawozdawczość	18
1.2.11	Dyplomy	19
1.2.12	Studia doktoranckie, podyplomowe i kursy doształcające.....	20
1.2.13	Archiwum uczelniane	20
1.3	Aplikacje stowarzyszone	21
1.3.1	IRK – Internetowa Rejestracja Kandydatów	22
1.3.2	IRK-BWZ – Rekrutacja studentów zagranicznych.....	23
1.3.3	IRK-MOST	24
1.3.4	KReM – Krajowy Rejestr Matur	24
1.3.5	USOSweb – Wirtualny dziekanat.....	24
1.3.6	UL – Uniwersyteckie Lektoraty	26
1.3.7	APD – Archiwum Prac Dyplomowych.....	27
1.3.8	Planista	27
1.3.9	SRS – System Rezerwacji Sal.....	28
1.3.10	Informator ECTS.....	29
1.3.11	Ankieter	29
1.3.12	Statystyki – system informowania kierownictwa.....	30
1.3.13	biurokarier.edu.pl	30
1.3.14	ects.edu.pl.....	31
1.3.15	USOS API.....	31
1.3.16	Wirtualka CAS.....	32
1.4	Inne atuty systemu USOS	32
1.5	Referencje.....	33
1.5.1	Dane liczbowe.....	33

1.5.2	Rankingi	34
1.5.3	Uczestnicy projektu.....	35
1.6	Blizsze spotkania z systemem	35
1.6.1	Wersja demonstracyjna	36
1.6.2	Wykorzystane technologie.....	36
1.6.3	Wersjonowanie systemu i aplikacji stowarzyszonych.....	36
1.6.4	Sposoby dystrybucji.....	37
1.6.5	Stosowanie dobrych praktyk programistycznych.....	37
2	Przygotowanie do wdrozenia	39
2.1	System kodowania jednostek i programów studiów	39
2.2	Zespół wdrażający	39
2.2.1	Skład zespołu.....	40
2.2.2	Budżet zespołu	40
2.2.3	Analiza posiadanego zaplecza informatycznego.....	41
2.2.4	Przygotowanie ogólnego planu wdrożenia	41
2.2.5	Ustalenie harmonogramu prac	42
2.2.6	Zapewnienie spójności działań	43
2.3	Zakup systemu.....	43
2.3.1	Konsorcjum MUCI.....	43
2.3.2	Licencja systemu USOS	43
2.3.3	Licencja IRK.....	44
2.3.4	Licencja Oracle	44
2.4	Wymagania sprzętowe i programowe	46
2.4.1	Serwer bazy danych	46
2.4.2	Serwery aplikacji stowarzyszonych	48
2.4.3	Stanowiska klienckie.....	48
2.5	Instalacja serwera bazy danych USOS.....	49
2.6	Bezpieczeństwo systemu	52
2.6.1	Ochrona przetwarzanych danych osobowych	52
2.6.2	Ograniczenie dostępności i szyfrowanie połączeń	53
2.6.3	Tworzenie kopii bezpieczeństwa	54
2.6.4	Użytkownicy i ich profile.....	55
2.6.5	System ról i uprawnień	55
2.6.6	Dziennik zmian.....	57
2.6.7	Inne środki zwiększające poziom bezpieczeństwa.....	57
2.7	Migrator.....	58
2.8	Uwierzytelnianie i autoryzacja w usługach stowarzyszonych	58
2.8.1	CUS – Centralne Uwierzytelnianie Studentów	58

2.8.2	CAS – Centralny System Uwierzytelniania.....	59
2.9	Integracja z innymi systemami informatycznymi uczelni.....	60
2.9.1	System kadrowy.....	60
2.9.2	System finansowo-księgowy.....	60
2.9.3	Inne systemy.....	61
2.10	Szkolenia pracowników i studentów	61
2.10.1	Przygotowanie bazy testowo-szkoleniowej	61
2.10.2	Harmonogram szkoleń.....	62
2.10.3	Dokumentacja i komunikacja z użytkownikami.....	63
2.11	Czynniki decydujące o powodzeniu wdrożenia systemu	65
2.12	Korzyści płynące z wdrożenia	65
3	Wdrożenie i użytkowanie.....	67
3.1	Wypełnienie słowników.....	67
3.1.1	Słowniki ogólnopolskie.....	67
3.1.2	Słowniki pracownicze i socjalne.....	68
3.1.3	Słowniki lokalne	69
3.2	Import i konwersja danych ze starych systemów	73
3.3	Dostosowywanie systemu do lokalnych potrzeb.....	75
3.3.1	Parametry systemowe	75
3.3.2	Parametry rolowe.....	76
3.3.3	Filtry użytkowników	76
3.3.4	Parametry dynamiczne raportów i formularzy	77
3.3.5	Raporty tekstowe	78
3.3.6	Raporty lokalne	78
3.4	Aktualizacja systemu i słowników	79
3.4.1	Aktualizacja oprogramowania bazodanowego	79
3.4.2	Dystrybucja systemu.....	80
3.4.3	Ręczna aktualizacja struktury bazy i parametrów	80
3.4.4	Aktualizacja słowników, pakietów	81
3.5	Konserwacja i rozwój systemu	83
3.5.1	Dbłość o jakość danych	83
3.5.2	Opieka nad użytkownikami, zarządzanie błędami i zgłoszeniami	85
3.5.3	Walidacja systemu	86
3.5.4	Centralizacja Systemu	87
3.5.5	Monitorowanie użytkownika i pielęgnacja bazy danych	87
3.5.6	Testy utrzymaniowe i wydajnościowe systemu	90
3.5.7	Zmiana wymagań i rozwój systemu.....	91

1 Informacja o systemie USOS

Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS, <http://usos.edu.pl>) należy do kategorii ewidencyjnych systemów informatycznych, którego przeznaczeniem jest kompleksowa obsługa spraw studiów, studentów, doktorantów, słuchaczy studiów podyplomowych i pracowników naukowo-dydaktycznych. Jego cechą charakterystyczną jest wykorzystanie centralnej bazy danych oraz modułowość poszczególnych elementów.



Rys. 1. Logo systemu

Pracę na systemem zapoczątkowało otrzymanie w roku 1999 przez 17 polskich uniwersytetów publicznych grantu w ramach programu TEMPUS (UM_JEP-14461-1999). Jest rozwijany od 2000 roku, najpierw przez Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, a później przez Zespół Roboczy USOS usytuowany przy tym wydziale. W jego skład wchodzi pracownicy różnych uczelni, które wnoszą istotny wkład w rozwój oprogramowania (np. UW, UMK, UJ, PRz, UŁ, PK). Od początku projektem kieruje dr Janina Mincer-Daszkiewicz (usos@usos.edu.pl).

System jest własnością Międzyuniwersyteckiego Centrum Informatyzacji (MUCI, <http://muci.edu.pl>) – jednostki powołanej przez Konferencję Rektorów Uniwersytetów Polskich.

Projekt systemu oraz poszczególnych modułów powstaje w drodze uzgodnień i negocjacji między uczelniami korzystającymi z systemu na podstawie zgłaszanych potrzeb.

Komisja ds. USOS (komisja-usos@mimuw.edu.pl), w której każda z uczelni ma swoich reprezentantów stanowi forum:

- wymiany uwag, pomysłów,
- uzgadniania postulatów,
- wyznaczania kierunków rozwoju systemu,
- kontroli realizacji zadań.

1.1 Analiza stanu i uwarunkowań prawnych

Na działanie systemu informatycznego w uczelni mają wpływ przede wszystkim regulacje prawne wynikające z krajowego systemu prawnego (ustawy, rozporządzenia ministerialne), które muszą być bezwzględnie respektowane wg starej rzymskiej zasady „Dura lex sed lex”. Ponadto należy zwrócić uwagę na szereg unormowań powstających wewnątrz uczelni, które mogą mieć znaczenie dla systemu informatycznego.

1.1.1 Krajowy system prawny

System informatyczny USOS spełnia następujące wymogi prawne obowiązujące w Polsce:

- w zakresie szkolnictwa wyższego:
 - Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. 2005 Nr 164, poz. 1365, z późn. zm.) – ustawa o znaczeniu ustrojowym dla szkolnictwa wyższego w Polsce,
 - zmiana z dnia 18 marca 2011 r. (Dz. U. 2011 Nr 84, poz. 455),

- Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65, poz. 595, z późn. zm.),
 - zmiana z dnia 18 marca 2011 r. (Dz. U. 2011 Nr 84, poz. 455),
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2006 r. w sprawie dokumentacji przebiegu studiów (Dz. U. 2006 Nr 224, poz. 1634),
 - nowa wersja z dnia 13 maja 2009 r. (Dz. U. 2009 Nr 81, poz. 679),
 - nowa wersja z dnia 14 września 2011 r. (Dz. U. 2011 Nr 201, poz. 1188),
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 29 września 2011 r. w sprawie wzoru oświadczenia studenta o spełnianiu warunków do podjęcia i kontynuowania studiów stacjonarnych w uczelni publicznej bez wnoszenia opłat (Dz. U. 2011 Nr 207, poz. 1235),
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 września 2011 r. w sprawie danych zamieszczanych w ogólnopolskim wykazie studentów (Dz. U. Nr 204, poz. 1201),
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 29 września 2011 w sprawie centralnego wykazu nauczycieli akademickich i pracowników naukowych r. (Dz. U. Nr 207, poz. 1236),
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 października 2006 r. w sprawie szczegółowych zasad, trybu i kryteriów udzielania, spłacania oraz umarzania kredytów i pożyczek studenckich oraz warunków i trybu rozliczeń z tytułu pokrywania odsetek należnych bankom od kredytów studenckich (Dz. U. 2006 Nr 186, poz. 1371),
 - nowa wersja z dnia 18 maja 2010 r. (Dz. U. 2010 Nr 87, poz. 560),
 - zmiana z dnia 10 października 2011 r. (Dz. U. 2011 Nr 225, poz. 1352),
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 grudnia 2008 w sprawie rodzajów tytułów zawodowych i wzorów dyplomów oraz świadectw wydawanych przez uczelnie (Dz. U. 2009 Nr 11, poz. 61),
 - nowa wersja z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. 2011 Nr 196, poz. 1167),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 czerwca 2004 r. w sprawie zawiadomienia wojskowych komendantów uzupełnień o osobach podlegających obowiązkowi czynnej służby wojskowej oraz wydawania przez pracodawców szkoły, szkoły i inne jednostki organizacyjne zaświadczeń w sprawach powszechnego obowiązku obrony (Dz. U. Nr 2004 145, poz. 1539, z późn. zm.),
 - zmiana z dnia 14 maja 2010 r. (Dz. U. 2010 Nr 105, poz. 657),
- Uchwała Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dn. 24 października 2005 r. w sprawie określenia dziedzin nauki i dziedzin sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (M. P. 2005 Nr 79, poz. 1120),
 - zmiana z dnia 10 grudnia 2008 r. (M. P. 2008 Nr 97, poz. 843),
 - zmiana z dnia 23 kwietnia 2010 r. (M. P. 2010 Nr 46, poz. 636),
 - zmiana z dnia 28 stycznia 2011 r. (M. P. 2011 Nr 14, poz. 149),
- w zakresie ubezpieczenia zdrowotnego studentów i doktorantów:
 - Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych (tekst jednolity: Dz. U. 2008 Nr 164, poz. 1027, z późn. zm.),
- w zakresie bezpieczeństwa i ochrony danych osobowych:

- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (tekst jednolity Dz. U. 2001 Nr 101, poz. 926, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych (Dz. U. 2004 Nr 100, poz. 1024),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie wzoru zgłoszenia zbioru danych do rejestracji Generalnemu Inspektorowi Ochrony Danych Osobowych (Dz. U. 2004 Nr 100, poz. 1025) – *dotyczy systemu Internetowej Rejestracji Kandydatów*,
- w zakresie sprawozdawczości:
 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 czerwca 2004 r. w sprawie zawiadamiania wojskowych komendantów uzupełnień o osobach podlegających obowiązkowi czynnej służby wojskowej oraz wydawania przez pracodawców, szkoły i inne jednostki organizacyjne zaświadczeń w sprawach powszechnego obowiązku obrony (Dz. U. 2004 Nr 145, poz. 1539, z późn. zm.: D. U. 2006 Nr 220, poz. 1603)
 - Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 1 kwietnia 2011 r. w sprawie określenia wzorów formularzy sprawozdawczych, objaśnień co do sposobu ich wypełniania oraz wzorów kwestionariuszy i ankiet statystycznych stosowanych w badaniach statystycznych ustalonych w programie badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2010 (Dz. U. 2011 Nr 83, poz. 453).
 - Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 września 2011 r. w sprawie danych zamieszczanych w ogólnopolskim wykazie studentów (Dz. U. 2011 Nr 204, poz. 1201),

1.1.2 Prawodawstwo uczelniane

Uchwały senatu, zarządzenia rektora, kanclerza, regulamin studiów składają się system prawny uczelni. Ich skutki prawne mogą mieć wpływ na funkcjonowanie systemu. Dodatkowo nie należy bagatelizować znaczenia niepisane „prawa zwyczajowe”.

Zachęcamy do czynienia wysiłków na rzecz takiego stanowienia prawa uczelnianego, aby działanie systemu było przez nie wspierane. Poniżej przedstawiamy przykłady uchwał, zarządzeń z odnośnikami do dokumentów źródłowych, które normalizują proces wdrożenia i użytkowania systemu:

- Akademia Podlaska
 - Zarządzenie nr 40 Rektora AP z dnia 19 lipca 2007 r. w [sprawie regulaminu informatycznego systemu obsługi studentów USOS](#),
- Politechnika Częstochowska
 - Zarządzenie nr 62 Rektora PCz z dnia 9 września 2004 r. w [sprawie wdrożenia Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów](#),
- Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Elblągu
 - Zarządzenie nr 2 Rektora PWSZ w Elblągu z dnia 8 stycznia 2008 r. w [sprawie wdrożenia w uczelni Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studentów \(USOS\)](#),
- Uniwersytet Jagielloński
 - Zarządzenie nr 3 Rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego z 23 stycznia 2006 roku w [sprawie wdrażania Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów, określające obowiązki koordynatorów wydziałowych](#),

- Zarządzenie numer 3 Rektora UJ z 16 stycznia 2007 w sprawie weryfikacji danych użytkowników interfejsu administracyjnego Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów,
- Zarządzenie nr 41 Rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego z 12 lipca 2007 w [sprawie ustalenia oraz ujednoczenia w UJ procedur administracyjnych dotyczących obsługi studiów realizowanych z wykorzystaniem USOS](#),
- Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie (<http://senat.uksw.edu.pl/>)
 - Uchwała Nr 65/2008 Senatu UKSW z dnia 25 września 2008 r. w sprawie regulaminu studiów podyplomowych na Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie,
 - Uchwała nr 28/2009 Senatu UKSW z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca uchwałę w sprawie regulaminu studiów podyplomowych na Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie,
 - Uchwała nr 39/2009 Senatu UKSW z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie zmian w regulaminie studiów,
 - Zarządzenie nr 8/2008 Rektora UKSW z dnia 1 kwietnia 2008 r. w sprawie organizacji rekrutacji na I rok jednolitych studiów magisterskich, studiów pierwszego stopnia, studiów drugiego stopnia prowadzonych w formie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych w roku akademickim 2008/2009,
 - Zarządzenie nr 19/2009 Rektora UKSW z dnia 5 maja 2009 r. w sprawie organizacji rekrutacji na I rok studiów na Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie w roku akademickim 2009/2010,
 - Zarządzenie nr 35/2009 Rektora UKSW z dnia 14 lipca 2009 r. w sprawie elektronicznej legitymacji studenckiej,
 - Zarządzenie nr 39/2007 Rektora UKSW z dnia 9 listopada 2007 r. w sprawie prowadzenia księgi dyplomów i archiwizacji prac dyplomowych,
 - Zarządzenie nr 43/2007 Rektora UKSW z dnia 26 listopada 2007 r. w sprawie wzoru protokołu komisji egzaminu dyplomowego,
 - Zarządzenie nr 34/2009 Rektora UKSW z dnia 14 lipca 2009 r. zmieniające zarządzenie w sprawie prowadzenia księgi dyplomów i archiwizacji prac dyplomowych,
 - Zarządzenie nr 43/2008 Rektora UKSW z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie ustalenia wzorów, procedur sporządzania i zatwierdzania kalkulacji finansowych studiów niestacjonarnych, niestacjonarnych studiów doktoranckich, studiów podyplomowych, kursów dokształcających i innych odpłatnych form kształcenia oraz zasad sporządzania list studentów, doktorantów, uczestników studiów podyplomowych, kursów oraz innych form kształcenia zawierających dane stanowiące podstawę ustalenia, korekt oraz ewidencji należności Uczelni z tytułu opłat pobieranych za świadczone usługi edukacyjne objęte obowiązkiem imiennej ewidencji,
 - Decyzja nr 12/09 Rektora UKSW z dnia 24 marca 2009 r. w sprawie ogólnouczelnianego wzoru ankiety oceny zajęć dydaktycznych przez studentów,
 - Decyzja nr 13/09 Rektora UKSW z dnia 14 kwietnia 2009 r. w sprawie wzoru opisu przedmiotu (sylabusa),
- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
 - Zarządzenie Nr 13 Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 28 stycznia 2008 r. w [sprawie prowadzenia dokumentacji przebiegu studiów z wykorzystaniem Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów](#),

- Zarządzenie Nr 59 Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 28 maja 2009 r. w [sprawie procedury ukończenia studiów wyższych w Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu](#),
- Uchwała Nr 47 Senatu Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 26 maja 2009 r. w [sprawie zasad ustalania zakresu obowiązków nauczycieli akademickich, rodzajów zajęć dydaktycznych objętych zakresem tych obowiązków oraz zasad obliczania godzin dydaktycznych](#),
- Zarządzenie Nr 73 Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 8 czerwca 2009 r. w [sprawie ankietowego badania opinii studentów o zajęciach dydaktycznych realizowanych w UMK \(w systemie USOS\)](#),
- Zarządzenie Nr 167 Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 24 listopada 2009 r. w [sprawie obowiązków związanych z przeprowadzaniem egzaminów i zaliczeń oraz dokumentowaniem ich wyników w systemie USOS](#),
- Zarządzenie Nr 77 Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 30 maja 2011 r. w [sprawie opisu przedmiotu w uniwersyteckim katalogu przedmiotów zamieszczonym w systemie USOS](#),
- Zarządzenie Nr 79 Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 30 maja 2011 r. w [sprawie zasad korzystania z Systemu Rezerwacji Sal \(SRS\) w Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu](#),
- Uniwersytet Opolski
 - Decyzja nr 1/2005 Rektora UO z 31 marca 2005 w sprawie wdrożenia USOS na UO (dostępna dla uprawnionych użytkowników),
- Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (dostęp tylko dla uprawnionych)
 - Zarządzenie nr 21/2007 Rektora UR w [sprawie wdrożenia Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów – USOS](#),
 - Zarządzenie nr 10/2008 Rektora w [sprawie przyjęcia i wdrożenia procedur obsługi studiów realizowanych z wykorzystaniem Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów – USOS](#),
 - Zarządzenie Rektora w sprawie prac dyplomowych studentów UR (Archiwum Prac Dyplomowych) - jeszcze nie opublikowane,
 - Zarządzenie Rektora w sprawie Elektronicznego Albumu Studentów i Elektronicznej Księgi Dyplomów - jeszcze nie opublikowane,
- Uniwersytet Warszawski
 - Zarządzenie nr 8 Rektora UW z dnia 31 sierpnia 2004 w [sprawie prowadzenia Księgi Dyplomów i archiwizacji prac dyplomowych \(z późniejszymi zmianami - Zarządzenie nr 16 z 18 maja 2006\)](#),
 - Zarządzenie nr 4 Rektora UW z dnia 7 marca 2005 w [sprawie prowadzenia dokumentacji studiów z wykorzystaniem Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów](#),
 - Zarządzenie nr 22 Rektora UW z dnia 20 października 2005 w [sprawie koordynacji działań związanych z wdrażaniem Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów](#),
 - Zarządzenie nr 25 Rektora UW z dnia 22 listopada 2005 r. w [sprawie pełnomocników ds. rekrutacji w jednostkach organizacyjnych Uniwersytetu Warszawskiego](#),
 - Zarządzenie nr 22 z 11 lipca 2006 w [sprawie elektronicznej legitymacji studenckiej](#),
 - Zarządzenie nr 11 Rektora UW z dnia 28 kwietnia 2008 r. w [sprawie postępowania kierowników podstawowych jednostek organizacyjnych w zakresie przygotowania oferty dydaktycznej jednostek w systemie obsługi studiów USOS](#),

- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
 - Uchwała Senatu UWM w Olsztynie 233 z 30 listopada 2007 r. w [sprawie informatyzacji Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie](#).

1.2 Zastosowania

Szczegółowy opis każdego z modułów i składowych systemu, a także aplikacji stowarzyszonych jest zawarty w dokumentacji do systemu dostępnej na stronie domowej projektu. W tym opracowaniu pokrótce zaprezentujemy jedynie kilka najważniejszych i jednocześnie charakterystycznych elementów toku studiów, które są w pełni obsługiwane przez system.

1.2.1 Immatrykulacja

Dane osobowe każdego przyjętego kandydata na studia mogą zostać zaimportowane z aplikacji rekrutacyjnej IRK (patrz p. 1.3.1) przez każdego uprawnionego pracownika dziekanatu. W ramach tego procesu dokonuje się:

- aktualizacji danych osobowych i adresowych, jeśli jest wymagana,
- wpisania na właściwy etap programu studiów,
- przydzielenia numeru indeksu (automatyczne z puli dostępnych numerów, ręcznie, pozostawienie istniejącego numeru),
- ustalenia kont niezbędnych do autoryzacji w usługach związanych (stowarzyszonych) z USOS (patrz Rys. 2 oraz p. 2.8),
- przydzielenia wirtualnej waluty pozwalającej na korzystanie z rejestracji elektronicznych na zajęcia, które wymagają posiadanie takiej waluty (głównie lektoraty i wychowanie fizyczne),
- pobrania zdjęcia w postaci elektronicznej.

W dowolnym momencie pracy systemu istnieje możliwość podglądu elektronicznej wersji, a także wydruku dokumentu o nazwie „Album studentów”.

W przypadku stosowania innych aplikacji rekrutacyjnych import danych przyjętych kandydatów należy przygotować we własnym zakresie.

Rys. 2. Jeden z kroków importu danych z aplikacji rekrutacyjnej

1.2.2 ELS/D/P – Elektroniczna Legitymacja Studencka, Doktorancka, Karta Pracownicza

Uczelnia może wydawać studentom i doktorantom elektroniczne dokumenty poświadczające ich status – legitymacje studenckie/doktoranckie. Mogą one także pełnić dodatkowe funkcje, np. karty bibliotecznej, karty miejskiej itp. System USOS zapewnia pełną obsługę tego typu dokumentów, tj.:

- zlecenie wydruku legitymacji z wykorzystaniem danych osobowych i zdjęć przechowywanych w systemie,
- personalizowanie blankietów (karty stykowo-bezstykowe firm Unicard, Gemalto, Oberthur, szczegółowy wykaz jest dostępny pod adresem: <http://www.muci.edu.pl/pliki/ELS-USOS.pdf>) na drukarkach firm Evolis lub Fargo,
- drukowanie kodów kreskowych,
- podpisywanie i przedłużanie ważności z wykorzystaniem kwalifikowanego podpisu elektronicznego firm Unizeto, KIR lub PWPW,
- prowadzenie rejestrów:
 - certyfikatów i uprawnień osób,
 - blankietów i hologramów oraz ich zużycia.

Jest także możliwe drukowanie i prowadzenie rejestru wydanych kart pracowniczych do zastosowań wewnętrznych, np. kontroli wejść do sal i pomieszczeń pracowniczych, a także zewnętrznych np. karta miejska.



Rys. 3. Awers i rewers przykładowej ELP Uniwersytetu Warszawskiego

1.2.3 Pomoc materialna i ubezpieczenie zdrowotne

Każdy ze studentów spełniający określone kryteria może otrzymać pomoc finansową ze środków budżetowych. Realizacja tego zadania jest wspierana poprzez:

- planowanie wydatków funduszu i rozliczanie dokonanych wypłat,
- prowadzenie rejestru złożonych podań,
- zastosowanie algorytmów obliczających wysokość należnych kwot na podstawie wprowadzonych średnich dochodów w roku podatkowym, uzyskanych ocen i informacji o niepełnosprawności (patrz Rys. 4),
- kontrolę poprawności dokonywanych wypłat (przekroczenie maksymalnej kwoty, blokada jednoczesnych wypłat stypendiów typu socjalnego z kilku jednostek dla tego samego studenta, uprawnienie do otrzymywania pomocy materialnej),
- dokonywanie potrąceń ze stypendiów (np. za akademiki dla zakwaterowanych studentów),
- eksport przelewów do systemu bankowego w najpopularniejszym standardzie VideoTel, ale także do Kredyt Banku i BRE Banku,
- archiwizacja list stypendialnych w każdym miesiącu, w którym dokonywane są wypłaty,
- drukowanie decyzji stypendialnych i zaświadczeń o otrzymanej pomocy,
- raporty i sprawozdania (w tym GUS S-11).

Rys. 4. Przykład wyliczania wysokości stypendium

Dla studentów podlegających obowiązkowemu ubezpieczeniu zdrowotnemu, za których uczelnia odprowadza składki, istnieje możliwość prowadzenia rejestru ubezpieczenia obejmującego następujące funkcjonalności:

- eksport wszelkich dokumentów w tym rozliczeniowych do aplikacji PŁATNIK,
- ubezpieczenie członków rodziny studenta.

1.2.4 System raportów, decyzji administracyjnych, wydawanie zaświadczeń

Prowadzenie administracyjnej obsługi toku studiów wymaga przechowywania w teczkach studenckich wielu raportów, a także przekazywania zainteresowanym zaświadczeń czy decyzji wynikających z Kodeksu Postępowania Administracyjnego. Należy podkreślić, że wiele z tych dokumentów ma odpowiedniki w angielskiej wersji językowej, co jest pomocne w umiędzynarodowieniu studiów. Te wszystkie zadania są zrealizowane w USOS, a w szczególności:

- wydruk niezbędnych zaświadczeń: o byciu studentem, do banku na potrzeby kredytów studenckich,
- wydruk raportów z dokumentacji przebiegu studiów: karty okresowych osiągnięć studenta, karty przebiegu studiów, protokoły, suplementy do dyplomu,
- wydruk oraz prowadzenie rejestru wydanych decyzji administracyjnych dotyczących studentów (skreślenie, powtarzanie, wezwanie do zapłaty itp.),
- elektroniczne przetwarzanie podań studenckich.

Rys. 5. Przykład wykazu dostępnych raportów i zestawień na jednym z formularzy

1.2.5 Rozliczanie z wymagań, oferta dydaktyczna

Elektroniczny indeks studenta jest jednym z istotniejszych elementów przetwarzania danych w systemie informatycznym uczelni. USOS dysponuje mechanizmami, które pozwalają na:

- przygotowanie oferty dydaktycznej (w języku polskim i angielskim):
 - przedmioty, realizowane treści programowe, efekty kształcenia i niezbędna literatura (tzw. sylabusy),
 - sposoby zaliczenia, liczba punktów ECTS uzyskanych za zaliczenie przedmiotu,
 - rodzaje i liczba godzin zajęć,
 - prowadzący i uczestnicy grup zajęciowych, terminy i lokalizacje grup oraz ich dodatkowe właściwości, np. dedykowanie tylko dla studentów z wybranych programów studiów,
- przechowywanie uzyskanych przez studentów ocen i zaliczeń na protokołach, obliczanie średnich wg różnych kryteriów, związanie tych ocen z programami studiów realizowanymi przez uczestników zajęć,
- określanie wymagań przedmiotowych i punktowych na poszczególnych etapach programu studiów i wykorzystanie mechanizmów sprawdzających czy wymagania te są spełnione podczas rozliczania studentów, uwzględnienie zmienności wymagań w czasie (patrz Rys. 6), nakładanie na studentów dodatkowych wymagań (przedmiotowych, punktowych) lub zwalnianie z istniejących,
- przechowywanie historii awansów, skreśleń, powtórzeń etapów, zaliczeń warunkowych,
- ewidencję i zaliczanie odbywanych praktyk przewidzianych programem studiów,
- internetowe wypełnianie protokołów i rejestracje na zajęcia według różnych metod (patrz p. 1.3.5).

The screenshot shows the 'Definiowanie wymagań etapowych' (Defining stage requirements) window in the USOS system. It is divided into two main sections: 'Programy' (Programs) and 'Wymagania przedmiotowe w cyklach' (Subject requirements in cycles).

Programy section:

Kod programu	Opis programu	Data od	Data do
13510126	Prawo (sj)	01.10.2001	

Etapy programu section:

Kod etapu	Opis etapu	Nr etapu	Domyślny nast. etap	Pierwszy etap
13510126-22	III rok, IV semestr, prawo (sj)	4	13510126-31	<input type="checkbox"/>
13510126-3	III rok, prawo (sj)	3	13510126-4	<input type="checkbox"/>
13510126-31	III rok, V semestr, prawo (sj)	5	13510126-32	<input type="checkbox"/>
13510126-32	III rok, VI semestr, prawo (sj)	6	13510126-41	<input type="checkbox"/>
13510126-4	IV rok, prawo (sj)	4	13510126-5	<input type="checkbox"/>
13510126-41	IV rok, VII semestr, prawo (sj)	7	13510126-42	<input type="checkbox"/>

Wymagania przedmiotowe w cyklach section:

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Kod jednostki	Warunkowe	Od kiedy	Do kiedy
1300-MP.PRYW-26-R4	Międzynarodowe prawo prywatne	1300000000	<input type="checkbox"/>	2006/07	
1300-PRIS-26-R-DM	Prawo rodzinne i spadkowe	1300000000	<input type="checkbox"/>	2006/07	
1300-PR-ZOB-26-DM	Prawo cywilne (prawo zobowiązań)	1300000000	<input type="checkbox"/>	2006/07	
1300-PST-CYW-26-DM	Postępowanie cywilne	1300000000	<input type="checkbox"/>	2006/07	
1300-SEM-MGR-26-DM	Seminarium magisterskie	1300000000	<input type="checkbox"/>	2006/07	
1300-TEO-PIP-26-DM	Taonia państwa i prawa	1300000000	<input type="checkbox"/>	2006/07	

Rys. 6. Przykład definiowania wymagań przedmiotowych

1.2.6 Planowanie zajęć – Asystent planisty

Każda z jednostek uczelni, która przygotowuje ofertę dydaktyczną może skorzystać z modułu „Planista”, którego zadaniem jest wspomaganie układania planu zajęć. Jest ono realizowane poprzez:

- graficzne planowanie zajęć (patrz Rys. 7),
- kontrolę poprawności terminów odbywania zajęć i zajętości sal,
- uwzględnienie dezyderatów pracowniczych składanych w systemie internetowym,

- podgląd i wydruk ułożonego planu dla pracownika, sali, grupy przedmiotów, programu i etapu studiów.

The screenshot shows the 'USOS - Planowanie' application window. It displays a weekly lesson plan grid for a specific unit (Jednostka 4100000000) and building (Budynek 4100-0000). The grid is organized by days of the week (Poniedziałek, Wtorek, Środa, Czwartek, Piątek) and time slots (Godziny zajęć). Each cell in the grid contains details about the lesson, including the subject (e.g., 'Język angielski'), the lecturer (e.g., 'J. J. Wehák'), and the room (e.g., '10 M. Wąsiek'). The interface also includes a menu bar, a toolbar, and various control panels for navigating and filtering the plan.

Rys. 7. Przykład planowania zajęć z podziałem na sale jednostki

Została także przygotowana specjalna aplikacja, która dodatkowo pozwala na rozbijanie zajęć cyklicznych na pojedyncze spotkania z uwzględnieniem kalendarza akademickiego i planowanie zajęć zarówno cyklicznych, jak i nieregularnych. Nacisk położono na intuicyjny, elastyczny interfejs i wysoką wydajność działania aplikacji (patrz p. 1.3.8).

1.2.7 Sprawy pracownicze, minima kadrowe i pensum dydaktyczne

Pracownicy uczelni będący nauczycielami akademickimi są zobowiązani do prowadzenia zajęć dydaktycznych w ramach ustalonego pensum. Określenie wysokości pensum zależy od stanowiska zatrudnienia, pełnionych funkcji, otrzymywanych zniżek oraz innych czynników np. urlopów. Ponadto, w przypadku przeprowadzenia większej liczby godzin zajęć niż wynosi pensum system umożliwi wyliczenie należnego wynagrodzenia. Jest to możliwe dzięki:

- przechowywaniu historii zatrudnienia pracownika oraz szczegółów jego kariery naukowej, pełnienia funkcji istotnych dla funkcjonowania uczelni, zasiadania w komisjach,
- przypisania pracownika do minimum:
 - związanego z uprawnieniami jednostki do nadawania stopni naukowych w ramach danej dyscypliny,
 - kadrowego dla prowadzonego kierunku studiów,
- oznaczenia (także na podstawie algorytmu) godzin zajęć wliczonych do pensum,
- związania zajęć przedmiotów ze źródłem ich finansowania (kosztorysy),
- określeniem wysokości stawek płatnych w ramach źródła finansowania, co umożliwi analizę kosztowności studiów.

