

# Zarządzanie wiedzą w procesie przygotowywania propozycji projektów funduszy strukturalnych w oparciu o platformę ICONS<sup>1</sup>

## Cele systemu

Bieżące wysiłki rządów krajów kandydujących koncentrują się na ustanowieniu ram prawnych oraz struktur zarządczych spełniających wymogi Wspólnoty Europejskiej w zakresie zapewnienia rzetelnej i przejrzystej oceny proponowanych projektów funduszy strukturalnych, a także w zakresie skutecznego kontrolowania i nadzorowania realizowanych projektów. Nadrzędnym celem rządów tych krajów jest zapewnienie zgodności z ustawodawstwem dotyczącym funduszy strukturalnych oraz wybór tych projektów, które mają najkorzystniejsze oddziaływanie na docelowe wskaźniki ekonomiczne i środowiskowe. Podstawowym problemem większości rządów krajów stowarzyszonych i ważnym politycznym priorytetem jest zapewnienie najwyższego stopnia wykorzystania środków pochodzących z funduszy strukturalnych przez beneficjentów krajowych.

Obecnie większość krajów przystępujących do UE przygotowuje krajowe systemy, mające na celu rejestrowanie propozycji projektów, ich ocenę, nadzorowanie realizacji wybranych projektów oraz kontrolowanie i raportowanie stopnia wykorzystania funduszy strukturalnych oraz wskaźników dotyczących ich realizacji (np. [SIMIK] w Polsce). Ta infrastruktura jest niezbędna, jednak nie rozwiązuje podstawowego problemu związanego z pozyskiwaniem funduszy strukturalnych – dostępu przez dowolny podmiot aplikujący do doświadczeń, dobrych praktyk, wzorców, historii sukcesów, zidentyfikowanych ryzyk, aktualnych wskaźników statystycznych, reguł oraz umiejętności ekspertów, które łącznie pozwolą osiągnąć podmiotom poziom wiedzy formalnej i merytorycznej wystarczający do otrzymania dofinansowania.

Celem prezentowanego Systemu Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych (w skrócie nazywanego FS) jest wspieranie organizacji i indywidualnych osób zaangażowanych w proces przygotowania propozycji projektów w celu zwiększenia liczby wniosków spełniających wysokie wymagania Wspólnoty Europejskiej. Sposobem na osiągnięcie powyższego celu jest zgromadzenie w FS odpowiedniej ilości wiedzy jawnej (skodyfikowanej w różnego typu dokumentach) lub niejawnej (reprezentowanej przez ekspertów) oraz wyposażenie aplikujących (beneficjentów ubiegających się o środki na realizację projektów) w efektywne metody dostępu do tej wiedzy [Staniszkis2003].

Patrząc na doświadczenia krajów przystępujących do Wspólnoty Europejskiej, t.j. Hiszpania, Portugalia i Grecja, osiągnięcie zadowalającego stopnia wykorzystania środków funduszy strukturalnych jest trudnym zadaniem, szczególnie w pierwszych latach trwania programu. Jednak nawet drobne ulepszenia w procesie przygotowywania propozycji projektu wynikające z zastosowania zaawansowanych technik i metod zarządzania wiedzą w znacznym stopniu wpłyną na gospodarczy rozwój krajów przystępujących. W rzeczywistości jednoprocenowy wzrost odsetka zaakceptowanych projektów funduszy strukturalnych oznaczałby dodatkowe 138 mln euro zainwestowanych w polską gospodarkę regionalną w samych tylko latach 2004-2006. Wartość funduszy dla wszystkich krajów członkowskich w okresie 2004 – 2006 wynosi 30 miliardów euro. Oznacza to, że potencjalna wartość jednoprocenowego poprawienia odsetka akceptowanych i realizowanych projektów funduszy strukturalnych wzrasta do 300 mln euro. Biorąc pod uwagę relatywnie niski poziom przygotowania organizacji uczestniczących w procesie przygotowywania propozycji projektów funduszy strukturalnych, można się spodziewać wyższego stopnia poprawy. Powyższe wyliczenia wyraźnie obrazują motywację ekonomiczną krajów przystępujących do inwestycji w rozwiązania informatyczne, obejmujące zakresem nie tylko nadzorowanie realizowanych projektów funduszy strukturalnych, ale także przygotowanie propozycji poprawiające ich jakość oraz zwiększenie liczby projektów otrzymujących dofinansowanie.

---

<sup>1</sup> Prace finansowane ze środków projektu Intelligent Content Management System, ICONS, IST-2001-32429, [www.icons.rodan.pl](http://www.icons.rodan.pl)

## Środowisko działania systemu

System Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych współpracuje z zewnętrznymi systemami, aby wytworzyć odpowiednią „masę krytyczną” wiedzy oraz zapewnić płynną kontynuację prac nad wnioskiem (patrz Rysunek 1). System SIMIK obsługiwany przez Ministerstwo Finansów ma stanowić uniwersalne narzędzie do zarządzania, monitorowania, kontroli i oceny realizacji zadań finansowanych z funduszy UE na poziomie programów operacyjnych funduszy, priorytetów, działań i projektów dla instytucji płatniczej i instytucji zarządzającej. System FS, który koncentruje się na opracowywaniu propozycji przed rejestracją, wygeneruje propozycję w postaci akceptowanej przez SIMIK (lub inną aplikację wspierającą system wdrażania funduszy strukturalnych), dzięki czemu wszystkie dane będą mogły być w sposób automatyczny przeniesione między systemami. Realizacja tej funkcjonalności będzie możliwa po zdefiniowaniu, opublikowaniu i udostępnieniu np. poprzez Web Service odpowiednich interfejsów SIMIK'a. Ze strony FS integracja nie stanowi problemu, ponieważ przygotowana propozycja jest reprezentowana na zewnątrz przez dokument XML o znanej gramatyce.

