

# Aplikácie manažmentu znalostí založené na konceptuálnom anotovaní informačných zdrojov

Tomáš Sabol<sup>1</sup>, Marián Mach<sup>2</sup>, Karol Furdík<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ekonomická fakulta, Technická univerzita v Košiciach  
Boženy Němcovej 32, 042 00 Košice

<sup>2</sup>Katedra kybernetiky a umelej inteligencie, Technická univerzita v Košiciach  
Letná 9, 042 00 Košice

<sup>3</sup>Centrum pre informačné technológie, Technická univerzita v Košiciach  
Boženy Němcovej 3, 042 00 Košice

[Tomas.Sabol@tuke.sk](mailto:Tomas.Sabol@tuke.sk), [Marian.Mach@tuke.sk](mailto:Marian.Mach@tuke.sk), [Karol.Furdik@tuke.sk](mailto:Karol.Furdik@tuke.sk)

**Abstrakt.** Príspevok obsahuje popis vybraných medzinárodných vedecko-výskumných projektov realizovaných na Technickej univerzite v Košiciach a financovaných Európskou komisiou v rámci 4., 5. a 6. Rámcového programu EÚ. Uvedené projekty sú aplikáciami manažmentu znalostí a znalostných technológií realizovanými výskumným tímom pod vedením prvého autora článku (spoluautori sa podieľali na realizácii týchto projektov). Okrem odbornej problematiky týkajúcej sa použitia znalostných technológií, článok obsahuje aj zhrnutie niektorých osobných skúseností získaných pri manažovaní zahraničných projektov.

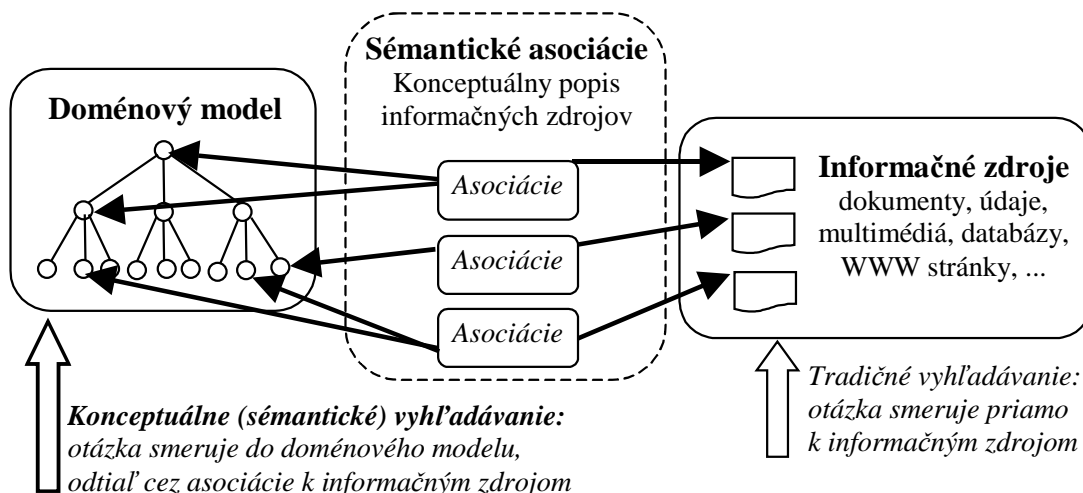
## 1 Manažment znalostí ako aplikačná oblasť

Manažment znalostí sa ako samostatná vedecko-výskumná oblasť etabloval zhruba v polovici deväťdesiatych rokov 20. storočia a pomerne veľmi rýchlo si získal všeobecnú popularitu. Dôvodom je zrejme kladenie dôrazu na znalosti a ich využitie a tým aj získanie konkurenčnej výhody. Konkrétne, metódy manažmentu znalostí umožňujú jednoduchší a najmä inteligentnejší prístup k informáciám so zohľadnením ich kontextu, explicitné vyjadrenie existujúcich a odvodzovanie nových znalostí, podporujú prenositeľnosť, znovupoužiteľnosť a transformáciu znalostí. Pomocou techník a formalizmov na reprezentáciu znalostí je možné trvalo uchovávať a metódami manažmentu znalostí aj aktívne využívať explicitné i skryté (tacitné) poznatky tvoriace „know-how“ organizácie produkujúcej informačné zdroje (Mach a kol., 1999).

Aplikácia znalostného systému a princípov manažmentu znalostí v konkrétnej oblasti predpokladá vytvorenie formalizovaného konceptuálneho modelu určitého výseku reality, t.j. domény, ktorá je v danom prípade predmetom záujmu. Takýto popis, formálne vyjadrený niektorou z metód reprezentácie znalostí (Csontó-Sabol, 1991), sa nazýva *doménový model*.

Následne sú existujúce informačné zdroje popísané, čiže sémanticky *anotované*, pomocou prvkov doménového modelu. Takáto konštrukcia, schematicky zobrazená na Obr. 1, dovoľuje pristupovať k informačným zdrojom sprostredkovane, prostredníctvom ich sémantických popisov. Výhodou takéhoto prístupu je najmä oddelenie štruktúry informačných zdrojov (údajov) od ich informačného obsahu, poskytovanie informácií v kontexte, prenositeľnosť a zdieľanie informácií, nezávislosť na pevnej architektúre databázy či iného spôsobu uloženia údajov. Z hľadiska prístupu k informáciám je veľkou výhodou odvodzovanie, čiže objavovanie skrytých sémantických súvislostí a ich

využitie na získanie kontextovo prepojených informácií podľa ich obsahu (Furdík, 2005).



**Obr. 1.** Schéma sémantickej anotácie informačných zdrojov pomocou prvkov doménového znalostného modelu. Naznačený je rozdiel medzi tradičným a konceptuálnym vyhľadávaním.

Tvorba doménového modelu ako konceptuálneho popisu zvoleného výseku reality predpokladá voľbu vhodnej *štruktúry reprezentácie znalostí*, pomocou ktorej sa dá realita modelovať a formalizovať, a ktorá zároveň dovoľuje odvodzovať nové resp. skryté, explicitne v štruktúre nevyjadrené fakty. Reprezentácia znalostí, čiže súhrn formálnych prostriedkov na tvorbu znalostného doménového modelu, je kombináciou *údajových* a *interpretačných* štruktúr (Csontó-Sabol, 1991). Údajové štruktúry sú formalizmom, pomocou ktorého je možné explicitne zaznamenať, reprezentovať určité fakty z okolitého sveta. Interpretačné štruktúry sú súborom formálnych metód umožňujúcich takto reprezentované fakty využívať, transformovať do iných reprezentácií, prípadne odvádzať z existujúcich faktov nové. Správna vzájomná súčinnosť týchto dvoch zložiek môže viesť k niečomu, čo sa dá označiť ako inteligentné správanie sa (v intenciách Turingovho testu). Reprezentácia vedomostí je podľa (op.cit., s.107) „*schopnosť vytvoriť vnútorný model sveta a opísať ho pomocou vhodného jazyka, umožňujúceho pochopiť a analyzovať informácie o okolitom svete a o svojich možnostiach v ňom*”. Primárnym problémom je voľba vhodných údajových štruktúr, pomocou ktorých sa vedomosti reprezentujú. Interpretačné procedúry zväčša závisia práve od tejto voľby, vo veľkej väčšine sú ich možnosti dané práve zvolenou údajovou štruktúrou.

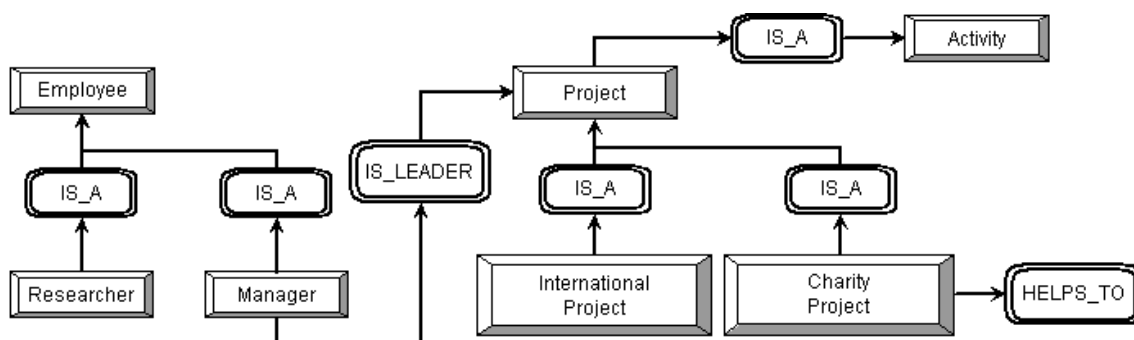
V súčasnosti je známych viacero formalizmov, viac alebo menej vhodných na formálnu reprezentáciu vedomostí. Podľa (op.cit., s.113) sú to napríklad metóda stavového priestoru, formálna výroková a predikátová logika, produkčné systémy, rámce a skripty, sémantické siete, a ďalšie. V (Furdík, 2003) sme popísali sémantické siete, existenciálne grafy, konceptuálne grafy, a napokon *ontológie*, ktoré podľa nás v tejto postupnosti tvoria líniu snáh o modelovanie a formálnu reprezentáciu na základe sémantiky odvodennej primárne z jazykových a lingvistických zdrojov. V aplikáciách manažmentu znalostí sa od začiatku na reprezentáciu znalostí využíva predovšetkým formalizmus

ontológií (Gruber, 1993), pričom sa zdôrazňujú najmä dva aspekty výhodnosti tejto reprezentácie:

- definovanie *najčastejšie používaných termínov* a ich vzájomných vzťahov – vzniká tým štruktúra, ktorú možno považovať za viac-menej univerzálnu a „objektívnu“ kostru domény,
- *zdieľanie, znovupoužitelnosť* a *modifikovateľnosť* znalostí, ak sú formalizované všeobecne akceptovanou štruktúrou (Motta-Zdrahal, 1998).

Ontológia je formálny prostriedok na modelovanie, popis a skúmanie *kategórií a jednotlivín* existujúcich v určitej problémovej oblasti – *doméne*. Aplikovaním ontológie, teda popísaním určitej problémovej oblasti týmto formalizmom, vznikne doménový model. Na tento model je možné nazerať ako na katalóg typov (kategórií a jednotlivín), o ktorých sa predpokladá, že existujú v oblasti, doméne, zameranej na problematiku *D*, vytvorenej z perspektívy subjektu používajúceho na popis tejto oblasti jazyk *L*. Typy v doménovom modeli reprezentujú *predikáty, významy slov, alebo pojmy a relácie* jazyka *L*, ktoré používa subjekt v diskusii o *D*.

Z požiadavky širšej akceptácie významu termínov a vzťahov v doméne vyplýva definícia *konceptu*. Koncepty (resp. pojmy) sú viac alebo menej abstraktné konštrukty, pomocou ktorých sa buduje model relevantnej časti sveta. Rozoznáva sa niekoľko typov konceptov podľa ich charakteristiky. Sú to napr. *triedy, inštalácie, relácie, atribúty, funkcie, procedúry, axiómy, premenné, konštanty*, a pod. Tvorí zväčša komplikovanú sieťovú štruktúru, ktorá predstavuje doménový model danej problémovej oblasti. Štruktúru doménového modelu je možné zobrazit' graficky (Obr. 2) alebo lineárnym zápisom (Obr. 3). Koncepty (napr. *Employee, Researcher, ...*) sú reprezentované uzlami grafu, relácie (*IS\_A, IS\_LEADER, ...*) sú ohodnotenia hrán grafu. Koncepty sú ohodnotené príslušnými atribútmi, pričom relácie vyjadrujú typ, a inštalácie predstavujú hodnoty jednotlivých atribútov (ktoré sú v tomto prípade nulové, keďže schéma na Obr. 2 popisuje iba triedy ontológie).