- automatyczne rozliczenie wpłat z należnościami, naliczenie należnych odsetek, korekta rozliczeń,
- raportowanie o dokonanych wpłatach, przeterminowanych transakcjach i nieopłaconych należnościach.

Nazwa	Data pliku	Data importu	Kwota	Istotne	Rozl.	Nierozl.	Nieprzyj.
C:\usosora\wpłaty\0508042222.txt		23.04.2008	1186,00	4	4	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508041821.txt		22.04.2008	5897,00	9	9	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508041717.txt		18.04.2008	1160,18	4	4	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508041616.txt		17.04.2008	591,00	2	2	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508041515.txt		16.04.2008	3779,89	9	9	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508041414.txt		16.04.2008	5538,03	11	11	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508041112.txt		14.04.2008	1711,00	4	4	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508041010.txt		11.04.2008	4370,60	10	10	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508040909.txt		10.04.2008	7785,00	9	9	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508040808.txt		09.04.2008	12846,47	15	15	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508040707.txt		08.04.2008	7628,74	16	16	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508040405.txt		07.04.2008	8867,41	16	15	1	0
C:\usosora\wpłaty\0508040303.txt		04.04.2008	4904,00	9	9	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508040202.txt		03.04.2008	9485,18	11	11	0	0
C:\usosora\wpłaty\0508040101.txt		02.04.2008	5730,66	8	7	1	0
			88311,68	150	147	3	0

Rys. 9. Przykład wykazu zaimportowanych plików z płatnościami

Przygotowywana jest nowa wersja modułu do obsługi płatności, która będzie miała status programu pomocniczego dla systemu finansowo-księgowego uczelni. Przewidywane jest utworzenie trzech modułów ściśle związanych ze sobą:

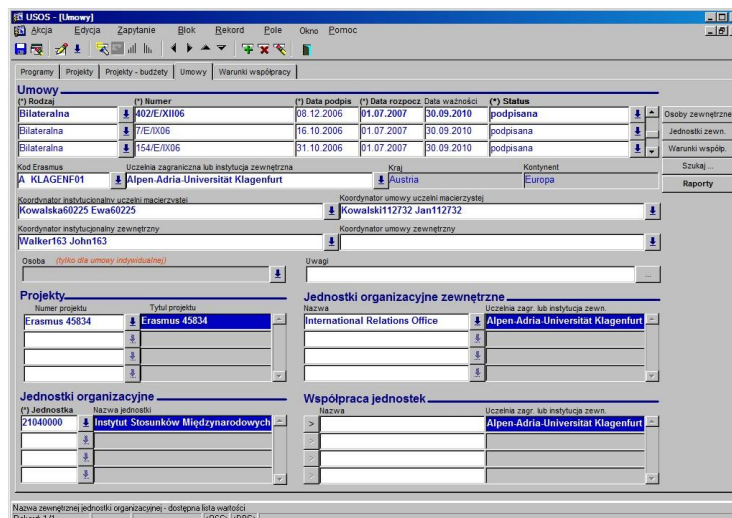
- produkty – zawierający definicje usług edukacyjnych, za które uczelnia pobiera opłaty według określonych cenników i podpisanych umów cywilno-prawnych,
- rozliczenia – przeznaczony do przetwarzania należności i wpłat zgodnie z zasadami księgowości,
- windykacja – dedykowany do obsługi przeterminowanych i niespłaconych należności.

1.2.9 Międzyuczelniana wymiana studencka

Studenci w czasie studiowania mogą skorzystać z oferty wielu programów wymiany pozwalających na odbycie części studiów na innej uczelni i uznanie zdobytych tam osiągnięć przez uczelnię macierzystą. Przykładami takich programów realizowanych na dużą skalę są ERASMUS oraz MOST. System zapewnia:

- prowadzenie rejestru:
 - umów zawieranych pomiędzy uczelniami partnerskimi w ramach wymiany studenckiej z określeniem warunków współpracy,
 - źródeł finansowania i budżetów programu wymiany,
 - osób – koordynatorów wymiany,
 - wydanych dokumentów,
- dla studentów wyjeżdżających:
 - prowadzenie rekrutacji i kwalifikacji na wyjazd do uczelni partnerskiej,
 - uzgadnianie porozumienia o programie zajęć w uczelni partnerskiej (ang. *Learning Agreement*),
 - przyznanie i przekazywanie kwot stypendiów płatnych z określonych funduszy,
- dla studentów przyjeżdżających:
 - rejestrowanie przyjazdów (daty, zakwaterowanie, opiekunowie),
 - wydanie karty przebiegu studiów (ang. *Transcript of Records*),

- wydruki wielu niezbędnych raportów (umowy, aneksy, zaświadczenia itp.).



Rys. 10. Przykład wykazu podpisanych umów dotyczących wymiany studenckiej

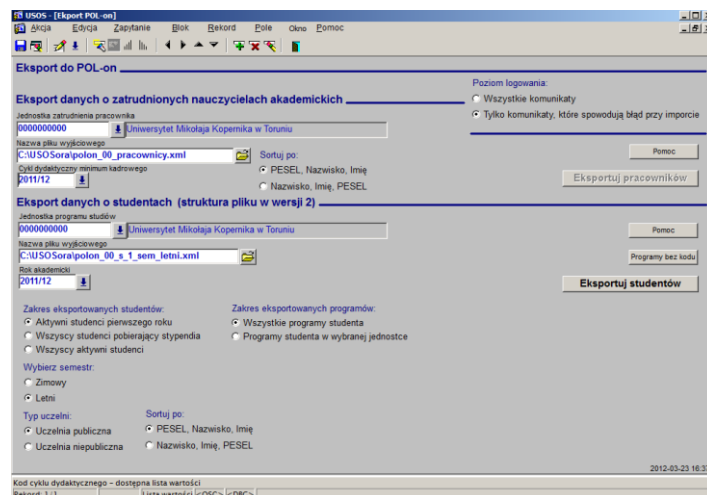
1.2.10 Ankietywanie i sprawozdawczość

Ankietywanie procesu dydaktycznego jest jednym z elementów oceny przeprowadzanej przez komisję akredytacyjną, zatem możliwość przeprowadzenia badań wśród studentów uczelni jest ważną funkcją systemu. Definiowanie ankiety polega na:

- określeniu charakteru ankiety (ogólna, przedmiotowa),
- wprowadzeniu zadawanych pytań, określeniu skali oceniania i zakresu badań (osoby uprawnione do brania udziału w badaniu),
- obliczeniu i prezentacji wyników badań.

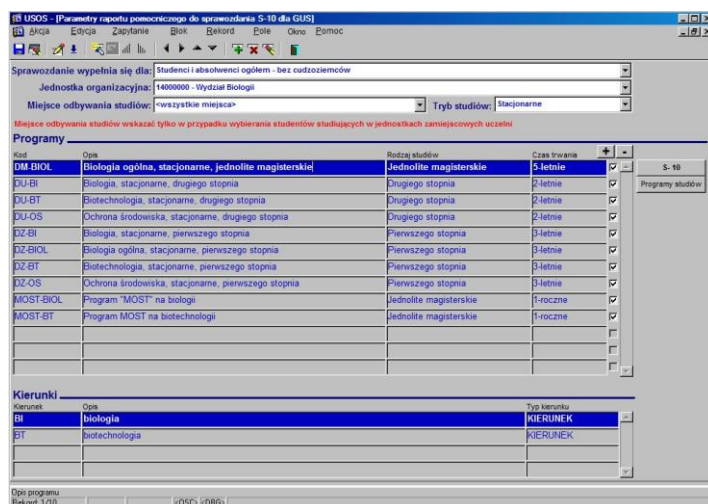
Innym istotnym elementem systemu do obsługi spraw studiów jest sprawozdawczość:

- na rzecz organów administracji państwowej – Główny Urząd Statystyczny, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego:
 - **POL-on** (Zintegrowany System Informacji o Szkolnictwie Wyższym) – eksport danych:
 - pracowników (informacja o zatrudnieniu, tytułach i stopniach naukowych, przypisaniach do minimum kadrowego kierunku),
 - studentów (informacja o studiowanych kierunkach, zgromadzonych punktach ECTS, otrzymywanej pomocy materialnej),



Rys. 11. Przykład przygotowania eksportu danych do systemu POL-on

- S-10 – sprawozdanie o studiach wyższych,
- S-11 – sprawozdanie o pomocy materialnej i socjalnej dla studentów i doktorantów,
- S-12 – sprawozdanie o stypendiach naukowych, studiach podyplomowych i doktoranckich oraz zatrudnieniu w szkołach wyższych,
- PNT-01/s – sprawozdanie o działalności badawczej i rozwojowej (B+R) w szkołach wyższych,
- EN-1 – sprawozdanie o liczbie kandydatów i przyjętych na studia stacjonarne i niestacjonarne,



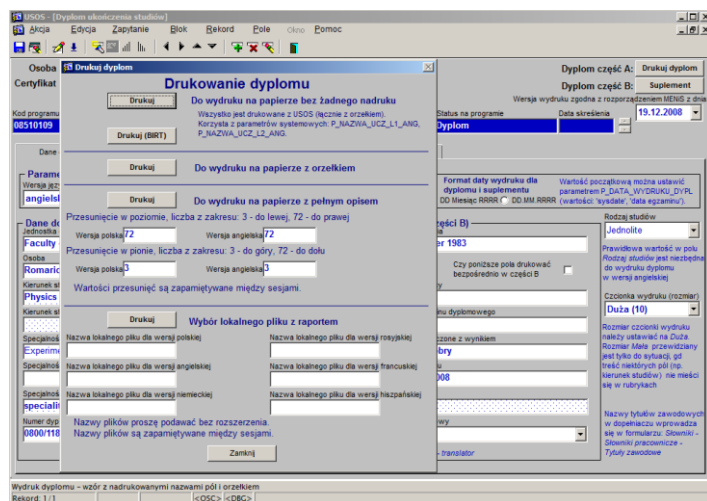
Rys. 12. Przykład przygotowania wykazu danych do sprawozdania GUS S-10

- wewnętrzna:
 - księgi albumów i dyplomów,
 - listy prac dyplomowych, opiekunów, promotorów, recenzentów,
 - oferta dydaktyczna jednostki,
 - karty obciążeń dydaktycznych – zestawienia roczne itp.

1.2.11 Dyplomy

Ukończenie większości typów studiów jest dokumentowane i potwierdzone wydaniem państwowego dokumentu – dyplomu. Jego wydruk wraz z wymaganymi odpisami (w następujących wersjach językowych: polska, angielska, niemiecka, hiszpańska, rosyjska i francuska) oraz suplementem w polskiej i angielskiej wersji językowej może zostać poprzedzony następującymi czynnościami, które są rejestrowane w systemie:

- napisanie pracy dyplomowej podlegającej procesowi recenzowania, a następnie zarchiwizowania wersji elektronicznych pracy, załączników oraz recenzji w repozytorium (jeśli wymaga tego program studiów),
- uzupełnienie osiągnięć przedmiotowych i punktowych zdobytych na innych uczelniach w ramach wyjazdów w programach ERASMUS, MOST i innych,
- zarejestrowanie innych szczególnych osiągnięć, stypendiów, nagród, zaliczenie praktyk,
- przeprowadzenie egzaminu dyplomowego w określonym terminie i składzie komisji egzaminacyjnej,
- obliczenie średniej ze studiów oraz wyniku końcowego na dyplomie z uwzględnieniem wag przypisanych poszczególnym składowym oceny oraz precyzji obliczeń,
- nadanie centralnego numeru dyplomu według jednego z trzech dostępnych sposobów numerowania,
- wydruk oryginałów i odpisów dyplomów na blankietach z nadrukiem lub bez nadruku (patrz Rys. 13) oraz suplementu w polskiej i angielskiej wersji językowej.

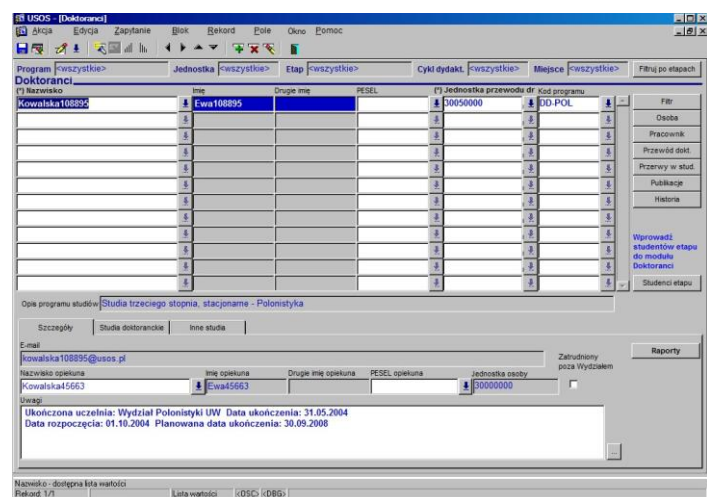


Rys. 13. Przykład funkcji drukowania dyplomu

1.2.12 Studia doktoranckie, podyplomowe i kursy dokształcające

Studia trzeciego stopnia pozwalają na pogłębianie wiedzy zdobytej podczas studiów jednolitych lub drugiego stopnia i uzyskanie stopnia naukowego – doktora. Rejestrowanie przebiegu studiów w systemie odbywa się w taki sam sposób jak studiów pierwszego, drugiego stopnia czy jednolitych i kończy wydrukiem świadectwa ukończenia studiów doktoranckich. System wspiera obsługę przewodów doktorskich poprzez udostępnienie mechanizmów do realizacji następujących zadań:

- wpisanie tematu rozprawy z wyznaczeniem promotora, a następnie przechowywanie jej wersji elektronicznej w repozytorium,
- zdefiniowanie egzaminów doktorskich z dyscyplin podstawowej i dodatkowej oraz języka obcego wraz ze składami komisji egzaminacyjnych,
- zdefiniowanie egzaminu doktorskiego wraz ze składem komisji egzaminacyjnej,
- wydruk niezbędnych raportów,
- nadanie stopnia naukowego z określonej dyscypliny i numeru dyplomu.



Rys. 14. Widok okna formularza Doktoranci

1.2.13 Archiwum uczelniane

Po zakończeniu przetwarzania przez jednostki obsługujące tok studiów następuje przekazanie teczek habilitantów, doktorantów, absolwentów i studentów skreślonych z programów studiów do archiwum uczelnianego. System USOS umożliwia przetwarzanie zasobów archiwum w sposób elektroniczny według podziału na dane pozyskane:

- przed wdrożeniem systemu USOS (robocza nazwa – Archiwum UW),

- przekazane elektronicznie przez wbudowane mechanizmy w ramach systemu USOS.

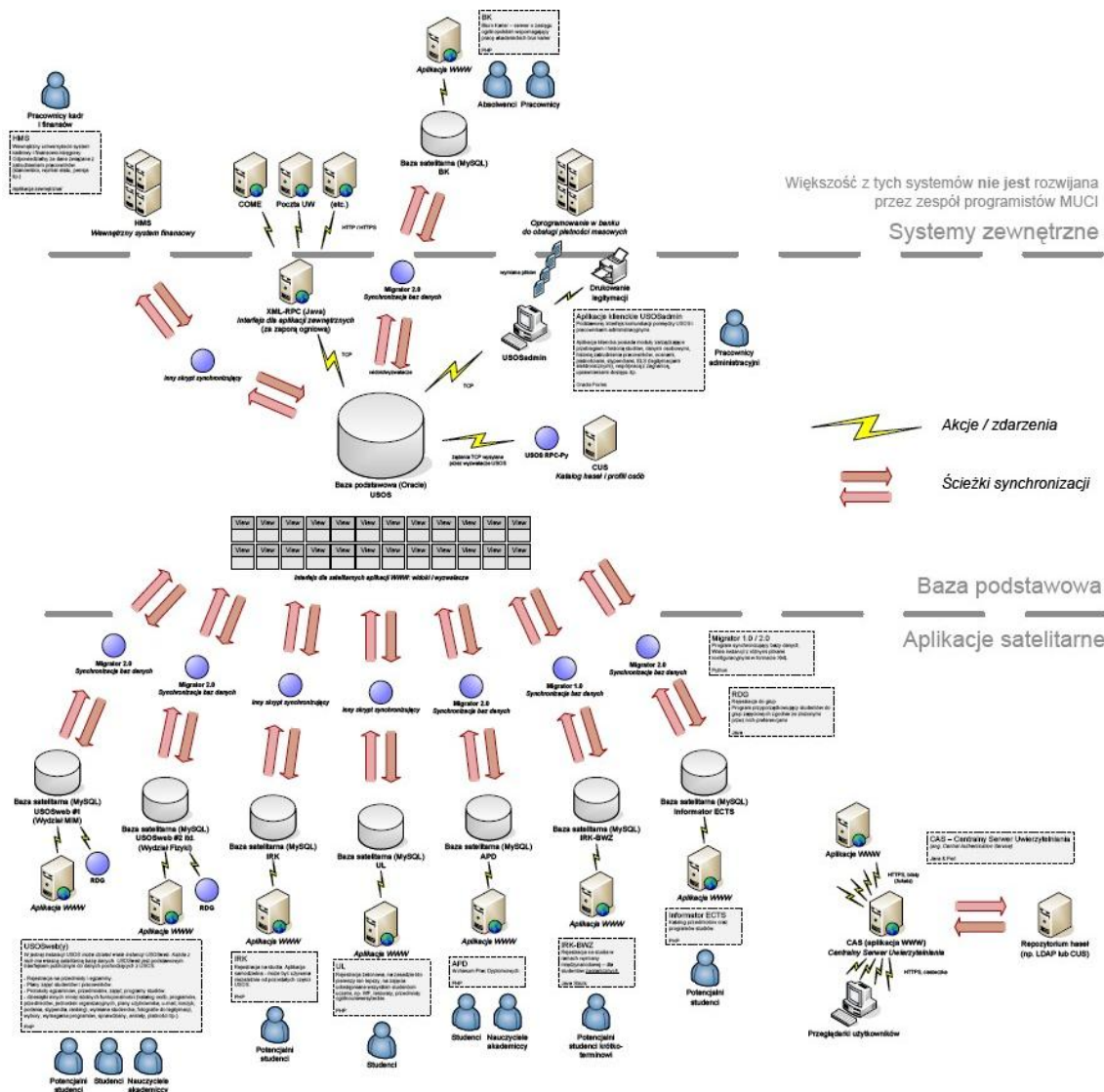
Przygotowano narzędzia do zaawansowanego wyszukiwania danych, prowadzenia rejestru wypożyczeń teczek z kontrolą ich zwrotu.

Rys. 15. Widok okna formularza Archiwum USOS

1.3 Aplikacje stowarzyszone

Konieczność poszerzenia grona użytkowników systemu o studentów uczelni i osoby prowadzące zajęcia dydaktyczne doprowadziła do zbudowania specjalnych aplikacji webowych do obsługi kolejnych zastosowań i z łatwym dostępem. Stawiane tym aplikacjom wymagania dużej wydajności, wymusiły zastosowanie dodatkowych baz danych (wyodrębnionych z systemu USOS, ale korzystających z danych w nim zawartych, o procesie migrowania danych piszemy w rozdziale 2.7). Stąd pochodzenie określenia ich jako aplikacji stowarzyszonych.

Każda z aplikacji została wyposażona w wygodny instalator oraz jest dostępna także w angielskiej wersji językowej. Należy dodać, że uruchamianie tych aplikacji nie jest wymagane do właściwego działania systemu USOS. Przeprowadzenie wielu czynności w ramach tych aplikacji wymaga procesu uwierzytelnienia użytkownika, piszemy o tym szerzej w rozdziale 2.8.



Rys. 16. Schemat struktury aplikacji stowarzyszonych (rys. Wojciech Rygielski)

1.3.1 IRK – Internetowa Rejestracja Kandydatów

Pierwszy kontakt kandydata z jego przyszłą uczelnią rozpoczyna się od zapoznania się z kompleksową ofertą prowadzonych studiów, wymagań stawianych kandydatom podczas rekrutacji. IRK stowarzyszony z USOS zapewnia ponadto:

- pełną informację o przebiegu procesu kwalifikacji zarejestrowanego kandydata, od zapisania się na kierunek, obliczenie wysokości i wniesienie opłaty rekrutacyjnej, pozycję na liście rankingowej i otrzymanie wyniku postępowania, wydrukowanie podania na studia (ankiety osobowej) po przyjęcie na studia,
- pozyskanie i przetworzenie z Krajowego Rejestru Matur (por. p. 1.3.4) następujących danych kandydatów, którzy wyrazili zgodę na przetwarzanie ich danych w celach rekrutacyjnych:
 - wyników maturalnych na świadectwach dojrzałości zdawanych w trybie nowej matury i aneksach,
 - otrzymanych tytułów laureatów i finalistów olimpiad,
 - numerów dokumentów,
 - nazw ukończonych szkół średnich,
- przeprowadzenie kwalifikacji kandydatów z wykorzystaniem funkcji obliczających wyniki na podstawie egzaminów maturalnych i wewnętrznych (przeprowadzonych przez uczelnię),

- przetwarzanie zdjęć kandydatów niezbędnych do Elektronicznej Legitymacji Studenckiej,
- komunikowanie się komisji rekrutacyjnych z kandydatami, odpowiedzi na zgłaszane pytania i wątpliwości na specjalnym forum dyskusyjnym,
- przekazanie decyzji o wyniku postępowania rekrutacyjnego kandydatowi drogą elektroniczną na jego skrzynkę podawczą w **ePUAP** (elektroniczna platforma usług administracji publicznej, <http://epuap.gov.pl/>),
- drukowanie dokumentów z postępowania kwalifikacyjnego:
 - protokoły,
 - decyzje (dla kandydatów, którzy nie posiadają profilu zaufanego w ePUAP lub od których nie otrzymano Urzędowego Potwierdzenia Odbioru),
 - sprawozdania (np. EN-1),
- raportowanie o stanie rekrutacji i udostępnianie statystyk.



Rys. 17. Przykład widoku systemu IRK dla kandydata na studia

1.3.2 IRK-BWZ – Rekrutacja studentów zagranicznych

Wzrost wymiany studenckiej w ramach europejskiego programu ERASMUS, a także zwiększenie zainteresowania studiowaniem w Polsce przez studentów uczelni zagranicznych, stało się powodem powstania aplikacji IRK-BWZ. Jej głównym zadaniem jest umożliwienie tej takim studentom aplikowania na uczelnię, szybki kontakt i informowanie o przebiegu kwalifikacji. Kandydaci mogą dołączać dokumenty niezbędne do podjęcia decyzji o zatwierdzeniu przyjazdu przez osoby koordynujące współpracę międzynarodową.



Rys. 18. Przykład widoku systemu IRK-BWZ dla kandydatów na studia krótkoterminowe

1.3.3 IRK-MOST

W krajowym systemie mobilności studentów – „MOST” – uczestniczy 19 uniwersytetów. Na zamówienie Uniwersyteckiej Komisji Akredytacyjnej, która jest koordynatorem tego programu powstała aplikacja wspierająca proces rekrutacji kandydatów do uczestnictwa w programie. Najważniejsze elementy serwisu dostępnego pod adresem <https://most.uka.uw.edu.pl/>, to:

- federacyjny system zarządzania tożsamością kandydatów,
- możliwość tworzenia przez kandydata i zatwierdzania przez osoby kwalifikujące porozumienia o programie zajęć w integracji z Informatorami ECTS uczelni (patrz 1.3.10),
- uzupełnienie wykazu zaliczeń przed zakończeniem uczestnictwa w programie.

1.3.4 KReM – Krajowy Rejestr Matur

Jest to ogólnopolski system (<https://krem.uw.edu.pl/>) umożliwiający uczelniom, które podpisały umowę z Uniwersytetem Warszawskim, korzystanie z następujących danych kandydatów, którzy wyrazili zgodę na przetwarzanie ich danych w celach rekrutacyjnych:

- wyniki maturalne na świadectwach dojrzałości zdawanych w trybie nowej matury i aneksach,
- numery dokumentów,
- otrzymane tytuły laureatów i finalistów olimpiad,
- nazwy ukończonych szkół średnich.

1.3.5 USOSweb – Wirtualny dziekanat

Aplikacja stowarzyszona USOSweb powstała jako pierwsza i oferuje największą liczbę usług. Pozwala na przeniesienie na płaszczyznę elektroniczną wielu czynności i procedur wykonywanych przez nauczycieli akademickich i studentów, które są związane z organizacją i dokumentacją przebiegu studiów. Przedstawimy teraz kilka najważniejszych czynności możliwych do wykonania:

- przez pracowników prowadzących zajęcia:
 - sprawdzanie planu prowadzonych zajęć, składanie propozycji do planowanego rozkładu zajęć i prowadzenie planu zajęć „własnych”,

- otrzymanie list uczestników grup zajęciowych, eksport danych, wysyłanie wiadomości tekstowych do uczestników,
- przechowywanie wyników przeprowadzonych sprawdzianów i przeliczanie ich na oceny końcowe z przedmiotów,
- wystawianie ocen i zaliczeń, drukowanie i zatwierdzanie protokołów,
- zarządzanie procesem kwalifikacji na wyjazdy w ramach programu ERASMUS,
- opiniowanie podań studenckich,
- branie udziału w wyborach prowadzonych na uczelni, w środowisku USOSweb,

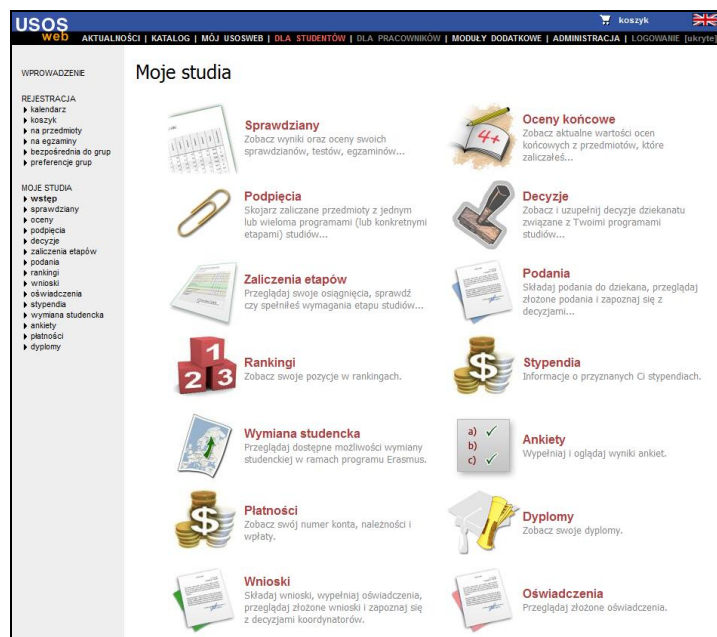


Rys. 19. Przykład widoku systemu USOSweb dla zalogowanego pracownika

- przez studentów:
 - sprawdzanie planu zajęć, uzyskanych ocen i zaliczeń, uzupełnianie osiągnięć przedmiotowych i punktowych otrzymanych w ramach wyjazdów z programów ERASMUS, MOST i innych, a także łączenie (podpinanie) zaliczanych przedmiotów z realizowanymi programami studiów,
 - zapisywanie się na zajęcia, egzaminy, wyjazdy w ramach programu ERASMUS (rejestracje) według jednej z kilku dostępnych metod,
 - składanie niektórych „rutynowych” podań w dziekanacie i monitorowanie przebiegu ich realizacji,
 - wypełnianie ankiet dotyczących procesu dydaktycznego czy uczestniczenie w wyborach organizowanych w ramach systemu USOSweb,
 - uzyskiwanie informacji o płatnościach za usługi edukacyjne, otrzymanej pomocy materialnej itp.,
 - komunikowanie się z uczestnikami swoich grup zajęciowych i ich prowadzącymi.

Ponadto każdy może zapoznać się z oferowanymi przedmiotami, wymaganiami dydaktycznymi na poszczególnych kierunkach studiów, strukturą uczelni, wyszukać pracowników.

Szczegółowe informacje na temat systemu i jego zastosowań można znaleźć nie tylko w dokumentacji, ale także w nowatorskich e-podręcznikach.



Rys. 20. Przykład widoku systemu USOSweb dla zalogowanego studenta

1.3.6 UL – Uniwersyteckie Lektoraty

Aplikacja była odpowiedzią na potrzebę szybkiego, prostego w obsłudze i wydajnego systemu rejestracji na zajęcia według kolejności zgłoszeń („kto pierwszy ten lepszy”). Rejestrację przeprowadzaną w tym systemie nazywamy żetonową, gdyż każdemu studentowi uprawnionemu do wzięcia udziału w rejestracji musimy wcześniej przydzielić odpowiednią liczbę żetonów (wirtualnych pieniędzy), którymi opłaca on udział w zajęciach. Warto korzystać z tej aplikacji, jeśli zachodzi jedna z następujących przesłanek:

- liczba chętnych na wybrane grupy zajęciowe znacząco przekracza liczbę dostępnych miejsc,
- o możliwości zapisu do grupy decyduje wynik testu poziomującego, np. grupy języka obcego o odpowiedniej znajomości języka,
- za uczestnictwo w zajęciach należy wnieść dodatkowe opłaty (w przypadku braku żetonów system nalicza należność w wysokości odpowiedniej do liczby godzin zajęć i ceny jednostkowej żetonu).



Rys. 21. Przykład fragmentu widoku dostępnych rejestracji w systemie UL

1.3.7 APD – Archiwum Prac Dyplomowych

Kolejna aplikacja stowarzyszona umożliwia zautomatyzowanie czynności związanych ze składaniem prac licencjackich, magisterskich oraz doktorskich, a także archiwizowanie ich elektronicznych wersji (plików w formacie PDF). Po przygotowaniu w systemie USOS informacji o pracy dyplomowej możemy także wykorzystać APD do następujących celów:

- zarządzanie danymi o pracach dyplomowych,
- informowanie o tematach, autorach, opiekunach prac w danych jednostkach, wyszukiwanie i przeglądanie prac,
- przeprowadzenie procesu recenzowania i oceniania prac przez upoważnione osoby oraz przechowywania elektronicznych wersji napisanych recenzji.



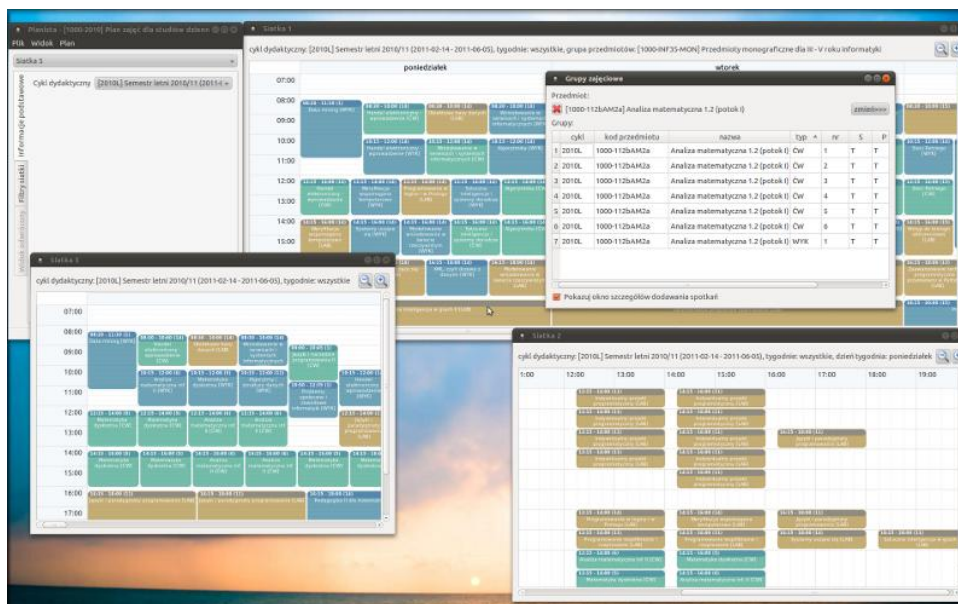
Rys. 22. Przykład widoku strony głównej aplikacji APD

1.3.8 Planista

Aplikacja instalowana na stacjach roboczych (tzw. gruby klient) spełnia wszystkie wymagania funkcjonalne Asystenta planisty (patrz 1.2.6), a dodatkowo:

- pozwala na planowanie zajęć na konkretny tydzień lub dzień roku, na kanwie siatki standardowej (spotkania w salach dla wybranych dat (oś Y) i godzin (oś X)) oraz odwróconej (spotkania dla wybranych sal (oś Y) i godzin (oś X) i wykorzystaniu wielu filtrów oraz widoków zagregowanych,
- ułatwia wykrywanie oraz rozstrzyganie konfliktów,
- umożliwia pracę w odłączeniu od bazy,
- jest zintegrowana z SRS (patrz p. 1.3.9),
- umożliwia prostą wymianę efektów pracy w Planiście z zewnętrznymi aplikacjami (eksport/import w postaci XML).

Zastosowanie graficznej biblioteki Qt wraz z językiem Python zdjęło wiele ograniczeń funkcjonalnych obecnych w Oracle Forms. To oznacza, że interfejs jest znacznie bardziej elastyczny i przyjazny (np. skalowalna kanwa, zmienne wymiary kolumn, zmienna kolorystyka, zmienna czcionka, wizualizacja danych hierarchicznych w postaci rozwijalnego drzewa).