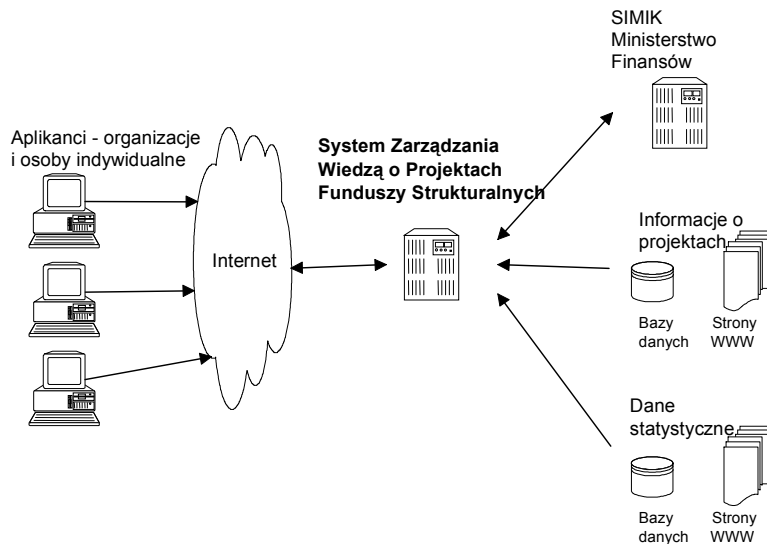
Ogromne znaczenie mają merytoryczne części zaakceptowanych propozycji (lub ich publicznie dostępne podsumowania) oraz raporty z realizacji tych projektów. Te informacje pozwolą potencjalnym aplikantom na znalezienie odpowiedniego typu inwestycji i scenariusza jego realizacji w odniesieniu do ich własnych kontekstów. SIMIK, po pewnym czasie wykorzystywania i zgromadzeniu odpowiedniej liczby zgłoszonych i zaakceptowanych propozycji, stanie się istotnym źródłem wiedzy o projektach strukturalnych na obszarze Polski. Ponieważ dane w kontekście Polski pojawiają się stosunkowo późno, FS integruje informacje o projektach z zewnętrznych źródeł danych, z krajów, w których projekty funduszy strukturalnych były realizowane wcześniej. Integracja jest możliwa zarówno z zewnętrznych, relacyjnych baz danych jak i stron www (Regional Policy InfoRegio, [http://europa.eu.int/comm/regional\\_policy/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/regional_policy/index_en.htm)).

Ten sam mechanizm integracyjny FS wykorzystuje do pozyskiwania aktualnych wartości wskaźników ekonomicznych (np. poziomu bezrobocia). Jest to istotne, ponieważ celem interwencji funduszy strukturalnych jest wyrównanie poziomu rozwoju ekonomicznego i społecznego w regionach Wspólnoty. Przykładowymi źródłami danych są dane dostarczane przez Główny Urząd Statystyczny (np. Bank Danych Regionalnych), dane pochodzące z monitorowania poszczególnych działań (SIMIK lub bazy danych np. PARP), strony EUROSTAT (<http://europa.eu.int/comm/eurostat>), a także poziomy referencyjne wskaźników zapisane w Narodowym Planie Rozwoju oraz w Programach Operacyjnych. Wygenerowane przez system FS wskaźniki statystyczne, bazujące na danych pochodzących z systemów zewnętrznych dotyczące poziomu realizacji celów określonych w programach operacyjnych ułatwiają aplikującym sformułowanie argumentacji przemawiającej za akceptacją wniosku - dobór odpowiednich wskaźników realizacji, planowanie, szacowanie i analizę kosztów, a także unikanie znaczących ryzyk.

Użytkownicy systemu (jednostki aplikujące, eksperci wspierający aplikujących oraz inżynierowie wiedzy odpowiedzialni za pielęgnację zawartości i reguł systemu FS) pracują z systemem w interfejsie przeglądarki poprzez Internet.

Rysunek 1. Środowisko Systemu Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych

Źródło: opracowanie własne



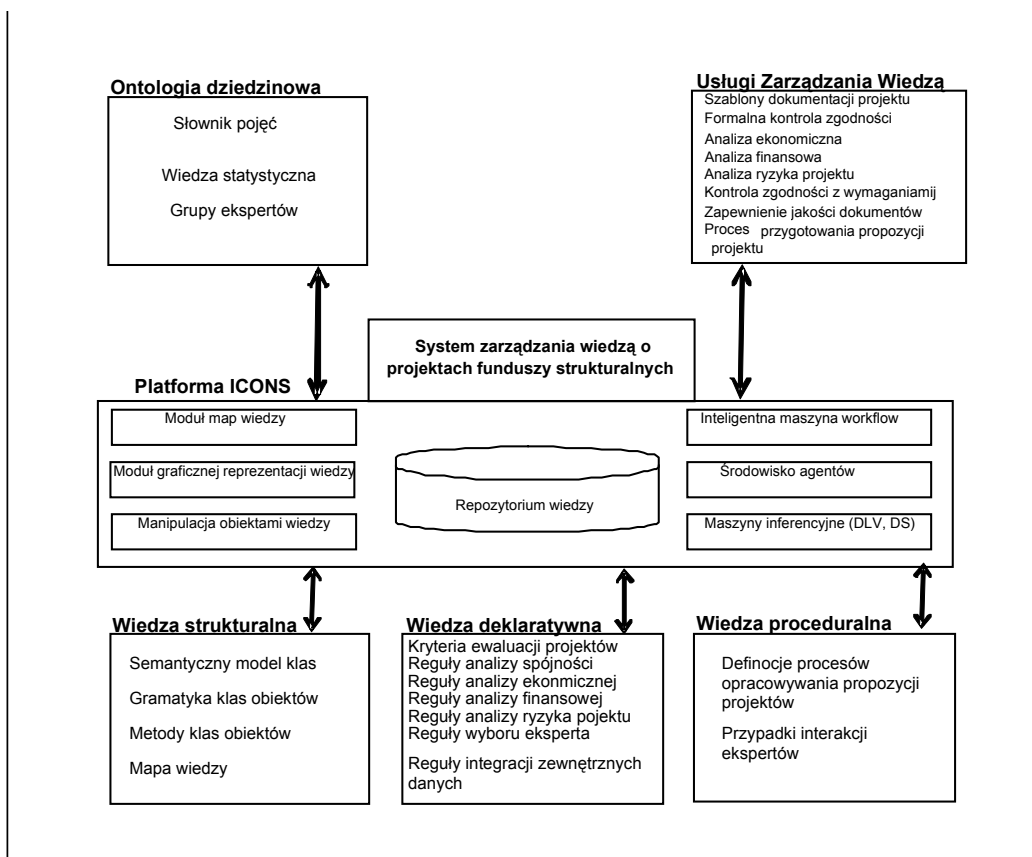
## Funkcje systemu

System Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych powstał w wyniku prac badawczych i jako prototyp stanowi demonstrację rezultatów tych prac. Z tego względu koncepcja systemu została oparta na silnych podstawach teoretycznych w zakresie reprezentacji wiedzy oraz na sformalizowanym modelu zarządzania wiedzą. System FS wspiera swoich użytkowników szeroką gamą usług bazujących na trzech, wzajemnie uzupełniających się rodzajach wiedzy [ICONS D10]. Wiedza strukturalna reprezentuje klasy obiektów informacyjnych (np. *propozycja projektu, aplikujący, ekspert*) wraz z ich strukturą i zachowaniem, powiązania pomiędzy obiektami oraz hierarchiczne organizacje obiektów. Wiedza deklaratywna reprezentuje ważne pojęcia z dziedziny zastosowań oraz reguły działania systemu. Wiedza proceduralna kodyfikuje procesy organizujące dany zakres działalności.

Centrum systemu FS stanowi **ontologia dziedzinowa**, która dostarcza pojęciowe podstawy dla istotnych obszarów funkcjonalnych: ważnych pojęć z zakresu funduszy strukturalnych, semantycznego modelu danych stanowiącego schemat repozytorium systemu, hierarchii terytorialnej wg nomenklatury NUTS, hierarchii celów interwencji w układzie program / priorytet / działanie, ważnych pojęć z zakresu platformy ICONS oraz pojęć dotyczących elektronicznej administracji EUROVOC. Ontologia stanowi wsparcie dla wykorzystania przyjętej reprezentacji wiedzy oraz usług zarówno dla jednostek aplikujących, ekspertów wspierających, jak i inżynierów wiedzy. Formalnie ontologię definiuje się jako *kategorie rzeczy, które istnieją lub mogą istnieć w danej dziedzinie z perspektywy osoby, która używa pewnego języka w celu wypowiedzania się na temat tej dziedziny* [Sowa2000]. Opracowanie, opublikowanie i wdrożenie określonego słownictwa ma decydujące znaczenie dla skuteczności posługiwania się systemami zarządzania wiedzą, co z kolei przekłada się na produktywność danej organizacji opartej na wiedzy. Każde istotne pojęcie jest nazywane i definiowane (na tym poziomie rozumienie pojęcia pochodzi z interpretacji nazwy oraz z definicji). Dodatkowo znaczenie pojęcia zwiększają powiązania z innymi pojęciami o praktycznie dowolnej strukturze. Typy związków mogą być różne - od ogólnych leksykoграфicznych (np. synonim, homonim) aż po związki charakterystyczne dla danej dziedziny (np. *jest w zgodności z ustawą*). Stopień szczegółowości ontologii FS jest zróżnicowany i waha się od bytów w pełni abstrakcyjnych aż po nazwy konkretnych obiektów czy dane słownikowe.

### Rysunek 2. Architektura funkcjonalna systemu FS

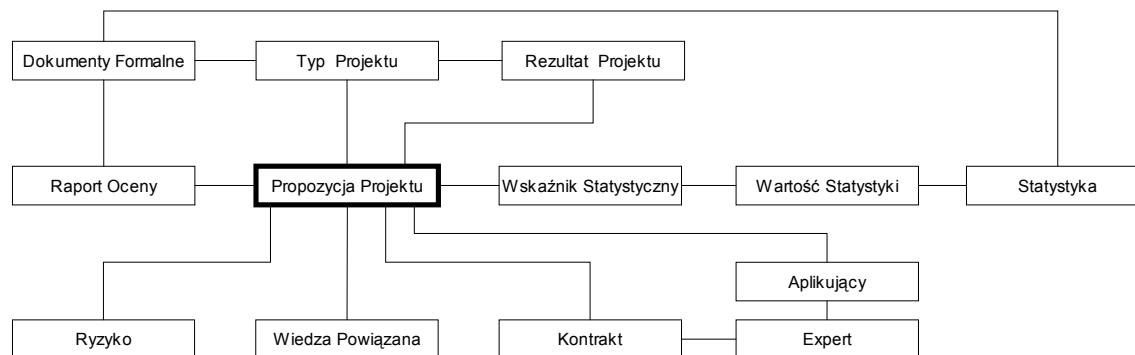
Źródło: opracowanie własne



O ile ontologia systemu ogranicza się do pojęć, to **repozytorium systemu** jest odpowiedzialne za trwałość i zarządzanie pełnymi obiektami informacyjnymi reprezentującymi istotne byty dziedziny funduszy strukturalnych. Na rysunku 3 przedstawiono **semantyczny model danych** (SDM, model klas UML bez atrybutów) prezentujący klasy obiektów oraz powiązania między nimi. Szczegółowy opis modelu znajduje się w [ICONS D36]. Podstawową klasę stanowi **propozycja projektu**, która oprócz atrybutów strukturalnych opisujących propozycję zawiera szablony złożonych załączników propozycji danego typu. Otoczenie propozycji obejmuje **aplikujących** (osoby biorące udział w przygotowaniu propozycji projektu, w szczególności **ekspertów** zewnętrznych), szacowane **ryzyka** związane z projektem, pośrednie **raporty oceny**, potencjalne **kontrakty** z ekspertami zewnętrznymi, adresowane **wskaźniki statystyczne** oraz **rezultaty projektu** (uaktualniane okresowo dla zaakceptowanych propozycji lub projektów realizowanych w innych krajach). **Wiedza powiązana** z danym projektem stanowi rodzaj pamięci podręcznej - miejsce składowania i organizacji obiektów dowolnych klas, które aplikujący uznali za relewantne w procesie przygotowania ich propozycji np. formalne zalecenia dotyczące danego typu projektu, inne projekty o podobnych celach i zakresie. Wiedza powiązana jest inicjowana automatycznie przez system (za pomocą reguł) po podaniu podstawowych cech danej propozycji projektu a następnie dowolnie modyfikowane przez aplikujących. Kolejny obszar SDM stanowią **dokumenty formalne** zawierające oficjalne procedury i regulacje charakterystyczne dla systemu wdrożenia funduszy strukturalnych w Polsce. Obszar **statystyk** zarządza definicjami wszystkich, istotnych z punktu widzenia wyrównywania poziomu rozwoju, wskaźników ekonomicznych i społecznych wraz z **wartościami tych wskaźników** dla poszczególnych terytoriów. SDM jest niezbędny nie tylko do implementacji systemu (projektowanie repozytorium), ale również dla końcowych użytkowników w celu zarządzania wiedzą. Znajomość schematu pozwala użytkownikom działać (np. wyszukiwać) na określonych typach danych, co znakomicie ogranicza zakres i zwiększa skuteczność pracy.