Obr. 2. Grafická reprezentácia doménového modelu<sup>1</sup>.

Je potrebné zdôrazniť, že nech je doménový model akokoľvek rozsiahly, nemôže si nárokovať univerzálnu platnosť. Vždy modeluje svet iba z určitého hľadiska. Koncepty, ak majú byť použité zmysluplne, sú vo veľkej väčšine závislé od rámca tej ktorej oblasti, domény. Inými slovami, pojmy a vzťahy podstatné napríklad pre poisťováciu

<sup>1</sup> Pri tomto a aj pri niekoľkých ďalších obrázkoch ponechávame texty v angličtine, aby podľa možnosti verne približovali problematiku prezentovaných projektov.

spoločnosť sa takmer určite nebudú dať použiť povedzme pre vzdelávaciu inštitúciu (hoci je možné, že istá časť modelu môže byť aj v tomto prípade spoločná pre obe oblasti).

```
[Class: Activity]  
  → [Class: Project]  
    + [Attribute: ((IS LEADER)(Employee)(Value: NULL))]  
  → [Class: International Project]  
    + [Attribute: ((IS LEADER)(Employee)(Value: NULL))]  
  → [Class: Charity Project]  
    + [Attribute: ((IS LEADER)(Employee)(Value: NULL))]  
    + [Attribute: ((HELPS TO)(Community)(Value: NULL))]  
[Class: Employee]  
  → [Class: Manager]  
  → [Class: Researcher]
```

**Obr. 3.** Lineárna reprezentácia doménového modelu.

Proces tvorby doménového modelu sa označuje ako *pojmové*, respektíve *doménové modelovanie* (Furdík, 2002). Vzhľadom na rozsah a zložitosť výsledného modelu v podmienkach reálneho použitia tento proces nie je triviálnou úlohou. Navyše, požiadavky, záujmy a priority organizácie sa môžu časom meniť, preto aj doménový model musí byť flexibilný a voči prípadným zmenám otvorený. Na začiatku vyvstáva otázka, čo všetko zahrnúť do doménového modelu? Jednoduchá, avšak vážna odpoveď je – všetko, čo je relevantné a dôležité na popis problémovej oblasti. Prakticky každá organizácia má istú sumu vedomostí obsiahnutú v rôznych databázach, prípadne dokumentoch. Sú to napríklad informácie o technológiách, produktoch, zákazníkoch, dodávateľoch, projektoch, zamestnancoch, a podobne. Inou formou znalostí môžu byť zvyklosti, skúsenosti, alebo interné procedúry používané pri riešení jednotlivých úloh. Zhrnúc predchádzajúce, dá sa konštatovať, že autonómne prostredie etablovanej organizácie poskytuje znalosti, ktoré sa obvyčajne označujú ako *obchodné ciele* (*business goals*) a/alebo ako *know-how*. Doménové (pojmové) modelovanie je formalizáciou týchto znalostí do konceptov ontológie (Mach a kol., 1999).

Aplikácia princípov manažmentu znalostí podľa uvedených princípov teda zahŕňa tvorbu doménového modelu ako konceptuálneho popisu danej problémovej oblasti, formalizáciu modelu pomocou štruktúr ontológie, identifikáciu relevantných informačných zdrojov (dokumentov, údajov, a pod.) v organizácii, ich sémantickú anotáciu pomocou konceptov doménového modelu, a napokon tvorbu rozhrania pre prístup k informačným zdrojom prostredníctvom ich sémantických popisov.

Na týchto základoch a v tomto zmysle sme na pôde Technickej univerzity v Košiciach v ostatných zhruba desiatich rokoch realizovali výskum a aplikácie v oblasti manažmentu znalostí a tvorby znalostných systémov. Naše snaženie bolo determinované, a do istej miery aj usmerňované, proklamovanými prioritami Európskej komisie v rámci priorít pre 4., 5. a 6. Rámcový program EÚ. Výsledkom činnosti nášho tímu je pomerne bohatá škála realizovaných projektov, konkrétnych aplikácií

manažmentu znalostí v oblastiach komerčnej sféry, štátnej správy a samosprávy, tretieho sektora, školstva, a podobne.

V ďalších častiach tohto príspevku priblížime niektoré z týchto projektov v chronologickom slede, zamerajúc sa na popis aplikačnej oblasti a definované ciele, použité prístupy manažmentu znalostí a technické riešenie, realizované pilotné aplikácie a dosiahnuté výsledky. V nasledujúcej kapitole popisujeme začiatky nášho pôsobenia v oblasti manažmentu znalostí, spoluprácu s Knowledge Media Institute vo Veľkej Británii a orientáciu na projekty Európskej únie. Ďalej predstavujeme projekty ENRICH a KnowWeb, zamerané na podporu manažmentu znalostí v komerčných firmách. V tretej kapitole popisujeme projekty Webocracy, SAKE a Access-eGov, v rámci ktorých sme aplikovali princípy a riešenia manažmentu znalostí v oblasti elektronizácie verejnej správy. V závere uvádzame naše skúsenosti z uvedených projektov, zhodnotenie doterajších výsledkov, a naznačujeme smery ďalšieho výskumu v tejto oblasti.

## **2 Začiatky manažmentu znalostí na TU v Košiciach**

K problematike manažmentu znalostí sme sa (ako pracovný tím pod vedením prvého autora článku, vtedy na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie Fakulty elektrotechniky a informatiky) dostali niekedy v roku 1997. Bolo to v rámci spolupráce s Knowledge Media Institute (KMI) na Open University vo Veľkej Británii, presnejšie s tamojším výskumným tímom vedeným Dr. Zdeněkom Zdráhalom. Vtedy sme spolu s tímom KMI boli zapojení do jedného z našich prvých zahraničných výskumno-vývojových (V/V) projektov ENCODE Copernicus CIPA-CT94-0149 „*Environment for Configuration Design*“. Projekt ENCODE síce nemal nič spoločné s manažmentom znalostí (bol zameraný na konfiguračný návrh a našou úlohou bolo navrhnúť a implementovať algoritmus riešenia systému ohraničení a nástroj pre vizualizáciu dopredného a spätného reťazenia pri hľadaní riešenia), ale v rámci vzájomnej spolupráce sme diskutovali aj o nových výskumných zámeroch KMI, chystaných projektoch, ale aj o záujme veľkých zahraničných (európskych aj amerických) firiem o „*knowledge management*“ a jeho aplikácie.

Tak sa zrodil ďalší spoločný V/V projekt s Knowledge Media Institute, tentoraz už v problematike manažmentu znalostí – Esprit projekt ENRICH, ktorého koordinátorom bol KMI. Súčasne s prípravou projektu ENRICH sme my (súc „uchvátení“ problematikou manažmentu znalostí) napísali ďalší návrh projektu (žiadosť o grant) – projekt KnowWeb. A keďže v tom čase (4. Rámcový program EÚ) slovenské subjekty nemohli byť koordinátorom projektu, tak sme hotový návrh projektu poslali na Luton Business School vo Veľkej Británii – projekt podali oni a neskôr ho aj koordinovali.

Je azda vhodné pripomenúť, že všetky ďalej uvedené projekty sú projektmi aplikovaného výskumu. To znamenalo aj to, že hodnotitelia projektu a „*Project officer*“ z Európskej komisie sa nikdy neuspokojili s nejakou písomnou správou o dosiahnutých výsledkoch (príp. publikáciami na konferenciách a v časopisoch), ale chceli vidieť pilotné aplikácie v reálnom prostredí a plán využitia výsledkov v praxi (*Exploitation Plan*), vrátane podnikateľského plánu (*Business Plan*) – čo bola pre nás v začiatkoch novinka, na ktorú nebolo ľahké zvykať si. To platilo aj pre priebežné a záverečné oponentúry (*reviews*) – nikdy sme sa nepotili pri otázkach o kvalite kódu, ale pri otázkach týkajúcich sa spôsobu

identifikácie používateľských požiadaviek, marketingového plánu, diseminácie výsledkov smerom k používateľskej komunite, biznis modelu, biznis plánu, a pod.

## **2.1 Projekt ENRICH – zlepšenie reprezentácie pracovných procesov na podporu organizačného učenia**

Esprit projekt 29015 ENRICH (*Enriching Representations of Work to Support Organisational Learning*) bol realizovaný v rokoch 1998 – 2000.

Partnermi projektu boli:

- Open University, Veľká Británia (koordinátor projektu),
- British Aerospace Plc, Veľká Británia,
- DFKI (Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz), SRN,
- TecInno GmbH, SRN, a
- Technická univerzita v Košiciach, Fakulta elektrotechniky a informatiky, SR.

Ciele projektu sa odvíjali od faktu, že hoci komerčné firmy mívajú veľké množstvo financií na školenia a tréningy (v r. 1997 to bolo asi 100 miliárd dolárov ročne), podľa odhadov iba asi 10% týchto tréningov sa skutočne prenieslo do praxe (pracovných postupov). Nedostatočný „prenos od teórie k praxi“ vyplýva zo skutočnosti, že proces získavania znalostí sa nedá oddeliť od procesu aplikácie týchto znalostí. Integrácia učenia a pracovných procesov sa tak stáva podmienkou konkurencieschopnosti.

Ciele projektu ENRICH boli definované na troch úrovniach:

A. Ciele na biznis úrovni:

1. podpora jednotlivcov a skupín pre zlepšovanie a „reflexiu“ pracovných praktík,
2. podpora distribuovaných skupín pre zdieľanie „vzorových praktík“ (*best practices*) a zlepšenie koordinácie práce,
3. podpora zriadenia virtuálnych centier excelencie, ktoré by o.i. slúžili na identifikáciu a ďalší rozvoj kľúčových kompetencií členov špecifickej, v priestore a čase distribuovanej, komunity expertov.

Tieto biznis ciele vychádzali z nazerania na organizačné učenie ako na proces, ktorým sú znalosti, ktoré vznikajú počas pracovných procesov, postupne zachycované, štruktúrované a udržiavané, takže tieto znalosti môžu byť v prípade potreby sprístupnené a doručené na podporu individuálnych alebo skupinových pracovných úloh.

Prostriedky na dosiahnutie biznis cieľov projektu boli definované na druhej úrovni, ako technické a metodologické ciele.

B. Základným technickým cieľom projektu bolo integrovať existujúce technológie do systému nazvaného CEDAR, pozostávajúceho z nasledujúcich častí:

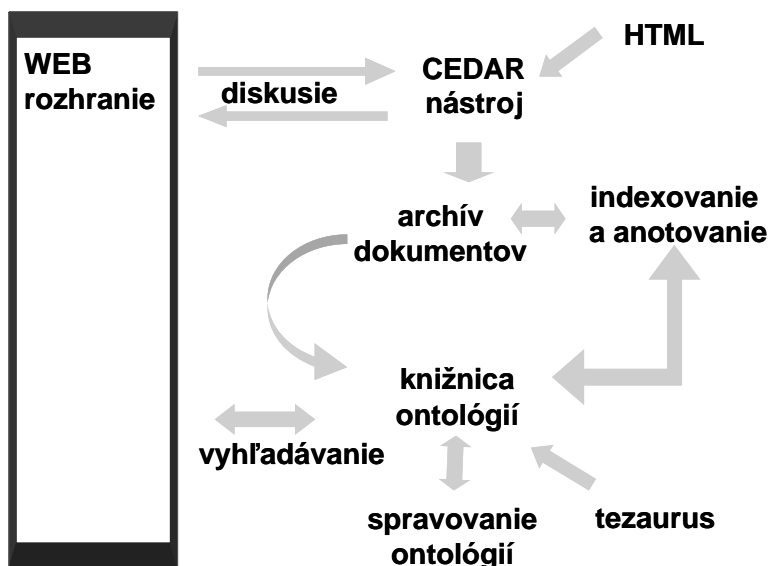
1. diskusný priestor so zdieľanými dokumentmi,
2. nástroje na vytváranie a úpravu doménových pojmov súvisiacich s diskusiami,
3. nástroje na zdieľanie a prístup k znalostiam,
4. intranetový server zdieľania a ukladania znalostí.