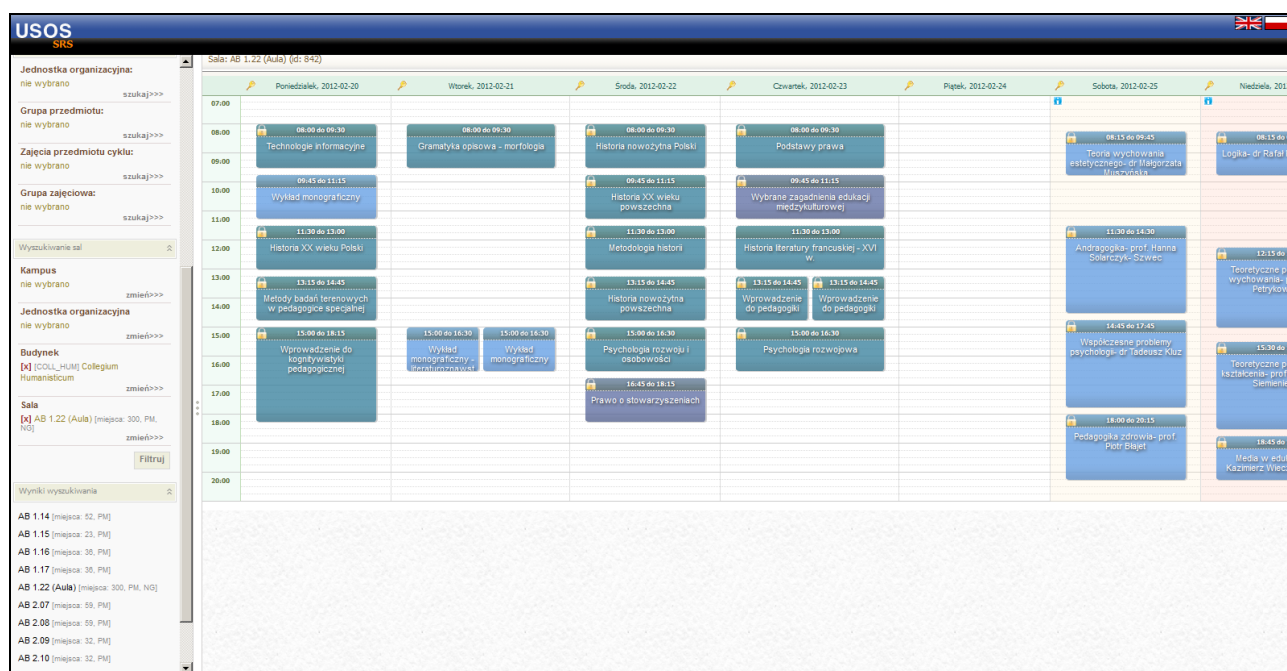


Rys. 23. Przykład widoku aplikacji Planista

1.3.9 SRS – System Rezerwacji Sal

Efektywniejsze wykorzystanie bazy lokalowej uczelni może zapewnić System Rezerwacji Sal. Po zakończeniu procesu planowania zajęć i przydziału do nich sal można przystąpić do poszukiwania wolnych sal na przeprowadzenie dodatkowych zajęć, sprawdzianów, spotkań okolicznościowych. Proponowany scenariusz działań wygląda następująco:

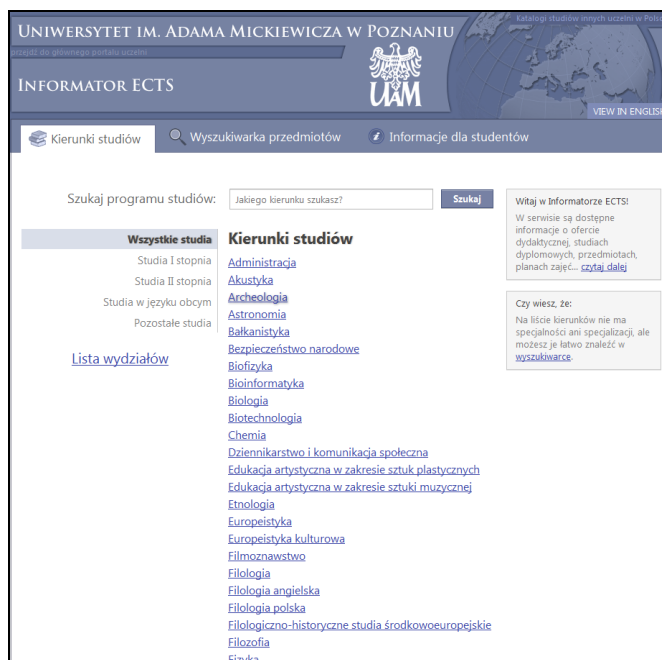
- ułożenie planu regularnych zajęć z podanymi ogólnymi terminami i przypisanymi salami, z wykorzystaniem Asystenta planisty (patrz p. 1.2.6) lub dedykowanej aplikacji Planista (patrz p. 1.3.8),
- rozbiecie zajęć regularnych na pojedyncze spotkania z możliwością uwzględnienia przygotowanego wcześniej kalendarza roku akademickiego z wyznaczonymi dniami wolnymi od zajęć dydaktycznych,
- rezerwacja sal dla zajęć nieregularnych oraz dla pojedynczych terminów w systemie SRS, z uwzględnieniem uprawnień użytkowników, drukowanie raportów.



Rys. 24. Przykład widoku zajęć prowadzonych w wybranej sali

1.3.10 Informator ECTS

System ECTS umożliwia uznawanie okresów studiów w innych uczelniach na podstawie przejrzystych zasad oceniania studentów. Ułatwia tym samym mobilność studentów na terenie Unii Europejskiej. Jednym z elementów wdrożenia systemu transferu i akumulacji punktów jest przygotowanie informatora ECTS. Zawiera on najważniejsze informacje dotyczące uczelni, programu oferowanych przez nią studiów, zasad rekrutacji oraz praktyczne informacje dla studentów. Omawiany informator stanowi uzupełnienie i jest integratorem informacji dostępnych w systemach USOS i IRK (patrz p. 1.3.1).

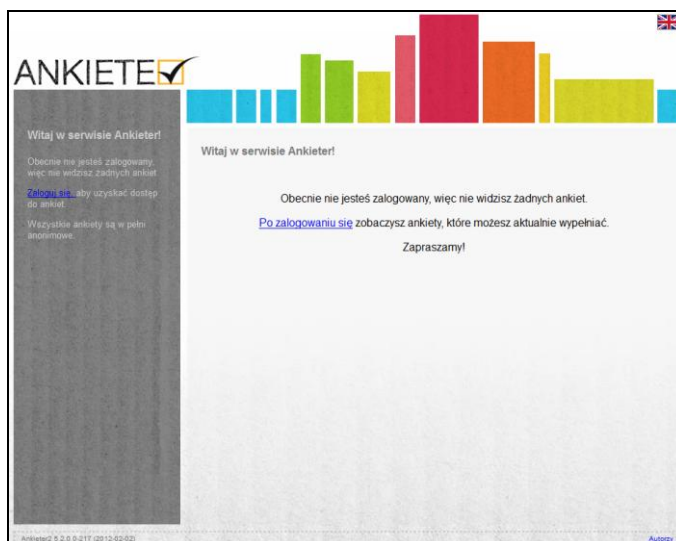


Rys. 25. Przykład widoku strony głównej aplikacji Informator ECTS

1.3.11 Ankieter

Aplikacja realizująca badania opinii społeczności akademickiej jest uzupełnieniem dostępnego w systemie USOS modułu ankietującego. Dzięki jednoczesnej pełnej integracji z USOS, a także bogatej funkcjonalności może stanowić istotną konkurencję dla aplikacji tego typu. Główne założenia:

- jednoczesna obsługa wielu ankiet wg określonego harmonogramu,
- dowolne grupy respondentów.



Rys. 26. Przykład widoku strony głównej aplikacji Ankieter

1.3.12 Statystyki – system informowania kierownictwa

Istnieje duże zapotrzebowanie na aplikacje typu Business Intelligence. Są to systemy dedykowane głównie kadrze zarządzającej, które dostarczają wiedzy uzyskanej na podstawie informacji zebranych z wolumenów danych (pochodzących także z wielu źródeł). Wiedza ta jest prezentowana w różnych przekrojach, dzięki czemu wspomaga proces podejmowania decyzji.

W ramach projektu USOS jest dostępny system *Statystyki*, który pobiera dane z dwóch źródeł danych: USOS oraz IRK.

Aktualnie dostępne są następujące kategorie statystyk: Studenci, Pracownicy, Dyplomy, Rekrutacja, Maturzyści oraz Przyjęci. System pozwala na definiowanie własnych kategorii i dodatkowych statystyk oraz modyfikowanie istniejących. Więcej informacji jest dostępnych w pracy [GK].



Rys. 27. Przykład widoku dostępnych kategorii statystyk

1.3.13 biurokarier.edu.pl

Biura Karier (<https://biurokarier.edu.pl/>) prowadzone przez uczelnie wyższe pełnią rolę promocji i poradnictwa zawodowego dla studentów. Dzięki bliskiemu związkowi z uczelniami wyższymi, zgromadzone życiorysy studentów są dla pracodawcy bardziej wiarygodne i wartościowe niż te dostępne u innych pośredników pracy. Powstało narzędzie, które wykorzystując następujące atuty systemu USOS:

- wiarygodność danych na temat nabytych kwalifikacji i osiągnięć studentów,
- duża liczba uczelni przetwarzająca dane studentów w tym systemie,

pozwała:

- pracodawcom umieszczać oferty, przeglądać dane i kontaktować się z ofertobiorcami,
- biurom karier udostępniać pracodawcom dane pochodzące prosto z baz polskich uczelni,
- studentom, którzy wyrażą zgodę na przystąpienie do systemu, na uzyskanie dostępu do tysięcy ofert pracy, praktyk oraz możliwości stażu.

Aplikacja pozwoli uczelniom także realizować wymagane ustawowo badanie losów swoich absolwentów.

biurokarier.edu.pl
serwis akademickich biur karier

UCZELNIE W SERWISIE

- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
- Uniwersytet Warszawski
- Uniwersytet Rzeszowski

Serwis został utworzony z myślą o ułatwieniu kontaktów między pracodawcami a studentami i absolwentami zarejestrowanymi w Akademickich Biurach Karier.

Serwis jest unikalną platformą dającą możliwość umieszczania CV i ofert pracy. Studenci i absolwenci mają dostęp do ofert, zaś pracodawcy mogą aktywnie poszukiwać kandydatów. Dzięki połączeniu z Uniwersyteckim Systemem Obsługi Studiów (USOS), wykorzystywanym przez wiele polskich uczelni, znacząca część informacji zawartych w CV dostępnym dla pracodawcy jest aktualna i wiarygodna.

Studenci i absolwenci zarejestrowani w Akademickim Biurze Karier swojej uczelni mają pełny dostęp do ofert umieszczonych w serwisie, a dzięki uproszczonej procedurze redagowania swojego profilu, mogą w ciągu kilku chwil odpowiedzieć na wybraną ofertę.

Zapraszamy do współpracy!

student/absolwent	pracodawca	biuro karier
CV i bezpośredni dostęp do ofert logowanie ▶	oferty pracy praktyki staże aktywne poszukiwanie kandydatów logowanie ▶	komunikacja ze studentami i pracodawcami logowanie ▶

Wybierz język: O serwisie | Podręczniki | Regulamin Dane kontaktowe | MUCI | © biurokarier.edu.pl

Rys. 28. Strona główna serwisu internetowego biurokarier.edu.pl

Aktualnie w projekcie uczestniczą Biura Karier następujących uczelni:

- Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu,
- Uniwersytetu Rzeszowskiego,
- Uniwersytetu Warszawskiego.

1.3.14 ects.edu.pl

Przez zespół USOS został przygotowany serwis internetowy (<http://ects.edu.pl/>), którego zadaniem jest prezentowanie „katalogu katalogów studiów” polskich uczelni. Zawiera wykaz adresów internetowych informatorów ECTS o studiach z wizualizacją na mapie.

1.3.15 USOS API

Przygotowano publiczny sieciowy interfejs programowania aplikacji (API) – w całości dokumentowany w po angielsku (<https://apps.usos.edu.pl/developers/api/>), którego celem jest udostępnienie metod do komunikowania się systemu USOS z innymi aplikacjami, a także udostępnianie danych przechowywanych w różnych bazach danych aplikacji stowarzyszonych z USOS, w jednym miejscu i w ściśle udokumentowany sposób. Umożliwia uczelni, która wdrożyła USOS, udział w zewnętrznych (w tym ogólnopolskich i międzynarodowych) projektach informatycznych. Utworzono trzy kategorie dostępnych metod:

- public level – udostępnianie funkcjonalności lub danych, które są publicznie dostępne (nie wymagają uwierzytelniania i autoryzacji),
- user level – udostępnianie funkcjonalności lub danych, z których mogą korzystać konkretne osoby, pracownicy lub studenci uczelni,
- administrative level – udostępnianie funkcjonalności lub danych, które są niedostępne dla zwykłych użytkowników aplikacji webowych, np. prywatnych i poufnych danych uczelni.

Wraz z kolejnymi metodami jest zawsze publikowana ich aktualna dokumentacja.

Aktualnie metody USOSapi są wykorzystywane do prezentowania rozbieżności planów zajęć na terminy spotkań, wysyłania wiadomości do określonej grupy odbiorców, pobierania wykorzystanych punktów ECTS do oświadczenia studenta o uprawnieniach do studiów bezpłatnych..

1.3.16 Wirtualka CAS

Dla uczelni, które nie utrzymują własnego serwera CAS (Central Authentication Service) została przygotowana platforma wirtualna z systemem uwierzytelniania CAS. Paczka zawiera także aplikację do przywracania przez użytkownika zapomnianego hasła. Dodatkowym atutem wirtualki jest możliwość uzyskania przez studentów uczelni dostępu do usługi IRK-MOST (patrz 1.3.3) poprzez zdalne uwierzytelnianie i autoryzację (tzw. system federacyjnego uwierzytelniania).

1.4 Inne atuty systemu USOS

Przedstawiliśmy większość z dostępnych funkcjonalności systemu USOS i zastosowań aplikacji z nim stowarzyszonych, ale na uwagę zasługują także aspekty natury biznesowej:

- model rozwoju systemu:
 - nie zależy od kondycji finansowej i celów biznesowych zewnętrznej firmy, a tym samym nie jest obarczony koniecznością osiągnięcia zysku przez tę firmę,
 - koszt otrzymania nowych funkcjonalności i rozszerzeń systemu jest rozkładany równomiernie na wszystkie uczelnie uczestniczące w konsorcjum MUCI,
- łatwe do spełnienia wymagania sprzętowe i programowe (patrz p. 2.4),
- bardzo niski koszt zakupu licencji systemu (patrz p. 2.3), w który jest wliczony stały dostęp do aktualizacji słowników i nowych wersji aplikacji,
- łatwo mierzalne koszty administrowania systemem i aplikacjami stowarzyszonymi,
- wpływ użytkowników systemu w ramach Komisji ds. USOS na kształt i funkcjonalność systemu,
- możliwość uzyskania wsparcia na etapie wdrożenia i produkcyjnego użytkowania,
- dostęp do pełnej i aktualnej dokumentacji oraz struktury danych i kodu źródłowego aplikacji.

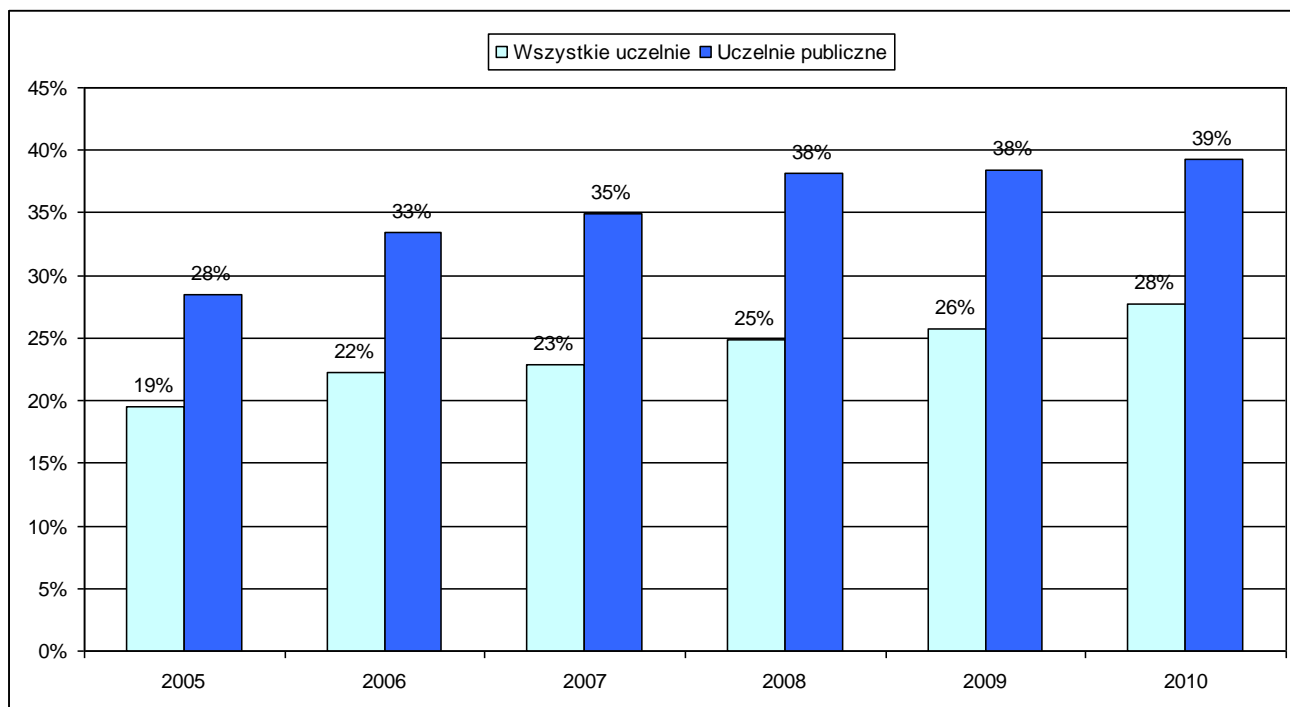
1.5 Referencje

W roku 2007 system otrzymał nagrodę EUNIS Elite Award (więcej na stronie domowej organizacji <http://www.eunis.org/> oraz http://www.eunis.org/activities/b_practices/award/MUCI.pdf), zaś w roku 2005 MUCI zostało finalistą konkursu Lider Informatyki 2005 (w kategorii Organizacje Użyteczności Publicznej) organizowanego przez tygodnik Computerland.

1.5.1 Dane liczbowe

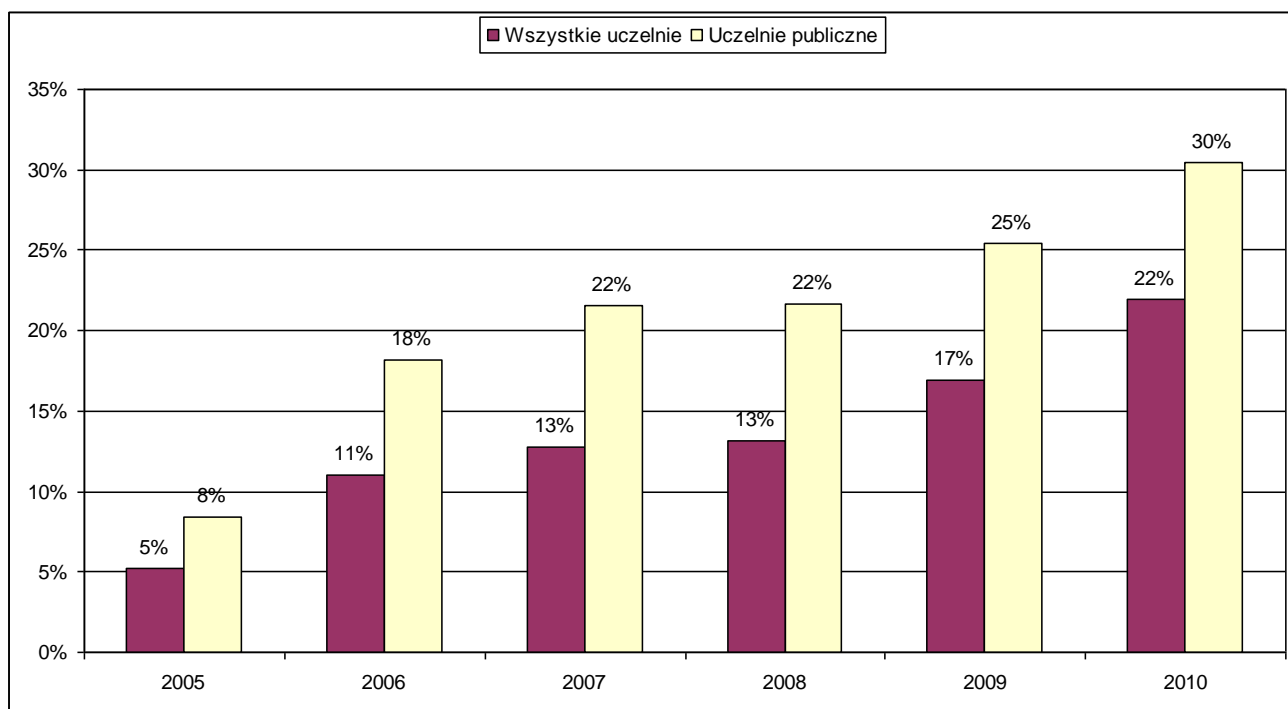
Na podstawie [STAT] oraz danych pozyskanych od uczelni niepublicznych możemy wyznaczyć udział studentów uczelni korzystających z systemu USOS oraz kandydatów przyjętych za pomocą systemu IRK w porównaniu do ogólnej liczby studentów wszystkich polskich uczelni oraz uczelni publicznych.

Rok	Uczelnie								
	ogółem		publiczne			korzystające z USOS			
		studenci		studenci	udział	ogółem	studenci	publiczne	studenci
2005	445	1 953 832	130	1 333 299	68%	15	380 194	14	379 194
2006	448	1 941 445	130	1 287 386	66%	19	432 242	18	431 242
2007	455	1 937 404	131	1 262 249	65%	21	442 293	20	441 293
2008	456	1 927 762	131	1 252 124	65%	23	478 984	22	477 984
2009	461	1 900 014	131	1 266 917	67%	28	489 636	24	486 636
2010	460	1 841 251	132	1 261 175	68%	32	509 596	26	496 171



Rys. 29. Wykres udziału uczelni z systemem USOS w rynku edukacyjnym wg liczby studentów

Rok	Uczelnie								
	ogółem		publiczne			korzystające z IRK			
		studenci 1 roku		studenci 1 roku	udział	ogółem	studenci 1 roku	publiczne	studenci 1 roku
2005	445	505 059	130	312 561	62%	4	26 234	4	26 234
2006	448	487 494	130	294 035	60%	12	53 506	12	53 506
2007	455	501 588	131	297 873	59%	15	64 209	15	64 209
2008	456	506 282	131	307 598	61%	15	66 506	15	66 506
2009	461	477 120	131	316 595	66%	18	80 606	17	80 406
2010	460	457 293	132	322 164	70%	24	100 366	21	98 142



Rys. 30. Wykres udziału uczelni korzystających z systemu IRK w rynku edukacyjnym wg liczby przyjętych kandydatów

1.5.2 Rankingi

Uczelnie korzystające z systemu USOS w rankingu uczelni akademickich corocznie przygotowywanym przez Perspektywy.pl i Rzeczpospolitą znalazły się na następujących pozycjach:

Rok	Pozycje uczelni w rankingu				
	Pierwsza dziesiątka	Druga dziesiątka	Trzecia dziesiątka	Czwarta dziesiątka	Piąta dziesiątka
2005	1, 2, 5, 7	12	23, 26, 28	36, 39	41, 48, 50
2006	1, 2, 3, 6, 8	14	25, 28	37, 38	41, 43, 44, 48
2007	1, 2, 5, 6	13, 20	23, 30	38	42, 43, 46, 47, 48
2008	1, 2, 3, 4, 10	14	25, 27, 28	33, 36	47, 49, 50
2009	1, 2, 3, 7, 10	15	26, 29	32, 34	41, 46, 47
2010	1, 2, 3, 6	11, 15, 19		32, 34, 37, 39	42, 47, 48
2011	1, 2, 4, 7	13, 14, 16	30	32, 34, 40	49

W tych samym rankingu, ale w zestawieniu wg wybranych kategorii możemy zaprezentować pozycje, na których uplasowały się uczelnie uczestniczące w projekcie USOS:

Rok	Pozycje uczelni w rankingu wg kategorii				
	Uniwersytety	Uczelnie techniczne	Uczelnie pedagogiczne	Państwowe Wyższe Szkoły Zawodowe	Niepubliczne uczelnie magisterskie
2009	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 21	10, 12, 13, 16, 17, 18	2, 6, 7, 8	3, 12	19, 63, 74
2010	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 21,2	10, 13, 14, 16, 17, 18	2, 4, 6, 9	6, 7	23, 77
2011	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 21, 22	8, 11, 14, 16, 17, 18	3, 4, 6, 8	7, 8	21, 69

1.5.3 Uczestnicy projektu

Uczelnie, które rozpoczęły wdrażanie USOS od początku jego istnienia (Członkowie MUCI):

- Uniwersytet w Białymstoku,
- Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań,
- Uniwersytet im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa,
- Uniwersytet Jagielloński, Kraków,
- Uniwersytet Łódzki,
- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
- Uniwersytet Opolski,
- Uniwersytet Śląski, Katowice,
- Uniwersytet Warszawski.

Rok 2004 okazał się przełomowym ze względu na liczbę uczelni dołączających do realizowanego projektu. Stało się to m.in. dzięki pełnemu przygotowaniu systemu do obsługi obowiązkowego wydawania dokumentu „Suplement do dyplomu”, a w późniejszym okresie pełnej integracji z Elektroniczną Legitymacją Studencką. Zawsze aktualny i pełen wykaz uczelni korzystających z systemu USOS wraz z odnośnikami do uruchomionych aplikacji stowarzyszonych jest dostępny na stronie projektu: <http://usos.edu.pl/wdrozenia-na-polskich-uczelniach-oprogramowania-dystrybuowanego-przez-muci-wraz-z-odnosnikami>.

Lokalizację wszystkich uczelni możemy zobaczyć w aplikacji [Google Maps](#).

Na szczególną uwagę zasługuje fakt korzystania z systemu USOS w zagranicznych oddziałach polskich uczelni:

- Wilno (Uniwersytet w Białymstoku, filia w Wilnie),
- Collegium Polonicum w Słubicach (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Europa-Universität Viadrina).

1.6 Bliższe spotkania z systemem

Przedstawione wcześniej zastosowania systemu obejmują tylko najważniejsze aspekty elektronicznej obsługi procesu dydaktycznego. Zainteresowanych zachęcamy do bliższego zapoznania się z możliwościami systemu. Może to być zrealizowane na wiele sposobów:

- zapoznanie się dokumentami oraz artykułami dostępnymi na stronie domowej projektu <http://usos.edu.pl>,
- skorzystanie z ogólnodostępnych materiałów informacyjnych pod adresem, <http://usosownia.uw.edu.pl/> lub <http://pl.wikipedia.org/wiki/USOS>,

- zapoznanie się z dokumentacją wdrożeniową,
- spotkanie z przedstawicielem projektantów i realizatorów systemu (usos@usos.edu.pl), np. <http://www.uni.opole.pl/news.php?id=30&lang=pl>,
- zorganizowanie prezentacji dla kadry zarządzającej z udziałem przedstawicieli zespołów wdrożeniowych z innych uczelni, na których system już funkcjonuje (patrz p. 1.5.3),
- zapoznanie się z funkcjonowaniem systemu na innej uczelni o podobnym profilu kształcenia.

1.6.1 Wersja demonstracyjna

Umożliwiamy sprawdzenie działania systemu w wersji demonstracyjnej tzw. „DEMO USOS” na platformie wirtualnej. Maszyna zawiera (VMware Player 4):

- Debian GNU/Linux 6.0.3 (amd64),
- Oracle XE 11.2 (darmowa wersja Oracle),
- najnowszą wersję USOS,
- zaszumione dane z bazy warszawskiej.

1.6.2 Wykorzystane technologie

Do budowy systemu wykorzystano technologie dostarczone przez firmę Oracle, które gwarantują stabilność, skalowalność i wydajność (patrz p. 2.3.4). Ponadto jest to wiarygodny dostawca gwarantujący wieloletnią współpracę, dający 60% zniżki na zakup licencji bazodanowej dla USOS oraz 50% dla innych potrzeb. Konsorcjum MUCI dysponuje wykupioną asystą techniczną (wszechstronny serwis oprogramowania). Ponadto, jako partner Oracle może korzystać z preferencyjnych stawek za szkolenia organizowane przez tę firmę.

Zastosowane produkty:

- baza danych:
 - wersja 10g, Standard Edition One z licencjami na liczbę procesorów albo na nazwanych użytkowników,
 - lub wersja 10g Express Edition – bezpłatny produkt dla małych uczelni (patrz wymagania w 2.3.4),
- Oracle Developer 6i z łąką 17 jako narzędzie do tworzenia formularzy i raportów,
- BIRT (Business Intelligence and Reporting Tools) – bezpłatny produkt, oparty na Javie i XML, wykorzystywany do generowania raportów w USOS i aplikacjach stowarzyszonych.

Dla aplikacji stowarzyszonych wykorzystywane są narzędzia programistyczne i bazodanowe z kategorii open source (MySQL, PHP, Smarty, Python, Django, Qt) (patrz p. 2.4.2).

1.6.3 Wersjonowanie systemu i aplikacji stowarzyszonych

Od wersji systemu 5.2 ujednolicono sposób numerowania bazy i systemu USOS oraz aplikacji stowarzyszonych. Głównym celem zmiany jest ułatwienie śledzenia zależności między aplikacjami, a także umożliwienie automatyzacji procesu aktualizacji.

Wersja systemu USOS jest oznaczana czterema liczbami oddzielonymi kropkami (np. 5.2.0.1), które oznaczają kolejno:

- główny numer dystrybucji,
- podrzędny numer dystrybucji,
- numer mini-dystrybucji,
- numer łąty.

Pozostałe aplikacje oznaczamy przy pomocy numeru wersji USOS i dodatkowo oddzielonego myślnikiem numeru rewizji (wersji zmiany w repozytorium) danej aplikacji. W stopce strony każdej aplikacji znajduje się informacja o wersji w następującym formacie: nazwa aplikacji wersja (data_wydania).

1.6.4 Sposoby dystrybucji

Po zamknięciu pewnego etapu prac (zwykle 1-2 razy w roku) przygotowywana jest dystrybucja systemu (więcej: [PKKJMD]). Wtedy system wraz z aplikacjami jest udostępniany użytkownikom na jeden ze sposobów:

- poprzez archiwum zawierające aplikację (<https://dystrybucje.usos.edu.pl/>), wtedy jej instalacja najczęściej polega na pobraniu paczki i rozpakowaniu, a następnie uruchomieniu instalatora,
- poprzez katalog repozytorium aplikacji (<https://repo.usos.edu.pl/>) służące do automatycznej aktualizacji aplikacji na serwerach uczelni korzystających z tych aplikacji.

Na paczkę dystrybucyjną składają się następujące elementy:

- skompilowane formularze i raporty,
- skrypty instalacyjne bazy oraz aktualizujące strukturę istniejącej bazy (tzw. delta),
- niezbędne uaktualnienia słowników ogólnopolskich,
- paczki z instalacjami aplikacji towarzyszących systemowi USOS,
- schematy bazy (<https://schematy.usos.edu.pl/>) – informacje o strukturze tabel, powiązań, pogrupowań wg modeli, kody źródłowe procedur i funkcji umieszczonych w pakietach,
- baza wzorcowa z najnowszą strukturą tabel oraz danymi, które w zakresie osobowym zostały poddane procesowi zaszumiania; ten element dystrybucji może posłużyć jako podstawa pierwszych szkoleń i testów funkcjonalności systemu.

Między dystrybucjami przygotowywane są drobne uaktualnienia i poprawki (tzw. łaty), które mogą zawierać np. niezbędne zmiany w formularzach, pakietach bazodanowych, słownikach oraz poprawione lub dodane raporty.

1.6.5 Stosowanie dobrych praktyk programistycznych

Wykonawstwo systemu zostało powierzone zespołowi doświadczonych programistów, absolwentów kierunków informatycznych, którzy są etatowo związani z projektem. Części projektu są także wykonywane przez informatyków z uczelni, które wdrażają system na zasadzie powierzenia zadań. Niekiedy prototypowe wersje nowych modułów wykonują studenci etapu magisterskiego uczelni korzystających z systemu.

Dla każdego z realizowanych elementów systemu zespół przygotowuje:

- specyfikację istotnych wymagań użytkowników (zawierający zestaw oczekiwań użytkowników dotyczących funkcjonowania) i systemowych (zawierający opis funkcji, usług i ograniczeń systemowych),
- dokumentację techniczną oraz podręcznik użytkownika.

Wiki

Dla projektów będących w trakcie dyskusji, dla których tworzona jest specyfikacja wymagań formalnych i użytkowych, zaadaptowano aplikację Wiki (<http://wiki.usos.edu.pl/>). Przygotowano wiele stref tematycznych. Po zalogowaniu się do aplikacji, użytkownicy mogą dołączać dokumenty zawierające specyfikacje czy niezbędne skrypty, a także komentować zaproponowane rozwiązania.