Rysunek 3. Semantyczny model danych FS.

Źródło: opracowanie własne



Docelowo repozytorium będzie zawierało setki tysięcy lub miliony obiektów informacyjnych. Ponieważ system FS zakłada maksymalne wykorzystanie dostępnej wiedzy, wprowadzono różne wzajemnie uzupełniające się mechanizmy przeszukiwania repozytorium. Podstawowy wariant zakłada wyszukiwanie po wartości atrybutów oraz wyszukiwanie pełnotekstowe. Wygodny interfejs pozwala na budowę precyzyjnych zapytań. Inny paradygmat wyszukiwania zastosowano w **nawigatorach graficznych**, w których użytkownik posługując się SDM zawęży zbiór wyszukanych obiektów na drodze wyboru powiązań pomiędzy obiektami (tzw. nawigowanie intensywne; np. łatwo znaleźć ekspertów powiązanych z danym projektem, gdy po wybraniu konkretnego projektu kliknie się na powiązanie z ekspertami). Nawigowanie ekstensywne jest z kolei przydatne do badania otoczenia danego obiektu lub znajdowania nawet odległych powiązań pomiędzy obiektami (w tym przypadku użytkownik nie działa na poziomie SDM, lecz pełnej populacji obiektów). Wyszukiwanie oparte o **mapy wiedzy** wykorzystuje struktury hierarchiczne (wielopoziomowe kategorie). Każda z map wiedzy stanowi ważne (z punktu widzenia wyszukiwania) cięcie przestrzeni informacyjnej. Sposób zagłębienia kategorii odpowiada powszechnemu scenariuszowi wyszukiwania przez użytkowników, od ogółu do szczegółu. W najniższych kategoriach podwieszane są obiekty informacyjne związane z daną kategorią. Wyróżnia się dwa rodzaje map wiedzy: otwarte, w których kategorie pochodzą z wartości wskazanych atrybutów obiektów, które istnieją w systemie oraz zamknięte, w których hierarchia kategorii jest definiowana na stałe a z każdą z nich związane są obiekty spełniające warunek sql-owy lub pełnotekstowy albo obiekty podwieszane ręcznie. Wykorzystanie map wiedzy oraz nawigatorów umożliwia wyznajdowanie obiektów charakteryzowanych przez nieznanne użytkownikom pojęcia lub zwroty (a więc niedostępne za pomocą tradycyjnego wyszukiwania). Każdy z typów wyszukiwania może opierać się o wartości przypisane obiektom na drodze **automatycznej kategoryzacji tekstów**.

Opracowanie wniosku o wysokich szansach na akceptację wymaga wykonania wielu działań, prowadzących do wypełnienia poszczególnych sekcji wniosku aplikacyjnego oraz sporządzenia załączników tj. studium wykonalności czy biznes plan. System FS wspiera organizację i realizację tego procesu w zakresie optymalnej kolejności realizacji działań, nadzorowania czasu ich wykonania oraz doboru najlepszych wykonawców. Proces jest postrzegany przez końcowych użytkowników poprzez listę zadań, w której znajdują się wszystkie zobowiązania danego użytkownika, posortowane względem priorytetu (umożliwia to np. uwzględnienie pilności zadań). Aby zwiększyć wiedzę wykonawcy o kontekście wykonywanej czynności lista zadań zawiera opcję graficznej reprezentacji procesu zgodnej z [BPMN2003].

System FS uwzględnia sytuację, w której jednostka aplikująca nie posiada odpowiedniej kompetencji do realizacji wszystkich działań przygotowania propozycji (np. analizy ryzyka). Dlatego FS dostarcza usługi rejestracji ekspertów świadczących specjalizowane usługi w ramach przygotowywania projektów. Mechanizm selekcji, i **dołączania ekspertów do zespołu aplikującego** pozwala delegować wykonanie specyficznych zadań na wyspecjalizowanego eksperta. Kojarzenie ekspertów świadczących usługi oparte na wiedzy (tj. wykonanie studium wykonalności, dokonanie oceny szans projektu) lub wnoszących swoją wiedzę niejawną do propozycji projektu może zostać wykonane w dowolnym miejscu procesu przygotowania i ma ogromne znaczenia dla całościowej wysokiej jakości projektu. Ważną cechą systemu zarządzania wiedzą o projektach funduszy strukturalnych jest zintegrowanie grup ekspertów (ang. *Communities of Practices*) działających w ramach "ekosystemu" projektów funduszy strukturalnych. Wspieranie i częściowa automatyzacja interakcji ekspertów a także łatwość dokumentowania, weryfikacji i propagowania tworzonej przez nich wiedzy prowadzi do ciągłego usprawniania usług zarządzania wiedzą oferowanych przez system.

Realizacja procesu zgodnie z zaleceniami [WfMC] jest prawdopodobnie zbyt rygorystycznym podejściem do organizacji pracy zespołu mającego tworzyć nową wiedzę (propozycję projektu). Zespół aplikujący potrzebuje bardziej elastycznej formy współpracy, pozostawiającej więcej miejsca na innowacyjność i kreatywność. System FS wspiera taki zakres współpracy poprzez mechanizm **forum dyskusyjnego**, w którym w poszczególnych wątkach aplikujący dyskutują istotne aspekty przygotowywanej propozycji. Trwałość forum umożliwia odwołanie się do poprzednio wypracowanych strategii i decyzji.