Metodologickým cieľom projektu bolo artikulovať nové pracovné praktiky pre potreby špecifických pilotných aplikácií, ktoré boli realizované používateľskými partnermi projektu (TecInno, BAE Systems, DFKI).

C. Ciele týkajúce sa využitia výsledkov (*exploitation objectives*) špecifikovali očakávaný vplyv výsledkov projektu na trh. Tieto ciele smerovali k vytvoreniu metodológie a množiny nástrojov na podporu organizačného učenia prostredníctvom „obohatených“ dokumentov (t.j. dokumentov, ku ktorým boli pridané ďalšie doplňujúce, vysvetľujúce, relevantné informácie, resp. meta-informácie).

Z hľadiska formulácie projektu a jeho cieľov – vzhľadom k tomu, že išlo o projekt aplikovaného výskumu všeobecne, ale aj z hľadiska manažmentu znalostí – bolo dôležité, že technické ciele boli odvodené od nadradených biznis, resp. organizačných cieľov.

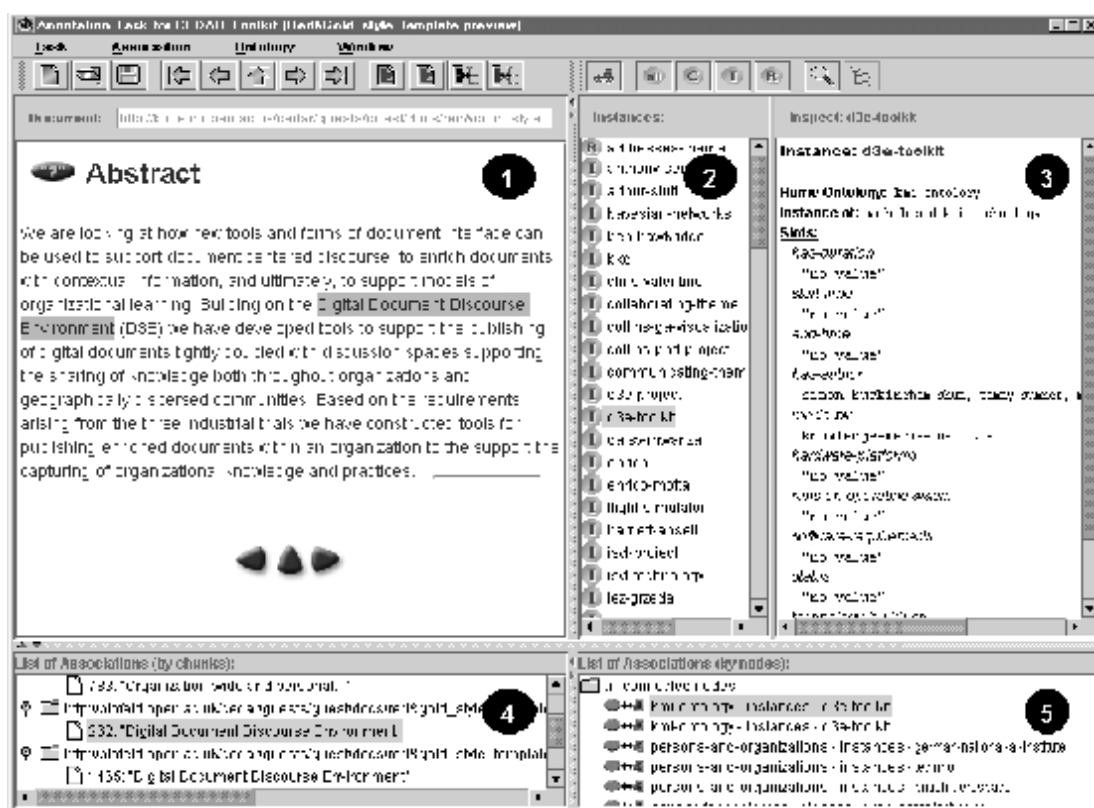
Na Obr. 4 je základná štruktúra systému vyvinutého v projekte ENRICH (Hreňo, 2006).



Obr. 4. Architektúra systému ENRICH.

Systém pracoval s reprezentáciou znalostí vo forme ontológií (explicitná špecifikácia konceptualizácie na znalostnej úrovni – pre konkrétnu doménu, aplikačnú oblasť, resp. problém). Na prístup k ontológii a jej spravovanie (manažment) sa v projekte ENRICH používal internetový nástroj WebOnto (Domingue, 1998). WebOnto umožňuje reprezentovať triedy, axiomy, relácie, inštancie relácií, funkcie, procedúry, pravidlá, inštancie, úlohy, metódy riešenia problémov ako uzly grafu pospájané linkami. WebOnto pre reprezentáciu ontológie využíval modelovací jazyk OCML (*Operational Conceptual Modelling Language*), ktorý podporuje konštrukciu znalostných modelov. Umožňuje špecifikáciu a vyjadrenie vzťahov medzi funkciami, reláciami, triedami, inštanciami a pravidlami. Obsahuje tiež pravidlá na definíciu ontológií a metód na riešenie problémov. Ontológia vytvorená pomocou WebOnto sa potom použila na manuálne anotovanie HTML. Vytvorenie nástroja na anotovanie (jeho autorom bol Ing.

Ján Hreňo) bolo jednou z hlavných úloh, na ktorých sa zúčastňoval náš tím Technickej Univerzity v Košiciach. Základným problémom bolo nájsť správny spôsob reprezentácie spojenia HTML dokumentu s pojmami v ontológii, na ktoré bol tento dokument nalinkovaný (v tom čase tzv. webovské ontológie ešte neboli k dispozícii). Dodatočné významové (sémantické) informácie o HTML dokumente boli uložené v osobitnom dokumente. Tento nástroj vlastne umožňoval vytvoriť prepojenie (asociáciu) medzi ľubovoľnou časťou HTML dokumentu a ľubovoľnou triedou, reláciou, alebo inštanciou v príslušnej ontológii. Dvojice tvorené fragmentom textu pôvodného dokumentu a zodpovedajúceho pojmu v ontológii sa potom lokálne ukládali na servery, kde bežala celá aplikácia CEDAR.



Obr. 5. Nástroj na anotovanie HTML dokumentu pomocou ontológie v projekte ENRICH.

Ako vidno na Obr. 5, anotačný nástroj pozostával z týchto častí:

1. Okno (č. 1) pre zobrazenie HTML dokumentu, v ktorom bolo možné prehliadať ľubovoľný HTML dokument. Kliknutím na hypertextové odkazy v dokumente bolo možné klasicky prehliadať ďalšie internetové stránky. Toto okno teda spĺňalo funkcie bežného prehliadača internetu. Po nalistovaní požadovanej stránky používateľ mohol označiť ľubovoľnú časť HTML stránky pre ďalšie spracovanie.
2. Zoznam (č. 2) inštancií, relácií a tried z pripojenej ontológie uloženej na ontologickom serveri. V tomto zozname je možné označiť vybraný objekt, ktorý je potom možné spojiť s označeným fragmentom HTML textu do tzv. asociácie.
3. Popis objektu (č. 3) označeného v zozname č. 2.
4. Zoznam asociácií (dvojice: HTML fragment – objekt z ontológie) zoradených podľa URL adresy HTML dokumentov.
5. Zoznam všetkých asociácií.



V rámci projektu ENRICH boli realizované štyri pilotné projekty, v kontexte ktorých boli realizované všetky implementačné a evaluačné aktivity, vrátane hodnotenia vhodnosti a použiteľnosti vyvinutých nástrojov a metodológie:

- 1) „Tímová pracovná kniha“ (*Team Workbook*) – podpora využívania „vzorových praktík“ prostredníctvom prepojenia učenia a použitia metodológií plánovania ako napr. Total Quality Manažment (British Aerospace Virtual University),
- 2) „Obohatené FAQ“ (*Enriched FAQ*) – pre podporu pracovníkov centra zákazníckych služieb firmy Siemens (TecInno a Siemens),
- 3) „ProGroup elektronický manuál“ – podpora organizačného učenia použitím proaktívneho elektronického manuálu pre integráciu viacerých organizačných pamätí (DFKI a Saarbergwerke AG),
- 4) „RichODL“ – podpora učenia prostredníctvom simulácie a modelovania dynamických systémov v distribuovanom prostredí (Open University).

Projekt ENRICH (spolu s projektom KnowWeb) bol jeden z prvých projektov, kde sme sa zaoberali ontológiami. Výsledky projektu boli zo strany Open University komerčne využité aj pri realizácii ich vzdelávacích aktivít v projekte manažmentu znalostí pre veľkú softvérovú firmu.

## **2.2 Projekt KnowWeb – Web na podporu manažmentu znalostí vo firme**

Esprit Projekt 29065 KnowWeb (*Web in Support of Knowledge Management in Company*), bol realizovaný v rámci 4. Rámcového programu EÚ v rokoch 1998 – 2001.

Partnermi projektu boli:

- Luton Business School, University of Luton, Veľká Británia (koordinátor),
- Technická univerzita v Košiciach, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovensko
- University of Vaasa, Fínsko,
- Marketing Assessments Ltd., Veľká Británia,
- Oy Botnia Retail Data Ab, Fínsko,
- IFBL Slovakia, s.r.o., Slovensko

Projekt KnowWeb vychádzal z poznania, že organizačné učenie a kontinuálne vzdelávanie pracovníkov tvoria veľmi dôležitú zložku života firmy, ak chce udržať krok s konkurenciou v svojej oblasti podnikania. Žiaľ, v súčasnosti sa často stretávame so situáciou, keď väčšina znalostí, ktoré vo firme vzniknú, sú buď zabudnuté v relatívne krátkom čase po ich objavení, alebo sú ťažko dostupné v dôsledku neexistencie vhodných nástrojov pre manažment znalostí vo firme.

**Biznis ciele projektu** (ako ciele prvej úrovne) boli definované takto:

- 1) Podpora manažmentu znalostí vo firme, najmä:
  - Vytvorenie organizačnej pamäte pre uchovávanie znalostí,
  - Manažment vyvíjajúcich sa informácií a znalostí vo firme,
  - Výber (*retrieval*) a doručenie (*delivery*) informácie/znalostí relevantných k vykonávanej úlohe.

- 2) Podpora efektívnej komunikácie vo vnútri firmy a podpora distribuovaných pracovných tímov pre zdieľanie znalostí a efektívnu výmenu informácií.

Prioritnou aplikačnou oblasťou projektu KnowWeb boli “znalostne intenzívne” (*knowledge intensive*) aplikácie vyžadujúce si intenzívnu a bohatú komunikáciu vo vnútri firmy ako aj so svojimi partnermi, resp. aplikácie vo firmách, kde zdieľanie a rýchly prístup k znalostiam relevantným k riešenému problému je kritickou podmienkou úspechu na trhu. Zvlášť významné je to v prípade firiem s geograficky distribuovanými pobočkami.