Stan wykonywanych zadań jest opisywany na bieżąco w dziale „Prace wykonane” strony domowej projektu (<http://usos.edu.pl/prace-wykonane>).

Repozytorium

Kod źródłowy (formularze, raporty, obiekty bazodanowe, aplikacje webowe, dokumentacja) jest przechowywany w repozytorium Subversion (SVN), które wspomaga kontrolę wersji systemu informatycznego. Kompletny schemat bazy danych jest dostępny także w postaci hipertekstowej. Cały projekt jest usytuowany na dedykowanej maszynie z kilkoma serwerami wirtualnymi.

Zgodnie ze standardem, na repozytorium składają główne katalogi:

- trunk – zawiera aktualną wersję rozwojową aplikacji,
- tags – przechowuje konkretne wersje aplikacji (tagi), podzielone na podkatalogi względem swojej klasy,
- branches – przeznaczony do wersji testowych („alfa”) nowych modułów oraz innych indywidualnych gałęzi, które deweloper z jakiegoś powodu chce stworzyć; nieużywane gałęzie deweloperskie, które zostały już włączone do trunk są usuwane,
- branches/public – jedyny katalog udostępniany uczelniom, zawiera gałęzie odpowiadające kolejnym wersjom aplikacji – bez uwzględnienia numeru rewizji (poprawki).

W fazie uruchomienia jest mechanizm automatycznego budowania i testowania poszczególnych aplikacji oprogramowania USOS.

Listy dyskusyjne

Dla osób współtworzących i wdrażających system zostały przygotowane liczne fora dyskusyjne dostępne po zalogowaniu na portalu projektu oraz grupy dyskusyjne, za pośrednictwem których odbywa się wymiana doświadczeń i zgłaszanie postulatów oraz usterek:

- komisja-usos@mimuw.edu.pl – lista dla przedstawicieli uczelni wdrażających USOS w Komisji ds. USOS,
- usosora@mimuw.edu.pl – lista wdrożeniowców i deweloperów części administracyjnej USOS, opartej na technologiach Oracle,
- usosphp@mimuw.edu.pl – lista wdrożeniowców i deweloperów USOSweb i innych aplikacji webowych opartych na darmowych technologiach,
- usosrole@uniw.net – lista administratorów systemu ról,
- usos-els@uj.edu.pl – lista administratorów ELS,
- usos-idm@mimuw.edu.pl – lista deweloperów zainteresowanych zarządzaniem tożsamością (IDM),
- bk@ml.umk.pl – lista użytkowników serwisu biurokarier.edu.pl,
- irka@googlegroups.com – lista administratorów IRK,
- krem-uczelnie@mimuw.edu.pl – lista administratorów z uczelni i z OKE w systemie KReM,

Zarządzenie błędami

Ponadto, zespół programistów oraz osób wdrażających system na swoich uczelniach korzysta z bezpiecznego i stabilnego **systemu zarządzania błędami** <https://bugzilla.usos.edu.pl>, w ramach którego można:

- efektywnie zarządzać zadaniami,
- korzystać z zaawansowanych funkcji związanych z raportowaniem i śledzeniem błędów,
- opisywać zależności między błędami i tworzyć z nich grafy,
- integrować go z automatycznymi aplikacjami konfiguracji zarządzania, takimi jak np. CVS.

Zespoły wdrażające system na swoich uczelniach mogą korzystać z help-desku, który jest dostępny on-line.

2 Przygotowanie do wdrożenia

Wdrożenie systemu obejmującego duży obszar działania uczelni jest procesem długotrwałym, skomplikowanym i wymagającym zaangażowania osób biorących udział w tym przedsięwzięciu. W tym rozdziale opiszemy kroki, które pozwolą dobrze przygotować się do postawionego zadania.

2.1 System kodowania jednostek i programów studiów

Jeśli uczelnia nie dysponuje opisem jednostek i ich struktury hierarchicznej oraz oferowanych programów studiów w postaci kodów, to należy niezwłocznie przystąpić do jego przygotowania. Ustalenie wspólnego systemu kodowania powinno poprzedzić wszystkie inne prace związane z wprowadzaniem danych do systemu. Ponadto, powinno być dziełem osób z dużym doświadczeniem (prorektor, prodziekan, kanclerz, kierownik jednostki informatycznej itp.). Wprowadzenie jednolitego kodowania pozwoli na:

- jednoznaczne odzwierciedlenie struktury organizacyjnej uczelni,
- możliwość łatwej wymiany danych między wieloma systemami funkcjonującymi w uczelni, korzystającymi z tego samego systemu kodów,
- powiązanie oferty dydaktycznej z jednostkami uczelni, które ją realizują,
- przypisanie studentów, pracowników oraz innych osób do jednostek uczelni,
- kontrolę dostępu do danych wg kryteriów przypisania do jednostek.

W systemie kodów należy uwzględniać możliwość zmiany struktury organizacyjnej uczelni (likwidacja jednostek, powstawanie nowych, zmiany podporządkowań).

Opracowanie systemu kodowania jest czynnością jednorazową, ale należy zapewnić ciągłość jego stosowania, tj. każda powstała nowa jednostka czy nowy kierunek studiów w dokumencie je powołującym powinien zostać opisany także w postaci przydzielonego kodu.

Poniżej podajemy przykłady obranych modeli kodowania w kilku uczelniach:

- Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu:
 - [Zarządzenie Rektora UMK z dnia 27 listopada 2003 roku w sprawie kodowania rodzajów i systemów studiów oraz struktury organizacyjnej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika](#) z 2003 roku (numeracja w systemie kodowania programów studiów została dodatkowo wykorzystana do generowania indywidualnych numerów kont bankowych dla wpłat za usługi edukacyjne),
 - duża [aktualizacja zarządzenia dotycząca kodowania jednostek przeprowadzona w 2007 roku](#),
 - [przykład zarządzenia powołującego nową jednostkę](#).
- Uniwersytet Warszawski – [Zarządzenie Rektora UW w sprawie wprowadzenia zasad kodowania struktury organizacyjnej Uniwersytetu Warszawskiego](#).
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie – [Zarządzenie Nr 77 Rektora UWM w Olsztynie z dnia 9 grudnia 2009 r w sprawie wprowadzenia zasad kodowania struktury organizacyjnej i bazy dydaktycznej UWM w Olsztynie](#).
-

2.2 Zespół wdrażający

Wdrożenie każdego rozbudowanego systemu informatycznego niezależnie od formy własności i złożoności firmy wymaga znacznego nakładu pracy i planowania kolejnych czynności. Zatem wdrożenie jest zestawem procedur (czynności), które ściśle określają kolejne etapy tego procesu. Stąd zachęcamy do powołania zespołu wdrażającego system już na samym początku podejmowanych działań. Jest bardzo ważne, aby:

- zespół posiadał odpowiednie umocowanie oraz dysponował budżetem,
- zadania do wykonania były ściśle określone,
- został przedstawiony harmonogram czynności, które należy wykonać,
- zespół był rozliczany z kolejnych etapów wdrożenia.

Należy podkreślić, że złożoność struktury uczelni, a także pewna autonomia jej jednostek oraz ugruntowana tradycja ewolucyjnych zmian są czynnikami utrudniającymi wdrożenie, zwłaszcza w jego początkowym etapie.

2.2.1 Skład zespołu

Efektywna realizacja wdrożenia, które ma przecież istotny wpływ na funkcjonowanie uczelni, jest jednym z podstawowych celów władz. Jego spełnienie nie będzie możliwe bez powołania zespołu osób, bezpośrednio odpowiedzialnych za realizację tego zadania. W skład zespołu wdrażającego powinny wchodzić osoby posiadające:

- uprawnienia do podejmowania decyzji o rozpoczęciu, zakończeniu poszczególnych etapów prac czy innych kluczowych rozstrzygnięć,
- wiedzę merytoryczną w zakresie:
 - systemu USOS (w tym bazy danych Oracle i dostępnych narzędzi) oraz aplikacji stowarzyszonych,
 - przebiegu procesu dydaktycznego uczelni i jego dokumentacji,
 - obsługi finansowej usług edukacyjnych,
- możliwości komunikacji i mediacji między zespołem wdrażającym a użytkownikami wdrażanego systemu.

W sensie funkcjonalnym możemy zaproponować następujący kształt zespołu wdrażającego:

- kierownik zespołu – przedstawiciel uczelni,
- konsultant ze strony wykonawcy oprogramowania lub osoba posiadająca doświadczenie we wdrożeniu systemu USOS na innej zaprzyjaźnionej uczelni,
- kluczowi uczelniani użytkownicy,
- przedstawiciele działu obsługi informatycznej uczelni.

Jeśli działania podjęte przez zespół wdrażający nie będą wspierane przez władze uczelni, to wdrożenie systemu staje się zadaniem trudnym do wykonania. Przejawem przychylności władz mogą być następujące działania:

- powołanie prorektora ds. informatyzacji, którego jednym z obowiązków będzie wdrożenie systemu USOS,
- powołanie pełnomocnika rektora, dziekana czy wydziałowego koordynatora w zakresie wdrożenia systemu USOS,
- ustanowienie w pionie administracji centralnej uczelni osoby dysponującej dużymi uprawnieniami odpowiedzialnej za wdrożenie.

Osoby te swoim autorytetem oraz uprawnieniami decyzyjnymi mogłyby skutecznie wpływać na przyspieszenie procesu wdrożenia, a także być mediatorami w rozwiązywaniu trudnych spraw wynikających z przyzwyczajzeń czy stosowanych lokalnych rozwiązań.

Powołany zespół powinien wyznaczyć sobie zadania opisane w kolejnych punktach.

2.2.2 Budżet zespołu

Ze względu na złożoność i pracochłonność wdrażania rozbudowanego systemu informatycznego, zespół wdrożeniowy powinien być dodatkowo motywowany do efektywnych

działań. Dotyczy to zabezpieczenia środków budżetowych uczelni na finansowanie następujących obszarów:

- udział w szkoleniach dotyczących wdrażanych rozwiązań i technologii informatycznych,
- udział w warsztatach, panelach, seminariach związanych z procesami zarządzania uczelnią,
- udostępnienie literatury fachowej oraz zakup specjalistycznego oprogramowania wspomagającego administrowanie systemem (np. Toad for Oracle),
- premiowanie dodatkowego nakładu pracy oraz zwiększonej dyspozycyjności.

Być może należy na czas wdrożenia zwolnić członków zespołu z wykonywania innych obowiązków na uczelni.

Kontynuowanie podjętych działań zapewniających środki finansowe będzie dodatkowym argumentem dla tej grupy wykwalifikowanych i doświadczonych osób na skuteczną ochronę przez zmianą pracodawcy. Pozwoli także na profesjonalne i efektywne administrowanie wdrożonym systemem i jego utrzymaniem w pełnej sprawności funkcjonalnej, zapewni także szanse na rozwój aplikacji.

2.2.3 Analiza posiadanego zaplecza informatycznego

Jednym z pierwszych działań zespołu powinno być przeanalizowanie (tzw. „inventaryzacja”) dostępnej infrastruktury pod kątem możliwości wykorzystania na potrzeby wdrażanego systemu:

- dostępne platformy sprzętowe (co optymalizować – procesory, pamięć, dyski?),
- infrastruktura sieciowa, przepustowość łączy,
- sprzęt i oprogramowanie do tworzenia kopii zapasowych,
- posiadane oprogramowanie:
 - systemy operacyjne dla serwerów i stanowisk klienckich,
 - aplikacje webowe,
 - usługi katalogowe,
 - narzędzia integracyjne, analityczne, administracyjne,
 - systemy informowania o awariach,
 - zapory ogniowe, szyfrowane łącza, VPN, stunnel.

Podjęcie tego typu działań pozwoli na efektywne wykorzystanie środków budżetowych przeznaczonych na zakupy nowego sprzętu i niezbędnego oprogramowania (patrz p. 2.4), tym samym może znacząco obniżyć koszt wdrożenia systemu, a zaoszczędzone środki będzie można przeznaczyć np. na dofinansowanie zakupu:

- oprogramowania bazodanowego,
- narzędzi do administrowania, monitorowania i powiadamiania o awariach.

2.2.4 Przygotowanie ogólnego planu wdrożenia

Zaplanowanie działań zwłaszcza w początkowej fazie wdrożenia jest trudnym zadaniem, ale warto poświęcić więcej czasu na jego przygotowanie, aby ułatwić płynną realizację powierzonych czynności. Podczas planowania należy uwzględnić cele i priorytety, które mają zostać osiągnięte. Na podstawie dotychczasowego doświadczenia możemy wyróżnić trzy modele wdrażania systemu USOS:

- **funkcjonalne** – uruchamianie pełnej obsługi wybranego modułu systemu (kolejność uszeregowania wdrażanych modułów zależy od priorytetów stawianych przez władze uczelni, np. finanse -> pomoc materialna -> oferta dydaktyczna -> rozliczanie studentów z wymagań -> rozliczanie pensum pracowników) w każdej z jednostek uczelni,

- **jednostkowe** – wdrożenie pełnej funkcjonalności (wszystkich modułów) w wybranej jednostce, a następnie włączanie w obsługę kolejnych, ustalenie kolejności jednostek uczelni powinno odbywać się wg kryteriów złożoności struktury i oferty dydaktycznej (tj. najtrudniejsze przypadki powinny zostać obsłużone w końcowej fazie wdrożenia),
- **przyrostowe** – objęcie obsługą funkcjonalną lub jednostkową wszystkich studentów realizujących pewien etap studiów, np. tylko pierwszy rok studiów, a z upływem czasu przyrostowo kolejne etapy studiów.

Model funkcjonalny z powodzeniem może być stosowany w większych uczelniach o rozbudowanej strukturze organizacyjnej, gdzie objęcie obsługą poszczególnych modułów wszystkich jednostek wydaje się być zadaniem prostszym w realizacji. Ponadto umożliwia podejmowanie przez władze strategicznych decyzji, np.:

- wszystkie opłaty za usługi edukacyjne są dokonywane za pośrednictwem indywidualnych kont bankowych i rejestrowane w USOS,
- wypłata pomocy materialnej (obsługa funduszu pomocy materialnej) w ramach systemu USOS obejmuje wszystkich studentów,
- rejestracja udziału we wszystkich zajęciach do wyboru i ogólnouniwersyteckich (wf, lektoraty, przysposobienie obronne) odbywa się drogą elektroniczną,
- wszystkie oceny i zaliczenia są wystawiane za pomocą protokołów elektronicznych,
- ankietowanie procesu dydaktycznego jest realizowane tylko w systemie USOSweb,
- wynagrodzenie za przeprowadzone zajęcia dydaktyczne odbywa się tylko na podstawie danych o zajęciach pochodzących z systemu USOS itp.

Realizacja wdrożenia wg modelu jednostkowego może okazać się bardziej efektywna w uczelniach o mniej skomplikowanej strukturze i mniejszej liczbie studentów. Do zalet wyboru takiej drogi możemy zaliczyć:

- bardzo dokładne zapoznanie się z funkcjonowaniem systemu na podstawie jednej jednostki, co pozwoli na szybkie korygowanie planu wdrożenia w kolejnych jednostkach oraz uniknięcie ewentualnych błędów, które mogły mieć miejsce w trakcie pierwszego wdrożenia,
- dostarczenie pozytywnych argumentów przekonujących do pokonywania barier i trudności pojawiających się w kolejnych jednostkach,
- w przypadku uzyskania pozytywnych efektów wdrożenia w pierwszej jednostce nacisk pozostałych na szybkie wdrożenie systemu.

Ostatni z prezentowanych modeli polecany jest w uczelniach, które nie dysponują wystarczającą kadrą osób, które mogłyby się zaangażować w realizację wdrożenia systemu czy dysponują systemem informatycznym, którego funkcjonowanie z różnych przyczyn powinno być kontynuowane, ale stopniowo „wygaszane”. Ten sposób wdrożenia powoduje:

- łagodne i ewolucyjne poznawanie systemu przez użytkowników,
- stopniowe dostosowywanie struktury organizacyjnej uczelni, dokumentacji do wymagań systemu,
- konieczność pracy użytkowników w dwóch systemach jednocześnie.

2.2.5 Ustalenie harmonogramu prac

Po wybraniu metody działania kolejnym zadaniem dla zespołu wdrażającego jest przygotowanie harmonogramu prac. Pozwala to nie tylko na uszeregowanie na osi czasu poszczególnych etapów wdrożenia, ale także na kontrolę ich realizacji, co może zwiększyć skuteczność działań zespołu.

W ramach przygotowywania harmonogramu należy podzielić proces wdrażania na etapy prac, a w nich określić:

- działania, które muszą zostać podjęte,

- wykonawców działań,
- szacowany czas wykonania,
- warunki pozytywnego zakończenia etapu.

2.2.6 Zapewnienie spójności działań

Ostatnim, ale najważniejszym działaniem organizacyjnym zespołu wdrażającego jest zapewnienie spójności działań. Dotyczy to przede wszystkim:

- wyboru metody wdrożenia,
- ustalenia właściwej kolejności wdrażania modułów lub wyboru jednostek uczelni,
- przygotowania harmonogramu prac,
- terminowości podjętych działań,
- jakości przeprowadzenia szkoleń przyszłych użytkowników.

Należy podkreślić, że częste zmiany terminów wdrożeń lub nieuzasadnione opóźnienia powodują wzrost niechęci do nowego produktu.

Zespół wdrażający musi także zapewnić koordynację działań w zakresie gotowości sprzętu i oprogramowania.

2.3 Zakup systemu

2.3.1 Konsorcjum MUCI

Międzyuniwersyteckie Centrum Informatyzacji (MUCI) – właściciela licencji systemu USOS – powołano w celu tworzenia, utrzymywania i rozwijania systemów informatycznych wspierających zarządzanie uczelnią, serwisowania systemów informatycznych, szkolenia uczelnianych administratorów systemów informatycznych oraz koordynowania wydzielonych zadań z zakresu informatyzacji uczelni. Projekty koordynowane i realizowane przez tę jednostkę to:

- SELS,
- eduroam,
- USOS i aplikacje stowarzyszone,
- spotkania kadry IT,
- repozytorium prac magisterskich,
- uwierzytelnianie i portale.

W 2005 roku MUCI zostało finalistą IX edycji konkursu Lider Informatyki tygodnika managerów i informatyków ComputerWorld w kategorii Organizacje użyteczności publicznej.

Kontakt: Międzyuniwersyteckie Centrum Informatyzacji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań, strona domowa: <http://muci.edu.pl>, e-mail: muci@muci.edu.pl.

2.3.2 Licencja systemu USOS

Uczelnie będące uczestnikami konsorcjum MUCI otrzymują możliwość korzystania z systemu USOS oraz wszystkich aplikacji stowarzyszonych bezpłatnie (w ramach stałej rocznej opłaty członkowskiej). Pozostałe uczelnie otrzymają licencję użytkownika systemu po uzyskaniu statusu członka stowarzyszonego MUCI w ramach projektu USOS. Procedura przystąpienia składa się z kilku elementów, z których najważniejszym jest podpisanie przez uczelnię umowy udostępnienia Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów członkowi stowarzyszonemu MUCI. Dokument ten określa m.in.:

- warunki licencji na oprogramowanie USOS,
- zakres wykonywania usług serwisowych,

- wysokości wnoszonych opłat:
 - składki wstępnej w wysokości **25.000,00 PLN** (słownie: dwadzieścia pięć tysięcy) z tytułu przystąpienia do MUCI oraz korzystania z oprogramowania USOS,
 - składki członkowskiej z tytułu korzystania z pomocy serwisowej w wysokości zależnej od wielkości uczelni.

Wysokość składki jest ustalana corocznie przez Radę MUCI i zatwierdzana przez Rektora Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.

Prawa i obowiązki członka stowarzyszonego są określone przez Regulamin MUCI.

2.3.3 Licencja IRK

System Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK) mimo, że jest aplikacją stowarzyszoną z USOS, to istnieje możliwość korzystania tylko z niej przez uczelnie, które nie są zainteresowane pozostałymi aplikacjami (w szczególności nie będącymi uczestnikami konsorcjum MUCI). W tym przypadku wystarczy:

- uzyskanie przez tę uczelnię statusu członka stowarzyszonego w celu korzystania z oprogramowania Internetowa Rejestracja Kandydatów (IRK),
- podpisanie umowy udostępnienia oprogramowania Internetowa Rejestracja Kandydatów członkowi stowarzyszonemu Międzyuniwersyteckiego Centrum Informatyzacji.

Składka dla takiej uczelni wynosi:

- **5.000,00 PLN** przy pierwszej rejestracji oraz **1.000,00 PLN** rocznie za możliwość korzystania z serwisu i nowych wersji oprogramowania
- lub jednorazowo **7.500,00 PLN** za dostęp do kodu źródłowego, który może być wykorzystywany i modyfikowany tylko przez i na potrzeby uczelni wnoszącej składkę.

2.3.4 Licencja Oracle

System informatyczny USOS pracuje pod kontrolą serwera bazy danych Oracle i wykorzystuje aplikacje Oracle Forms oraz Oracle Reports. Polityka licencyjna prowadzona przez firmę Oracle wymusza zakup stosownego serwera bazy danych dla zastosowań innych niż samokształcenie.

Jednak małe uczelnie, dla których następujące ograniczenia dla serwera bazy danych:

- przestrzeń dyskowa na przechowywanie danych – 4 GB,
- maksymalna wielkość pamięci operacyjnej – 1 GB,
- wykorzystanie 1 CPU

są wystarczające, mogą korzystać z bezpłatnej wersji licencji na Oracle Database 10g Express Edition.

MUCI podpisało umowę z Oracle Polska S.A. umożliwiającą zakup oprogramowania Oracle współpracującego z USOS po preferencyjnych cenach:

- zniżka 60% od ceny katalogowej produktu,
- dodatkowa zniżka 50% na zakup bazy dla współpracującego z innym niż USOS oprogramowaniem wspomagającym zarządzanie.

Ponadto Oracle Polska wystawia oświadczenie stwierdzające, że oferowana cena jest najniższą z możliwych dla tego typu aplikacji, co będzie stanowić podstawę do wystąpienia do Prezesa UZP o zgodę na zakup z wolnej ręki. Z wynegocjowanego upustu mogą skorzystać wszystkie uczelnie – partnerzy MUCI – korzystające z USOS. Szczegółowy tryb zamawiania jest opisany na stronie MUCI.

Należy podkreślić, że konsorcjum zapewnia doradztwo techniczne w zakresie zakupu i korzystania z oprogramowania Oracle współpracującego z USOS w ramach rocznej opłaty serwisowej USOS.

Zaleca się kupowanie licencji na najnowszą wersję serwera bazy, gdyż warunki licencyjne pozwalają na korzystanie ze starszych edycji, co daje możliwość optymalizowania wykorzystania sprzętu.

Bazodanowe produkty Oracle

Baza danych jest Oracle dostępna w trzech wersjach – Standard, Enterprise i Personal. Dostępne opcje rozszerzają możliwości bazy danych Oracle w zakresie bezpiecznego zarządzania danymi, przetwarzania transakcji i obsługi hurtowni danych:

- **Oracle DB Personal (Express Edition)** – bezpłatna wersja edukacyjna,
- **Oracle DB Standard Edition One** – wersja, którą można wykorzystywać na serwerach z maksymalną możliwością rozbudowy do 2 procesorów,
- **Oracle DB Standard Edition** – wersja, którą można wykorzystywać na serwerach z maksymalną możliwością rozbudowy do 4 procesorów,
- **Oracle DB Enterprise Edition** – wersja dla najbardziej wymagających, nie posiadająca żadnych ograniczeń, jeśli chodzi o możliwości rozbudowy serwera.

Każda wersja bazy danych posiada dołączony bezpłatny pakiet do administrowania – Enterprise Manager. Oracle DB Standard Edition One i Oracle DB Standard Edition nie różnią się pod względem funkcjonalności. Istnieje możliwość podniesienia ich do wersji Enterprise Edition.

Oprogramowanie Oracle może być sprzedawane samoistnie bądź z Aktualizacją Programu wraz z opcją Asysty Technicznej:

- **Prawo do Aktualizacji** – zapewnia prawo do otrzymywania nowych wydań oprogramowania Oracle, włączając w to zaktualizowane wersje produktów, wersje do konserwacji i wstawki programowe bez dodatkowych opłat za licencje. Usługę tę można zakupić w formie całorocznej oddzielnej subskrypcji. Tylko posiadanie Prawa do Aktualizacji zezwala na przechodzenie na wyższe wersje, czyli migracje z wersji Oracle DB Standard Edition One np. do Enterprise Edition.
- **Product Support** – zapewnia uzyskiwania telefonicznej lub e-mailowej pomocy technicznej w zakresie problemów zgłaszanych w dni powszednie w godzinach 9-17 do działu Asysty Technicznej Oracle Polska oraz korzystanie z hot-line World Wide Support (24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu), jak również możliwość dokonywania transferów, otrzymywania kwartalnych wyciągów z korporacyjnej bazy danych o problemach, dostępu elektronicznego do informacji na temat posiadanych produktów i list dyskusyjnych.

Koszt roczny Aktualizacji Programu z opcją Asysty Technicznej wynosi 19% ceny zakupionego oprogramowania z uwzględnieniem zniżki. Do Uczelni zamawiającej należy podjęcie decyzji o wyborze tych dodatkowych możliwości.

Typy licencji

Wszystkie produkty bazodanowe Oracle możemy licencjonować na dwa sposoby (dwa typy jednostek licencyjnych):

- **Named User Plus** (Nazwany Użytkownik) jest definiowany jako osoba fizyczna upoważniona do korzystania z programów zainstalowanych na pojedynczym serwerze lub na wielu serwerach, niezależnie od tego, czy osoba taka w danym momencie aktywnie korzysta z programu(ów). Urządzenie działające bez udziału człowieka należy uwzględnić dodatkowo, ponad liczbę wszystkich osób fizycznych upoważnionych do korzystania z programów (np. użytkownicy, USOS – właściciel tabel, ADMINROL – administrator ról i uprawnień, MV – odpowiedzialny za migrację).
- **Per Processor** - jest definiowany jako procesor, na którym zainstalowane są produkty Oracle (nie ma żadnego znaczenia zarówno moc procesora, jak i typ – Intel czy RISC). Programy licencjonowane przy użyciu jednostki Per Processor mogą być wykorzystywane przez nieograniczoną liczbę użytkowników, zarówno zewnętrznych (poprzez sieć internetową), jak i wewnętrznych (pracownicy firmy).

2.4 Wymagania sprzętowe i programowe

2.4.1 Serwer bazy danych

Baza systemu USOS od czerwca 2009 roku pracuje pod kontrolą serwera Oracle (<http://www.oracle.com>) w wersji 10g (wydanie 10.2), wcześniej był to serwer w wersji 9i. Zatem sprzęt komputerowy, na którym ma zostać zainstalowana baza powinien:

- spełniać wymogi stawiane przez firmę Oracle dla kupowanej wersji serwera:
 - konfiguracja spełniająca co najmniej minimalne wymagania:
 - pamięć operacyjna – 1 GB RAM,
 - przestrzeń swap – 1,5-2 GB (1,5 x rozmiar RAM dla wielkości 1-2 GB RAM, rozmiar RAM dla wielkości 2-8 GB RAM oraz 0,75 x rozmiar RAM dla pamięci operacyjnej powyżej 8 GB,
 - przestrzeń dyskowa – 2-3,5 GB pliki systemowe, 1,5 GB pliki bazy danych,
 - system operacyjny – zalecany jest certyfikowany przez firmę Oracle, ze względu na potwierdzenie prawidłowej pracy serwera bazy oraz wsparcie techniczne (<http://www.oracle.com/technology/documentation/database10gr2.html>), np.:
 - Linux Intel (x86, x86-64, Itanium; systemy operacyjne typu Linux Intel są nieoficjalnie zalecane jako najwydajniejsze do pracy z bazą danych firmy Oracle), w szczególności:
 - Red Hat Enterprise Linux (AS/ES 3, AS/ES 4/Oracle VM, 5/Oracle VM),
 - SUSE Linux Enterprise Server (9, 10),
 - Oracle Enterprise Linux (4/Oracle VM, 5/Oracle VM),
 - Asianux (2.0, 3.0),
 - inne systemy unixowe:
 - Sun Solaris (SPARC, x86, x86-64),
 - IBM AIX (5L, 6.1),
 - HP Tru64 UNIX, HP-UX Itanium, HP-UX PA-RISC,
 - Microsoft Windows, w tym Vista i Vista x64 oraz Server 2008 I Server 2008 x64,
 - HP OpenVMS (Alpha, Itanium),
 - ustawienia systemu operacyjnego, np.:
 - parametry jądra (podajemy zalecane wartości dla systemów linuxowych/Solaris):

Nazwa parametru	Wartość (Linux/Solaris)	Znaczenie
SEMSL	250/256	Określa minimalną rekomendowaną liczbę semaforów na jeden identyfikator.
SEMN	32000/1024	Określa maksymalną liczbę semaforów w systemie. Podana liczba jest minimalną rekomendowaną wartością.
SEMOPM	100	Określa maksymalną liczbę operacji semaforowych wykonywanych przez funkcję systemową semop.

SEMMNI	128/100	Określa maksymalną liczbę identyfikatorów semaforów w systemie.
SHMALL	2097152	Określa maksymalną liczbę stron pamięci, które mogą być używane przez system.
SHMMAX	0,5 x RAM (B) / 4294967295	Określa maksymalny dostępny rozmiar jednego segmentu współdzielonej pamięci. Rekomendowany rozmiar to połowa rozmiaru RAM wyrażony w bajtach.
SHMMNI	4096/100	Określa maksymalną liczbę segmentów współdzielonej pamięci w systemie.
SHMMIN	1	Określa minimalny rozmiar segmentu współdzielonej pamięci.
SHMSEG	4096/10	Określa maksymalną liczbę segmentów współdzielonej pamięci dołączanych do procesu.
SHVMX	32767	Określa maksymalną wartość semafora.

- limity systemowe:
 - nproc (maksymalna liczba procesów dostępnych dla jednego użytkownika – wartość 16384),
 - nofile (maksymalna liczba otwartych deskryptorów plików – wartość 65536),
- zmienne systemowe:
 - NLS_LANG (zmienna określająca: język, terytorium oraz stronę kodową znaków, np. POLISH_POLAND.UTF8),
 - ORACLE_SID (identyfikator instancji Oracle),
 - ORACLE_BASE (katalog główny (root) oprogramowania Oracle),
 - ORACLE_HOME (katalog, w którym zainstalowano bazę),
- użytkownik oracle i grupy:
 - dba (użytkownicy o uprawnieniach systemowych SYSDBA),
 - oinstall (właściciel plików Oracle),
- katalogi dla bazy danych wg standardu Optimal Flexible Architecture (OFA),
- zainstalowane oprogramowanie, np. dla środowiska linuxowego:
 - X Server and Window Manager,
 - Java Development Kit (JDK),
 - Java Runtime Environment (JRE),
 - kompilator C/C++, np. GNU gcc,
 - biblioteki, np. glibc, libstdc++, SSL,
- zapewniać wydajność pozwalającą na obsługę uczelni,
- być maszyną dedykowaną tylko na potrzeby USOS (tj. nie pełnić roli serwera innych usług, ew. za wyjątkiem migratora (patrz p. 2.7).

Przy określaniu potrzeb wydajnościowych serwerów należy uwzględnić:

- liczbę studentów i pracowników,
- liczbę użytkowników jednocześnie korzystających z systemu (zwykle pracownicy dziekanatów, sekretariatów jednostek, kwestury itp.),
- archiwalny charakter systemu – większość danych nie jest usuwana.

Przykładowe konfiguracje sprzętowe serwera USOS:

- uczelnia – 30 tys. studentów, 3 tys. pracowników, 300 użytkowników:
 - producent: DELL
 - procesory: 2xIntel Xeon 3Ghz, 800Mhz FSB,
 - pamięć operacyjna: 8GB RAM,
 - przestrzeń dyskowa: 2x 72GB, software RAID-1,
 - system operacyjny: Red Hat 8.0,
- uczelnia – 15 tys. studentów, 1,5 tys. pracowników, 150 użytkowników:
 - producent: SUN
 - procesory: 2xDual Core Opteron 2.60 GHz,
 - pamięć operacyjna: 8GB RAM,
 - przestrzeń dyskowa: 2x 146 GB (SAS),
 - system operacyjny: CentOS release 4.7 (Final).

2.4.2 Serwery aplikacji stowarzyszonych

Zaleca się, aby serwery aplikacji stowarzyszonych, które muszą sprostać zwiększonej liczbie jednoczesnych użytkowników (np. podczas rejestracji) – USOSweb oraz UL były zainstalowane na odrębnych komputerach.

Przykładowa bardzo mocna konfiguracja serwera USOSweb (wymagającego największej wydajności spośród aplikacji stowarzyszonych):

- procesory: 2xQuad Core Intel Xeon 3Ghz, 1333Mhz FSB,
- pamięć operacyjna: 24 GB RAM,
- przestrzeń dyskowa: 5x SAS 300GB, 3,5", 15krpm, sprzętowy RAID-5 (kontroler RAID PERC 6/i),
- system operacyjny: CentOS 5.2 64bit.