Wyżej prezentowane funkcjonalności, chociaż dostosowane do specyfiki funduszy strukturalnych, zostały wytworzone na drodze parametryzacji i konfiguracji uniwersalnych modułów platformy ICONS. Poniższe usługi wiedzy, choć budowane wyłącznie o platformę ICONS wymagały prac programistycznych. Usługa **sprawdzania formalnej poprawności** wymusza kontrolę kompletności i syntaktyczną walidację dokumentacji projektu. Automatyczna ocena opiera się na regułach stanowiących część wiedzy deklaratywnej. Usługi **analizy wykonalności projektu** opierają się na zestawie modeli m.in. **analizy ekonomicznej** obejmującej elementy analizy kosztów i korzyści, analizy oddziaływania na środowisko, analizy finansowej itp. odpowiadających poszczególnym typom projektów, a służących do oceny wykonalności oraz ekonomicznego uzasadnienia proponowanych inicjatyw. Usługa **analizy ekonomicznej projektu** może obejmować zarówno złożone modele matematyczne, jak i warunki w postaci wymagań jakościowych (np. w formie analizy wielokryterialnej). Usługa **analizy ryzyka** została zrealizowana jako zestaw, opartych na rachunku prawdopodobieństwa, realizowanych w sytuacji niepewności, generalizowanych modeli ryzyka odpowiadających zidentyfikowanym typom projektów. Za każdym razem, kiedy udostępnione zostaną dane wzorcowych projektów, zasilające bazę dowodów dla danego modelu ryzyka, miejsce ma cykl automatycznego uczenia się. Usługa **kontroli zgodności propozycji projektu z wymaganiami** obejmuje zarówno automatyczną, jak i ręcznie wykonywaną ocenę projektu. W pierwszym przypadku, odpowiednie reguły zgodności mogą być zastosowane, aby ocenić aspekty ilościowe (wartości) uszczegółowione w propozycji projektu wobec przyjętych kryteriów oceny i posiadanej wiedzy statycznej. W drugim przypadku wymagana jest interwencja ekspertów, której rezultatem jest skonfrontowanie jakościowych aspektów propozycji projektu z obowiązującymi regułami oceny i wskazówkami Komisji Europejskiej. Praca ekspertów jest wspierana przez udostępnienie elektronicznych formularzy oceny, aby możliwie ujednotlić i uczynić bardziej przewidywalnym proces oceny propozycji. Usługa **zapewnienia jakości propozycji projektu** wspiera niezautomatyzowane działania związane z zapewnieniem jakości, poprzez udostępnienie elektronicznych formularzy oceny i odpowiednich list kontrolnych. Formularze oceny będą przechowywane w repozytorium wiedzy i wraz z towarzyszącymi adnotacjami odnośnie wniosków płynących z oceny projektów będą zwracały uwagę autorów propozycji na często popełniane błędy przy wypełnianiu dokumentacji. Usługa **pozyskania wiedzy statystycznej** dostarcza podstawowych danych makroekonomicznych stosowanych w budowaniu argumentacji na rzecz realizacji danego projektu. Informacja statystyczna jest zorganizowana zgodnie ze strukturą terytorialną stosowaną przy tworzeniu planów strategicznych i przy alokacji środków funduszy strukturalnych.

### Aspekty zarządzania wiedzą

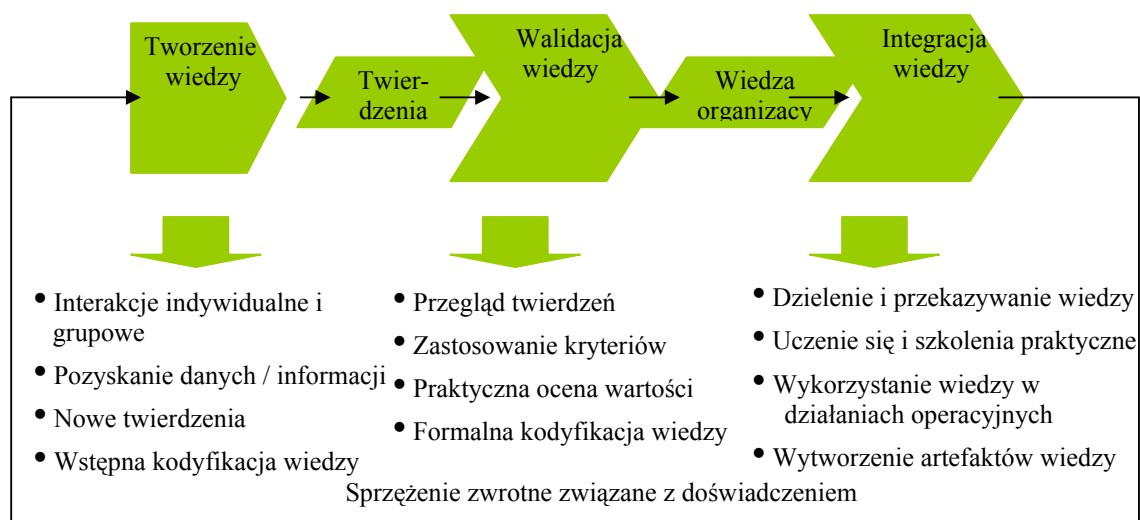
Pojęcie „wiedzy” choć intuicyjnie zrozumiałe, posiada wiele formalnych i nieformalnych definicji. Na potrzeby niniejszego artykułu wiedzę definiujemy jako „zdolność do wykonywania określonych zadań w oparciu o posiadaną informację” lub „informacje relewantne dla kontekstu wykonywanego zadania”. Wprowadzimy również podział na wiedzę jawną, czyli skodyfikowaną (np. w postaci dokumentów, sformalizowanych reguł

oceny, zdefiniowanych pojęć) oraz wiedzę niejawną, która przejawia się jako osobista wiedza pracowników (np. znajomość kontekstu społeczno-ekonomicznego, znajomość pozaformalnych kryteriów oceny projektów). W rozważaniach ograniczamy się do zarządzania wiedzą w organizacjach, zarówno tych o charakterze formalnym (np. firmy, urzędy) jak i nieformalnym (np. grupy zainteresowań, vortale). Przez zarządzanie wiedzą rozumiemy wspomaganie wszystkich czynności organizacji związanych z tworzeniem, udostępnianiem i użytkowaniem wiedzy, a przez bazę wiedzy trwałą i ogólnodostępną reprezentację wiedzy istniejącej w organizacji. Celem zarządzania wiedzą ma być przede wszystkim zwiększenie efektywności organizacji poprzez skrócenie cyklu życia wiedzy przy zwiększonym poziomie jakości wiedzy wytworzonej.

System Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych daje użytkownikom wsparcie zarówno w zakresie bazy wiedzy, jak i zarządzania wiedzą. Poniżej wykazemy, że system spełnia nie tylko wymogi tzw. pierwszej generacji systemów zarządzania wiedzą (lub inaczej aspektu „dostarczania wiedzy”) [McElroy1999], które koncentrują się na rozpowszechnianiu istniejącej wiedzy w organizacji za pomocą powszechnie dostępnych mechanizmów zarządzania zawartością (ang. *content management*; tj. wsparcie pracy grupowej, indeksowanie informacji, wyszukiwanie, repozytoria wiedzy, hurtownie danych, zarządzanie dokumentami, przetwarzanie obrazów). System FS dodatkowo implementuje cechy, w których środki technologii informatycznej przyczyniają się do skrócenia cyklu tworzenia nowej wiedzy. Te cechy pozwalają zaliczyć FS do systemów zarządzania wiedzą drugiej generacji, które znacząco zwiększają możliwości uzyskania przewagi konkurencyjnej w wyniku wytworzenia warunków, w których innowacja oraz kreatywność stają się naturalnymi postawami użytkowników. Cechy drugiej generacji systemów zarządzania wiedzą systemu FS przedstawimy w odniesieniu do popularnych modeli zarządzania wiedzą: cyklu życia wiedzy (ang. *Knowledge Life Cycle* [Firestone2000]), organizacji uczącej się (ang. *learning organization* [Garvin1993]) oraz procesów konwersji wiedzy [Nonaka1995].

Rysunek 4. Cykl życia wiedzy

Źródło: [Firestone2000]



Cykl życia wiedzy (rysunek 5) wspierany jest zarówno na poziomie przygotowywania konkretnej propozycji projektu funduszy strukturalnych (podstawowy proces tworzenia wiedzy), jak i na poziomie funkcjonowania całego Systemu Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych (który w kontekście systemu może być postrzegany jako metaprocess tworzenia wiedzy). Metaprocess obejmuje swoim działaniem doskonalenie sposobu funkcjonowania całego systemu zarządzania wiedzą. Jest on realizowany na drodze zmian dokonywanych głównie na poziomie schematu i reguł zdefiniowanych dla poszczególnych kategorii wiedzy reprezentowanej w systemie ICONS: wiedzy strukturalnej (np. wprowadzenie nowych klas obiektów informacyjnych, rozszerzenie ich atrybutów, uściślenie predykatów map wiedzy), wiedzy deklaratywnej (np. dodanie lub redefinicja pojęć ontologii, optymalizacja programu selekcyjnego eksperta) oraz wiedzy proceduralnej (np. dodanie dodatkowych punktów kontrolnych w procesie opracowania propozycji). Przykładem metaprocessu nie występującego na poziomie schematu jest wprowadzenie do systemu nowego dokumentu formalnego (patrz semantyczny model danych SF; choć samo wprowadzenie może być opisane uogólnionym procesem należącym do schematu wiedzy strukturalnej). Należy podkreślić, że oba te aspekty są powiązane wzajemnym sprzężeniem zwrotnym: metaprocess obejmuje zmiany wynikające z uogólnionych obserwacji poczynionych na poziomie realizacji procesów podstawowych (lub zmiany wynikające ze zmian w środowisku

zewnątrznym np. zmiany prawa, zmiany w strukturze interfejsów systemów zintegrowanych), a wdrożenie tych zmian ma decydujący wpływ na efektywność wszystkich procesów podstawowych, ponieważ są one realizowane niejako „pod dyktando” metaprocesu.

Implementacja cyklu życia wiedzy w przygotowaniu konkretnej propozycji jest ewidentna. Przejawem **tworzenia wiedzy** jest dokumentowanie wczesnych wersji propozycji w postaci formularzy i dokumentów elektronicznych w oparciu o wyszukane dane i informacje z innych projektów, wiedzę niejawną zespołu aplikującego oraz zatrudnionych ekspertów oraz wiedzę wytworzoną podczas interakcji osób zainteresowanych na np. forum dyskusyjnym. W ramach tworzenia wiedzy powstają pewne koncepcje projektu (twierdzenia) będące odzwierciedleniem wiedzy zespołu w zakresie nietrywialnych zagadnień obejmujących: reguły funduszy strukturalnych, aspekty prawne związane z funkcjonowaniem własnej organizacji i z realizacją projektu (np. przygotowanie przetargów), kontekst ekonomiczno-społeczny dla danego obszaru i w określonym przedziale czasowym (świadomość potrzeb i możliwości), znajomość technicznych sposobów przygotowania i realizacji projektu (np. analiza finansowa, zarządzanie ryzykiem), znajomość alternatywnych rozwiązań technologicznych. Ostateczna **walidacja** tych strategii następuje oczywiście podczas formalnej oceny projektu w SIMIK. Jednak już wcześniej, aby zwiększyć szanse na akceptację, propozycja jest poddawana walidacji w ramach systemu FS. Proces przygotowania propozycji (rysunek 4) zawiera dwa sformalizowane przeglądy: propozycja podlega ocenie zgodności z celami globalnymi funduszy strukturalnych (ang. *eligibility check*) oraz ocenie szans wykonalności projektu (ang. *feasibility check*). Przegląd jest wykonywany przez niezależnego eksperta w odniesieniu do sformalizowanych (np. w postaci list kontrolnych) kryteriów oceny. Przeprowadzana jest również analiza ryzyka. Rezultaty przeglądu są zapisane w postaci raportów oceny, a wdrożenie zaproponowanych rekomendacji oraz rozwiązanie zidentyfikowanych problemów stanowi podstawę ulepszenia końcowej wersji propozycji (zadanie wytworzenia artefaktu wiedzy z zakresu **integracji wiedzy**). **Sprzężenia zwrotne** w cyklu życia wiedzy obejmuje dostępność zaakceptowanych i odrzuconych propozycji projektów (lub ich publicznie dostępnych części), informacji statystycznych dotyczących poziomu akceptacji w różnych aspektach, raportów oceny itd. Nagromadzone informacje (udostępniane przez system) mogą posłużyć kolejnym aplikującym na przygotowanie analogicznych projektów, lub optymalizowanie przyjętych strategii. Integracja danych empirycznych może sięgać do systemu SIMIK, który zawiera ranking projektu oraz ocenę jego realizacji.