Na základe týchto biznis cieľov boli (na druhej úrovni) definované technické a metodologické ciele:

Technické ciele projektu: Navrhnuť konceptuálny rámec a generickú architektúru pre počítačovú podporu organizačného učenia. Na overenie navrhnutého rámca a architektúry realizovať prototyp organizačnej pamäti v spolupráci s priemyselnými partnermi projektu a otestovať ho v reálnom prostredí. Pre tieto potreby vyvinúť *KnowWeb Toolkit*, pracujúci nad elektronickým systémom manažmentu dokumentov (*Electronic Document Management System – EDMS*), s nasledujúcimi modulmi:

- Organizačná pamäť (pozostávajúca z doménového modelu a sémantických anotácií informačných zdrojov), prístupná cez webovské rozhranie, na akvizíciu, uchovávanie a reprezentáciu informácií / znalostí v organizácii.
- Nástroje pre manažment organizačnej pamäti (aktualizácia, modifikácia a pod.).
- Mechanizmus výberu informácií/znalostí relevantných k danej úlohe.
- Nástroje pre podporu efektívnej komunikácie a zdieľanie znalostí vo firme (špeciálne pre firmy s geograficky distribuovanými pobočkami).

Technické ciele boli navyše doplnené metodologickými cieľmi: Vyvinúť vzorové manažérske praktiky a metodológiu zavedenia a používania systémov typu KnowWeb vrátane artikulácie rol potrebných pre trvalo udržateľné organizačné učenie. V rámci metodologických cieľov vyvinúť:

- Učebné materiály „Zavedenie systému manažmentu znalostí na podporu organizačného učenia“ – vývoj metodológie a identifikácia vzorových manažérskych praktík pre zavedenie, implementáciu systému manažmentu znalostí a trvalo udržateľný rast znalostí v tomto systéme.
- Návrh tréningových aktivít na podporu zavádzania, používania a trvalo udržateľný rast systému manažmentu znalostí na podporu organizačného učenia.

Projekt vychádza z predpokladu, že väčšina znalostí vo firme je rozptýlená medzi zamestnancami a je uložená v najrozličnejších „dokumentoch“ (technické správy, databázy, tabuľky, obchodná korešpondencia, elektronická komunikácia, a iné). Okrem informácií priamo obsiahnutých v týchto dokumentoch však každý takýto dokument má aj nejaký kontext, t.j. akési „znalosti v pozadí“, ktoré však nie sú nikde explicitne zachytené. KnowWeb systém poskytuje nástroje na efektívne podchytenie týchto kontextových znalostí a ich využitie pre efektívne sprístupnenie týchto znalostí. Cieľom je efektívnejšie využívať informačné a znalostné zdroje firmy, podporovať organizačné učenie, a tým zvýšiť inovačnú kapacitu a v konečnom dôsledku aj konkurencieschopnosť firmy.

Pri výrobných podnikoch ide napríklad o využitie existujúcich znalostí v podniku pre podporu a urýchlenie inovačného cyklu výrobkov. Vo firmách s geograficky distribuovanými pobočkami môže ísť o prístup k expertíznym znalostiam vznikajúcim v jednotlivých pobočkách a o ich využívanie a zdieľanie všetkými pracovníkmi firmy. Pre všetky typy organizácií môže byť tento nástroj účinným pomocníkom v práci manažéra pri vyhľadávaní relevantných informácií v procese rozhodovania (tak vnútorných znalostí pochádzajúcich z firmy, ako aj napr. informácií dostupných na webe, napr. o činnosti konkurencie, o nových trendoch na trhu), môže napomáhať a zjednodušovať proces zaúčania sa nových zamestnancov firmy a pod.

Svojím riešením systém KnowWeb umožňuje jednoduchú integráciu s existujúcimi informačnými systémami pre správu a prístup k dokumentom, výrazne rozširujúc ich funkčnosť a minimalizujúc pritom nároky na používateľa.

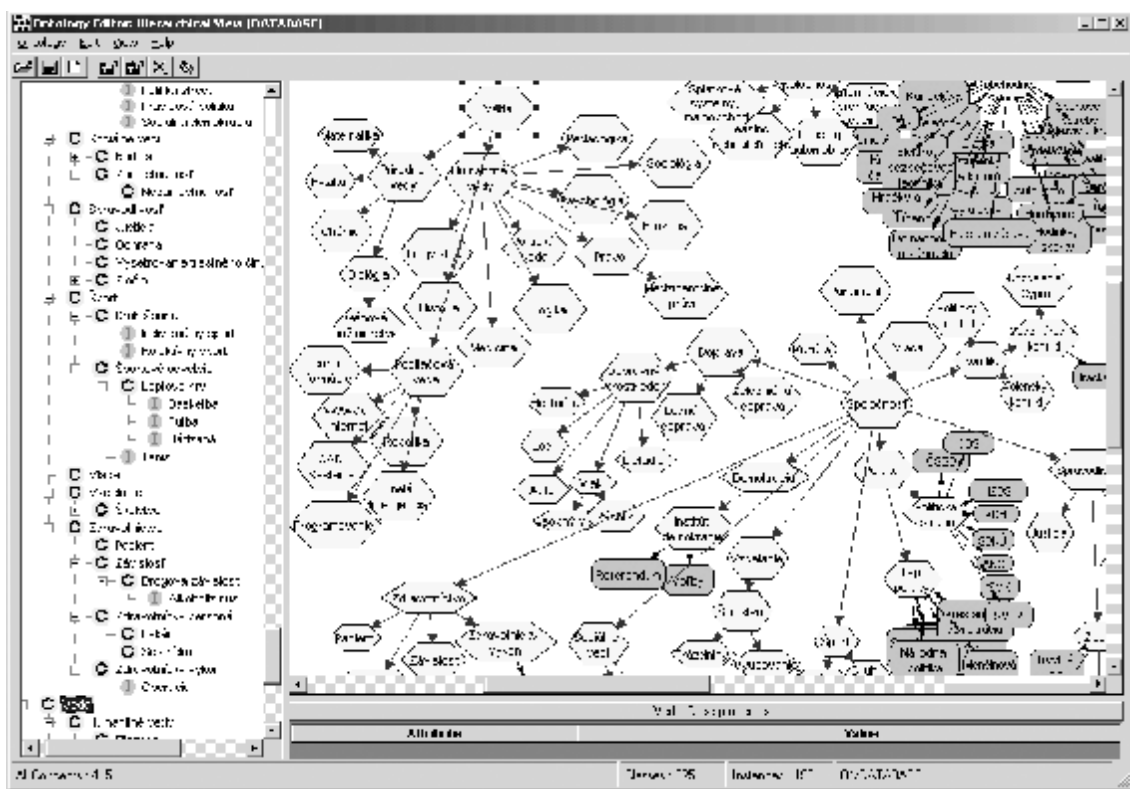
### **Funkcionalita systému KnowWeb**

Systém KnowWeb umožňuje ukladať dokumenty aj s ich kontextovými znalosťami. V podstate to znamená, že zamestnanec môže priradiť (nalinkovať) k celému dokumentu, resp. k ľubovoľnej jeho časti, jeden alebo viac relevantných pojmov z doménového modelu firmy (t.j. vytvoriť asociáciu medzi dokumentom, resp. jeho časťou / odsekom, a relevantnými pojmami doménového modelu).

*Doménový model* (na Obr. 6) obsahuje zoznam základných pojmov používaných vo firme, ich atribúty a vzťahy (relácie) medzi nimi. Odráža tak základné aktivity, projekty, ľudí, partnerov, atď., danej firmy, t.j. tie znalosti, ktoré daná firma považuje za kľúčové vo svojom odbore podnikania.

V rámci návrhu systému KnowWeb sme skúmali možnosti ohraničenia a spresnenia štruktúry ontológie pomocou objektového prístupu s cieľom redukovať zložitosť doménového modelu. Pravidlá a ohraničenia zjednodušujúce a spresňujúce ontológiu sa riadili požiadavkami priemyselných partnerov zúčastnených na projekte. Typy konceptov sa obmedzili na inštanície a triedy, navzájom prepojené orientovanými reláciami *SUBCLASS\_OF* a *INSTANCE\_OF*. Definovali sa podmienky pre typ a hodnotu atribútov konceptov, a tiež sa určil algoritmus dedenia atribútov pre podradené koncepty a inštanície. Na tomto základe sme implementovali špecializovaný nástroj na správu a editáciu ontológií (Furdík, 2003), používateľské rozhranie ktorého je zobrazené na Obr. 6. Testovanie takto upravených ontológií v reálnych podmienkach ukázalo, že navrhnuté obmedzenia nemajú výrazný vplyv na vyjadrovaciu schopnosť ontológie, pritom však rozhodujúcim spôsobom prispievajú k jednoduchšiemu a používateľsky akceptovateľnému procesu tvorby a administrácie doménových modelov (Džbor, 2000).

*Linkovanie* kontextových znalostí k dokumentu je možné robiť ručne (systémom *drag-and-drop*), ale za určitých podmienok aj automaticky, resp. poloautomaticky. Dokument s nalinkovanými kontextovými znalosťami je možné uložiť na server, čím je k dispozícii pre všetky ostatné operácie v rámci systému KnowWeb (samozrejme aj s príslušnou kontrolou prístupových práv). Dokument je možné prirodzene aj neskôr editovať, resp. dopĺňať, a to tak jeho obsah, ako aj priradené kontextové znalosti.



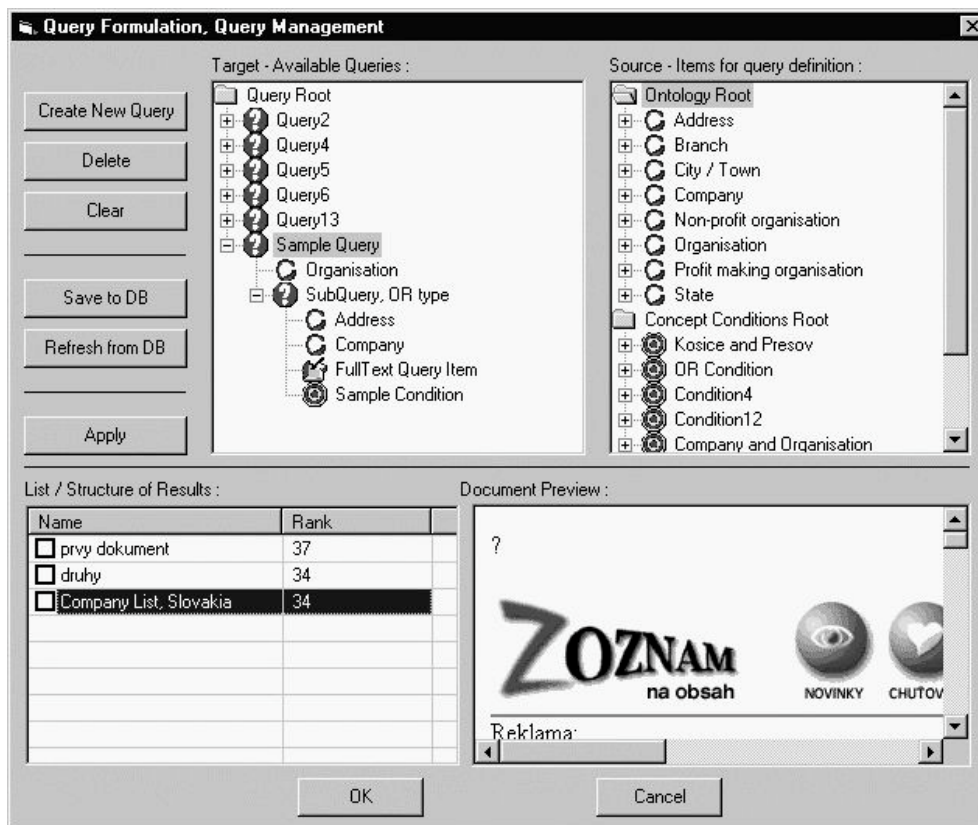
**Obr. 6.** Príklad doménového modelu v projekte KnowWeb. Vpravo je ontológia zobrazená v grafickej, vľavo v lineárnej (hierarchickej) forme. Nástroj na editáciu a správu doménového modelu bol vyvinutý v rámci projektu KnowWeb (Furdík, 2003).