Wykaz oprogramowania niezbędnego do uruchomienia aplikacji stowarzyszonych znajduje się w dokumentacji instalacyjnych każdej z tych aplikacji, a podczas instalacji jest sprawdzana konfiguracja poszczególnych elementów oprogramowania (instalatory są aplikacjami webowymi, zatem wymagają serwera WWW). Szczegółowe informacje są podawane w plikach README paczek instalacyjnych poszczególnych aplikacji.

2.4.3 Stanowiska klienckie

Stanowiska komputerowe, z których korzystają przyszli użytkownicy systemu USOS powinny spełniać minimalne wymagania:

- procesor: klasy Pentium 4,
- pamięć operacyjna: min. 512 MB, zalecane 1 GB RAM,
- przestrzeń dyskowa: wolne 1 GB,
- system operacyjny: rodzina Windows,
- monitor: min. rozdzielczość 1024x724,

- sieć: 10 Mb/s, zalecane 100 Mb/s.

Niezbędnym oprogramowaniem, które należy zainstalować na stanowisku dostępowym są elementy:

- Forms Runtime,
- Reports Runtime

pakietu Oracle Developer 6i z łąką 17 oraz Acrobat Reader.

Należy pamiętać o wykonaniu kilku dodatkowych czynności:

- dodanie do rejestru systemowego informacji o ścieżkach do lokalizacji pakietu dystrybucyjnego, np. za pomocą pliku .reg o proponowanej zawartości:

```
REGEDIT4
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\ORACLE]
"REPORTS60_PATH"="c:\\usosora\\raporty"
"FORMS60_PATH"="c:\\usosora\\formularze"
"UI_ICON"="c:\\usosora\\ikony"
"NLS_LANG"="POLISH_POLAND.UTF8"
w przypadku Windows w wersji 64-bitowej należy zastosować zmiany w kluczu
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Wow6432Node\ORACLE]
```

- wskazanie lokalizacji serwera bazy USOS w pliku tsnames.ora (podajemy przykład zawartości pliku z wykorzystaniem usługi stunnel):

```
USOS =
(DESCRIPTION =
  (ADDRESS_LIST =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = localhost) (PORT = 8877))
  )
  (CONNECT_DATA =
    (SID = usos.uci.uni.torun.pl) (SERVER = DEDICATED))
)
```

- **zastąpienie plików nn60.dll, nnb60.dll ich odpowiednikami z instalacji przed położeniem łąty 17 – w przypadku systemu operacyjnego Windows w wersji 64-bitowej,**
- określenie metody aktualizacji formularzy i raportów dostarczanych w dystrybucji systemu, więcej na ten temat opisano w pracy [MM], dołączono również oprogramowanie.

Dokładny opis przygotowania stanowiska dostępowego został umieszczony w pracy [GDBN].

Zaleca się, aby komunikacja klienta z serwerem bazy odbywała się za pomocą szyfrowanego połączenia, piszemy o tym szerzej w p. 2.6.1.

2.5 Instalacja serwera bazy danych USOS

Instalacja serwera bazy danych nie jest czynnością prostą i zależy od systemu operacyjnego. Proces ten możemy podzielić na cztery etapy:

- przygotowanie systemu operacyjnego, aby spełniał wszystkie wymagania stawiane przez system Oracle (patrz p. 2.4.1), następnie m.in. utworzenie grup użytkowników i nadanie im uprawnień zgodnie z dokumentacją,
- przeprowadzenie instalacji systemu zarządzania bazą danych Oracle za pomocą narzędzia Oracle Universal Installer,

- Konfiguracja SQL*Net (podajemy przykładową zawartość pliku listener.ora)

```
LISTENER =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = oracle) (PORT = 1521))
    )
  )
```

```

SID_LIST_LISTENER =
(SID_LIST =
(SID_DESC =
(SID_DESC =
(GLOBAL_DBNAME = usos.uci.uni.torun.pl)
(ORACLE_HOME = /oracle/u01/app/oracle/product/9.2.0)
(SID_NAME = usos)
) )

```

- utworzenie instancji bazy danych USOS np. z wykorzystaniem Database Configuration Assistant (podajemy wybrane parametry konfiguracyjne bazy i ich zalecane wartości):
 - identyfikacja i właściwości bazy:

Nazwa parametru/opcji	Wartość	Znaczenie
Global Database Name	usos.domena	nazwa i lokalizacja bazy w sieci
SID	usos	identyfikator bazy w systemie
Oracle Spatial	false	opcja pozwala na przechowywanie w bazie danych geograficznych i lokalizacyjnych
Oracle Ultra Search	false	opcja (Oracle Secure Enterprise Search) pozwala na proste wyszukiwanie z wykorzystaniem odmowy dostępu dla nieautoryzowanych użytkowników
Oracle Label Security	false	opcja pozwala wykorzystać wbudowane zabezpieczenia
Oracle Data Mining	false	opcja pozwalająca na prowadzenie specjalistycznej analizy danych
Oracle OLAP	false	opcja (Oracle Online Analytical Processing) pozwala na szybkie i elastyczne analizowanie danych biznesowych
Example Schemas	false	opcja pozwala na wykorzystanie zdefiniowanych przykładowych schematów np. HR (Human Resources), PM (Product Media), SH (Sales History)
Dedicated Server Mode	true	oznacza, że dla każdego klienta łączącego się z bazą są rezerwowane zasoby

o parametry startowe

Nazwa parametru/opcji	Wartość	Znaczenie
Shared Pool Memory	512 MB	dostępna pamięć współdzielona
Buffer Cache	24 MB	podręczny bufor bloków danych
Java Pool	0 MB	przestrzeń do składowania wykonywanego kodu i zmiennych aplikacji javowych
Large Pool	8 MB	obszar pamięci dla operacji serwerowych, backupu itp. minimalny rozmiar 0,6 MB
PGA	24 MB	obszar pamięci do przetwarzania wyrażeń SQL i przechowywania informacji o sesjach
Character Set	EE8MSWIN1250	strona kodowa
Block Size	8 KB	zaleca się stosowanie takiego samego rozmiaru bloku jaki ma system
Sort Area Size	524288 B	rozmiar pamięci dla operacji wykonujących sortowanie
Archive Log Mode	false	określa czy przed zapisem ma nastąpić zarchiwizowanie danych
Open Cursors	300	określa maksymalną liczbę otwartych kursorów podczas jednej sesji

o przestrzenie tabel i zbiory danych:

Parametr/ Przestrzeń	INDX	SYSTEM	TEMP	TOOLS RBS	UNDOTB S1	USERS
Size (MB)	25	250	40	10	200	200
Status	online	online	online	online	online	online
Type	perna ment	perna ment	tempo rary	perna ment	perna ment	perna ment
Allocation	automa tic	automa tic	automa tic	automa tic	automa tic	automa tic
Segment Space Management	automa tic	automa tic	automa tic	automa tic	automa tic	automa tic
Enable logging	yes	yes	yes	yes	yes	yes
AutoExtend	true	true	true	true	false	true
Increment (KB)	1280	10240	640	320		1280
Maximum Size	unlimi ted	unlimi ted	unlimi ted	unlimi ted		unlimi ted

- przeprowadzenie instalacji systemu USOS:
polega ono na uruchomieniu np. za pomocą SQL*PLUS jako użytkownik „sys as sydba”

skryptu baza.sql, który jest dostępny w dystrybucji systemu w folderze Inst\Bd\Ora. Skrypt założy wszystkich potrzebnych użytkowników i zainstaluje na ich kontach odpowiednie struktury, tj.:

- stworzy konto Właściciela tabel (domyślnie usos_prod_tab) i nada jemu uprawnienia SELECT do tabel systemowych DBA_ROLES oraz DBA_USERS,
- założy tabele, wyzwalacze, sekwencje, pakiety,
- stworzy konto Administratora Ról (domyślnie adminrol), nada jemu uprawnienia do tabel systemowych: DBA_ROLES, DBA_USERS, DBA_ROLE_PRIVS, DBA_SYS_PRIVS oraz SYSTEM_PRIVILEGE_MAP, a także nada wybrane uprawnienia systemowe: CREATE USER, ALTER USER, DROP USER, CREATE ROLE, ALTER ANY ROLE, DROP ANY ROLE, CREATE TRIGGER, CREATE SESSION, CREATE VIEW, DROP ANY VIEW, CREATE ANY SYNONYM, DROP ANY SYNONYM, CREATE SYNONYM, CREATE PROCEDURE,
- stworzy rolę DOMYSLNA, która będzie nadawana automatycznie każdemu nowemu użytkownikowi systemu.

Po wykonaniu skryptu Administrator Ról musi przeprowadzić proces uzgadniania tabel, perspektyw i sekwencji, wykorzystując formularz „Role uzgadnianie”.

2.6 Bezpieczeństwo systemu

W systemie USOS są przetwarzane dane osobowe i z tego powodu zapewnienie należytej ochrony bazy jest podstawowym zadaniem administratorów serwera i bazy. Jest także przedmiotem zainteresowań Administratora Bezpieczeństwa Informacji – osoby nadzorującej przestrzeganie stosowania środków technicznych i organizacyjnych zapewniających ochronę przetwarzanych danych osobowych w sposób odpowiedni do zagrożeń oraz kategorii danych objętych ochroną.

2.6.1 Ochrona przetwarzanych danych osobowych

Przetwarzanie danych osobowych w uczelni wynika z realizacji zadań zawartych w Prawie o szkolnictwie wyższym, zatem w odniesieniu m.in. do systemu USOS:

- nie jest wymagana zgoda studenta i pracownika uczelni na przetwarzanie jego danych,
- nie ma konieczności rejestrowania zbioru danych w GIODO (Generalny Inspektor Ochrony Danych Osobowych), nie dotyczy to jednak systemu rekrutacyjnego,
- przetwarzanie danych wrażliwych (stan zdrowia) odbywa się na wniosek osoby – np. stypendium dla osób niepełnosprawnych.

Nie zwalnia to jednak z obowiązku przestrzegania zasad ochrony danych osobowych i polityki bezpieczeństwa.

Osoba dopuszczona do przetwarzania danych musi uzyskać od administratora danych upoważnienie do ich przetwarzania. Dokument taki powinien zawierać, m.in.:

- dane osoby, której udzielono upoważnienia i jego zakres (np. rodzaj przyznanych uprawnień w systemie z dokładnością do jednostki organizacyjnej),
- czas na jaki zostało upoważnienie udzielone,
- informację o konieczności zachowania w tajemnicy przetwarzanych danych i stosowanych sposobach ich zabezpieczeń, a także grożącej odpowiedzialności za przekazanie danych osobowych osobie nieupoważnionej,
- podpisy osób.

Nie można udostępniać przechowywanych w systemie danych osobowych, w szczególności danych wrażliwych osobom nieupoważnionym, złamanie tej zasady jest karalne. Przez udostępnianie danych osobowych można rozumieć:

- przekazywanie ustne,
- za pośrednictwem poczty elektronicznej,
- na jakichkolwiek nośnikach elektronicznych bądź w postaci dokumentów drukowanych.

Administratorzy powinni pamiętać, że urządzenia, dyski lub inne elektroniczne nośniki informacji, zawierające dane osobowe, przeznaczone do:

- likwidacji – pozbawia się wcześniej zapisu tych danych, a w przypadku gdy nie jest to możliwe, uszkadza się w sposób uniemożliwiający ich odczytanie,
- przekazania podmiotowi nieuprawnionemu do przetwarzania danych – pozbawia się wcześniej zapisu tych danych, w sposób uniemożliwiający ich odzyskanie,
- naprawy – pozbawia się wcześniej zapisu tych danych w sposób uniemożliwiający ich odzyskanie albo naprawia się je pod nadzorem osoby upoważnionej przez administratora danych.

2.6.2 Ograniczenie dostępności i szyfrowanie połączeń

Pierwszym krokiem zwiększającym bezpieczeństwo fizyczne bazy danych jest zbudowanie zapory przeciwogniowej (ang. *firewall*), która pozwoli na wydzielenie ruchu związanego z dostępem do danych USOS (stworzenie strefy „tajnej”). Pozwoli to na filtrowanie pakietów, czyli sprawdzanie pochodzenia pakietów i akceptowanie pożądaných.

Bardzo ważną funkcją zapory przeciwogniowej jest monitorowanie ruchu sieciowego i zapisywanie najważniejszych zdarzeń do dziennika (logu). Umożliwia to administratorowi wczesne dokonywanie zmian konfiguracji.

Drugim elementem zwiększającym bezpieczeństwo jest szyfrowanie wszystkich połączeń klientów z bazą za pomocą bezpłatnego oprogramowania stunnel (licencja GNU – General Public Licence, <http://www.stunnel.org/>). Wdrożenie tego rozwiązania polega na:

- wygenerowaniu odpowiednich certyfikatów, które pozwolą na uwierzytelnienie klienta,
- skonfigurowaniu usługi,
- zestawieniu połączeń z bazą poprzez bezpieczne kanały SSL za pomocą lokalnych portów.

Podajemy przykładową zawartość pliku konfiguracyjnego usługi (stunnel.conf):

```
cert = usosklient.pem
;Some performance tunings
socket = l:TCP_NODELAY=1
socket = r:TCP_NODELAY=1
;client
client = yes
[usos]
accept = 8877
connect = griffin.uci.uni.torun.pl:11521
```

Więcej na ten temat można przeczytać w [PK].

Podobnym rozwiązaniem byłoby zastosowanie oprogramowania OpenVPN (licencja GNU – General Public Licence, <http://openvpn.net/>), za pomocą którego także można zestawić bezpieczne połączenie klienta z bazą (patrz [MGW], [PK]). Podajemy przykładową zawartość pliku konfiguracyjnego usługi (vpn.ovpn):

```
dev tun
tun-mtu 1500
proto tcp-client
ping 10
client
comp-lzo
remote vpn.uci.umk.pl 80
```

```
verb 1
cryptoapicert "SUBJ:@certyfikaty.umk.pl"
ca umkca.crt
tls-remote vpn.uci.umk.pl
```

2.6.3 Tworzenie kopii bezpieczeństwa

Regularne i automatyczne tworzenie kopii ważnych danych jest podstawowym mechanizmem ochrony tych danych oraz jednym z elementów polityki bezpieczeństwa prowadzonej przez uczelnię. Możemy tutaj wymienić konieczność opracowania:

- metod wykonywania kopii w zależności od przyjętych założeń dostępności bazy danych i możliwości technicznych,
- podstawowych procedur wykonywania i weryfikacji kopii,
- podstawowych procedur odtwarzania.

Sam proces tworzenia kopii jest zależny od systemu operacyjnego i ma wpływ na wybór procedury odtwarzania po awarii. Wymienimy dwa przykładowe typy możliwe do zastosowania i związane z systemem Oracle:

- kopia wszystkich plików tworzących bazę (archiwizacja fizyczna): wykonywanie kopii wiąże się z koniecznością zamknięcia bazy, a kopiowanie odbywa się na poziomie systemu operacyjnego serwera bazy lub pakietu RMAN (skrót od ang. *Recovery Manager*) firmy Oracle. W skład kopii powinny wejść następujące grupy plików:
 - pliki danych,
 - pliki dziennika powtórzeń,
 - pliki kontrolne,
 - plik `init.ora`,
- eksport danych (archiwizacja logiczna, tzw. zrzut bazy): polega na sporządzaniu kopii struktur logicznych bazy wraz z danymi i umieszczenia ich w pliku systemu operacyjnego. Wykonywany jest za pomocą narzędzia `export` przygotowanego przez Oracle i może być dokonywany w trakcie pracy bazy, ale jest to związane ze zmniejszeniem wydajności. Powstały plik może być przetwarzany tylko za pomocą opcji `import` z Data Manager.

Wyróżniamy trzy typy eksportu:

- inkrementalny – umożliwia sporządzenie pełnych kopii tych tabel, których zawartość lub definicja uległa zmianie od czasu wykonania ostatniego eksportu inkrementalnego, kumulacyjnego lub pełnego;
- kumulacyjny – sporządza pełne kopie tabel, których zawartość bądź definicja uległa zmianie od czasu wykonania ostatniego eksportu kumulacyjnego lub pełnego;
- kompletny – jest równoznaczny z eksportem całej bazy danych. Wykonanie tej operacji powoduje usunięcie informacji systemowych związanych z każdą tabelą bazy danych, a dotyczących dwóch opisanych wyżej eksportów.

Zalecane jest wykonywanie kompletnego (pełnego) eksportu bazy, gdyż w przypadku całkowitego uszkodzenia sprzętu odzyskanie danych z pełnych kopii jest najłatwiejsze.

Bardzo ważnym elementem polityki bezpieczeństwa jest także miejsce przechowywania przygotowanych kopii bezpieczeństwa z dala od bezpośredniego zagrożenia (szafy pancerne, inne budynki) przy jednoczesnym zabezpieczeniu ich przed nieuprawnionym przejęciem, modyfikacją uszkodzeniem czy zniszczeniem. Należy pamiętać także o niezwłocznym usunięciu kopii po ustaniu ich użyteczności.

Tworzenie kopii zapasowej w chwili awarii

Jeżeli baza danych uległa uszkodzeniu, to należy natychmiast wykonać kopię wszystkich plików (woluminów, dysków itp.) zanim zostaną podjęte jakiegokolwiek działania zmierzające do naprawy danych.

2.6.4 Użytkownicy i ich profile

Ważnym elementem polityki bezpieczeństwa jest zapewnienie spełnienia wymagań stawianym użytkownikom systemów informatycznych służących do przetwarzania danych osobowych. System USOS umożliwia stosowanie następujących ograniczeń związanych z identyfikatorami użytkowników:

- każdy użytkownik posiada niepowtarzalny identyfikator,
- identyfikator użytkownika, który utracił uprawnienia do przetwarzania danych, nie zostanie przydzielony innej osobie,

Ponadto, baza USOS oferuje mechanizm profili, za pomocą którego można:

- określać limity zasobów systemu oraz bazy danych dostępnych dla użytkownika,
- zarządzać ograniczeniami dotyczącymi haseł (częstotliwość zmiany, długość, złożoność, powtarzalność) wg następującej zasady:
 - hasło składa się z co najmniej 8 znaków, zawiera małe i wielkie litery oraz cyfry lub znaki specjalne, a jego zmiana następuje nie rzadziej niż co 30 dni.

W tym celu wykorzystano następujące parametry bazy danych Oracle definiujących profile (należy pamiętać, aby wcześniej nadać parametrowi RESOURCE_LIMIT wartość TRUE):

- SESSION PER USER – liczba współbieżnych sesji otwieranych przez użytkownika w instancji;
- IDLE TIME – czas w minutach, w ciągu którego niewykorzystywana sesja może realizować połączenie z bazą danych;
- CONNECT TIME – czas w minutach, w ciągu którego sesja może realizować połączenie z bazą danych;
- FAILED LOGIN ATTEMPTS – liczba kolejnych nieudanych prób zalogowania, po przekroczeniu której nastąpi zablokowanie konta;
- PASSWORD LOCK TIME – czas zablokowania hasła po przekroczeniu ustawienia FAILED LOGIN ATTEMPTS, wyrażony w dniach;
- PASSWORD LIFE TIME – czas ważności hasła wyrażony jako liczba dni;
- PASSWORD REUSE TIME – czas, po którym można ponownie wykorzystać hasło, wyrażony w dniach;
- PASSWORD REUSE MAX – liczba określająca, ile razy trzeba zmienić hasło przed ponownym wykorzystaniem już używanego hasła.

Dodano mechanizm sprawdzający minimalną długość hasła i jego złożoność (liczba liter, cyfr, znaków specjalnych, podobieństwo do identyfikatora lub wyrazu słownikowego). Więcej na temat profili w systemie USOS można przeczytać w [RM].

2.6.5 System ról i uprawnień

Kontrola dostępu do danych czyli stosowane łącznie dwa procesy:

- identyfikacja osoby (podanie identyfikatora i hasła) – jednoznaczne potwierdzenie, że osoba (proces) jest tym za kogo się podaje,
- autoryzacja – otrzymanie odpowiednich uprawnień

jest najważniejszym elementem ochrony przetwarzanych danych osobowych przed niepowołanym użyciem. Z badań wynika, że większość przypadków nielegalnego uzyskania dostępu do danych jest spowodowanych przez samych użytkowników.

W systemie USOS zaimplementowano mechanizmy pozwalające użytkownikom na przetwarzanie danych osobowych wyłącznie w takim zakresie, jaki jest niezbędny do wykonywania pracy. Jest to tzw. system ról (zestaw nazwanych zbiorów uprawnień) będący istotnym rozszerzeniem możliwości dostępnych w bazie Oracle.

Uprawnienia są nadawane poszczególnym użytkownikom i są związane z obiektami bazy danych (tabele, perspektywy, sekwencje, pakiety) oraz czynnościami, które można na tych obiektach wykonać. Wyróżniamy kilka czynności:

- SELECT – pozwala na czytanie danych z tabeli lub perspektywy oraz na pobieranie wartości z sekwencji,
- INSERT – pozwala na wstawianie rekordów do tabeli lub perspektywy; uprawnienie to można określić dla poszczególnych kolumn tabeli lub perspektywy,
- UPDATE – pozwala na modyfikowanie rekordów w tabeli lub perspektywie; uprawnienie to można określić dla poszczególnych kolumn tabeli lub perspektywy,
- DELETE – pozwala na usuwanie rekordów z tabeli lub perspektywy,
- EXECUTE – pozwala na wykonywanie pakietów,
- ALTER – pozwala na wydawanie poleceń ALTER dla tabeli, perspektywy, sekwencji.

Uprawnienia można dodatkowo ograniczać poprzez definiowanie warunków wierszowych. Dodatkowo przewidziano możliwość wykorzystania parametrów dla ról, które pozwalają na zmniejszenie liczby ról i ograniczają koszty administrowania systemem.

Za kontrolę uprawnień jest odpowiedzialny użytkownik o nazwie adminrol (Administrator Ról). Do jego zadań należy:

- przygotowanie zestawu ról i określenie domyślnych wartości ich parametrów,
- dodawanie użytkowników, blokowanie kont użytkowników, którym cofnięto uprawnienie do przetwarzania danych (nazwy tych użytkowników nie będą powtórnie wykorzystane do tworzenia nowych użytkowników),
- przydzielenie ról użytkownikom i określenie parametrów używanych przez nich w rolach.

Należy pamiętać, że zmieniając uprawnienia należące do roli, zmienia się uprawnienia wszystkim użytkownikom do niej przypisanym.

Budowanie zestawu uprawnień powinno odbywać się przy uwzględnieniu następujących zasad:

- minimalizacja przywilejów dla każdej roli,
- granulacja uprawnień – budowa ról dla określonych czynności.

Podajemy przykład kilku metatypów ról w zależności od wykonywanych czynności, które pozwolą na zbudowanie kompleksowego systemu uprawnień:

- Modyfikacja Danych Osobowych (MDO) – wprowadzanie, zmiana danych osobowych studentów, doktorantów, słuchaczy studiów podyplomowych, pracowników, prowadzenie toku studiów,
- Pomoc Materialna (PM) – obsługa systemu pomocy materialnej udzielanej studentom i doktorantom,
- Finanse (F) – obsługa systemu płatności za usługi edukacyjne,
- Oferta Dydaktyczna (OD) – prowadzenie oferty dydaktycznej jednostki.

System ról został szczegółowo opisany w pracy [RMKO]. Razem z dystrybucją USOS są udostępniane pewne przykładowe role, można też podejrzeć pełen zestaw ról w bazie testowej, będącej elementem dystrybucji (patrz p. 2.10.1).

2.6.6 Dziennik zmian

Każda tabela zawiera kolumny, w których zapisano daty utworzenia rekordu, ostatniej modyfikacji i identyfikatory użytkowników wykonujących te czynności. Dodatkowo stworzono mechanizm pozwalający na rejestrowanie (logowanie) wszelkich zmian danych dokonywanych przez użytkowników. System pozwala na określenie zawartości dziennika zmian poprzez:

- wskazanie, z dokładnością do kolumny tabeli, które elementy bazy danych powinny być logowane;
- wskazanie operacji (INSERT, UPDATE, DELETE), które mają być rejestrowane dla każdej kolumny tabeli niezależnie;
- zdefiniowanie innego schematu logowania dla każdej roli indywidualnie;
- zdefiniowanie grupy kolumn tabel, które mają być logowane niezależnie od roli.

Zaleca się rejestrowanie zmian co najmniej w tabelach przechowujących dane osobowe, informacje o studiach w tym ocenach i zaliczeniach, pomocy materialnej i transakcjach finansowych.

2.6.7 Inne środki zwiększające poziom bezpieczeństwa

System zabezpieczeń jest tak silny, jak jego najsłabsze ogniwo, zatem należy podejmować działania, które zmniejszą ryzyko wystąpienia incydentu związanego z bezpieczeństwem informacji. Wiele przeprowadzonych analiz wskazuje (np. [EY]), że większość tego typu incydentów ma swoje źródło wewnątrz organizacji. Poniżej przedstawimy kilka propozycji, których zastosowanie może zwiększyć poziom bezpieczeństwa:

- analiza działania systemu będąca próbą rozpoznania incydentu zagrażającego bezpieczeństwu także przed jego wystąpieniem:
 - modyfikacje w ustawieniach systemu:
 - zmiany w rejestrach lub plikach konfiguracyjnych,
 - obecność złośliwego oprogramowania lub nieznanymi programów w katalogach systemowych,
 - uruchomienie nieznanymi procesów,
 - wzrost zużycia zasobów czy załamanie systemu,
 - aktywność użytkowników:
 - nietypowe (zaskakujące) pory aktywności,
 - obecność nieznanymi kont użytkowników,
 - użycie uspiętego konta,
 - powiadomienia o nietypowym zachowaniu systemu,
- częste poddawanie się procedurom audytu wewnętrznego polegających na analizie zapisów działań użytkowników pozwalająca na wykrycie działań nieuprawnionych,
- w przypadku wystąpienia incydentu bezpieczeństwa dokonanie wnikliwej analizy przyczyn jego pojawienia się, a następnie ich wyeliminowanie i zastosowanie środków zaradczych,
- przymus stosowania zasad bezpieczeństwa:
 - precyzyjnie określona i przejrzysta polityka bezpieczeństwa, wdrożona w całej uczelni,
 - uświadomienie użytkownikom potrzeby bezpieczeństwa w przetwarzaniu danych,
 - właściwe nadawanie uprawnień uwzględniających zakres obowiązków pracowników.

2.7 Migrator

Priorytety takie jak stabilność działania, duża wydajność oraz względy bezpieczeństwa wyznaczyły metodę rozwoju usług (aplikacji stowarzyszonych) poszerzających możliwości systemu USOS jako odrębnych aplikacji posiadających własne bazy. Między bazą podstawową (system USOS) a bazami satelitarnymi (bazami aplikacji stowarzyszonych) musi następować migracja danych na podstawie dziennika zmian utrzymywanego po stronie bazy satelitarnej. Wspólny dla wszystkich aplikacji stowarzyszonych program umożliwiający taką wymianę danych nosi nazwę migratora. Jego główne cechy, to:

- sprawdzanie zgodności typów pól w synchronizowanych bazach,
- bezpieczeństwo danych dzięki możliwości wycofania wprowadzonych zmian w przypadku wystąpienia błędu,
- korzystanie z dat ostatnich modyfikacji danych, co pozwala na migrację tylko danych zmienionych od ostatniej synchronizacji (synchronizacja różnicowa),
- możliwość wykonywania dodatkowych czynności (zamykanie serwisu na czas migracji, przeterminowywanie protokołów, rozbijanie planów ratałnych itp.),
- logowanie i raportowanie wykonywanych operacji.

Migracja składa się z następujących etapów:

1. przenoszenie zmian z dziennika do bazy podstawowej,
2. aktualizacja istniejących rekordów w bazie satelitarnej,
3. usuwanie nadmiarowych rekordów w bazie satelitarnej.

Aplikacja może być wykorzystywana do dwukierunkowej wymiany danych między różnymi bazami danych.

2.8 Uwierzytelnianie i autoryzacja w usługach stowarzyszonych

Wiele usług dostępnych w aplikacjach stowarzyszonych wymaga potwierdzenia tożsamości osób z nich korzystających. Wynika to nie tylko z konieczności ochrony danych osobowych, ale przede wszystkim z przeznaczenia aplikacji jako dostarczających nowych danych (oceny, wyniki rejestracji, ankiet itp.).

W systemie USOS definiuje się dla każdej osoby, która chce korzystać z aplikacji stowarzyszonych, profil logowania w tych aplikacjach. Opis profilu polega na określeniu:

- rodzaju usługi (instancji),
- identyfikatora użytkownika w tej instancji,
- metody uwierzytelniania.

Typowy użytkownik może mieć zdefiniowanych kilka profili dających dostęp do różnych serwisów. Informacja o profilach użytkowników trafia do aplikacji stowarzyszonych i jest wykorzystywana podczas uwierzytelniania.

Po zalogowaniu następuje proces autoryzacji czyli określenie rodzaju dostępu przyznanego użytkownikowi. Aktualnie dostępne są dwa typy uprawnień: pracownik naukowo-dydaktyczny lub student i na ich podstawie tworzony jest zespół indywidualnych uprawnień do korzystania z zasobów przysługujący użytkownikowi (np. prowadzone zajęcia, wstawianie ocen do protokołów, udział w rejestracjach, ankietach, uzyskanie oceny).

Aktualnie jest zalecany jeden typ uwierzytelniania w aplikacjach tzw. CAS.

2.8.1 CUS – Centralne Uwierzytelnianie Studentów

CUS jest usługą opracowaną przez ICM przy współpracy z Wydziałem Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW, służącą do uwierzytelniania studentów i (niektórych) pracowników przy współpracy

z systemem USOS. Usługa korzysta z protokołu XML-RPC. Do zapewnienia poufności przesyłanych danych wykorzystywany jest protokół SSL. CUS umożliwia aplikacjom:

- sprawdzenie hasła użytkownika,
- zmianę hasła przez użytkownika,
- weryfikację uprawnień użytkownika poprzez sprawdzanie kont (uprawnień) przypisanych do użytkowników w systemie USOS.

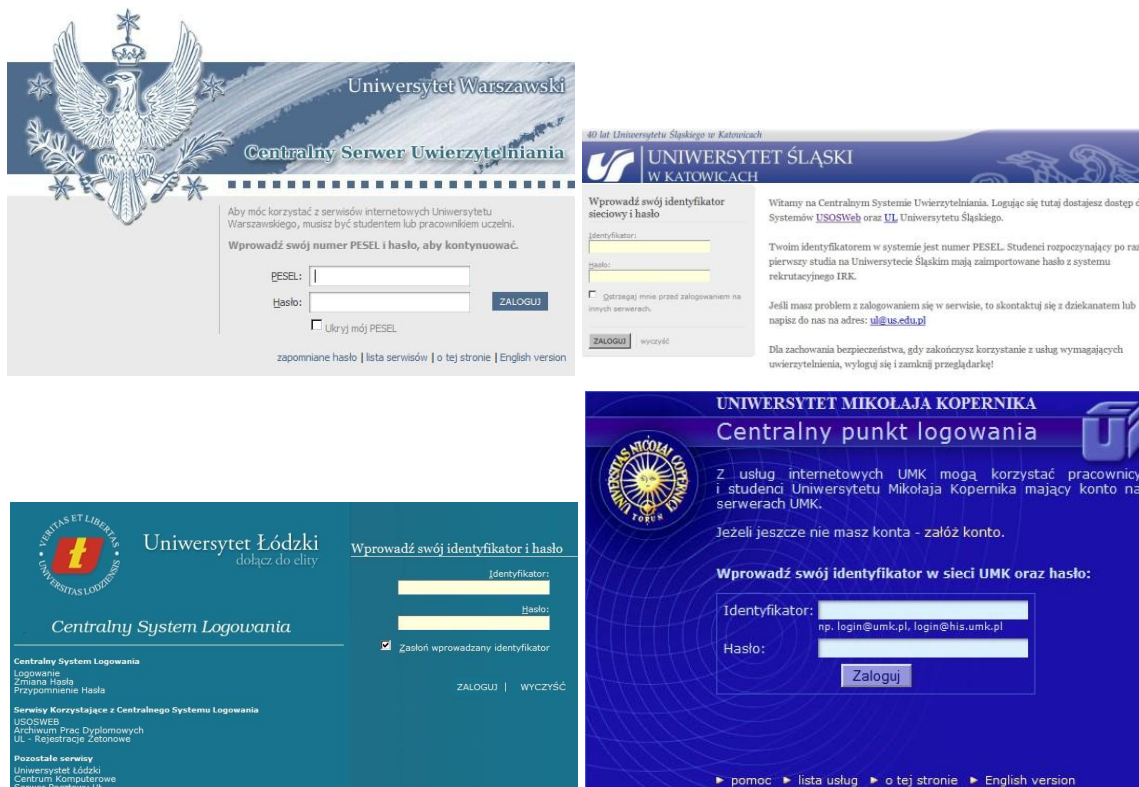
CUS jest oprogramowaniem rozprowadzonym bezpłatnie w ramach licencji GNU GPL.