Implementacja cyklu życia wiedzy na poziomie metaprocesu jest zadaniem wymagającym wysokiego poziomu wiedzy i kreatywności, lecz niezbędna ze względu na wpływ uogólnionych reguł i schematów rządzących funkcjonowaniem systemu na jakość opracowywanych propozycji. Np. początkowa zawartość obiektu wiedzy powiązanej, tworzona automatycznie na podstawie złożonego zapytania sql lub pełnotekstowego budowanego w oparciu o podstawowe fakty dotyczące projektu, ma ogromne znaczenia dla dalszego losu projektu. Poziom trafności doboru „analogicznych” projektów może kilkukrotnie skrócić czas przygotowywania i zwiększyć szansę akceptacji projektu. Dodatkowo innowacyjność rozwiązania polega na wdrożeniu zautomatyzowanych procesów poprawy metaprocesu (np. zapewnienie spójności dzięki zautomatyzowanej kontroli zgodności nazw pomiędzy poszczególnymi elementami systemu: ontologią, modelem semantycznym, usługami). **Tworzenie wiedzy** w postaci reguł i schematów jest realizowane przez inżynierów wiedzy, pojedynczo lub w grupie, w odpowiedzi na rzeczywistość rezultaty systemu mierzone wskaźnikiem zaakceptowanych projektów (**sprzężenie zwrotne**), zmiany występujące w środowisku działania systemu (np. prawne), subiektywne oceny użytkowników (ankietowanie). Grupa inżynierów wiedzy może zostać poszerzona o osoby z zewnątrz, ekspertów w danych dziedzinach. Grupa ekspertów jest poszerzana o wyróżniających się aplikujących. W ramach prac inżynierów wiedzy powstają twierdzenia (np. predefiniowane reguły), których zastosowanie ma polepszyć skuteczność systemu. Twierdzenia, formalnie skodyfikowane w jednym z formatów interpretowanych przez moduły systemu, są początkowo poddane **walidacji** przez niezależnych inżynierów względem określonych kryteriów oceny a potem przez wydzielone grupy użytkowników (w rzeczywistości systemem w danej chwili działa z różnymi wersjami schematu). Potwierdzone praktycznie rezultaty są w ramach **integracji wiedzy** wdrażane w systemie wraz z odpowiednim przeszkoleniem inżynierów wiedzy i pozostałych użytkowników systemu. Od tego momentu wiedza „zaszyta” na poziomie reguł i schematu jest wykorzystywana operacyjnie.

Koncepcja organizacji uczącej się wg [Garvin1993] oznacza organizację posiadającą kompetencję w zakresie tworzenia nowej wiedzy, pozyskiwania i dzielenia istniejącej wiedzy, która jest zdolna do zmiany zachowań organizacyjnych wynikających z pozyskanej wiedzy. Przy okazji opisywania cyklu życia wiedzy wymieniono wiele cech systemu FS, które mogą przyczynić się do wzmocnienia „nawyków” organizacji uczącej i uruchomienia związanych z tym korzyści (np. tworzenie wiedzy na poziomie konkretnej propozycji projektu, modyfikacja zachowań na poziomie reguł i schematu systemu zarządzania wiedzą).

Garvin wprowadza pięć aktywności, na podstawie których można rozpoznać organizację uczącą się:

- systematyczne rozwiązywanie problemów – w systemie FS wspierane poprzez organizację pracy w postaci zdefiniowanego procesu przygotowywania propozycji projektu, korzystanie z jawnego schematu i reguł wiedzy,
- eksperymentowanie w zakresie nowych rozwiązań – w systemie FS skutki zmian w systemie zarządzania wiedzą są stale śledzone, a w razie potrzeby system ulega dalszej ewolucji,

- ❑ **wyciąganie wniosków z własnych doświadczeń oraz przeszłych wydarzeń** – w systemie FS opublikowane propozycje (zaakceptowane lub odrzucone) służą jako źródło wiedzy dla innych projektów i poprawy definicji reguł i schematów,
- ❑ wyciąganie wniosków z doświadczeń i dobrych praktyk innych – w systemie FS współdzielenie dobrych praktyk przez inżynierów wiedzy i ich kodyfikacja w postaci reguł i schematów systemu,
- ❑ szybkie i efektywne rozprzestrzenianie wiedzy w organizacji – w systemie FS wszelkie zmiany w systemie są dostępne bezzwłocznie dla użytkowników w trybie integracji wiedzy.

Z uwagi na kategorie wiedzy, jakie wyróżniliśmy (wiedza jawna i niejawna) oraz rodzaje przekształceń, jakie zachodzą w wiedzy organizacyjnej, można powołać się na poniższy model [Nonaka1995]:

Rysunek 5. Procesy konwersji wiedzy

Źródło: [Nonaka1995]

		Wiedza niejawna	Do	Wiedza jawna
Wiedza niejawna	Od	“Socjalizacja ”		“Eksternalizacja ”
Wiedza jawna		“Internalizacja ”		“Kombinacja”

Opisane wcześniej cykle życia wiedzy wspierane przez system FS obejmują wszystkie procesy przekształceń wiedzy przedstawione w powyższym modelu:

- ❑ Eksternalizacja (uzewnętrznienie, przekształcenie wiedzy niejawnej w wiedzę jawną) ma miejsce w interakcjach aplikujących, inżynierów wiedzy i zewnętrznych ekspertów podczas tworzenia wiedzy zarówno na poziomie konkretnego projektu jak i schematu oraz reguł całego systemu. Działania eksternalizacji obejmują przykładowo opracowanie definicji pojęć lub wstępną identyfikację projektu. Po etapie eksternalizacji wiedza, zgodnie z cyklem życia, podlega walidacji, zanim stanie się wiedzą „obiektywną”. Tylko potwierdzone propozycje rozwoju systemu zarządzania wiedzą, które przeszły pomyślnie cykl życia wiedzy zasila wiedzę organizacyjną.
- ❑ Socjalizacja (przekształcenie wiedzy niejawnej w wiedzę niejawną lub przekazywanie wiedzy niejawnej) - w przypadku FS komunikacja ta jest wspierana poprzez forum dyskusyjne dla członków zespołu aplikującego, ekspertów, inżynierów wiedzy, oraz możliwość komunikacji członków zespołu aplikującego z ekspertami za pośrednictwem inteligentnych agentów. Szczególnie znaczenie mają tutaj mechanizmy pozyskiwania i oceny skuteczności ekspertów oraz wyłaniania ekspertów spośród wyróżniających się organizacji aplikujących.
- ❑ Internalizacja (przekształcenie wiedzy jawnej w wiedzę niejawną, uczenie się) ma miejsce podczas operacyjnego wykorzystania zebranej wiedzy jawnej na potrzeby nowych koncepcji i jest jednym z najistotniejszych przekształceń dla organizacji uczącej się. W przypadku FS podczas całego procesu przygotowywania propozycji aplikujący może korzystać z bazy wiedzy, m.in. ze słownika pojęć, map wiedzy pozwalających nawigować po bazie dokumentów i projektów, wszystkie te narzędzia mogą przyczynić się do pobudzenia procesu internalizacji. Z kolei na poziomie metaprocesu skodyfikowana prezentacja reguł i schematów pozwala zrozumieć inżynierom wiedzy jak funkcjonuje system (nie ograniczając się tylko do środków informatycznych).
- ❑ Kombinacja (przekształcenie wiedzy jawnej w wiedzę jawną) ma miejsce przy użyciu zewnętrznych programowalnych mechanizmów, w przypadku FS przykładem jest automatyczna kategoryzacja tekstów oraz integracja danych ze źródeł zewnętrznych.

## Podsumowanie

W chwili obecnej (grudzień 2003) System Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych jest zgodnie z planem projektu ICONS prototypem działającym na uniwersalnej platformie zarządzania wiedzą ICONS. System FS został pozytywnie oceniony przez recenzentów europejskich i jest przygotowywany do oceny w eksperymentach z końcowymi użytkownikami reprezentatywnymi dla różnych jednostek aplikujących. Jednocześnie trwają prace nad opracowaniem wersji produkcyjnej systemu. Pierwszym etapem tych prac jest

budowa konsorcjum angażującego partnerów gwarantujących sprawne działanie systemu. W skład konsorcjum powinny wchodzić jednostki rządowe reprezentujące globalne cele funduszy strukturalnych oraz odpowiedzialne za rejestrację i ocenę propozycji projektów oraz nadzorowanie zaakceptowanych projektów, firmy doradcze posiadające merytoryczne kompetencje w zakresie różnych typów projektów i związanych z nim analiz, organizacje finansowe rozwiązujące problem części budżetu nie objętej dofinansowaniem oraz firmy gwarantujące sprawne działanie systemu FS oraz jego rozwój i pielęgnację. Prace są prowadzone intensywnie, by system FS dostarczał wsparcia wnioskodawcom jeszcze przed formalnym rozpoczęciem rejestracji propozycji projektów i od samego początku przyczynił się do znaczącego zwiększenia liczby zaakceptowanych projektów.

### Streszczenie polskie

Fundusze strukturalne (ponad 13 mld Euro) udostępnione przez Wspólnotę Europejską stanowią dla Polski ogromną i unikalną możliwość rozwoju. Potencjalnie każdy podmiot gospodarczy lub jednostka samorządowa może starać się o dofinansowanie projektu dotyczącego różnego rodzaju inwestycji. Problem mogą stanowić ostre merytoryczne i formalne wymagania stawiane wnioskowi. Potwierdza to doświadczenie krajów, które poprzednio ubiegały się o fundusze strukturalne, które w pierwszych latach funkcjonowania programu pozyskiwały nikłą część przyznanych funduszy. System Zarządzania Wiedzą o Projektach Funduszy Strukturalnych (FS) zapełnia lukę w istniejącej infrastrukturze informatycznej w zakresie wczesnego wspierania podmiotów w przygotowaniu propozycji projektów.

### Streszczenie angielskie

#### **ICONS based Knowledge Management in the Process of Structural Funds Projects Preparation**

Structural Funds (more than 13 billion Euro) to be provided by the European Union constitute a huge and unique opportunity for Poland development. Potentially, any commercial organization or local administration can apply for funding related to investment projects of various types. The problem that might occur follows from the stringent criteria against which the projects will be evaluated. Indeed, the experiences of previously accessing countries show that in the first years of the program operation only a fraction of available funding was absorbed. The presented Structural Funds Project Knowledge Portal fills the gap in the existing ICT infrastructure by supporting applicants in the early stages of projects preparation.

### Literatura

1. [BPMN2003] Business Process Management Initiative, Business Process Modeling Notation, working draft, version 1.0, August 2003
2. [Firestone2000] Firestone, J.M., Knowledge Management: A Framework for Analysis and Measurement, White Paper No 17., Executive Information Systems, Inc, October 1, 2000, [www.dkms.com](http://www.dkms.com)
3. [Garvin1993] Garvin, D., A., Building a Learning Organization, Harvard Business Review, July-August, 1993
4. [ICONS D10] The IST-2001-32429 ICONS Consortium, The Multi-Paradigm Integrated Knowledge Schema, [www.icons.rodan.pl](http://www.icons.rodan.pl), January 2003
5. [ICONS D36] The IST-2001-32429 ICONS Consortium, Technical Design for Structural Fund Project Knowledge Portal, [www.icons.rodan.pl](http://www.icons.rodan.pl), October 2003
6. [McElroy1999] McElroy, M.W., Second-Generation of KM, Knowledge Management, October 1999.
7. [Nonaka1995] Nonaka, I., Takeuchi, H., The Knowledge Creating Company, Oxford University Press, 1995, New York, USA
8. [SIMIK] System informatyczny monitorowania i kontroli finansowej funduszy strukturalnych i funduszu spójności – SIMIK, [www.mf.gov.pl](http://www.mf.gov.pl), styczeń 2003
9. [Sowa2000] Sowa, J.F., Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations, Brooks/Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA, 2000
10. [Staniszki2003] Staniszki, W., Staniszki, E., Intelligent Agent-based Expert Interactions in a Knowledge Management Portal, Proc. of Electronic Government, Second Int. Conference, EGOV 2003, Prague, Czech Republic, September 2003
11. [WfMC] WorkFlow Management Coalition, The Workflow Reference Model, TC-1003, issue 1.1, January 1995