Existujúci systém pre správu elektronických dokumentov (EDMS) vo firme pritom zostane nedotknutý a jeho funkčnosť plne zachovaná. Naopak, systém KnowWeb je koncipovaný tak, aby mohol byť použitý v spolupráci s ľubovoľným EDMS, ktorý už firma vlastní a používa, s tým, že rozširuje jeho funkčnosť o nové prvky manažmentu znalostí.

Autorizovaný používateľ (obyčajne administrátor doménového modelu) je oprávnený meniť aj doménový model. Predpokladá sa však, že po vytvorení doménového modelu firmy sa tento mení len príležitostne tak, ako sa rozrastajú, resp. vyvíjajú aktivity a znalosti firmy.

Snáď najužitočnejšou funkciou systému je inteligentné vyhľadávanie. Na základe uložených znalostí (dokumentov spolu s ich kontextom) je možné, okrem tradičného "full-text" vyhľadávania, aj vyhľadávanie na základe pojmov z doménového modelu, ktoré sa pomocou logických operátorov a ďalších konštruktov skladajú do tzv. otázky (*query*). Na Obr. 7 je zobrazené používateľské rozhranie pre definovanie zložených otázok pomocou konceptov ontológie (podobne ako pri editore ontológie, podporovaná je funkcia *drag-and-drop*). Otázky ľubovoľnej zložitosti je možné tiež ukladať na server pre prípad opakovaného použitia, resp. uľahčenia vytvorenia nových otázok. Odpoveďou systému na sformulovanú otázku je zoznam relevantných dokumentov zoradených zostupne podľa miery, ktorou vyhovujú zadanej otázke. Výsledkom (ak si to používateľ želá) môžu byť nielen dokumenty nalinkované priamo na pojmy

obsiahnuté v otázke, ale aj na príbuzné pojmy doménového modelu (vtedy ide o tzv. aproximatívne vyhľadávanie). To je zaujímavé napríklad v prípade, ak používateľ nezaujíma len dokumenty, ktoré „perfektne“ zodpovedajú položenej otázke, ale aj „podobné“, resp. „príbuzné“ dokumenty.



**Obr. 7.** Rozhranie na definovanie zložených otázok v systéme KnowWeb. Vľavo hore je zoznam otázok uložených v systéme, vpravo hore je zoznam objektov pomocou ktorých sa dá vytvoriť nová otázka. V spodnej časti sú zobrazené výsledky vyhľadávania.

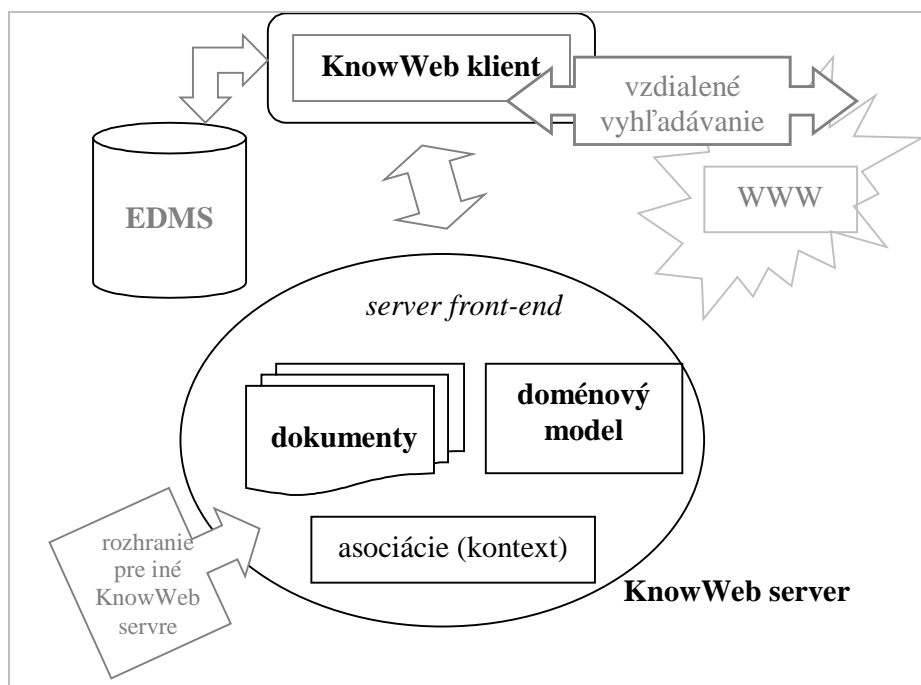
Získaný zoznam dokumentov je možné prezeráť, a v prípade, že počet vybraných relevantných dokumentov je ešte stále príliš veľký, aj ďalej podrobovať dodatočným otázkam a tým spresňovať žiadaný výsledok. Okrem vyhľadávania interných dokumentov firmy je možné aj vyhľadávanie na Webe s tým, že systém sa postará o preloženie sformulovanej otázky na kľúčové slová a spojky akceptované vyhľadávacími servermi na Internete.

### Architektúra systému KnowWeb

S cieľom dosiahnuť funkčnosť popísanú v predchádzajúcej časti je systém KnowWeb organizovaný do nasledujúcich komponentov (viď aj Obr. 8):

- Systém pre správu elektronických dokumentov (EDMS)  
Poskytuje platformu pre ukladanie a autorizovaný prístup k dokumentom s ktorými pracuje systém KnowWeb. KnowWeb je možné použiť v spojení s ľubovoľným EDMS.
- KnowWeb server

Server predstavuje akýsi "mozog" celého systému. Jeho súčasťou je *doménový model*, *asociácie* (linky medzi dokumentmi, resp. ich časťami a pojmami doménového modelu) a *priestor dokumentov*. Doménový model predstavuje vlastne zdieľaný slovník kľúčových pojmov používaných vo firme. Asociácie reprezentujú kontextové znalosti spojené s dokumentmi. Priestor dokumentov umožňuje odkladať kópie dokumentov. Server má implementované aj rozhranie umožňujúce vzájomne prepojiť viacero doménových modelov na distribuovaných serveroch. Všetku komunikáciu so serverom riadi *server front-end*.

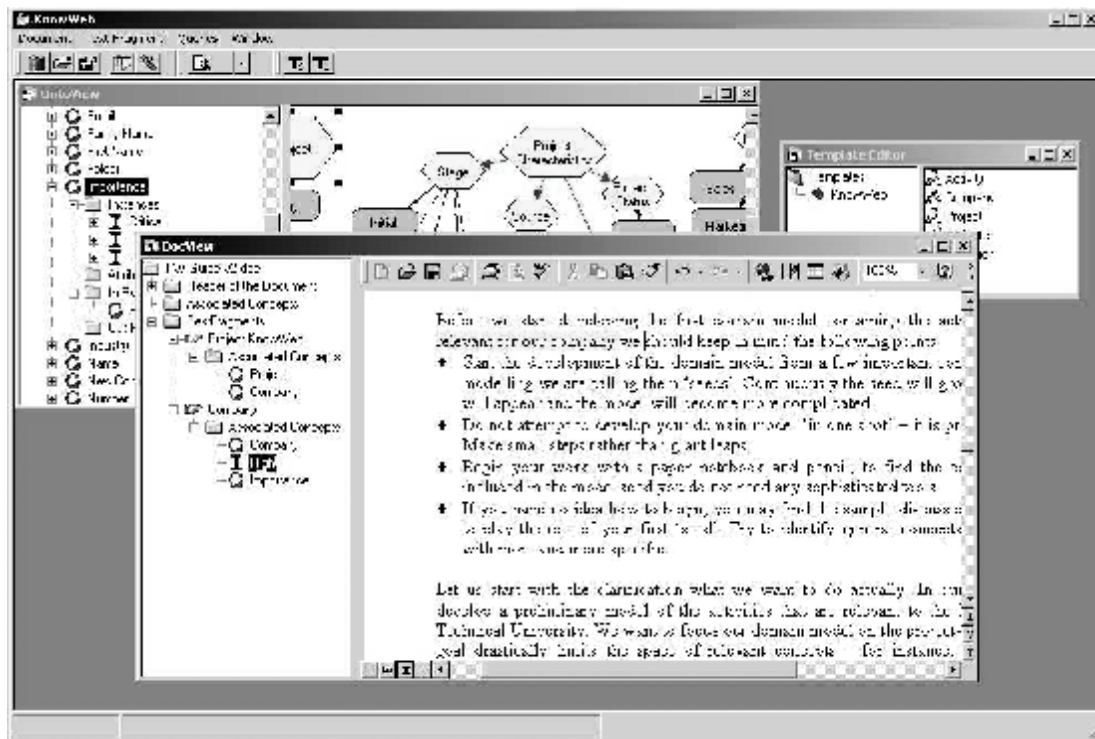


**Obr. 8.** Architektúra systému KnowWeb, základné komponenty.

- **KnowWeb klient**

Reprezentuje vonkajšiu časť komunikujúcu s používateľom. Interne pozostáva z nasledujúcich modulov.

- 1) Konceptualizačný nástroj (Obr. 9) riadiaci proces linkovania dokumentu, resp. jeho častí, na príslušné špecifické pojmy doménového modelu, t.j. priradzovanie kontextových znalostí. Pritom modul *OntoView* vizualizuje samotný doménový model, modul *DocView* umožňuje vizualizovať aktuálny (t.j. linkovaný) dokument a modul *Template Editor* slúži na automatizáciu niektorých činností v procese konceptualizácie (linkovania).
- 2) Nástroj na editovanie a správu doménového modelu.
- 3) Modul pre vyhľadávanie pozostáva zo sady nástrojov na inteligentné vyhľadávanie v priestore dokumentov, ale aj v doménovom modeli. Používateľ pomocou špeciálneho rozhrania (Obr. 7) formuluje otázky a kladie ich systému.
- 4) Modul pre vzdialené vyhľadávanie umožňuje prehľadávať aj externé informačné zdroje.



Obr. 9. Používateľské rozhranie systému KnowWeb – konceptualizačný nástroj. V popredí okno s dokumentom, v pozadí okno s doménovým modelom, na ktorý sa dokument linkuje.

KnowWeb systém bol implementovaný v nasledujúcich verziách:

- Lokálna verzia umožňuje tvorbu doménového modelu na počítači. Používateľ môže vytvoriť rôzne štruktúry svojich najobľúbenejších Web stránok a sprístupniť lokálne súbory. Tento typ aplikácie sa môže používať na tvorbu dynamických katalógov, rôznych archívnych systémov, monitorovací systém pre špecifikované Web stránky, atď.
- Intranet verzia umožňuje podporu doménového modelu spolu so štruktúrou dokumentov vo vnútri LAN siete. Ako doplnok lokálnej verzie, *Intranet KnowWeb* umožňuje ľuďom podeliť sa o svoje znalosti. Je možné špecifikovať niekoľko prístupových úrovní. To znamená, že všetci používatelia s príslušnými prístupovými právami môžu vytvárať doménové modely, ukladať a aktualizovať dokumenty. Tvorba doménového modelu sa potom stáva tímovou prácou. Konečný doménový model môže byť znázornený ako znalostný model pre špecifickú oblasť záujmu, používaný účastníkmi danej komunity v sieti.
- Extranet verzia umožňuje podporu doménového modelu spolu so štruktúrou dokumentov na internete s tým, že administrátor má špecifikovať prístupové práva pre extranet používateľov. Obyčajne len lokálny správca môže plne spravovať doménový model, používatelia môžu len ukladať a obnovovať dokumenty.