2.8.2 CAS – Centralny System Uwierzytelniania

System centralnego uwierzytelniania z jednokrotnym logowaniem, którego przykładem jest CAS (ang. *Central Authentication Service*, <http://www.ja-sig.org/products/cas/>), pozwala użytkownikowi – po zalogowaniu w centralnym punkcie uwierzytelniania – na korzystanie w ramach uczelni z wszystkich aplikacji stosujących ten standard, bez konieczności odrębnego logowania się do każdej z nich. CAS może być skonfigurowany z dowolnym źródłem uwierzytelniania. Do najważniejszych zalet tego modelu możemy zaliczyć:

- wygodne, jednokrotne wprowadzenie danych konta, które daje dostęp do wszystkich serwisów,
- bezpieczna weryfikacja danych służących do uwierzytelnienia – odbywa się w jednym miejscu, a logowanie do wszystkich serwisów wykorzystuje tę samą stronę internetową,
- proste mechanizmy programistyczne pozwalające na wykorzystanie w wielu systemach.

Prawie wszystkie aplikacje stowarzyszone z USOS są dostosowane do korzystania z Centralnego Systemu Uwierzytelniania. Podczas konfiguracji tych aplikacji można włączyć uwierzytelnianie za pomocą systemu CAS.



Rys. 31. Przykłady okien logowania w centralnym punkcie uwierzytelniania

2.9 Integracja z innymi systemami informatycznymi uczelni

Uczelnia jako złożona jednostka organizacyjna może do swej bieżącej działalności korzystać z kilku systemów informatycznych, w których przetwarzane są różnego rodzaju dane pochodzące z wielu źródeł. Ponadto nieustannie rośnie złożoność stosowanych rozwiązań informatycznych. Zakup jednolitego standardowego systemu zintegrowanego, zaspokajającego wszystkie potrzeby informacyjne, pozostaje ciągle w sferze idei, choćby z powodów bardzo wysokich kosztów.

Zatem na uczelniane systemy informatyczne należy patrzeć jako na zestawy dostępnych komponentów, a nie jednolite całościowe rozwiązanie. Stąd powstaje idea integracji systemów, jako łączenia ze sobą różnorodnych aplikacji w celu automatyzacji pewnych zadań. Dodatkowo, integracja systemów (wymiana danych lub wspólne z nich korzystanie) jest łatwiejsza, jeśli pewne zestawy danych w tych systemach mogą zostać opisane za pomocą wspólnych kodów (patrz p. 2.1). W dalszej części podamy przykłady systemów informatycznych, które powinny zostać zintegrowane z systemem USOS.

2.9.1 System kadrowy

Prowadzenie oferty dydaktycznej w systemie USOS wymaga posiadania podstawowych informacji o pracownikach zatrudnionych na uczelni, którzy prowadzą zajęcia dydaktyczne. Następujące dane mogą być cyklicznie importowane do systemu USOS:

- dane osobowe, tytuły i stopnie,
- etaty, okresy zatrudnienia i pełnione funkcje.

Natomiast do systemu kadrowego uczelni mogą być cyklicznie przekazywane informacje dotyczące:

- rozliczania pensum pracowniczego z wykazami przeprowadzonych zajęć,
- wykorzystania urlopów.

Ze względu na różnorodność systemów oprogramowanie wymiany danych należy do uczelni korzystających z tych systemów. Poniżej podajemy przykłady realizacji tego zadania:

- Uniwersytet Warszawski – automatyczna synchronizacja (skrypty w języku Progress 4GL pobierają dane z bazy kadrowej i zapisują je w łączu nazwanym → Java – skrypt, który przeprowadza korektę danych → Java – skrypt wywołujący zestaw poleceń w języku PL/SQL),
- Uniwersytet Mikołaja Kopernika – synchronizacja na podstawie pliku z danymi (eksport do pliku CSV → obróbka w lokalnej bazie danych → generowanie skryptu PL/SQL za pomocą PERL → wykonanie skryptu na bazie produkcyjnej).

2.9.2 System finansowo-księgowy

Obsługa w systemie USOS następujących obszarów życia uczelni:

- wypłata pomocy materialnej studentom,
- przetwarzanie należności i płatności za usługi edukacyjne,
- rozliczanie pensum pracowniczego,

powoduje konieczność wymiany danych z systemem finansowo-księgowym (FK) uczelni. Zostały przygotowane narzędzia do eksportu danych do FK za pośrednictwem plików tekstowych. Skorzystanie z tej możliwości polega na wypełnieniu słownika tzw. kodów kasowych, za pomocą których będzie następowało grupowanie transakcji, a następnie wybraniu polecenia do eksportu danych:

- do systemu Symfonia,
- do kasy.

2.9.3 Inne systemy

Baza danych USOS umożliwia tworzenie widoków z danymi lub procedur, za pomocą których na podstawie określonych uprawnień, dedykowane interfejsy systemów informatycznych działające na uczelni będą mogły pobierać lub wymieniać się danymi. Przykładem mogą być:

- systemy biblioteczne,
- systemy pocztowe, platformy e-learningowe,
- bazy aplikacji webowych, usługi katalogowe, np. LDAP,
- systemy akademikowe,
- aplikacje stosowane w archiwum uczelni.

2.10 Szkolenia pracowników i studentów

Zadanie przygotowania pracowników do pracy z systemem może zostać powierzone osobom wchodzącym w skład zespołu wdrożeniowego lub innym, szczególnie zapoznanym z funkcjonowaniem systemu.

Szkolenie pracowników nie kończy się w momencie pełnego wdrożenia systemu, a jest procesem ciągłym. Wynika to z następujących czynników:

- system jest rozbudowywany o nowe funkcje lub są modyfikowane istniejące,
- trwa rotacja pracowników.

Zatem zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu szkoleniowego staje się koniecznością. Ponadto należy dołożyć wszelkich starań o wysoką jakość szkoleń, gdyż ich niski poziom może powodować, że użytkownicy nie będą zdolni do samodzielnej i efektywnej pracy.

Niezbędnym elementem szkolenia jest zwrócenie uwagi użytkownikom, że w systemie są przetwarzane dane osobowe i to zobowiązuje ich do zachowania w tajemnicy poznanej zawartości bazy i to także po cofnięciu im upoważnienia do przetwarzania danych osobowych (patrz p. 2.6.1).

2.10.1 Przygotowanie bazy testowo-szkoleniowej

Dystrybucja systemu USOS zawiera bazę testową, którą można traktować jako system szkoleniowy (najwygodniej przygotowany jako odrębna instancja bazy) i na jego podstawie rozpocząć prowadzenie szkoleń użytkowników. Zaletami takiego systemu są:

- posiadanie funkcjonalności zgodnej z dokumentacją,
- wypełnienie danymi słownikowymi oraz modelowym układem pozostałych elementów służących do opisu obsługi procesu dydaktycznego,
- zanonimizowanymi („zaszumianymi”) danymi osobowymi pełniącymi funkcję „wypełniacza”.

Udostępnienie przyszłym użytkownikom takiej bazy pozwala na:

- pełną symulację oraz analizowanie funkcjonalności systemu,
- przełamanie oporu i obaw związanych z użytkowaniem nowego systemu i utratą danych na skutek błędnie wykonanych czynności.

Kolejnym ważnym elementem jest przygotowanie dedykowanej pracowni komputerowej, w której możliwe byłoby przeprowadzenie szkoleń. Takie rozwiązanie znacznie zwiększa efektywność działań i pozwala uczestnikom skupić się na poznaniu systemu w oderwaniu od bieżących spraw w dziekanacie.

Należy także zauważyć, że przygotowana baza testowa może jednocześnie posłużyć nam do przeprowadzenia testów systemu polegających na:

- analizie wydajnościowej i obciążeniowej:
 - dla założonych obciążeń czy są spełnione wymogi wydajnościowe,

- dla zwiększanych obciążeń sprawdzana jest efektywność,
- w różnych etapach życia systemu: wdrożenie, a później eksploatacja,
- kontroli stosowanych zabezpieczeń:
 - zgodność z przepisami prawa w zakresie bezpieczeństwa, politykami bezpieczeństwa.
 - zabezpieczenie przed skutkami awarii systemu (testy procedur składowania i odzyskiwania danych).

2.10.2 Harmonogram szkoleń

W zależności od wybranej metody wdrożenia należy przygotować i skutecznie realizować harmonogram szkoleń, dotyczy to:

- terminów spotkań i ram czasowych,
- tematyki,
- uczestników (najlepsze efekty w grupach co najwyżej do 20 osób).

Po początkowym okresie, w którym przedstawiane są podstawy obsługi systemu i z którymi powinni zapoznać się wszyscy użytkownicy sugerujemy, aby prowadzić szkolenia tematyczne. W tego typu szkoleniach powinny uczestniczyć tylko użytkownicy zajmujący się danym zagadnieniem z wielu jednostek. Prowadzi to do wymiany doświadczeń i unifikacji postępowania w typowych przypadkach. Może stać się to także okazją do spotkań z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie uczelni, np. kwestorem, pracownikami działu nauczania itp.

Zachęcamy zespół szkoleniowy, aby przygotowując szkolenia wziął także pod uwagę następujące uwagi praktyczne:

- uczestnikom szkolenia będzie dużo łatwiej zapamiętać i zrozumieć przekazywane treści, jeśli otrzymają choćby schematyczny spis poruszanych zagadnień,
- przygotowanie zestawu materiałów zawierających większość omawianych kwestii zwiększy koncentrację uczestników i umożliwi jedynie dodawanie własnych uwag zamiast sporządzania notatek,
- umożliwienie korzystania z pełnej (szczegółowej) dokumentacji poruszanych zagadnień np. za pomocą wydzielonego serwisu informacyjnego zwiększa efektywność szkolenia,
- wskazanie miejsc w systemie, w którym umieszczona jest pomoc kontekstowa zmniejszy liczbę zapytań w kwestiach nie budzących wątpliwości.

Autorem ciekawej inicjatywy związanej ze szkoleniami użytkowników systemu jest Uniwersytet Opolski. Polega ona na przeprowadzeniu egzaminu kończącego daną tematykę szkoleń. Spełnienie minimalnych wymagań egzaminacyjnych owocuje wydaniem na zakończenie kursu certyfikatu poświadczającego zdobycie wiedzy z zakresu systemu USOS.



Rys. 32. Przykład certyfikatu kończącego kurs obsługi systemu USOS

Korzystanie z aplikacji stowarzyszonych poszerza grupę użytkowników o studentów i pracowników prowadzących zajęcia dydaktyczne. Zatem w harmonogramie należy także uwzględnić cykle spotkań z tymi grupami osób. Umożliwi to zademonstrowanie możliwości tych aplikacji oraz przybliży sposoby korzystania z nich.

Proponujemy także podjęcie następujących działań, których celem będzie popularyzacja i kształcenie umiejętności posługiwania się aplikacjami stowarzyszonymi wśród studentów:

- wzbogacenie zajęć ze szkolenia bibliotecznego, które musi odbyć każdy student rozpoczynający naukę na uczelni, o elementy systemu USOS,
- przygotowanie dodatkowych zajęć w ramach technologii informacyjnych organizowanych przez wydziały we własnym zakresie lub przez centralną jednostkę.

2.10.3 Dokumentacja i komunikacja z użytkownikami

Przeprowadzenie szkoleń jest zwykle działaniem niewystarczającym, dlatego w miarę możliwości powinna być przygotowana dokumentacja związana tematycznie ze szkoleniami. Jednak nawet najlepiej napisany podręcznik nie zastąpi kontaktu z użytkownikiem. Zwłaszcza, że większość użytkowników nie chce sięgać do dokumentacji.

Proponujemy kilka przykładów możliwych metod komunikowania się z użytkownikami oraz administratorami systemu:

- komunikaty w USOS – pojawiają się na stronie startowej systemu, mogą zostać zaprezentowane wszystkim użytkownikom, tylko z wybranych jednostek lub tylko wybranym osobom; należy je traktować jako możliwość przekazania krótkich ogłoszeń,

- strony WWW zawierające odnośniki do dokumentacji oraz inne informacje ważne z punktu widzenia administratorów systemu, np.:
 - Akademia Pedagogiki Specjalnej w Warszawie – <http://forum.aps.edu.pl/>,
 - Politechnika Białostocka – <http://www.uci.pb.edu.pl/system-usos>,
 - Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy – <http://www.usos.ukw.edu.pl/>,
 - Uniwersytet Jagielloński – <http://www.usos.uj.edu.pl/>,
 - Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu – <http://www.umk.pl/usos/>,
 - Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie – <http://www.ar.krakow.pl/usos/>,
 - Uniwersytet Śląski w Katowicach – <http://diots.us.edu.pl/>,
 - Uniwersytet Warszawski – <http://usosownia.uw.edu.pl/>, <http://portal.uw.edu.pl/usos>,
- adresy e-mail, np. usos@umk.pl, irk@umk.pl, na które użytkownicy będą mogli wysyłać wiadomości do administratorów systemu,
- listy dyskusyjne, które ułatwiają przekazywanie informacji do wszystkich zainteresowanych,
- kontakty telefoniczne – podanie numerów telefonicznych, pod którymi można uzyskać pomoc w zakresie obsługi i działania systemu.

Należy podkreślić, że dobre wsparcie techniczne nie tylko w początkowej fazie wdrożenia wzmacnia w użytkownikach zaufanie do systemu.



Rys. 33. Przykład plakatu zachęcający studentów UMK do korzystania z systemu USOSweb

2.11 Czynniki decydujące o powodzeniu wdrożenia systemu

Przedstawiamy kilka czynników, których wystąpienie podczas realizacji procesu wdrożenia może znacząco wpłynąć na jego powodzenie:

- akceptacja projektu:
 - zapewnienie czynnego i demonstrowanego zaangażowania najwyższych władz,
 - kontynuacja polityki przez kolejne kadencje,
 - dostosowanie uregulowań prawnych (Regulamin Studiów, rozporządzenia Rektora, Dziekana, Rady Wydziału),
 - zapewnienie budżetu dostosowanego do zaplanowanych zadań,
 - wysokie umocowanie kierownika wdrożenia,
 - zapewnienie zaangażowania osób bezpośrednio uczestniczących w pracach nad wdrożeniem systemu poprzez odpowiedni program szkoleń, wprowadzenie mechanizmów motywujących, wprowadzenie rozwiązań pozwalających pracownikom odczuwać satysfakcję z wykonywanej pracy,
 - zapewnienie zrozumienia i akceptacji dla USOS wśród wszystkich pracowników między innym poprzez szkolenie, przekonanie ich, że system poprawia organizację pracy i zwiększa efektywność,
 - nie lekceważenie działań PR-owych – rozmowy, wyjaśnienia, tłumaczenia, wsłuchiwanie się w głosy użytkowników (uczelniana administracja, nauczyciele akademicy, studenci),
- prawidłowe przygotowanie i realizacja przedsięwzięcia:
 - sprawne i efektywne zarządzanie projektem,
 - dobrze dobrany zespół wdrożeniowy
 - właściwe wykorzystanie zasobów w procesie wdrożenia,
 - egzekwowanie terminowej realizacji kolejnych etapów wdrożenia,
 - integracja systemu z innymi systemami na uczelni,
- świadomość zagrożeń:
 - nawet najlepszy system w początkowej fazie opóźnia a nie przyspiesza pracę, osiągnięcie przez nowy system pełnej funkcjonalności starego systemu może wymagać wielu miesięcy,
 - zmiany uregulowań prawnych (suplement do dyplomu, ELS, nowe regulaminy studiów),
 - odejście osób kluczowych w procesie wdrożenia.

2.12 Korzyści płynące z wdrożenia

Pełne wdrożenie systemu USOS może przynieść uczelni następujące korzyści:

- otrzymanie gwarancji bezpiecznego systemu i wysokiej jakości,
- stworzenie centralnej jednolitej bazy danych, spełniającej wymagania stabilności i pełnej obsługi transakcji,
- pewny i szybszy dostęp do aktualnej informacji o programach studiów, studentach, osiągnięciach dydaktycznych itp., a także wykorzystanie nowoczesnych technologii informatycznych do usprawnienia komunikacji wewnątrz uczelni,
- monitorowanie i kontrola jakości procesu dydaktycznego,

- ujednoczenie i uporządkowanie procedur, standaryzacja wzorów i obiegu dokumentów,
- możliwość generowania wszechstronnych raportów w oparciu o zawsze aktualną bazę danych,
- umożliwienie jednoczesnej pracy on-line wszystkim użytkownikom systemu,
- lepsza współpraca pomiędzy jednostkami uczelni,
- niższe koszty funkcjonowania jednostek dzięki elektronicznej obsłudze procesu dydaktycznego,
- usprawnienie zarządzania zasobami ludzkimi i lepsze wykorzystanie posiadanych zasobów materiałowych (np. zapewnienie grup, sale dydaktyczne),
- lepszy wizerunek uczelni.

Nie bez znaczenia jest współpraca uczelni korzystających z systemu. Dotyczy to zarówno samego procesu wdrażania systemu, jak również pozytywnego wpływu na organizację administracyjnej obsługi procesów dydaktycznych.

3 Wdrożenie i użytkowanie

3.1 Wypełnienie słowników

Po instalacji serwera bazy danych i uruchomieniu systemu USOS otrzymujemy bazę danych, którą należy wypełnić różnego rodzaju danymi. Ten proces należy rozpocząć od przygotowania słowników. Przed podjęciem działań zespół wdrożeniowy powinien ustalić:

- osoby, które otrzymają uprawnienia do wypełniania i aktualizacji słowników,
- metody wypełniania i aktualizacji (ręcznie, automatycznie, import z innych baz).

Należy pamiętać, że dane słownikowe, jak także ich zmiany, mają zawsze duży wpływ na funkcjonowanie systemu.

3.1.1 Słowniki ogólnopolskie

Ten typ słowników został przeznaczony do przechowywania danych niezależnych od lokalnych zastosowań i ich zawartość oraz aktualizacje są dostępne w dystrybucji systemu. Do tej grupy należą następujące słowniki:

- **banki krajowe i zagraniczne** (dz_banki, dz_banki_zagraniczne) – nazwy banków oraz ich identyfikatory, wykorzystywane do dokonywania wypłat stypendiów z funduszu pomocy materialnej oraz innych programów stypendialnych i wyjazdowych w tym ERASMUS, banki zagraniczne są dodawane do słownika, tylko razie potrzeby dokonania przelewu zagranicznego,
- **urzędy skarbowe** (dz_urzedy_skarbowe) – nazwy oraz adresy urzędów skarbowych, na ich podstawie odpowiednie dane pojawiają się na niezbędnych raportach,
- **WKU** (dz_wku) – adresy Wojskowych Komend Uzupełnień, służą do przypisania osobom przynależności do odpowiednich komend, co umożliwi realizację ustawowego wymogu powiadamiania komendantów o osobach podlegających obowiązkowi wojskowemu lub studiujących kierunki o szczególnym znaczeniu dla obronności kraju, w szczególności dotyczy to kierunków medycznych,
- **kody i urzędy pocztowe** (dz_kody_pocztowe) oraz związany z nimi podział administracyjny kraju (województwa, powiaty, gminy), pozwalają na przypisanie osobom i instytucjom jednoznacznego adresu pocztowego,
- **szkoły średnie** (dz_szkoly) – nazwy i adresy z podziałem na technika, licea oraz licea profilowane, przeznaczone do określenia ukończonej szkoły średniej przez przyjętych kandydatów i umieszczenia ich w albumie studentów, dodano także informacje o Okręgowych Komisjach Egzaminacyjnych, które wydają świadectwa dojrzałości dla osób zdających egzamin w trybie „nowej matury”,
- **uczelnie wyższe**, krajowe i zagraniczne (dz_szkoly) – nazwy i adresy, typy i statusy prawne, wykorzystywane w celu określenia instytucji wydającej dokument uprawniający do podjęcia studiów lub w której student odbywał część studiów w ramach wymiany (MOST, ERASMUS), kody ERASMUS uczelni, adresy internetowych stron głównych oraz nazwy uczelni w języku angielskim,
- **obywatelstwa, języki** (dz_obywatelstwa, dz_jezyki) – nazwy, kody ISO oraz kraje, pozwalają na przypisanie osobom obywatelstwa, kraju pochodzenia, a przedmiotom ich język wykładowy,
- **waluty** (dz_waluty) – kody i nazwy walut stosowanych w rozliczeniach między studentami a uczelnią,
- **kody Erasmus** (dz_kody_sektorowe, dz_kody_sokratesowe) – kody sektorowe działów gospodarki na potrzeby programu ERASMUS oraz kody dyscyplin dla przedmiotów oferowanych przez uczelnię,

- **dziedziny naukowe i dziedziny sztuki** (dz_dziedziny) określone przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów,
- **dyscypliny naukowe i artystyczne** (dz_dyscypliny) w ramach dziedzin naukowych i dziedzin sztuki.

3.1.2 Słowniki pracownicze i socjalne

Ten rodzaj słowników nie ma już charakteru ogólnopolskiego, choć przy wprowadzaniu danych należy sugerować się przepisami oraz definicjami zawartymi w cytowanej wcześniej ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym. Wypełnienie danymi pozwoli na pełne korzystanie z następujących modułów:

- obsługa spraw pracowniczych:
 - grupy zawodowe (dz_grupy_zatr) np. naukowci, naukowo-dydaktyczni, dydaktyczni, naukowo-techniczni, techniczni, inżynierijno-techniczni, bibliotekarze dyplomowani, z określeniem czy grupa zawodowa jest zaliczana do nauczycieli akademickich,
 - stanowiska zatrudnienia (dz_stanowiska_zatr) w odpowiednich grupach zawodowych, np. asystent, adiunkt, wykładowca, starszy wykładowca, profesor nadzwyczajny, profesor zwyczajny, lektor, kustosz itd. z obowiązującą wysokością pensum uczelnianego,
 - formy zatrudnienia (dz_formy_zatr), np. mianowanie na czas określony, mianowanie na czas nieokreślony, mianowanie na stałe, umowa zlecenie itp.,
 - pełnione funkcje (dz_funkcje_zatr), np. rektor, prorektor, kierownik itp.,
 - tytuły naukowe, zawodowe, stopnie naukowe i stopnie doktorskie (ukończenie przewodu doktorskiego i habilitacyjnego) oraz tytuły używane w korespondencji (dz_tytuły, dz_stopnie_naukowe, dz_stopnie_zawodowe, dz_stopnie_doktorskie),
 - wykształcenie (dz_wykształcenie) z typem i opisem w celu uwzględniania zmian wykształcenia pracowników,
 - typy komisji (dz_typy_komisji), np. komisja egzaminu dyplomowego, komisja egzaminu komisyjnego, komisja egzaminu doktorskiego, rada wydziału itp. oraz nazwy pełnionych funkcji w tych komisjach (dz_funkcje_w_komisji), np. przewodniczący, promotor, kierujący pracą, recenzent, członek komisji itp.,
 - rodzaje zniżek w pensum (dz_rodzaje_znizek) z nazwą i informacją czy zniżka cały czas obowiązuje (czy jest aktualna),
 - urlopy (dz_typy_urlopu) z kodem, informacją czy jest to urlop płatny, np. zdrowotny, wypoczynkowy, dziekański, doktorski,
- pomoc osobom niepełnosprawnym:
 - rodzaje niepełnosprawności (dz_rodzaje_niepelnosprawnosci) – kody i opisy niepełnosprawności, np. słabo widzący, niewidomi, słabo słyszący, niesłyszący, osoby chodzące o kulach, osoby poruszające się na wózku inwalidzkim,
- pomoc materialna:
 - typy stypendiów (dz_typy_stypendiow) – nazwy funduszy, z których wypłacana jest pomoc materialna dla studentów, np. fundusz pomocy materialnej, fundusz dla cudzoziemców, fundusz dla doktorantów,
 - stypendia (dz_stypendia) – nazwy, opisy stypendiów, przynależność do typu oraz następujące własności:
 - czy do maksimum – kwota stypendium jest wliczana do sumy przyznanych stypendiów dla osoby podczas kontroli ustawowej wysokości udzielonej pomocy,

- czy raz – stypendium może być wypłacone tylko w ramach studiowania jednego kierunku (dotyczy stypendiów socjalnych),
 - czy jednorazowe – stypendium ma charakter jednorazowej pomocy, np. zapomoga,
 - czy podanie – do otrzymania stypendium niezbędne jest złożenie podania i zarejestrowanie go w systemie,
 - algorytmy wyliczające kwoty stypendiów (dz_algorytmy_stypendiow) dotyczą następujących stypendiów: naukowe, socjalne, żywieniowe, dla niepełnosprawnych z wariantami: stała kwota, kwoty progowe,
 - uzasadnienia do decyzji (dz_slow_uzasad) o otrzymaniu lub odmowie pomocy materialnej,
- alerty stypendialne (dz_stypendia_alerty) – treści komunikatów, które będą widoczne do określonej daty użytkownikom modułu stypendialnego, np. przypominające o ostatecznej dacie przygotowania list stypendialnych,
 - potrącenia ze stypendium (dz_stypendia) – nazwy i opisy potrąceń oraz powiązanie z typami stypendiów, z których będą potrącane kwoty od wypłacanej pomocy materialnej, np. za zamieszkanie w akademiku,
 - zakwaterowanie studentów w akademikach:
 - typy miejsc w akademikach (dz_typy_miej), np. miejsce w pokoju 1-os.
 - wykaz akademików (dz_akademiki), – nazwa, skrót oraz opis,
 - lista dostępnych pokoi (dz_akad_pokoje) – numer, typ miejsca, liczba miejsc w pokoju oraz jego opis.

3.1.3 Słowniki lokalne

Jest to obszerna grupa słowników, o zawartości których decyduje zespół wdrożeniowy. Ponadto wprowadzone dane, często o znaczeniu fundamentalnym, mają wpływ na realizację obsługi toku studiów przez system. W wypełnieniu treścią słowników może pomóc baza testowa dostarczana wraz z dystrybucją systemu (patrz p. 2.10.1).

Do grupy słowników lokalnych możemy zaliczyć następujące słowniki:

- infrastrukturalno-organizacyjne:
 - typy adresów (dz_typy_adresow), np. stały, korespondencyjny oraz typy telefonów (dz_typy_telefonow), np. stacjonarny, komórkowy itp.,
 - typy jednostek (dz_typy_jednostek) z kodami i nazwami typów jednostek występujących na uczelni, np. wydział, instytut, katedra, zakład, studium, centrum, ośrodek itp.,
 - instalacje usosweb (dz_instalacje_www) oraz baz LDAP (dz_instalacje_ldap) z adresami i nazwami instalacji,
 - jednostki uczelni (dz_jednostki_organizacyjne) zawierające: kod, typ, nazwy polską i angielską, skrót nazwy, położenie w hierarchii, adres, telefony, nazwę instancji USOSweb dla jednostki oraz opisujące pewne własności:
 - dydaktyczna – oznacza, że może prowadzić studia, być właścicielem danych osobowych studenta, oferować przedmioty i rankingi ocen, organizować rejestracje elektroniczne oraz ankietować proces dydaktyczny,
 - zatrudnia – czy zatrudnia pracowników, tj. czy można przypisać etat osoby do tej jednostki,
 - przyznaje świadczenia – czy wypłaca pomoc materialną studentom,

- widoczna – czy ma być widoczna w webowych aplikacjach stowarzyszonych,
 - suplement – zawierające wskazówki, gdzie można znaleźć dodatkowe informacje o uczelni, wydziale itp.,
- kampusy uczelni (dz_kampusy) z kodem i nazwą miasteczka akademickiego,
- budynki (dz_budynki) z kodem, nazwą, informacją o przynależności do kampusu, długością i szerokością geograficzną (wykorzystywane przez narzędzie Google maps), adresem, jednostkami organizacyjnymi, którym budynek podlega (dz_budynki_jed_org), występujących zestawach sal w budynku (dz_zestawy_sal), atrybutami sal dostępnych w budynku (dz_atrybuty_sal_budynku), np. sala wykładowa, sala ćwiczeniowa, laboratorium, pracownia,
- sale zajęciowe w budynkach (dz_sale) zawierające numer sali, liczbę miejsc, metraż, w ramach budynku: jednostkę organizacyjną będącą właścicielem sali, a także jej atrybuty (dz_atrybuty_sal) oraz ich liczbę,
- dydaktyczne:
 - stosowane skale ocen (dz_typy_ocen) oraz wartości ocen w danej skali (dz_wartosci_ocen), np. dla skali „standardowa” oceny od 2 poprzez 3, 3.5, 4, 4.5 do 5 z nazwą słowną w języku polskim i angielskim, wartością oceny w średniej i informacją czy jest oceną zaliczającą, a także metody obliczania średnich z wyników (tzw. konfiguracje średnich),
 - konfiguracje parametrów liczenia średnich z ocen (dz_konfig_srednich) przedstawiają sposoby obliczania średnich, np. czy oceny niedostateczne mają być wliczane do średnich, dokładność średniej (liczba miejsc po przecinku),
 - typy protokołów (dz_typy_protokolow) z nazwami protokołów, np. egzamin, zaliczenie na ocenę w połączeniu ze stosowaną skalą ocen,
 - listy wartości (dz_listy_wartosci) zawierające kod, nazwę w języku polskim i angielskim, a dla nich odpowiednio wartości (dz_wartosci_list) w języku polskim i angielskim,
 - typy:
 - indeksów studenckich (dz_typy_indeksow) z kodem, opisem i parametrami: czy liczbowy, czy unikatowy, czy z prefiksem,
 - cykli dydaktycznych (dz_typy_cykli_dydaktycznych) z kodem i opisem, np. trymestr, semestr, rok,
 - zajęć (dz_typy_zajec), np. wykład, ćwiczenia, lektorat, konwersatorium, seminarium,
 - punktów (dz_typy_punktow), np. ECTS,
 - żetonow (dz_typy_zetonow) stosowanych podczas rejestracji żetonowych z kodem, opisem oraz domyślną liczbą, np. LEK – żetony stosowane w rejestracji na lektoraty z języka obcego, WF – żetony na zajęcia wychowania fizycznego,
 - atrybutów (dz_typy_atrybutow) do zastosowania w opisie przedmiotów, na podstawie wartości list (dz_wartosci_list),
 - praktyk (dz_rodzaje_praktyk) z kodem, nazwą, uwagami i informacją czy praktyka tego typu może zostać odnotowana w suplemencie do dyplomu,
 - dyscyplin egzaminacyjnych (dz_typy_dyscyplin) do obsługi przewodu doktorskiego i habilitacyjnego,
 - języki wykładowe (dz_jezyki), w których prowadzone są zajęcia,

- cykle dydaktyczne (dz_cykle_dydaktyczne) zawierające kod cyklu, opis w języku polskim i angielskim, daty początku i zakończenia, typ cyklu, status (aktywny, zamknięty) oraz kolejności następujących po sobie cykli (dz_kolejnosc_cykli_dyd),
- kalendarz akademicki (dz_kalendarz) podający terminy początkowe i końcowe wydarzeń z rozkładu roku akademickiego z podaniem czy w tym czasie nie prowadzi się zajęć dydaktycznych w całej uczelni lub w wybranych jej jednostkach,
- terminy zajęć (dz_terminy) podający dni tygodnia oraz godziny i minuty rozpoczęcia i zakończenia zajęć,
- kierunki i specjalności (dz_kierunki_studiow) zawierający: kody, nazwy w języku polskim i angielskim kierunków, numer kierunku na potrzeby kredytów studenckich, a w przypadku specjalności także informację o powiązaniu z kierunkiem nadrzędnym,
- prowadzone kierunki w uczelni (dz_prowadzone_kierunki) na potrzeby przekazywania do systemu POL-on minimum kadrowego oraz danych o studentach,
- etapy studiów (dz_etapy) z kodem i nazwą w języku polskim i angielskim etapu studiów, który może być powiązany z nazwą kierunku studiów,
- programy studiów (dz_programy) z kodem, nazwą w języku polskim i angielskim, poziomem studiów (pierwszego, drugiego stopnia, jednolite magisterskie, doktoranckie, podyplomowe, kursy doształcające), trybem studiów (stacjonarne, niestacjonarne), czasem trwania (wyrażony liczbą semestrów lub lat akademickich), niezbędnymi danymi do suplementu (standardy nauczania, uprawnienia zawodowe, warunki przyjęcia na program, możliwości podjęcia dalszych studiów) i powiązaniem z następującymi obiektami:
 - etapy programu (dz_etapy_programow) ustala się połączenia programu studiów z etapami, ich numerację etapów oraz czas trwania (np. trymestr, semestr, rok akademicki), a także domyślną kolejność ich zaliczania (dz_kolejnosc_etapow),
 - jednostki organizacyjne (dz_jed_org_programow) realizujące program,
 - możliwe do uzyskania dyplomy (dz_egzaminny_cert), w tym sposób ich uzyskania:
 - czy wymagane jest napisanie pracy dyplomowej, przeprowadzenie egzaminu dyplomowego,
 - liczby otrzymanych punktów ECTS za pracę dyplomową, egzamin,
 - spełnienie dodatkowych warunków (dz_inne_wagi_egz_cert),
 - wagi ocen służących do obliczania ostatecznego wyniku studiów oraz progi wyznaczające wynik końcowy (dz_typy_ocen_progow, dz_wartosci_ocen_progow),
 - etapy, na których uzyskuje się dyplomy (dz_etapy_cert) oraz ewentualne dodatkowe uprawnienie zawodowe,
 - wymagania etapowe (dz_przedmioty_wymag) – przedmioty, które należy zaliczyć, aby awansować na kolejny etap programu, ewentualnie uzyskać warunkowe zaliczenie etapu,
 - wymagania punktowe (dz_punkty_wymagania) – typy punktów oraz ich liczbę konieczną do zaliczenia etapu,
 - języki wykładowe programu,
- powody i uzasadnienia (dz_slow_uzasad) decyzji administracyjnych, o skreśleniu i stypendialnych,

- typy podań studenckich (dz_typy_podan) – nazwy, informacje o podaniach możliwych do złożenia przez studentów w systemie USOSweb z następującymi parametrami:
 - zawiera temat – podczas wypełniania student ma możliwość wpisania tematu podania,
 - zawiera etap – podanie zawiera informację o etapie studenta,
 - zawiera treść – umożliwia wpisanie treści podania przez składającego,
 - zawiera listę – pozwala na dołączenie ocen z zaliczanych przedmiotów jako dodatkowego elementu uzasadnienia,
- ankiety dydaktyczne (dz_edycje_ankiet) z kodem, jednostką organizacyjną opisem oraz flagą informującą o stanie ankiety oraz treściami pytań kierowanych do studentów (dz_pytania_do_studentow) z ustaleniem punktowych wartości minimalnych i maksymalnych udzielanych odpowiedzi,
- typy certyfikatów (dz_typy_certyfikatow) zawierający rodzaje możliwych do uzyskania dyplomów przez absolwentów uczelni,
- recenzowanie prac dyplomowych:
 - nazwy zestawów recenzji (dz_rec_zestawy) oraz zestawy obowiązujące w jednostkach (dz_rec_zestawy_jednostek),
 - treść pytań (dz_rec_pytania), na które może udzielać odpowiedzi recenzent,
 - zawartość zestawów recenzji (dz_rec_elem_zestawow) – ustalenie pytań i ich kolejności w zestawie,
 - treść odpowiedzi do pytań w danej recenzji (dz_rec_odpowiedzi),
- wymiana studencka:
 - atrybuty wymiany (dz_atrybuty_wymiany) z nazwą, wartością i uwagami,
 - fundusze wymiany (dz_wyj_fundusze) z kodem, opisem i uwagami,
 - grupy stypendiów wyjazdowych (dz_wyj_grupy) z kodem, opisem i uwagami,
- finansowe:
 - źródła wpłat (dz_zrodla_wplat) – możliwe sposoby wnoszenia opłat z kodem, identyfikatorem banku, opisem i symbolem, np. wpłata ręczna, wpłata w banku,
 - typy innych należności (dz_typy_innych_naleznosci) zawiera kod oraz nazwę należności o typie „INNE” czyli należności, które nie należą do żadnego z poniższych typów:
 - ETAP_CZESNE – należność za czesne,
 - ETAP_POWT – należność za powtarzanie etapu,
 - ETAP_ZAL_WAR – należność za zaliczenie warunkowe etapu,
 - PRZEDM_POWT – należność za powtarzanie przedmiotu,
 - PRZEDM_REJ – należność za rejestrację na przedmiot,
 - PUNKT – należność za niezaliczenie wymaganej liczby punktów,
 - ZETON – należność za żetony,
 - AKAD – należność za zakwaterowanie w akademiku,
 - stawki odsetek (dz_odsetki) zawierających wysokość wyrażoną w procentach oraz daty początkową i końcową ich obowiązywania,

- karencje odsetek (dz_karencje_odsetek) przechowują liczbę dni, do których po upłynięciu terminu wymagalności należności nie są naliczane odsetki oraz daty początkowa i końcowa obowiązywania zwolnienia,
- subkonta (dz_subkonta) z numerem, opisem, jednostką organizacyjną przypisaną do subkonta, typem oraz informacją czy subkonto jest aktualne,
- konta jednostek (dz_konta_jednostek) zawiera numery kont bankowych dla jednostek organizacyjnych,
- kody kasowe (dz_kody_kasowe), kody służące do grupowania rozliczonych wpłat z należnościami odpowiedniego typu i związku z jednostkami organizacyjnymi w wielu raportach i eksportach do systemu finansowo-księgowego,
- cenniki opłat (dz_cenniki) z kodem, opisem, cyklem dydaktycznym obowiązywania, jednostką organizacyjną, której dotyczy, statusem (w przygotowaniu, aktywny, archiwalny),
- stawki opłat (dz_stawki_oplat) obowiązujących w danym cenniku wg typu należności z podaniem następujących danych:
 - wysokość kwoty,
 - tryb rozliczenia – automatycznie (E), półautomatycznie (S), po numerze subkonta (K), ręcznie (N),
 - odsetki – sposób obliczania odsetek – należność nie jest odsetkowana (N), najpierw będą rozliczne odsetki (T), najpierw będzie rozliczana należność (I),
 - data płatności – data wymagalności należności,
 - opis należności
 - numer raty, w przypadku korzystania z planów ratalnych (dz_plany_ratalne).