Všetky verzie systému boli implementované ako interaktívne Windows aplikácie s intuitívnym ovládaním, prehľadným systémom menu a pracovných okien. Súčasťou každej inštalácie je podrobný kontextový help, obsahujúci popis funkcií, ovládania, ako aj niekoľko vzorových príkladov.

V rámci projektu KnowWeb boli realizované tri pilotné aplikácie:

- 1) Spracovanie a analýza dokumentov/reportov zo siete maloobchodných predajní s prepojením na informačný systém firmy (Oy Botnia Retail Data Ab, Fínsko).
- 2) Firma Marketing Assessments Ltd. vo V. Británii testovala KnowWeb systém pre potreby marketingu v sieti pobočiek vo viacerých krajinách.
- 3) Pilotná aplikácia firmy IFBL Slovakia, s.r.o. bola zameraná na monitorovanie a administráciu biznis transakcií. Táto aplikácia používala softvér Contact 2000 pre manažment kontaktov ako základný systém manažmentu dokumentov. Cez rozhranie systému Contact 2000 bolo možné uploadovať lokálne súbory na vzdialený KnowWeb server a tam ich zdieľať medzi účastníkmi siete (ktorí mali samozrejme definované príslušné prístupové práva). Ďalšou pilotnou aplikáciou IFBL Slovakia bola realizácia elektronickej knižnice – hlavnou výhodou bolo vyhľadávanie a výber dokumentov s využitím „pojmového“ vyhľadávania (*concept-based retrieval*), t.j. výber dokumentov, ktoré obsahovo súvisia s daným pojmom (ale nemusia obsahovať slovo, ktoré vyjadruje daný pojem).

### **3 Aplikácie manažmentu znalostí v oblasti elektronizácie verejnej správy**

Keďže vo svojich výskumných aktivitách sme sa zamerali na finančné zdroje Európskej únie, museli sme sa prispôbiť aj zmenám priorít rámcových programov EÚ. V rámci 5. rámcového programu EÚ sa objavila ako jedna z priorít elektronizácia verejnej správy (*eGovernment*). Rozhodli sme sa zostať pri problematike manažmentu znalostí, avšak aplikácie sa zamerat' na oblasť verejnej správy. Tak sa zrodil projekt Webocracy.

Predtým však ešte pár slov o dôležitosti úlohy verejnej správy, a špeciálne eGovernment-u, z finančného hľadiska. Dôležitosť tejto oblasti možno zjednodušene ilustrovať jedným číslom: výdavky organizácií verejnej správy v rámci krajín EÚ predstavujú 45% HDP EÚ. Verejná správa je významným poskytovateľom služieb pre súkromný sektor (čím ovplyvňuje aj ich konkurencieschopnosť) aj občanov (napr. služby týkajúce sa vzdelávania, zdravotníctva atď.). Na druhej strane firmy aj občania majú určité povinnosti voči inštitúciám verejnej správy – napr. platenie daní, rôznych poplatkov týkajúcich sa životného prostredia, sociálneho poistenia a pod. Náklady súvisiace s týmito administratívnymi povinnosťami sa odhadujú na 2-3% HDP, s proporcionálne vyšším podielom malých a stredných firiem (Džupka – Sabol, 2007).

Verejný sektor v krajinách EÚ čelí v súčasnosti viacerým výzvam s ohľadom na ekonomické a sociálne podmienky, inštitucionálne zmeny, ako aj výrazný vplyv moderných technológií. Od verejného sektoru sa očakáva, že bude hrať dôležitú úlohu aj pri realizácii Lisabonskej stratégie EÚ. To si však vyžaduje výrazné zvýšenie efektívnosti, produktivity a kvality služieb verejného sektoru.

Viaceré ekonomické ukazovatele potvrdzujú, že informačné a komunikačné technológie (IKT) môžu byť hnacím motorom rastu a zamestnanosti. Až 25% rastu hrubého domáceho produktu EÚ a 40% rastu produktivity práce sú dôsledkom aplikácii IKT (Communication, 2005). Na druhej strane, rozdiely v ekonomickej výkonnosti jednotlivých krajín možno vysvetliť rozdielmi vo výške investícií do IKT, výskumu a



vývoja v tejto oblasti, ako aj konkurencieschopnosťou priemyslu produkujúceho IKT. Očakávania týkajúce sa aplikácií IKT vo verejnom sektore (*eGovernment*) sú tak v súčasnosti veľmi vysoké.

### **3.1 Projekt WEBOCRACY – Webové technológie na podporu priamej participácie v demokratických procesoch**

Projekt IST-1999-20364 WEBOCRACY (*Web Technologies Supporting Direct Participation in Democratic Processes*) bol prvým projektom, kde sme boli koordinátorom celého projektu (v tom čase to bol jediný V/V projekt 5. RP v oblasti informačných technológií koordinovaný slovenským subjektom). Projekt bol realizovaný v rokoch 2000 – 2003.

Konzorciium projektu pozostávalo z nasledujúcich partnerov:

- Technická Univerzita v Košiciach (koordinátor projektu),
- University of Wolverhampton, Veľká Británia
- University of Regensburg, SRN
- JUVIER s.r.o., Slovensko
- CITEC Information Oy Ab, Fínsko
- Mestská časť Košice – Ťahanovce, Slovensko
- Mestská časť Košice – Dargovských hrdinov, Slovensko
- Wolverhampton City Council, Veľká Británia

Ciele projektu boli odvodené z predpokladaného scenára interakcie občana s organizáciou verejnej správy. Scenár predpokladal existenciu:

- požívateľsky priateľského „komunikačného priestoru“, kde prebieha diskusia medzi občanmi, pracovníkmi samosprávy a jej volenými predstaviteľmi (starosta, poslanci a pod.),
- „publikačného priestoru“ podporujúceho jednoduché publikovanie dokumentov, informácií, tendrov verejného obstarávania a pod., a vytvorenie asociácií medzi týmito dokumentmi,
- priestoru pre realizáciu prieskumov verejnej mienky,
- nástrojov pre jednoduchý, inteligentný prístup k informáciám v komunikačnom, publikačnom priestore, k výsledkom prieskumov verejnej mienky a pod.

Cieľom tohto scenára bolo podporiť účasť občanov v demokratických procesoch a zvýšiť transparentnosť verejnej správy.

Aj v tomto prípade boli ciele projektu definované na dvoch úrovniach. Ciele vyššej, organizačnej úrovne boli zamerané na poskytnutie služieb nového typu a / alebo služby vyššej kvality zo strany verejnej správy, konkrétne:

- 1) Uľahčiť diskusiu medzi občanmi, poslancami miestnych samospráv a pracovníkmi samospráv a tak zvýšiť možnosť občanov vplyvať na chod verejnej správy (VS).
- 2) Pre všetky používateľské skupiny poskytnúť jednoduchý prístup k informáciám, ktoré sa nachádzajú v organizáciách VS.
- 3) Podporovať diskusie o dôležitých otázkach verejného záujmu a zvýšiť odbornú úroveň týchto diskusií (poskytnutím odkazov na dokumenty relevantné k danému problému). Poskytnúť občanom možnosť vyjadriť svoj názor (týkajúci sa dôležitých

otázok verejného záujmu), možnosť formulovať alternatívne riešenia týchto otázok a prípadne o nich aj hlasovať.

- 4) Podporovať verejné konzultácie právnych problémov.
- 5) Zvýšiť transparentnosť verejného obstarávania publikovaním informácií na Internete.
- 6) Zvýšiť kvalitu verejných služieb a efektívnosť verejných investícií tým, že sa umožní ich „monitorovanie“ občanmi a vyžiadanim spätnej väzby od občanov.

Na podporu dosiahnutia organizačných cieľov boli definované technické a metodologické ciele. Technické ciele projektu boli tieto:

- 1) Návrh generickej modulárnej architektúry webovského systému Webocrat,
- 2) Vývoj a implementácia modulov systému Webocrat.

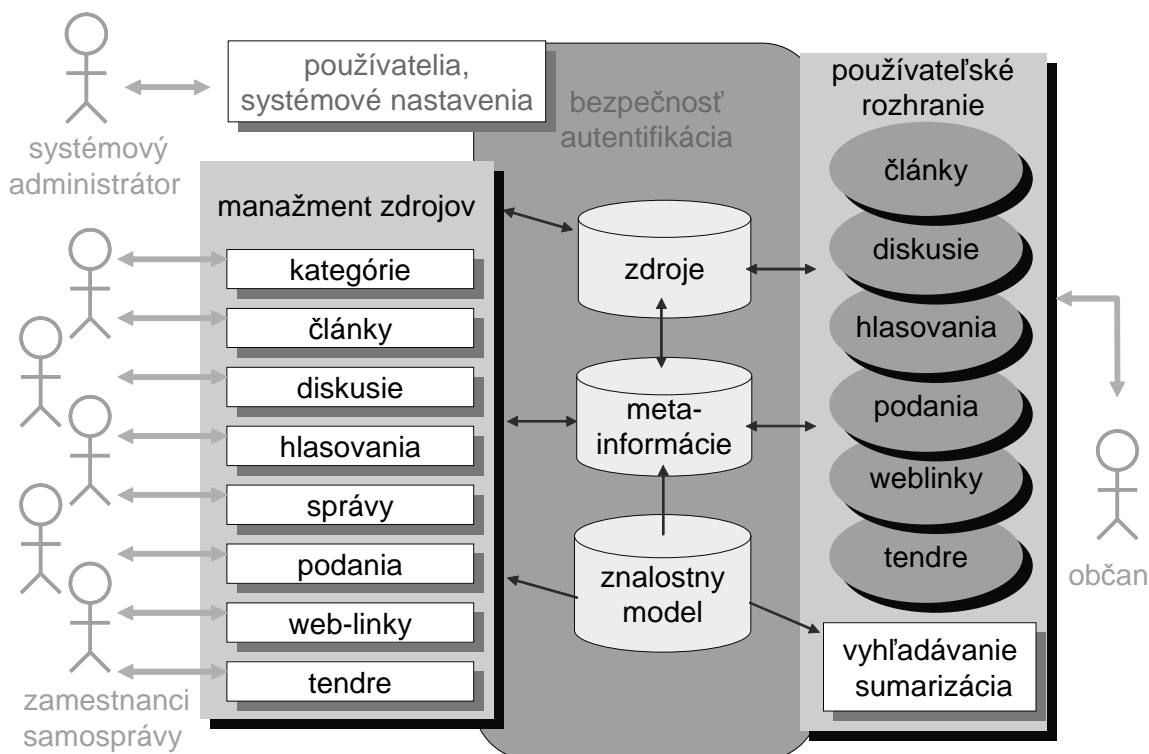
Metodologické ciele projektu boli zamerané na vývoj metodologického rámca a formulovanie organizačných postupov a úloh potrebných na implementáciu on-line systémov verejnej správy.

### **Architektúra systému**

Hlavným výstupom projektu Webocracy bol webový systém Webocrat na báze znalostných technológií (Paralič a kol., 2002). Je to modulárny systém, ktorý pozostáva z týchto základných modulov:

1. Diskusné fórum (DF) – podpora komunikácie občanov, poslancov a pracovníkov samospráv v niekoľkých oblastiach:
  - a) diskusia medzi občanmi a poslancami,
  - b) verejná diskusia – vstupy a názory občanov, záujmových skupín, profesionálnych asociácií o pripravovaných rozpočtoch, organizačných a právnych opatreniach a pod.
2. Modul manažmentu obsahu (*Web Content Management*, WCM) – podporuje publikovanie dokumentov, ktoré sú predmetom záujmu občanov, príp. nejakých záujmových skupín (napr. občianskych združení). Publikovanie prebieha v dvoch krokoch – najprv sa dokument v systéme registruje, potom sa anotuje pomocou konceptov doménového modelu. Výhodou takéhoto riešenia je, že dokument bude prístupný z viacerých miest systému, t.j. vo viacerých kontextoch. Súčasťou modulu je aj navigačný a prehľadávací nástroj. Relatívne oddelenou časťou modulu WCM je sub-modul pre elektronické verejné obstarávanie, podporujúci publikáciu tendrov (teda publikovanie všetkých dokumentov a smerníc potrebných pre prihlásenie sa do súťaže, tento modul však nepodporuje celý cyklus verejného obstarávania).
3. Hlasovacia miestnosť (HM) – umožňuje elektronické hlasovanie (prieskumy verejnej mienky) o otázkach publikovaných vo WCM module a diskutovaných v DF module. Tento modul má príslušné bezpečnostné črty (napr. zaručenie anonymity hlasovania pri zvolených typoch hlasovania/prieskumu a pod.).
4. Informačný modul (IM) – používatelia môžu prostredníctvom používateľského rozhrania klásť otázky. Ako odpoveď systém ponúkne množinu dokumentov, ktoré sú relevantné k danej otázke (môžu to byť súbory rôzneho typu a formátu – HTML, Word dokumenty, diskusie, emaily, atď.).
5. „Spravodajský“ modul (SM) – tento modul úzko spolupracuje s modulmi DF a HM a poskytuje prostriedky pre personalizáciu (používateľ si môže definovať oblasti svojho záujmu), notifikáciu používateľov o nových aktivitách v systéme Webocrat

- relevantných k ich profilu, generovanie prehľadov o používaní systému (napr. príspevkov v DF, výsledkov hlasovania, komentárov k dokumentom a pod.).
6. Znalostný model (ZM) – tento modul podporuje funkcie poskytnuté všetkými ostatnými modulmi.
  7. Celý systém je zabezpečený bezpečnostným modulom (ktorý zabezpečuje napr. individuálny a chránený prístup pre registrovaných používateľov, manažment prístupových práv založený na používateľských roliach, zaručenie anonymity hlasovania pri zvolených typoch hlasovania v prieskumoch verejnej mienky a pod.).



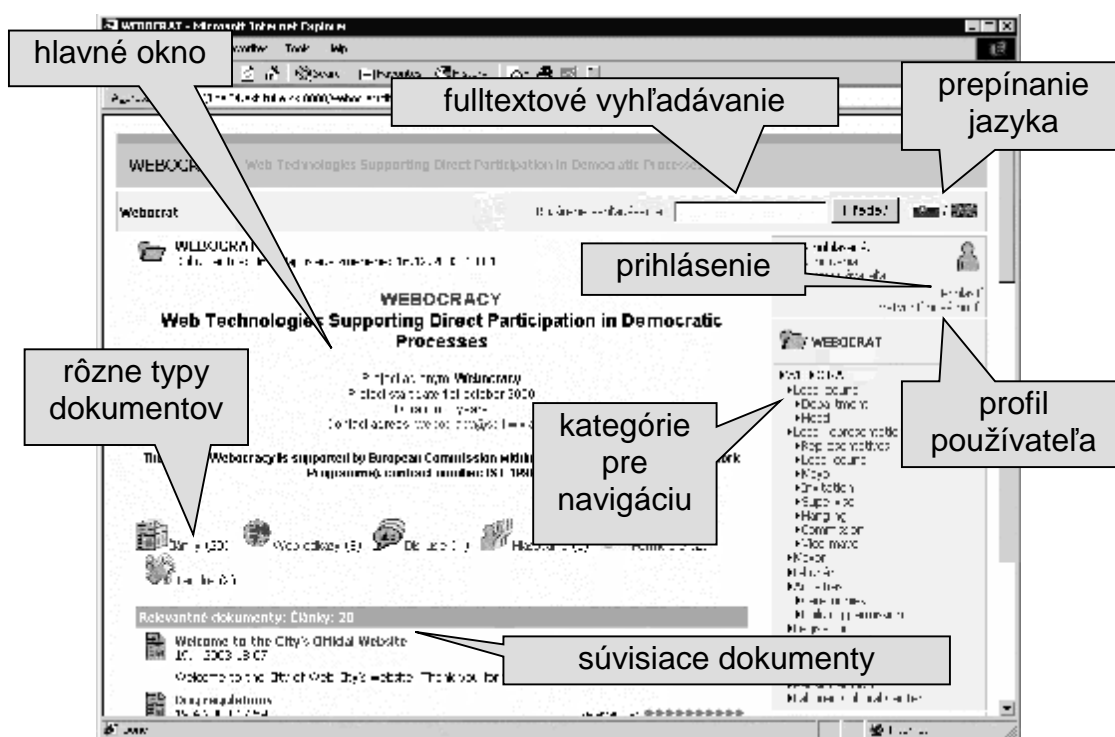
**Obr. 10.** Základná schéma systému Webocrat

Systém Webocrat môže využívať buď všetky moduly, alebo len kombináciu niektorých z nich – na základe požiadaviek používateľa. Bol vyvinutý v rámci open source licencie, čiže je voľne šíriteľný. Základná schéma systému Webocrat je na Obr. 10.

### **Funkcionalita systému Webocrat**

Webocrat je systém pre poskytovanie a podporu zdieľania informácií v rámci internetového portálu slúžiaceho na komunikáciu medzi samosprávami a občanmi, príp. podnikateľmi. Pre reprezentáciu znalostí využíva formalizmus ontológie, pomocou ktorého je vytvorený doménový model samosprávy. Následne sú dokumenty, ktoré sú publikované v tomto portáli, asociované s pojmami z doménového modelu samosprávy. Používateľovi je potom poskytnutá buď možnosť vyhľadávať dokumenty súvisiace navzájom, podľa ich podobnosti vyplývajúcej z prepojenia s ontológiou, alebo možnosť vyhľadávať na základe profilu používateľa definovaného s využitím ontológie – vtedy je informácia vyhľadávaná automaticky. Používateľské rozhranie systému pre občanov je znázornené na Obr. 11.

Na vyhľadávanie pomocou pojmov z ontológie bol v prvej verzii implementovaný systém, pri ktorom sa otázka dala formulovať ako kombinácia pojmov zo znalostného doménového modelu spojených logickými operátormi (Hreňo, 2006). Ako sa však ukázalo v pilotných aplikáciách, tento spôsob bol však pre používateľov – občanov (teda ne-odborníkov na výpočtovú techniku) príliš zložitý. Preto bolo v ďalšej verzii implementované vyhľadávanie zadaním vyhľadávacieho reťazca rovnako, ako sú používatelia zvyknutí z používania internetových vyhľadávačov. Znalostný model sa navyše využíva aj na nájdenie dokumentov súvisiacich (obsahovo blízkych) k danému, konkrétnemu dokumentu. Používateľ bol tak odbremený od aktívneho používania znalostného modelu a vyhľadávanie relevantných dokumentov prebieha automaticky pri každom zobrazení ľubovoľného dokumentu v systéme. Spolu so zoznamom relevantných dokumentov je možné zobraziť aj zoznam pojmov znalostného modelu súvisiacich s danými dokumentmi.

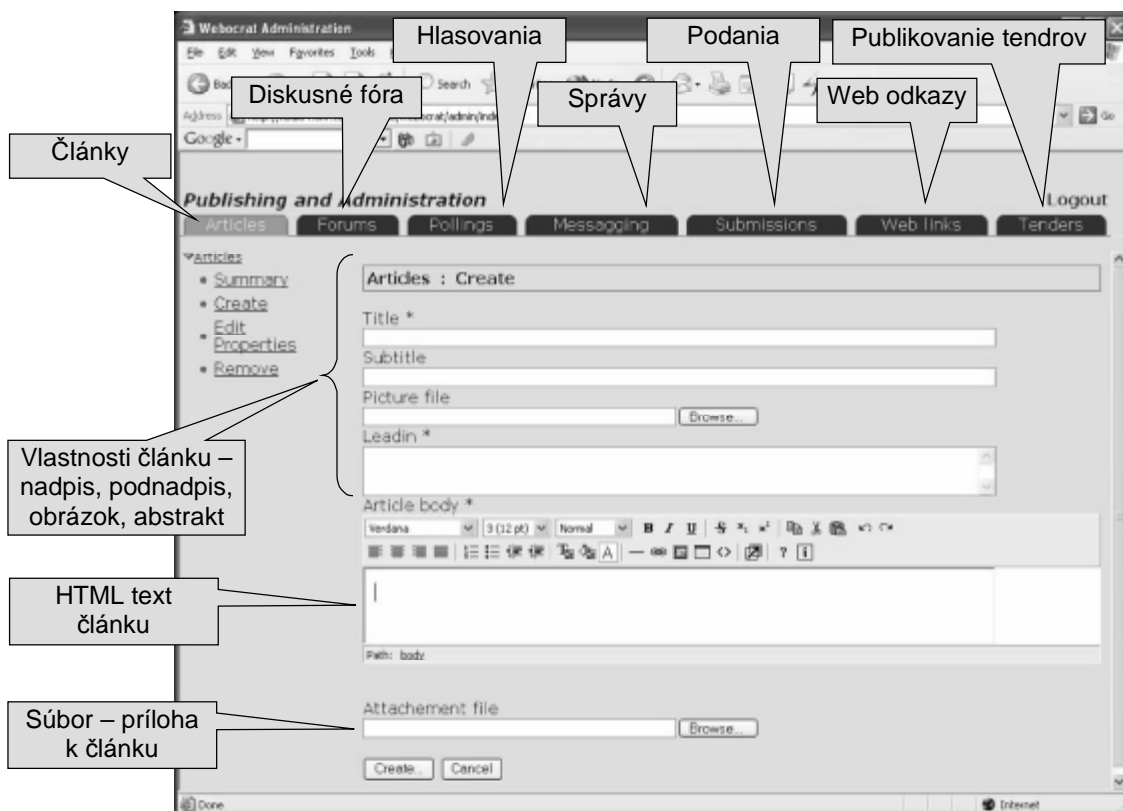


Obr. 11. Používateľské rozhranie systému Webocrat pre občana.

Na publikovanie informácií a na správu systému Webocrat bolo vytvorené webovské administrátorské a publikačné rozhranie (Obr. 12). Používateľ (administrátor systému, zamestnanec organizácie verejnej správy) na publikovanie a administráciu systému potrebuje iba bežný webový prehliadač.

V závislosti od toho, do akej používateľskej skupiny (roly) daný používateľ patrí, je oprávnený publikovať a spravovať dokumenty (skupina *Publikujúci*), či riadiť diskusné fóra (skupina *Moderátor*). Používatelia zo skupiny *Administrátor* majú sprístupnené všetky administrátorské činnosti, ktoré rozhranie poskytuje.

Moderátori môžu moderovať (riadiť) diskusné fóra. Publikujúci používatelia môžu naviac prezerat', vytvárať, meniť a vymazávať články (textové dokumenty), diskusné fóra, hlasovania, web odkazy, tendre, elektronické správy a elektronické podania. Administrátori systému sú oprávnení prezerat' a kontrolovať stav databázy, nastavovať parametre fulltextového vyhľadávania a pripojenia na ontologický server, prezerat' a kontrolovať štatistiky asociácií (konceptuálnych popisov informačných zdrojov), nastavovať parametre odosielania a spracovania správ, spravovať používateľov a nastavenia používateľských skupín, nastavovať a meniť kategórie menu v používateľskom rozhraní.