3.2 Import i konwersja danych ze starych systemów

Przed wdrożeniem systemu USOS uczelnie zapewne dysponowały już systemami do obsługi toku studiów. Często te systemy zawierają wiele danych kluczowych z punktu widzenia ciągłości funkcjonowania uczelni. Zatem zasadne jest przygotowanie mechanizmów ułatwiających przeniesienie zgromadzonych w nich danych w taki sposób, aby nie było konieczności ponownego ręcznego ich wprowadzania przez użytkowników.

Do zadań zespołu wdrażającego należą zatem następujące czynności:

- przeprowadzenie analizy źródeł danych, z których będzie możliwe pozyskanie danych w formie elektronicznej,
- przygotowanie wymagań związanych z importem i konwersją danych, a także harmonogramu prac do wykonania w tym zakresie,
- opracowanie formularzy do pozyskania i weryfikacji danych lub przygotowanie skryptów/procedur do ich importu.

Należy zauważyć, że często dane pozyskane ze starych systemów nie mają unikatowych kluczy lub występują inne problemy, np.:

- brak numeru PESEL w danych osobowych,
- brak strukturalizacji adresu,
- brak słowników lub duże zmiany w ich zawartości, a w szczególności ich nieaktualność,
- brak specjalistów znających strukturę starej bazy.

Tym samym ich uporządkowanie może wymagać dużo pracy. Jednak weryfikacja poprawności pozyskanych danych jest czynnikiem, który zwiększa skuteczność wdrożenia i wiarygodność nowego systemu.

Przykład 1. Opis procedury pozyskania danych z aplikacji wychodzącej z użycia.

1. Przeprowadzenie kontroli poprawności i kompletności danych podlegających przekazaniu. Wygodnie jest założyć, że dane niekompletne lub niepoprawne uniemożliwiają import tych rekordów. Należy zatem przewidzieć także możliwość uzupełniających importów, tj. wykonywanych dla danych, które po uzupełnieniu lub poprawieniu spełniają kryteria dodania do bazy.
2. Określenie zakresu i formatu pobieranych danych (specyfikacja wymiany):
 - ustalenie nazw i zawartości pól oraz kolejności ich występowania,
 - ustalenie formy wymiany, np. plik tekstowy o określonej nazwie i znaku rozdzielającym pola z danymi w jednym ze standardów kodowania znaków,
 - udostępnienie bezpiecznego miejsca wymiany danych.
3. Przygotowanie narzędzi programistycznych do importu danych wykorzystujących np.:
 - pośrednią bazę danych (np. Access),
 - metodę dostępu do danych (np. konektor ODBC),
 - wybrany język programowania do napisania generatora kodu w PL/SQL wykonywanego na bazie (np. Perl).
4. Weryfikacja poprawności importu danych.

Przykład 2. Specyfikacja importu ocen z systemu wychodzącego z użycia.

- Zakres i nazewnictwo danych:
 - indeks – numer albumu studenta,
 - prg_kod – kod programu, na rzecz którego zaliczono przedmiot,
 - etp_kod – kod etapu, w którym zaliczono przedmiot,
 - cdyd_kod – kod cyklu dydaktycznego, w którym zaliczono przedmiot,
 - prz_kod – kod przedmiotu,
 - nazwa – nazwa przedmiotu,
 - nazwa_ang – angielska nazwa przedmiotu,
 - ects – punkty ECTS uzyskane za przedmiot,
 - tzaj_kod – kod typu zajęć,
 - liczba – liczba godzin zajęć,
 - ocena – uzyskana ocena w skali standardowej.
- Sposób wymiany:
 - plik tekstowy o nazwie zaczynającej się od frazy „dousos_oceny” rozdzielony znakami ";" o znakach kodowanych w windows-1250,
 - zlokalizowany na bezpiecznym serwerze o ustalonym adresie w katalogu domowym użytkownika.
- Dodatkowe wyjaśnienia dotyczące zawartości pól:
 - prg_kod, etp_kod, cdyd_kod zgodnie ze słownikiem USOS,
 - tzaj_kod – skróty i oznaczenia w nawiasach (EGZ – Egzamin, LAB – Laboratorium, SEM – Seminarium, PRK – Praktyka, LEK – Lektorat, KON – Konwersatorium, WYK – Wykład, CW – Ćwiczenia, MON - Wykład monograficzny),

- o ocena wg skali standardowej (NZAL – niezaliczenie; ZAL – zaliczenie; 2; 3; 3,5; 4; 4,5; 5),
- o tylko jedno z pól prz_kod oraz nazwa może być puste,
- o wiersze z pustymi polami „ocena” będą ignorowane.

3.3 Dostosowywanie systemu do lokalnych potrzeb

Działanie systemu jest dalece parametryzowalne, co zwiększa jego możliwości wdrożeniowe i adaptacyjne w uczelniach o różnych profilach. W rozdziale przedstawimy wpływ parametrów systemowych na funkcjonowanie systemu, a także możliwości tworzenia raportów lokalnych, które poszerzają zakres raportowania.

3.3.1 Parametry systemowe

Wartości parametrów systemowych mogą być ustalane hierarchicznie dla następujących „grup odbiorców”:

- wszyscy (wartości ogólne),
- jednostka organizacyjna (wszyscy z danej jednostki organizacyjnej),
- rola (wszyscy korzystający z danej roli),
- użytkownik.

Stosuje się także tematyczne grupowanie parametrów, które odpowiadają za zachowanie systemu w danym module, w celu łatwiejszego administrowania nimi. Poniżej podajemy kilka przykładów takich parametrów.

Nazwa parametru	Opis
P_BWZ_W_GEN_NR_TECZKI	Sposób generowania numeru teczki dla wyjazdów: '1' – ręcznie, '2' – <wartość P_BWZ_W_NR_TECZKI><RR>- <TYP WYJAZDU><kolejna liczba>
P_GEN_NR_DYPL_DOKT	Sposób generowania numeru dyplomu: '1' – ręcznie, '2' – kolejna liczba, '3' – JJJJ/kolejna_liczba/RRRR (gdzie JJJJ – cztery pierwsze znaki kodu jednostki, RRRR – rok kalendarzowy)
P_DATA_WYDRUKU_DYPL	Data wydruku dyplomu: 'sysdate' – data systemowa, 'data egzaminu' – data egzaminu
P_DRUKOWANIE_OCEN	Które oceny mają być drukowane na suplemencie i karcie przebiegu studiów: 'kurs' – z przedmiotu, 'zaj' – z zajęć, 'wsz' – wszystkie
P_HASLO	Czy używać funkcji sprawdzania hasła: TAK, NIE, TAK S – tak ze słownikiem
P_MAIL_AUTH_TYPE	Typ autoryzacji: SMTP, PLAIN – brak autoryzacji, LOGIN – autoryzacja
P_ROZLICZ_PODPINAJ	Czy przed rozliczeniem podpiąć WSZYSTKIE

	przedmioty pod program 'T', 'N'
P_FORMAT_NR_KONTA	Format wypisywanego numeru konta: 'S' - suma kontrolna, 'B' - nr banku, 'K' - numer konta
P_STYPLIST_NAGL	Czy drukować nagłówki w listach stypendialnych: 'ALL' - na każdej stronie, 'NO' - tylko na pierwszej

Przypisanie wartości może odbywać się także z dokładnością do formularzy i raportów dostępnych w systemie, np. parametr P_PARAGRAF – przechowujący tekst podstawy prawnej wydawanej decyzji może mieć różne wartości:

- wartość ogólna – *Regulamin Studiów UMK*,
- wartość ogólna dla raportu 'Ponaglenie' – *Na podstawie art. 190 ust. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 27 lipca 2005 r. (Dz.U. 164 poz. 1365 z późn. zm.), § 38 Regulaminu Studiów UMK w Toruniu oraz uchwały nr 89 Senatu UMK z dnia 20 czerwca 2008 r.*,
- wartość ogólna dla raportu „Skierowanie na powtarzanie” – *§ 37 ust. 1 lit. b), § 38 ust. 1, lit. b) Regulaminu Studiów UMK z 2007 r., Uchwały Nr 62 Senatu UMK z dnia 26 czerwca 2007 r. w sprawie zasad pobierania opłat za świadczone usługi dydaktyczne oraz trybu i warunków zwalniania z tych opłat i Zarządzenia Nr 80 Rektora UMK z dnia 24 września 2007 r. w sprawie wysokości opłat za powtarzanie zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych oraz niestacjonarnych w roku akademickim 2007/2008, orzeczono jak wyżej.*

3.3.2 Parametry rolowe

Kolejną grupę stanowią parametry rolowe. Zarówno ich nazewnictwo, jak i wykorzystanie w systemie ról zależy od uczelnianego administratora tego systemu. Zaletą tego typu parametrów jest uproszczenie systemu ról polegające na zastosowaniu określonej (wzorcowej) roli dla wielu użytkowników bez konieczności tworzenia dla nich odrębnych ról o podobnym zastosowaniu. Wartości tego typu parametrów mogą być ustalane wg takiej samej zasady jak dla zwykłych parametrów. Przedstawiamy poniżej kilka przykładowych nazw parametrów rolowych.

Nazwa parametru	Opis
PROG_KOD	Parametr 'prog_kod' określający kod programu studiów dla dowolnej roli
PROG_KOD_OD	Parametr 'prog_kod' dla roli Oferta dydaktyczna
PROG_KOD_PM	Parametr 'prog_kod' dla roli Pomoc materialna
PROG_KOD_PM_GR	Parametr 'prog_kod' dla roli Pomoc materialna (Grudziądz)
PROG_KOD_RJ	Parametr 'prog_kod' dla roli Rejestracja
PROG_KOD_RK	Parametr 'prog_kod' dla roli Ranking
PROG_KOD_UB	Parametr 'prog_kod' dla roli Ubezpieczenia

3.3.3 Filtry użytkowników

Jeśli dysponujemy dużą liczbą danych, które charakteryzują się podobną strukturą i dają się pogrupować w pewne zakresy, to możliwe jest przygotowanie zestawu filtrów, których zadaniem będzie pokazywanie danych tylko z tych zakresów.

Filtry mogą być przypisane do konkretnych użytkowników systemu. Każdy z użytkowników może mieć własną listę dostępnych filtrów. W wielu formularzach wbudowano obsługę przycisku „Filtry”, który pozwala zalogowanemu użytkownikowi pokazać i wykorzystać dostępne dla niego narzędzie filtrowania danych.

Drugim sposobem wykorzystania filtrów jest przypisanie ich do ról, a każda rola może mieć zestaw wielu filtrów. Wtedy, podobnie jak parametry rolowe, filtry mogą mieć swoje parametry w celu osiągnięcia podobnego efektu – czyli możliwości zastosowania jednego filtra dla większej liczby użytkowników zgodne z wartości określonych parametrów. Przedstawiamy poniżej kilka przykładowych parametrów stosowanych w systemie filtrów.

Nazwa parametru	Opis
P FILTRY GRP PRZ JED ORG	Jednostka grupy przedmiotów
P FILTRY GRP PRZ KOD	Kod grupy przedmiotów
P FILTRY GRP PRZ OPIS	Opis grupy przedmiotów
P FILTRY PRG JED ORG	Kod programu
P FILTRY PRG KOD	Kod programu
P FILTRY PRG OPIS	Opis programu
P FILTRY PRZ JED ORG	Jednostka oferująca przedmiot (dawca)
P FILTRY PRZ JED ORG B	Przedmiot dla jednostki (biorca)
P FILTRY PRZ KOD	Kod przedmiotu
P FILTRY PRZ NAZWA	Nazwa przedmiotu
P FILTRY REJ JED ORG	Kod jednostki rejestracji
P FILTRY REJ KOD	Kod rejestracji
P FILTRY RODZ STUD	Rodzaj studiów
P FILTRY SYST STUD	System studiów

3.3.4 Parametry dynamiczne raportów i formularzy

Raporty i formularze korzystają z dużej liczby parametrów, które mają wpływ na uzyskanie przez użytkowników określonych efektów. Mogą to być parametry specyficzne dla danego raportu, np. „Czy drukować numer albumu?”, „Wybierz program, etap i cykl dydaktyczny”, ale także wykorzystywane są parametry systemowe, np. P_POUCZENIE, przekazujący tekst pouczenia drukowany w decyzjach.

Częste uruchamianie podobnych raportów i formularzy, a przy tym konieczność ustawiania pewnych powtarzalnych dla użytkowników wartości początkowych, spowodowało przygotowanie mechanizmu zapamiętywania ostatnio wybranych wartości takich właśnie parametrów. Są to tzw. parametry dynamiczne.

Mechanizm zapamiętywania wartości parametrów poszerza listę funkcjonalności parametrów raportów/formularzy i został szczegółowo opisany w pracy [RMKO2]. Przytoczymy tutaj tylko jego główne założenia:

- wartość okienka parametru jest stała, pobierana z parametrów systemowych zdefiniowanych przez administratora ról;
- użytkownik otrzymuje w okienku parametrów możliwość wpisania wartości, lecz wartość domyślna tego okienka zaszyta jest w formularzu i nie jest pobierana z bazy danych;
- raport pozwala zmieniać i zapamiętuje zmiany (indywidualnie dla każdego parametru i użytkownika).

Należy zwrócić uwagę, że jeśli nastąpi globalna zmiana wartości parametru w parametrach systemowych po zapisaniu wartości w parametrach dynamicznych, to nie będzie ona widoczna dla użytkownika.

3.3.5 Raporty tekstowe

Konieczność eksportu różnego rodzaju danych w celu ich dalszej obróbki w zewnętrznych aplikacjach stała się przyczyną przygotowania modułu „Raporty tekstowe”. Jest to bardzo elastyczne narzędzie do budowania plików tekstowych (np. CSV) wg następującego schematu:

- nagłówek pliku (nazwa, rozszerzenie, wiersz z nazwami pól);
- zawartość pliku – wynik zapytania PL/SQL na bazie USOS (zapytanie może wykorzystywać parametry, których wartości użytkownik może ustalić podczas tworzenia raportu).

Przykład. Specyfikacja raportu tekstowego „Najlepsi absolwenci”:

- Opis: raport dostarcza wykaz absolwentów z wybranego programu, których egzamin odbył się między wskazanymi datami.
- Pola występujące w raporcie:
 - nazwisko,
 - imiona,
 - kod programu,
 - tryb studiów,
 - poziom studiów,
 - średnia ze studiów,
 - ocena z pracy,
 - ocena z egzaminu,
 - ostateczny wynik.
- Tekst początkowy (pierwszy wiersz pliku: "Nazwisko";"Imiona";"Program";"Tryb_studiów";"Poziom_studiów";"Średnia_ze_studiów";"Ocena_z_pracy";"Ocena_z_egzaminu";"Ostateczny_wynik"
- Parametry raportu (można wybrać wartości równe np. '%'):
 - `_P_DATA_DO` – data, przed którą odbył się egzamin,
 - `_P_DATA_OD` – data, po której odbył się egzamin,
 - `_P_PRG_KOD` – kod programu, z którego mają być wybrane osoby,
- Nazwa pliku: dane_po_obronie,
- Rozszerzenie nazwy pliku: csv,
- Separator pól: średnik,
- Inne: każde pole jest w cudzysłowach.

Przy korzystaniu z eksportu danych należy pamiętać o przestrzeganiu zasad ochrony danych osobowych!

3.3.6 Raporty lokalne

Dla użytkowników, którym dostępne raporty na formularzach nie wystarczają, np. chcą przygotować własny raport o innym zakresie danych i wyglądzie, zostało przygotowane narzędzie do umieszczania na tych formularzach tzw. raportów lokalnych.

Po spełnieniu następujących warunków będzie możliwe skorzystanie z dostępnego mechanizmu:

- raporty można dodawać na wybranych (przygotowanych do tej usługi) formularzach, np. Osoby, Wprowadzanie programów osób itp.,
- raport musi zostać przystosowany do standardu raportu lokalnego (patrz [GW]),

- należy także dopisać raport do słownika raportów w formularzu „Wprowadzanie raportów do formularzy”.

Raporty lokalne mogą korzystać tylko z parametrów przekazywanych przez formularz, z którego są wywoływane. Informacje o tych parametrach są dostępne w polu dz_formularze.uwagi.

3.4 Aktualizacja systemu i słowników

Dodawanie nowych funkcjonalności systemu powoduje konieczność aktualizacji struktury bazy danych oraz pakietów. Zmienność danych słownikowych, np. szkół, urzędów i kodów pocztowych zmusza administratorów do aktualizacji tych danych. W tej części przedstawimy narzędzia przygotowywane przez zespół programistów, których zadaniem jest wykonanie czynności aktualizacyjnych na bazach uczelnianych.

3.4.1 Aktualizacja oprogramowania bazodanowego

Projekt USOS realizowany jest od 1999 roku, w związku z tym ulega zmianom także jego platforma bazodanowa. Pierwsza wersja systemu działała pod kontrolą oprogramowania Oracle w wersji 8.0.5, a obecnie jest to wersja 10.2 (patrz p. 2.4.1). Zatem administratorzy muszą być przygotowani na aktualizację serwera bazy. Przedstawimy poniżej najważniejsze czynności, które powinny być wykonane w procesie aktualizacji:

- wykonanie kopii bezpieczeństwa bazy, aby w przypadku nieudanej próby aktualizacji bazy możliwe było przywrócenie sprawności systemu,
- weryfikacja systemu przed aktualizacją, np. dla wersji 10g z wykorzystaniem skryptu utlu101i.sql, który analizuje istniejącą instancję pod kątem wymagań nowej wersji podając oczekiwane wartości:
 - rozmiary plików logu i przestrzeni tabel,
 - opcje serwera w istniejącej instancji oraz wymagające zainstalowania,
 - parametry startowe,
 - komponenty bazy do aktualizacji lub instalacji,
 - występowanie przestrzeni pomocniczej SYSAUX.
- właściwa aktualizacja z wykorzystaniem jednej z metod:
 - (preferowana) za pomocą narzędzia Database Upgrade Assistant (uruchamiane komendą "dbua"), aplikacja o graficznym interfejsie, która sprawdza środowisko serwera i ostrzega o możliwych problemach podczas aktualizacji,
 - ręczna za pomocą skryptów aktualizacyjnych, np. u0902000.sql (aktualizacja od wersji 9.2 do 10), a następnie z przeprowadzeniem rekompilacji wadliwych obiektów,
 - eksport/import polegająca na pełnym eksporcie bazy do pliku, utworzeniu nowej instancji w wyższej wersji serwera bazy, a następnie imporcie wcześniej przygotowanego pliku. Jeśli baza jest duża, to wybrana metoda aktualizacji może zająć dużo czasu, jednak administrator może dzięki tej metodzie przeorganizować bazę (np. zmienić rozmiar bloku danych, usunąć wiersze łańcuchowe).

Przydatne strony:

- <http://www.oracle.com/technology/obe/obe10gdb/install/9i10g/9i10g.htm>
- http://searchoracle.techtarget.com/news/article/0,289142,sid41_gci905153,00.html
- <http://www.oracle-base.com/articles/10g/UpgradingTo10g.php>

3.4.2 Dystrybucja systemu

Przygotowywana zwykle dwukrotnie w ciągu roku aktualizacja systemu, tzw. dystrybucja (patrz [PKKJMD] oraz [KS]) w zestawie zawiera m.in. plik o nazwie delta.sql, będący zbiorem instrukcji PL/SQL do:

- tworzenia, usuwania tabel,
- dodawania, usuwania kolumn w tabelach,
- dodawania, przeddefiniowywania pakietów, filtrów,
- dodawania, usuwania, aktualizowania wybranych danych, parametrów systemowych.

Przechodzenie na wyższą wersję, czyli aktualizacja systemu, polega na wykonaniu następujących czynności:

- sprawdzenie czy w dystrybucji występują pliki, których zawartość należy wykonać przed uruchomieniem delty, np.:
-- Skrypt zmienia kolumnę DATA_ZAKON w DZ_ETAPY_OSOB
-- na NOT NULL. Problem może dotyczyć wszystkich uczelni,
-- które rozpoczęły od dystrybucji 2.03 lub wcześniej
-- Skrypt należy wykonać PRZED delta

```
UPDATE dz_etapy_osob eo
  SET data_zakon = (SELECT data_zakon
                    FROM dz_cykle_dydaktyczne cd
                    WHERE eo.cdyd_kod = cd.kod)
  WHERE data_zakon IS NULL;
```

```
ALTER TABLE dz_etapy_osob MODIFY data_zakon NOT NULL;
```

- uruchomienie pliku delta.sql na użytkowniku będącym właścicielem tabel, co spowoduje aktualizację struktury bazy,
- przeprowadzenie kompilacji wszystkich obiektów (uruchomienie skryptu waliduj.sql),
- uzgodnienie systemu ról przez administratora tego systemu,
- kompilację obiektów, które nie zostały zwalidowane w poprzednich krokach,
- w przypadku korzystania z aplikacji stowarzyszonych należy dodatkowo uruchomić skrypty aktualizujące migrator dla tych aplikacji,
- przesłanie na stanowiska klienckie nowych formularzy, raportów i bibliotek.

Należy pamiętać, aby czynności zmiany wersji dokonywać w czasie, gdy użytkownicy nie korzystają z systemu.

Przygotowanie się do powyższych czynności poprzez:

- próbną zmianę dystrybucji na przygotowanym wcześniej zrzucie bazy produkcyjnej (baza testowa),
- przetestowanie migracji między bazą testową a aplikacją USOSweb,

pozwole na wykrycie ewentualnych błędów, znalezienie rozwiązań problemów, a tym samym późniejsze sprawne przejście na kolejną wersję bazy produkcyjnej.

3.4.3 Ręczna aktualizacja struktury bazy i parametrów

Mogą wystąpić sytuacje, które wymagają wykonania czynności aktualizacyjnych na strukturze bazy bezpośrednio przed zmianą wersji lub w trakcie korzystania z systemu. Pojawienie się takich sytuacji może wynikać z następujących przyczyn:

- pominięcie wykonania tych czynności we wcześniejszych aktualizacjach,
- konieczność wdrożenia poprawek w systemie tzw. „łaty”,

- wdrożenie nowych funkcjonalności przed planową aktualizacją systemu.

Podamy poniżej kilka przykładów takich czynności:

- usunięcie niewykorzystywanych parametrów systemowych, dodanie nowych:

```
-- Krzysztof Wielandt, viali@umk.pl
-- 2008.10.30 - Usuniecie zbednego parametru P_KP_NR_2008
-- i wstawienie parametru P_KP_NR i P_ZRODLO_WPLATY

DELETE FROM DZ_WARTOSCI_PARAM WHERE param_nazwa = 'P_KP_NR_2008';
DELETE FROM DZ_PARAMETRY WHERE nazwa = 'P_KP_NR_2008';
```

```
INSERT INTO DZ_PARAMETRY (nazwa, opis, param_nazwa)
SELECT 'P_KP_NR', 'Początek numeracji dowodów wpłat', 'P_USP'
FROM dual
WHERE 0 = (SELECT COUNT (*)
FROM DZ_PARAMETRY
WHERE nazwa = 'P_KP_NR');
```

```
INSERT INTO DZ_PARAMETRY (nazwa, opis, param_nazwa)
SELECT 'P_ZRODLO_WPLATY', 'Domyślne źródło wpłaty', 'P_USP'
FROM dual
WHERE 0 = (SELECT COUNT (*) FROM DZ_PARAMETRY
WHERE nazwa = 'P_ZRODLO_WPLATY');
```

- zmiana definicji tabeli:

```
-- Skrypt zmienia kolumnę CZY_WYSWIETLAC
-- na NOT NULL w DZ_GRUPY_PRZEDMIOTOW
-- Problem może dotyczyć wszystkich uczelni, które rozpoczynały
-- od dystrybucji 1.11 lub wcześniej
-- Skrypt należy wywołać PRZED delta
```

```
UPDATE dz_grupy_przedmiotow
SET czy_wyswietlac = 'N'
WHERE czy_wyswietlac IS NULL;
```

```
ALTER TABLE dz_grupy_przedmiotow MODIFY (czy_wyswietlac VARCHAR2(1)
DEFAULT 'N' NOT NULL);
```

- zmiana widoku dla migratora w ramach dostarczonej „łaty”:

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW MV_PRZEDMIOTY_ROWNOWAZNE
(PRZ_KOD, PRZ_KOD_ROW, PRG_KOD, CDYD_PO CZ, CDYD_KON,
UTW_DATA, UTW_ID, MOD_DATA, MOD_ID)
AS
select prz_kod, prz_kod_row, prg_kod, cdyd_pocz, cdyd_kon,
utw_data, utw_id, mod_data, mod_id
from dz_przedmioty_rownowazne;
```

3.4.4 Aktualizacja słowników, pakietów

Autorzy systemu zapewniają aktualizację zawartości słowników ogólnopolskich oraz pakietów, których zmiana nie może zostać odłożona do czasu wdrożenia nowej dystrybucji systemu. Czynności aktualizacyjne mogą być prowadzone kilkoma metodami, przedstawimy przykłady kilku z nich:

- wykorzystanie wbudowanego narzędzia do eksportu słowników i tabel systemowych, które charakteryzuje się następującymi właściwościami:
 - pozwala eksportować wszystkie tabele słownikowe lub tylko wybrane,
 - źródłem danych jest baza systemu USOS, w szczególności może to być baza testowa dostarczana w dystrybucji,

- wynik zapisywany jest w jednym lub w wielu plikach tekstowych na dysku,
- plik jest zestawem kwerend dołączających, które wystarczy wykonać i zatwierdzić na bazie docelowej,
- na podstawie wbudowanej procedury lub funkcji, np.:
 - dodanie, zmiana nazwy, usunięcie banków dla istniejących w systemie procedur wstaw_bank, zmien_nazwe_banku, usun_bank uruchamia się dostarczony w dystrybucji skrypt SQL z przykładową zawartością:


```
exec wstaw_bank('Powszechna Kasa Oszczędności Bank Polski SA
Centrum Bankowości Zagranicznej ', '10205574');
exec zmien_nazwe_banku('ING Bank Śląski SA O. w Myszkowie
ul.Kopernika 4 ', '10501168');
exec usun_bank('Danske Bank Polska SA Centrala ', '18300004');
```
- na podstawie dodawanej nowej lub aktualizowanej istniejącej procedury lub funkcji, np.
 - dodanie kodów pocztowych poprzez uruchomienie dostarczonego skryptu zawierającego nową definicję procedury wstaw_kod oraz wierszy z danymi:


```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE wstaw_kod(
p_kod          VARCHAR2,
p_poczta      dz_kody_pocztowe.poczta%TYPE,
p_powiat      dz_kody_pocztowe.pw_kod%TYPE)
AS
v_kod         dz_kody_pocztowe.kod%TYPE;
v_ile         BINARY_INTEGER;
BEGIN
...
END;
/
exec wstaw_kod('00-946', 'Warszawa', '1465');
exec wstaw_kod('00-949', 'Warszawa', '1465');
```
- na podstawie kwerendy dołączającej lub aktualizacyjnej w PL/SQL, np.
 - dodanie nowych rekordów do słowników np.:


```
-- Dodanie nowych szkół do DZ_SZKOLY
-- Stan na 18.03.2009
set serveroutput on;

INSERT INTO DZ_SZKOLY (ID, NAZWA, RODZAJ_SZKOLY, KOD_SZK, WWW,
KODERASMUS, NAME)
VALUES (DZ_SZK_SEQ.NEXTVAL, 'TOBB Ekonomi ve Teknoloji
Universitesi', 'UZ', '', 'http://www.etu.edu.tr/', 'TR
ANKARA10', 'TOBB University of Economics and Technology');
INSERT INTO DZ_ADRESY (ID, TADR_KOD, ULICA, MIASTO, KOD_POCZ,
NR_DOMU, OB_KOD, SZK_ID)
VALUES (DZ_ADR_SEQ.NEXTVAL, 'STA', '', 'Ankara', '', '',
'TR', DZ_SZK_SEQ.CURRVAL);

-- Skrypt dodajacy kod RA dla Argentyny,
-- Skrypt nalezy wykonac PRZED delta

INSERT INTO DZ_OBYWATELSTWA
(KOD, OBYWATELSTWO, KRAJ, KONTYMENT, ISOKOD, KRAJ_ANG)
SELECT 'RA', 'argentyńskie', 'Argentyna', 'Ameryka', 'AR',
'Argentina'
FROM DUAL WHERE NOT EXISTS
(SELECT 1 FROM DZ_OBYWATELSTWA WHERE KOD = 'RA');
```
 - aktualizacja istniejących rekordów w słowniku np:

```

-- Zmiana nazwy w słowniku szkół
-- Stan na 18.03.2009
set serveroutput on;
-- było: Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg;
-- nowa nazwa: Julius-Maximilians-Universität Würzburg;
UPDATE DZ_SZKOLY SET NAZWA = 'Julius-Maximilians-Universität
    Würzburg' WHERE ID = 90182;

-- Zmiana adresu w słowniku szkół
-- Stan na 18.03.2009
set serveroutput on;
-- uczelnia: Brandenburgische Technische Universität Cottbus;
-- było miasto: Brandenburg;
UPDATE DZ_ADRESY SET MIASTO = 'Cottbus' WHERE SZK_ID = 90188;

-- Zmiana kodu erasmus w słowniku szkół
-- Stan na 18.03.2009
set serveroutput on;
-- uczelnia: Universidad del Pais Vasco;
UPDATE DZ_SZKOLY SET KODERASMUS = 'E BILBAO01' WHERE ID =
    98003 AND KODERASMUS is NULL;

```

3.5 Konserwacja i rozwój systemu

3.5.1 Dbłość o jakość danych

W procesie przetwarzania danych mogą wystąpić sytuacje, które wymuszają przeprowadzenie operacji poprawy (aktualizacji) danych. Do wykonania tych czynności możemy posłużyć się wieloma przydatnymi skryptami przygotowanymi przez deweloperów USOS. Oczywiście można też napisać własne polecenia.

Wymienimy dwie główne przyczyny, które powodują konieczność przeprowadzenia czynności aktualizacyjnych na danych, podając jednocześnie wybrane przykłady:

- potrzeba uporządkowania, ujednoczenia zgromadzonych danych, np.:
 - wyszukanie osób, których dane mogą być podwójnie wpisane

```

-- osoby bez numeru PESEL, z takim samym nazwiskiem i datą
-- urodzenia, potencjalne duplikaty
select * from dz_osoby where (nazwisko, data_ur) in
    (select nazwisko, data_ur from dz_osoby
     where pesel is null
     group by nazwisko, data_ur
     having count(*) > 1);

```

```

○ wyszukanie osób, które nie mają oznaczonego programu głównego
select id, imie, nazwisko, pesel, sr_nr_dowodu from dz_osoby
where 'N' = (select max(czy_glowny) from dz_programy_osob
             where os_id = dz_osoby.id)
order by nazwisko, imie;

```

```

○ wyszukanie prac dyplomowych bez wpisanych autorów
select * from dz_prace_cert prc where not exists
(select * from dz_cert_osob cert
 where cert.prc_cert_id=prc.id);

```

```

○ uzupełnienie brakujących dat złożenia prac dyplomowych na podstawie daty
przystąpienia do egzaminu dyplomowego
update dz_prace_cert prc_cert
set prc_cert.data_zlozenia = dz_cert_osob.data_egz

```

```

where prc_cert.id in (
select dz_cert_osob.data_egz
from
    dz_prace_cert prc_cert,
    dz_cert_osob dyplomy
where
    prc_cert.data_zlozenia is null and
    dyplomy.prc_cert_id = prc_cert.id and
    dyplomy.data_egz is not null);

```

o **wyszukanie błędnie wpisanych ocen dyplomowych**

```

-- Przypadki niepoprawnych wpisów w polach OCENA_Z_PRACY,
-- SREDNIA_STUDIOW, OCENA_Z_EGZ, OGOLNY_WYNIK_STUDIOW
-- Warto od czasu do czasu takie wyłapać i poprawić

```

```

select pesel, sr_nr_dowodu, OCENA_Z_PRACY, SREDNIA_STUDIOW,
    OCENA_Z_EGZ, OGOLNY_WYNIK_STUDIOW ows
from dz_cert_osob co, dz_osoby o
where (OCENA_Z_PRACY not between 2 and 5
    or SREDNIA_STUDIOW not between 2 and 5
    or OCENA_Z_EGZ not between 2 and 5
    or OGOLNY_WYNIK_STUDIOW not between 2 and 5)
and o.id = co.os_id;

```

o **usunięcie zbędnych danych (terminów do protokołów przedmiotów cykli, na których nie ma żadnej oceny, protokołów bez terminów)**

```

delete from dz_terminy_protokolow t_term
where not exists (select 1
from dz_oceny t_oc where t_oc.prot_id = t_term.prot_id
    and t_oc.term_prot_nr = t_term.nr)
and t_term.prot_id in (select id from dz_protokoly
where cdyd_kod = '2004');

```

```

delete from dz_protokoly t_prot
where not exists (select 1 from dz_terminy_protokolow t_term
where t_term.prot_id = t_prot.id)
and t_prot.cdyd_kod like '2005%'

```

o **usunięcie pustych ocen**

```

delete from dz_oceny
where komentarz_pub is null
and komentarz_pryw is null
and wart_oc_kolejnosc is null;

```

o **aktualizacja trybu rozliczania transakcji**

```

update dz_transakcje
set tryb_rozliczenia = 'K'
where
    numer_subkonta is not null
    and tryb_rozliczenia = 'E'
    and typ = 'ODSETKI'
    and status <> 'X'
    and kwota <> 0
    and rozliczona_w_id is null;

```

o **wyszukanie zdjęć, które nie spełniających norm jakościowych**

```

select dz_osoby.id, imie, nazwisko, pesel,
DBMS_LOB.SUBSTR(foto, 2, 1) as magic,
dbms_lob.getlength(foto) as length
from dz_zdjecia_osob, dz_osoby

```

```

where DBMS_LOB.SUBSTR(foto, 2, 1) <> 'FFD8'
and dbms_lob.getlength(foto) < 500
and dz_osoby.id = dz_zdjecia_osob.os_id;

```

- o **usunięcie zdjęć, które nie spełniających norm jakościowych**

```

delete from dz_zdjecia_osob
where DBMS_LOB.SUBSTR(foto, 2, 1) <> 'FFD8'
and dbms_lob.getlength(foto) < 500;

```

- o **usunięcie podań studenckich o określonych parametrach**

```

delete from dz_zaliczenia_podan
where (pod_id, inst_www_kod) in (select id, inst_www_kod
from dz_podania where inst_www_kod = 'WPIA_WWW'
and data_zlozenia < to_date ('02.04.2007', 'DD.MM.RRRR'));

```

```

delete from dz_opinie_podan
where (pod_id, inst_www_kod) in (select id, inst_www_kod
from dz_podania where inst_www_kod = 'WPIA_WWW'
and data_zlozenia < to_date ('02.04.2007', 'DD.MM.RRRR'));

```

```

delete from dz_podania
where inst_www_kod = 'WPIA_WWW'
and data_zlozenia < to_date ('02.04.2007', 'DD.MM.RRRR');

```

- **użytkownicy nie mogą wykonać pewnych czynności za pomocą formularzy, np.:**

- o **ponowne wykorzystanie legitymacji elektronicznej, która wcześniej została unieważniona**

```

update dz_els_legitymacje
set anulowano = NULL, uzasadnienie = NULL
where NR_STYK = '004000115C10006B';

```

- o **wyszukanie przedmiotów dodanych jednocześnie do kilku rejestracji bezpośrednich do grup**

```

select distinct przrej1.prz_kod, przrej1.cdyd_kod,
przrej1.rej_kod from
dz_przedmioty_w_rejestracji przrej1,
dz_przedmioty_w_rejestracji przrej2,
dz_rejestracje rej1,
dz_rejestracje rej2
where
rej1.rodzaj = 'B' and
rej2.rodzaj = 'B' and
rej1.kod = przrej1.rej_kod and
rej2.kod = przrej2.rej_kod and
przrej1.prz_kod = przrej2.prz_kod and
przrej1.cdyd_kod = przrej2.cdyd_kod and
przrej1.rej_kod <> przrej2.rej_kod
order by przrej1.prz_kod, przrej1.cdyd_kod;

```

Wiele tego typu czynności porządkujących można już teraz wykonać przy użyciu specjalnego formularza dostępnego w menu Administracja → Serwis. Poszczególne zakładki formularza pozwalają na wyszukanie i uporządkowanie konkretnego typu sytuacji błędnych danych.

3.5.2 Opieka nad użytkownikami, zarządzanie błędami i zgłoszeniami

Administrowanie dużym systemem, z którego korzysta wielu użytkowników posiadających wiele uprawnień może zostać wsparte aplikacją zarządzającą zgłaszaniem błędów i procesem ich rozwiązywania (ang. *Bug-tracking system*). Przykładami takich aplikacji są:

- Bugzilla (<http://www.bugzilla.org/>) – oprogramowanie typu *open-source* wykorzystywane m.in. przez NASA, Nokia, Yahoo,

- RT: Request Tracker (<http://www.bestpractical.com/rt/>) – oprogramowanie typu *open-source*,
- BugTrack (http://www.gotocode.com/apps.asp?app_id=1) – oprogramowanie typu *open-source*,
- IBM Rational ClearQuest – oprogramowanie komercyjne.

Aplikacja tego typu najczęściej znajduje zastosowanie wśród programistów realizujących projekt informatyczny (patrz p. 1.6.3). Jednak nic nie stoi na przeszkodzie, aby wykorzystać system do bieżącej pracy administracyjnej i kontaktu z użytkownikami. Zatem aplikacja może zostać wykorzystana dodatkowo do zgłaszania przez użytkowników zapotrzebowania na dodatkowe uprawnienia, nowe funkcjonalności. Może być także dobrym narzędziem dokumentującym pracę administratorów systemu i kontrolę realizacji zadań.

Przedstawimy także przykłady aplikacji wspomagających utrzymanie systemu pomocy (Help_Desk), który może być prowadzony przez administratorów uczelnianych dla użytkowników systemu:

- SysAid Free Help Desk Software (<http://www.ilient.com/>) – bezpłatna wersja automatyzująca prowadzenie help-desku z wykorzystaniem przeglądarki internetowej (obsługa nie więcej niż 100 komputerów),
- versaSRS HelpDesk (<http://www.versasrs.com/>) – bezpłatne oprogramowanie dla systemu operacyjnego z rodziny Windows,
- Free Trouble Ticket Software (<http://www.troubleticketexpress.com>),
- Helpdesk (<http://www.callcentersoftware.biz/helpdesk.asp>) – bezpłatna aplikacja typu *open-source*.

Warto w tym miejscu podkreślić, że jeśli pojawią się sygnały wskazujące na to, że użytkownicy mają problemy z korzystaniem z określonych części systemu, to administratorzy systemu powinni ponownie uruchomić cykl szkoleń lub przeprowadzić spotkania wyjaśniające. Należy także wskazać na konieczność utrzymywania aktualnej dokumentacji, która powinna być dostępna dla użytkowników.

3.5.3 Walidacja systemu

Przez walidację (atestację) systemu komputerowego (CSV – *Computer System Validation*) rozumiemy sprawdzenie czy ten system funkcjonuje zgodnie z dostarczoną specyfikacją. Przeprowadzenie walidacji w trakcie wdrożenia daje gwarancję, że system oddany do użytku będzie działał zgodnie z przyjętymi i udokumentowanymi założeniami.

Proces walidacji składa się z następujących elementów:

- kwalifikacja projektu (DQ – *Design Qualification*) – sprawdzenie czy system komputerowy został napisany zgodnie z jego specyfikacją (spełnia oczekiwania: użytkowników, funkcjonalne, operacyjne),
- kwalifikacja instalacji (IQ – *Installation Qualification*) – sprawdzenie czy system komputerowy został zainstalowany zgodnie z jego specyfikacją projektową (DQ),
- kwalifikacja operacyjna (OQ – *Operational Qualification*) – sprawdzenie czy system komputerowy wykonuje się zgodnie z oczekiwaniami, czy spełnione są wymogi bezpieczeństwa,
- kwalifikacja wydajnościowa (PQ – *Performance Qualification*) – sprawdzenie czy system komputerowy wykonuje się zgodnie z oczekiwaniami, nawet pod obciążeniem w zamierzonych zakresach.

Korzyści płynące z przeprowadzenia walidacji:

- zgodność z wymogami regulacyjnymi,
- zminimalizowane ryzyko nieprawidłowego działania,

- zmniejszenie kosztów pracy ciągłej,
- zwiększenie wiedzy na temat procesów poprzez poprawę systemu wiedzy,
- większe zaufanie do systemu komputerowego.

Szczególny nacisk na walidację nakładają przepisy polskie oraz europejskie dla systemów informatycznych wykorzystywanych przez producentów żywności oraz farmaceutyków (wykorzystujących GMP, *Good Manufacturing Practice* – dobra praktyka produkcyjna). Ponieważ system USOS nie należy do tego rodzaju oprogramowania, więc walidacja może ograniczyć się kwalifikacji instalacyjnej oraz operacyjnej.

Więcej można znaleźć na stronie <http://www.labcompliance.com/tutorial/csv/>.

3.5.4 Centralizacja Systemu

Wdrożenie systemu USOS może stać się realizacją jednego z elementów strategii rozwoju uczelni czyli zmniejszenia kosztów eksploatacji, zakupu sprzętu, licencji i pielęgnacji oprogramowania. Wyraża się ono poprzez:

- centralizację realizowanych zadań (administracja i utrzymanie, konserwacja, rozwój),
- integrację danych i ich standaryzację (rezygnację z wielu formatów danych),
- ujednoczenie aplikacji przetwarzającej dane.

Możemy ten proces kontynuować przechodząc do konsolidacji źródeł danych niezbędnych do analizy procesów dydaktycznych (patrz rozdział 2.9). Jednym z symptomów tych działań będzie przystąpienie do budowy systemu informowania kierownictwa (Business Intelligence) wykorzystując aplikację stowarzyszoną Statystyki (patrz p. 1.3.11).

Kolejnym etapem centralizacji mogłaby się stać konsolidacja rozproszonych serwerów w jeden z wybranych modeli (np. patrz http://www.ploug.org.pl/konf_08/materialy/pdf/07_Czuchryta.pdf).

3.5.5 Monitorowanie użytkowania i pielęgnacja bazy danych

Praca dużego systemu wymaga nadzoru, który pozwoli na wcześniejsze wykrycie ewentualnych problemów, ale także śledzenie poziomów zabezpieczeń bazy, zarządzanie przestrzenią dyskową. Do dyspozycji administratora bazy przygotowano wiele aplikacji wspomagających jego pracę. Przedstawimy przykłady trzech z nich:

- Oracle Enterprise Manager (OEM, http://www.oracle.com/enterprise_manager/index.html) – oferuje wiele funkcji scentralizowanego zarządzania bazą, jej konfiguracją, zasobami oraz bezpieczeństwem.
- Toad for Oracle (<http://www.toadsoft.com/>) – płatne narzędzie do budowy i kompleksowego zarządzania oraz optymalizacji bazy danych. Pakiet Toad for Oracle od wersji 9.7 zawiera dodatkowo zintegrowane narzędzie Toad for Data Analysis, które pozwala na uproszczenie analiz, tworzenie kwerend i raportów w wieloplatformowych środowiskach bazodanowych oraz eksport wyników do najpopularniejszych formatów plików.
- Insider for Oracle (<http://fourthelephant.com/insider/>) – płatne narzędzie do strojenia bazy danych w czasie rzeczywistym (dla wersji bazy Oracle Express oraz Personal Edition nie jest wymagana licencja).

Przedstawimy teraz zagadnienia związane z zarządzaniem przestrzenią dyskową, na które powinni zwrócić uwagę administratorzy:

- dostępność wolnego miejsca w przestrzeni tabel – definiowanie przestrzeni z atrybutem AUTOEXTEND pozwala na automatyczne powiększenie przestrzeni w celu obsługi zadań wymagających nowych segmentów, jednak należy sprawdzać czy przestrzeń dyskowa dysponuje wolnym miejscem, aby zrealizować wymagania przetwarzania danych,
- dostępność wolnego miejsca dla segmentów tymczasowych, w których przechowywane są pośrednie wyniki zapytań distinct, union, sortowań czy tworzenia indeksów,

- rozmiar przestrzeni dla segmentów wycofania – od wersji Oracle 10g ręczne zarządzanie wycofywaniem nie jest już zalecane, dobranie odpowiedniego rozmiaru tej przestrzeni pozwoli na:
 - efektywne gospodarowanie zasobami fizycznej pamięci dyskowej,
 - skrócenie czasu operacji tworzenia kopii zapasowej,
 - eliminuje ryzyko błędu „Snapshot too old” ([http://www.dbaracle.com/t_ora_01555 - snapshot_old.htm](http://www.dbaracle.com/t_ora_01555_snapshot_old.htm)).

Alokacja i użycie tej przestrzeni jest sterowana przez kilka parametrów:

- UNDO_MANGEMENT – wskazuje czy używane jest automatyczne zarządzanie,
 - UNDO_TABLESPACE – wskazuje przestrzeń wycofania,
 - UNDO_RETENTION – definiuje minimalny czas (w sekundach), przez który nie będą nadpisywane dane wycofania,
 - RETENTION GUARANTEE (klazula polecenia CREATE UNDO TABLESPACE) oznacza, że dane wycofania nie będą nadpisywane do czasu aż nie wygasną.
- fragmentacja przestrzeni tabel i segmentów danych wynikająca z częstego wykonywania operacji insert, update czy delete na tabeli.

Baza Oracle dostarcza wiele wbudowanych narzędzi służących do identyfikacji problemów, monitorowania wykorzystania przestrzeni dyskowej, a także generowania zaleceń dotyczących strojenia wydajności bazy. Jest to możliwe dzięki nowemu (od wersji Oracle 10g) mechanizmowi Automatic Workload Repository (AWR) – [http://www.oraclebase.com/articles/10g/Automatic WorkloadRepository10g.php](http://www.oraclebase.com/articles/10g/AutomaticWorkloadRepository10g.php). Jego głównym zadaniem jest przechowywanie przez kolejne siedem dni migawek wszystkich kluczowych statystyk i danych na temat aktywności i obciążenia bazy danych zbieranych w odstępach 30-minutowych lub innych ustalonych przez administratora. Do najważniejszych przechowywanych elementów należą:

- statystyki dostępu oraz użycia segmentów danych,
- statystyki czasowe wskazujące na czas przypisany do realizacji zadań przez procesy dostępne w widokach V\$SYS_TIME_MODEL i V\$SESS_TIME_MODEL,
- wybrane statystyki systemowe oraz sesji zebrane w widokach V\$SYSSTAT i V\$SESSTAT,
- historia aktywności sesji zebrane w widoku V\$ACTIVE_SESSION_HISTORY,
- zapytania SQL, które generują największe obciążenie systemu oraz CPU.

Zebrane dane mogą być prezentowane w postaci raportów. Są także wykorzystywane przez następujące narzędzia:

- Automatic Database Diagnostic Monitor (ADDM) – narzędzie monitorujące pracę bazy domyślnie włączone i kontrolowane przez parametr STATISTICS_LEVEL (wartości BASIC, TYPICAL – domyślna, ALL), więcej: <http://www.oracle-base.com/articles/10g/AutomaticDatabaseDiagnosticMonitor10g.php>,
- Segment Advisor – narzędzie służące do lokalizacji segmentów, które powinny ulec zmniejszeniu, a przez to udostępnieniu wolnej przestrzeni innym segmentom, więcej: <http://www.oracle.com/technology/oramag/oracle/05-may/o35tuning.html>,
- Undo Advisor – narzędzie udostępniające informację czy przestrzeń wycofania jest właściwie skonfigurowana (czy parametr UNDO_RETENTION ma wartość optymalną),
- SQL Access Advisor – narzędzie dające sugestie dotyczące indeksów oraz zmaterializowanych widoków prowadzące do zwiększenia wydajności systemu (<http://www.oracle-base.com/articles/10g/SQLAccessAdvisor10g.php>)
- SQL Tuning Advisor – narzędzie oferujące szybką i efektywną technikę optymalizacji zapytań SQL. Poprzez analizowanie zapytań otrzymujemy podpowiedzi (rekomendacje) w postaci propozycji utworzenia nowych indeksów, rekonstrukcji zapytania lub utworzenia

profilu SQL. Zalecenia zawierają także wykaz potencjalnych korzyści, które byłyby osiągnięte po ich wdrożeniu. Od administratora zależy wybór rekomendacji w celu zakończenia procesu strojenia zapytania, więcej:

<http://www.oracle-base.com/articles/10g/AutomaticSQLTuning10g.php>,

http://www.oracle.com/technology/pub/articles/10gdba/week18_10gdba.html.

Skorzystanie z tych narzędzi polega na wywołaniu procedur pakietu DBMS_ADVISOR i wykonaniu odpowiednich zapytań na widokach DBA_ADVISOR_*, aby odczytać wyniki przeprowadzonych analiz w ramach sesji w SQL*Plus. Dla SQL Tuning Advisor jest to pakiet DBMS_SQLTUNE. Jednak zalecanym sposobem skorzystania z tych narzędzi jest użycie Oracle Enterprise Managera.

Kolejnymi elementami systemu, na które administrator musi zwrócić uwagę są:

- indeksy – struktura zajmująca przestrzeń dyskową zwykle powiązana z tabelą, która przyspiesza wykonywanie zapytań SQL,
- statystyki – zestaw danych dotyczących wydajności systemu, stanowią źródło informacji do optymalizatora bazy, którego zadaniem jest najefektywniejsze wykorzystanie możliwości sprzętu; dzięki nim Oracle lepiej rozkłada obciążenie pomiędzy procesor a system I/O; ponadto może zmieniać kolejność obliczania warunków tak, aby zminimalizować czas CPU,
- pamięć podręczna SGA (*System Global Area*) ulokowana w pamięci RAM, składająca się z kilku komponentów (zapytanie `SELECT * FROM v$sgainfo`; wyświetli te składowe, a jej rozmiar określa parametr `SGA_MAX_SIZE`).

Analizowanie tych elementów może być wykonane przez administratora poprzez następujące czynności:

- przebudowywanie indeksów komendą `ALTER INDEX index_name REBUILD`, dla których tabele mają wiele operacji insert/update/delete,
- dokonywanie przeglądu indeksów, którego efektem może być usunięcie zbędnych (niewykorzystywanych) indeksów, ale obciążających system, por.

<http://www.oracle-base.com/articles/10g/IndexMonitoring.php>,

<http://www.ploug.org.pl/plougtki.php?action=read&p=49&a=5>,

- przeliczanie statystyk – zebranie statystyk może odbywać się na kilka sposobów:
 - użycie komendy `SQL ANALYSE` (zalecane jest wykonanie tego polecenia jako właściciel schematu),
 - użycie pakietu `DBMS_STATS`, który zbiera statystyki dla indeksów, tabel, schematów i bazy, mogą być wykorzystane przez optymalizator,
 - instalacja i użycie pakietu `STATSPACK`, który pozwala na badanie wydajności bazy danych. Jego działanie polega generowaniu specjalnych migawek, które zawierają informacje wydajnościowe opisujące stan bazy. Można generować kilka takich migawek (tj. zebrać dane w różnym czasie), a następnie za pomocą narzędzi tego pakietu porównywać różnice pomiędzy migawkami wydajnościowymi i generować odpowiednie raporty,
- monitorowanie wykorzystania obszarów SGA

<http://wiki.oracle.com/page/Monitor+Free+Memory+in+SGA?t=anon>:

- rozmiar pamięci (`SQL> SHOW SGA`; lub `SQL> SELECT * FROM v$sga`),
- dostępna wolna pamięć:

```
select POOL, round(bytes/1024/1024,0) FREE_MB
from v$sgastat
where name like '%free memory%';
```
- Oracle zaleca, aby włączyć automatyczne zarządzanie obszarami pamięci podręcznej, poprzez przypisanie parametrowi inicjacyjnemu `SGA_TARGET` rozmiar

obszaru SGA, więcej: <http://www.oracle.com/technology/oramag/oracle/05-sep/o55tuning.html>,

- usuwanie danych tymczasowych – przestrzeni danych tymczasowych zwłaszcza, jeśli ma własność AUTOEXTEND, to szybko rozrasta się to dużych rozmiarów, wtedy należy przywrócić jej początkowo deklarowany rozmiar, więcej można przeczytać w http://www.idevelopment.info/data/Oracle/DBA_tips/Tablespaces/TBS_3.shtml, a o ile to możliwe reorganizowanie tabel w celu przyspieszenia dyskowych operacji wejścia/wyjścia (http://www.dba-oracle.com/art_reorg_polish.htm),
- eliminowanie wierszy łańcuchowych (chained rows) – tj. wierszy zapisanych w więcej niż jednym bloku, ich występowanie spowalnia działanie bazy danych (odczyt jednego wiersza wymaga odczytu więcej niż jednej strony dyskowej), po przeliczeniu statystyk dla tabel i wykonaniu zapytania `select table_name, chain_cnt, num_rows from user_tables where chain_cnt <> 0;` pozwoli na sprawdzenie czy takie wiersze występują, wtedy dla takich tabel należy zwiększyć parametr PCT_FREE, przenieść tabele od innej przestrzeni danych i przywrócić, a następnie przebudować indeksy,
- identyfikowanie wąskich gardeł poprzez sprawdzanie wartości wielu współczynników, np. Cache Hit Ratio oznaczający sprawdzić czy obliczony wg wzoru

```
SELECT (P1.value + P2.value - P3.value) / (P1.value + P2.value)
FROM v$sysstat P1, v$sysstat P2, v$sysstat P3
WHERE P1.name = 'db block gets'
AND P2.name = 'consistent gets'
AND P3.name = 'physical reads'
```

powinien mieć wartość powyżej 90%. Więcej pod adresami <http://www.dbspecialists.com/files/presentations/buffercache.html>, <http://www.cryer.co.uk/brian/oracle/tuning.htm>, http://www.hoopoes.com/cs/oracle_tune.shtml.

3.5.6 Testy utrzymaniowe i wydajnościowe systemu

Za serwisem internetowym <http://www.testowanie.net/> podajemy rodzaje testów:

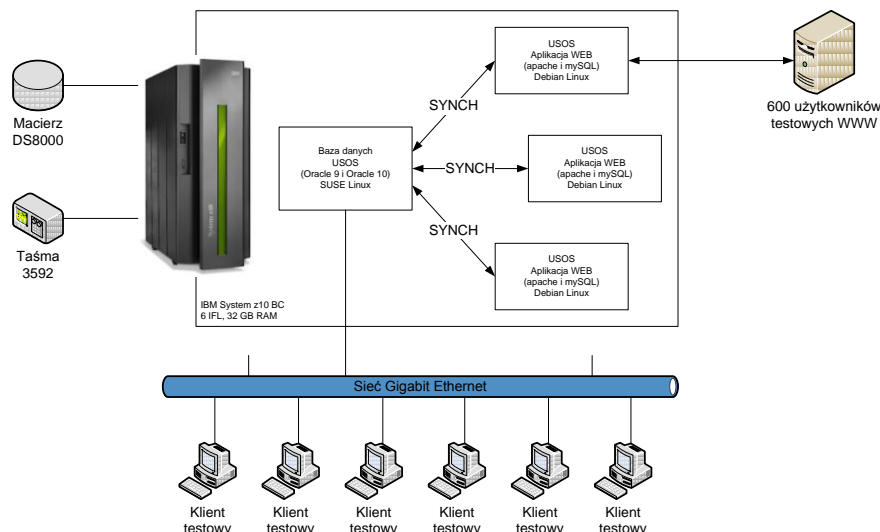
- wydajnościowe (ang. *Performance testing*):
 - polegają na mierzeniu czasu w jakim wykonują się transakcje (operacje odczytu, aktualizacji danych) w celu stwierdzenia czy kluczowe funkcje systemu, aplikacji wykonują się w akceptowalnym czasie,
 - przeprowadza się dla pojedynczego użytkownika, a następnie dla wielu, aby porównać czas i określić wpływ wykonywania wielu operacji jednocześnie,
- obciążeniowe (ang. *Load testing*):
 - polegają na jednoczesnym przeprowadzaniu transakcji przez dużą liczbę działających użytkowników, takiemu stałemu obciążeniu jest poddawany system przez określony czas,
 - zadaniem testu jest odpowiedź jak wiele zapytań jest w stanie obsłużyć system w określonym przedziale czasu,
- przeciążeniowe (ang. *Stress testing*):
 - celem jest sprawdzenie zachowania systemu w warunkach większego obciążenia systemu niż dopuszczalne zaprojektowane (np. zwiększona liczba użytkowników oraz danych, a przy tym malejące zasoby systemowe),
 - uzyskujemy sprawdzanie czy nastąpi utrata danych po ewentualnej awarii wywołanej nadmiernym obciążeniem.

Istnieje wiele narzędzi wspomagających przeprowadzanie testów i ich automatyzację (komercyjne: IBM – grupa oprogramowania Rational: Performance Tester, ClearQuest, HP – LoadRunner, TestDirector, Compuware – QALoad, Facilita – forecast). Z przeprowadzeniem

testów związane jest napisanie scenariusza (plan testów), który określa wydarzenia i akcje podejmowane podczas wykonywania testów.

Przykład.

Firma IBM w swoim ośrodku laboratoryjnym w Montpellier we Francji w grudniu 2008 roku przeprowadziła testy, których celem było sprawdzenie działania bazy USOS (import/export, działanie formularzy), wymiany danych z serwerami aplikacji stowarzyszonej USOSweb (7 instancji) oraz obciążenie maszyny (600 równoległych połączeń do Apache) z wykorzystaniem architektury oferowanej przez tę firmę ([MCJMDKS]).



Rys. 34. Schemat logiczny środowiska testowego USOS / System z / Linux (rys. Krzysztof Sprawnik)

3.5.7 Zmiana wymagań i rozwój systemu

- Skalowalność i planowanie zmian (zarządzanie wymaganiami).
Funkcjonowanie systemu przez dłuższy czas nie tylko powoduje wzrost przechowywanych danych i liczby użytkowników, ale może także zachęcać władze uczelni do objęcia obsługą przez ten system kolejnych obszarów życia uczelni. Ponadto następują zmiany technologiczne, a także organizacyjne. Stąd istnieje konieczność zbudowania mechanizmów pozwalających prowadzenie zarządzania zmianami wymagań. W ramach mechanizmu należy brać pod uwagę:
 - wpływ nowych wymagań na funkcjonowanie innych elementów systemu,
 - zależności wymagań między sobą,
 - zgodność rozwiązań „wstecz”.
- Dodatkowe raporty, statystyki, dane dla władz uczelni.
Oczekiwania administracji lub innych użytkowników systemu w zakresie raportowania i dostarczania przeróżnych danych zwykle wyprzedzają aktualne możliwości aplikacji (dzięki temu dostarczają motywacji do ciągłego rozwoju aplikacji). Zatem zachodzi konieczność realizacji tych oczekiwań, przygotowywania specyfikacji wymagań. Warto, aby w takich przypadkach uczelniani informatycy znali strukturę danych w bazie oraz narzędzia stosowane w budowie systemu.
- Wytwarzanie nowych modułów.
Istnieje wiele czynników powodujących konieczność rozwoju aplikacji, tworzenia nowych modułów, np. zmiany prawne – konieczność zaliczania praktyk studenckich wpisana do standardów nauczania.

Bibliografia

- [EY] Ernst & Young, *Global Information Security Survey*, <http://www.ey.com/>, 2008.
- [GDBN] Grzegorz Dratwa, Bartosz Nowakowski, *Instrukcja wdrożeniowca systemu USOS*, Łódź 2001.
- [GK] Grzegorz Kukawski, *Hurtownia danych dla systemu Statystyki*, 2008.
- [GW] Grzegorz Woszczyk, *Dynamiczne podpinanie raportów (dpr). Opis techniczny*, 2006.
- [JW] Jarosław Wichliński, *Informacja o produktach firmy Oracle oferowanych poprzez Międzyuniwersyteckie Centrum Informatyzacji*.
- [KK] Krystian Kalicki, *Strojenie bazy danych na przykładzie systemu USOS*, 2003.
- [KLBB] Kevin Loney, Bob Bryla, *Oracle database 10g. Podręcznik administratora baz danych*, Oracle Press – Helion, 2008.
- [KS] Kacper Surdy, *Sposoby dystrybucji i zależności między aplikacjami USOS*, 2012.
- [MCJMDKS] Mariusz Czerniak, Janina Mincer-Daszkiewicz, Krzysztof Sprawnik, *USOS. Współpraca z IBM, Materiały konferencyjne: „Rozwój aplikacji na platformach IBM”*, Bezmiechowa Górna, 2009.
- [MGW] Maja Górecka-Wolniewicz, *System centralnego uwierzytelniania z pojedynczym logowaniem (CAS – Central Authentication Service)*, 2008.
- [PK] Piotr Kowalski, *Szyfrowanie połączeń między serwerem Oracle i klientem*, Warszawa 2004.
- [PKKJMD] Paweł Kuczyński-Kiliś, Janina Mincer-Daszkiewicz, *Dystrybucja USOS*, Warszawa 2008.
- [MM] Marcin Mankiewicz, *USOS – aktualizacja oprogramowania na stacjach klienckich*, 2007.
- [RM] Rafał Michniewicz, *Profile*, 2006.
- [RMKO] Rafał Michniewicz, Kamil Olszewski, *Role, Filtry, Dziennik zmian*, 2009.
- [RMKO2] Rafał Michniewicz, Kamil Olszewski, *Współpraca z rolami, filtrami i parametrami. Poradnik dla programisty*, 2009.
- [TGJMDJR] Tomasz Grysztar, Janina Mincer-Daszkiewicz, Jan Rudziński, *Elektroniczna Legitymacja Studencka. Instalacja oprogramowania*, 2008.
- [STAT] *Szkoły wyższe i ich finanse*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2008-2011.
- [WR] Wojciech Rygielski, *Szybka dwukierunkowa replikacja baz danych*, Praca magisterska, Instytut Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego, 2007.