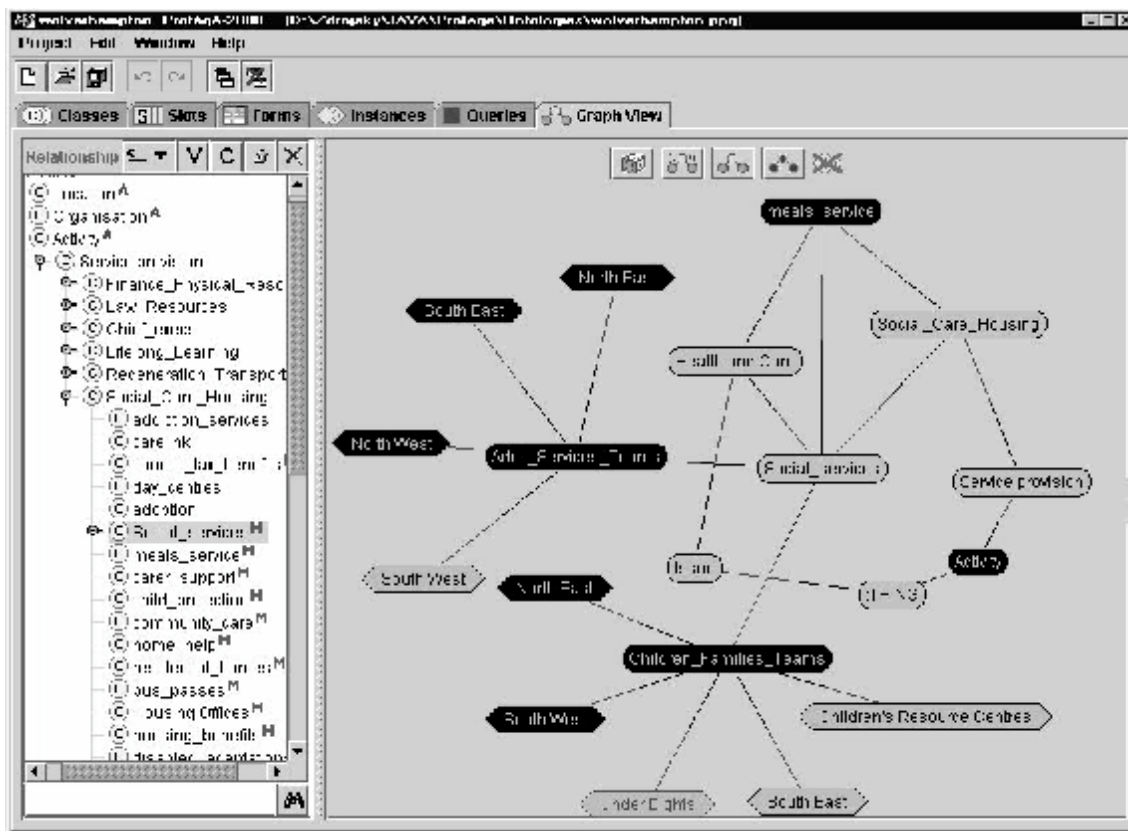
**Obr. 12.** Administrátorské a publikačné rozhranie systému Webocrat. Okno pre vloženie nového dokumentu.

### Pilotné aplikácie

Systém Webocrat bol v rámci projektu otestovaný v rámci pilotných aplikácií v reálnom prostredí, a to v dvoch krajinách – vo Veľkej Británii a na Slovensku. Za realizáciu týchto pilotných aplikácií boli zodpovedné samosprávy, ktoré boli členmi riešiteľského konzorcia projektu.

**Wolverhampton City Council**, Wolverhampton, Veľká Británia – táto pilotná aplikácia zahŕňala testovanie najmä diskusného fóra a prieskumu verejnej mienky a bola zameraná riešenie na konkrétnych lokálnych problémov z oblasti životného prostredia, práva, využitia voľného času, dopravy a bezpečnosti. Do návrhu pilotnej aplikácie, predovšetkým konceptuálneho popisu a tvorby doménového modelu vytipovaných oblastí, boli zainteresovaní aj občania a partnerské organizácie.

V prvej etape tvorby a testovania pilotnej aplikácie bolo na stránkach Wolverhampton City Council na báze systému Webocrat vytvorené internetové diskusné fórum s názvom *Wolforum*, ktorého cieľom bolo jednak identifikovať najpálčivejšie problémy a „horúce témy“ v zvolených oblastiach, a zároveň vytvoriť virtuálnu komunitu občanov participujúcich na diskusii o možných riešeniach týchto problémov a tém. Z hľadiska vývoja systému Webocrat bolo cieľom prvej etapy pilotnej aplikácie popísať dané problémové oblasti tak, aby bolo možné v druhej etape vytvoriť zodpovedajúci konceptuálny popis a následne ho formalizovať do znalostného doménového modelu daných oblastí.



**Obr. 13.** Doménový model pre pilotnú aplikáciu vo Wolverhamptone. V grafickej notácii sú znázornené sociálne služby (trieda *Social services*) ako špecifický typ aktivít (trieda *Activity*).

Pre pilotnú aplikáciu vo Wolverhamptone bol vytvorený doménový model popisujúci oblasť poskytovania služieb na lokálnej úrovni, vrátane relevantných partnerských organizácií. Model bol rozdelený do piatich častí:

1. Umiestnenie (*Locations*) – koncepty pre geografické charakteristiky, kontakty a adresy organizácií, jednotlivých budov či oddelení poskytujúcich služby.
2. Organizácie (*Organisations*) – pojmy pre verejné organizácie, agentúry, komunitné skupiny, komerčné inštitúcie a pod., ktoré sa zúčastňujú na procese poskytovania služieb z danej oblasti. V tejto časti sa modelovali aj vzájomné vzťahy a partnerstvá medzi jednotlivými organizáciami.
3. Aktivity (*Activities*) – pojmy pre popis služieb poskytovaných organizáciou, resp. pre popis príspevku tej ktorej organizácie do partnerstva či vzťahu s inou organizáciou.

4. Témy (*Issues*) – koncepty pre široké spektrum oblastí, ktoré vzišli z diskusií a konzultácií s občanmi. Tieto pojmy odrážajú skôr pohľad ľudí, občanov, na úrad či organizáciu z hľadiska „používateľského“ (t.j. z hľadiska konzumenta služby), nekorešpondujú priamo s repertoárom služieb poskytovaných danou organizáciou.
5. Osoby (*Persons*) – koncepty pre osobné charakteristiky úradníkov a volených reprezentantov, ich adresy, úlohy pri jednotlivých činnostiach a službách, profesijné zameranie, a pod.

Na Obr. 13 je zobrazená časť takto vytvoreného doménového modelu, ktorá popisuje sociálne služby ako špecifický druh aktivít.

V druhej etape pilotnej aplikácie vo Wolverhamptone bola web aplikácia Wolforum rozšírená o ďalšie moduly systému Webocrat, ťažisko však ostalo na prieskumoch verejnej mienky a diskusiách (bolo vytvorených a aktívne využívaných viac ako 80 diskusných tém a okolo stovky rôznych hlasovaní). Publikovali sa informácie k témam identifikovaným počas prvej etapy, a to vo forme HTML článkov, multimediálnych súborov a web liniek. Tieto dokumenty boli anotované pomocou konceptov z vytvoreného doménového modelu, čím sa vytvorila komplexná, avšak pre používateľov prehľadná štruktúra publikovaných informácií, a zároveň bolo možné na prístup k týmto informáciám využiť konceptuálne vyhľadávanie. Pomocou web liniek sa Wolforum funkčne prepojilo a integrovalo so stránkami Wolverhampton City Council.

**Mestská časť Košice – Sídliisko Ťahanovce**  
<http://mutah.tahanovce.sk:8080/mutah/web/sk/index.jsp> vo svojej časti pilotnej aplikácie testovala najmä publikovanie na Internete, osvedčili sa aj diskusie medzi občanmi a starostom. V rámci prvej etapy pilotnej aplikácie boli v centre záujmu predovšetkým tieto ciele:

1. Publikovanie všetkých dokumentov a materiálov, ktoré majú byť verejne prístupné vzhľadom na Zákon o slobodnom prístupe k informáciám č. 211/2000.
2. Poskytnutie nového komunikačného kanála občanom na vyjadrenie ich názorov a postojov.

Z technického hľadiska sa v rámci prvého cieľa testoval najmä modul a aplikácia na publikovanie informácií, v rámci druhého cieľa modul diskusných fór a modul hlasovaní a prieskumov verejnej mienky. Štruktúra informácií pre publikovanie na web stránke bola navrhnutá podľa nasledujúcich typov:

1. Mestská časť – legislatíva týkajúca sa verejnej správy a samosprávy v SR, história mestskej časti, galéria fotografií, demografické údaje, ďalšie informácie o
2. Miestny úrad – kontakt, úradné hodiny, prednosta miestneho úradu, oddelenia a referáty.
3. Starosta – informácie o starostovi a zástupcovi starostu mestskej časti – životopis, náplň práce, kompetencie, kontakty.
4. Miestne zastupiteľstvo – zoznam poslancov, uznesenia, hlasovania, harmonogram zasadnutí

Už v prvej etape pilotnej aplikácie sa ukázali prínosy nasadenia systému Webocrat, a to predovšetkým v zrýchlení a skvalitnení publikovania informácií pre občanov. Smerom k

samospráve sa minimalizovali požiadavky na poskytovanie informácií osobným kontaktom či telefonicky, čím sa znížilo zaťaženie pracovníkov prvého kontaktu.

Na základe pozitívnej odozvy a odporúčaní od občanov sa v druhej etape pilotnej aplikácie pokračovalo v budovaní informačného portálu mestskej časti s využitím ďalších modulov systému Webocrat. Bolo upravené grafické riešenie web rozhrania pre občanov, doplnené boli moduly pre odosielanie správ a elektronických podaní a pre správu znalostného doménového modelu. Rozšírená bola štruktúra publikovaných informácií, profilovali sa okruhy diskusných tém v piatich okruhoch: „*Napíšte starostovi*“, „*Život v mestskej časti*“, „*Napíšte poslancom*“, „*Veci okolo nás*“, a „*Rôzne*“. Predovšetkým diskusné fórum „*Napíšte starostovi*“ malo (a dodnes má), vďaka aktívnej účasti pána starostu a jeho ochote otvorene diskutovať s občanmi, mimoriadny úspech a je veľmi obľúbeným a využívaným spôsobom kontaktu s mestskou časťou.

Mestská časť Košice – Sídliisko Ťahanovce svoju web stránku doteraz prevádzkuje na platforme systému Webocrat na adrese uvedenej vyššie. Skúsenosti používateľov, návštevníkov stránky, sú zväčša pozitívne, ako je možné dozvedieť sa z reakcií v diskusii „*Názory na IS Webocrat*“. Táto forma spätnej väzby od používateľov bola využitá na doplnenie nových či zlepšenie existujúcich funkcií systému Webocrat, a to aj po skončení projektu Webocracy.

**Mestská časť Košice – Dargovských hrdinov** (<http://www.kosice-dh.sk/>). Cieľom tejto pilotnej aplikácie bolo poskytnúť občanom jednoduchý a transparentný spôsob komunikácie so samosprávou. Pilotná aplikácia bola zameraná predovšetkým na špeciálnu používateľskú funkciu – občan má možnosť zistiť, v akom štádiu sa práve nachádza vybavovanie jeho žiadosti resp. sťažnosti voči samospráve. Systém podporuje aj elektronické zasielanie / podávanie vybraných formulárov samospráve.

Vzhľadom na definovaný cieľ a špecifický zámer, pilotná aplikácia testovala predovšetkým komunikačný modul a modul elektronických podaní a správ. Na web stránke mestskej časti sa týmto vytvoril dvojcestný komunikačný kanál na výmenu informácií medzi občanmi a samosprávou. Navyše sa v rámci aplikácie testoval aj modul hlasovaní a prieskumov verejnej mienky, ktorý predstavoval jednocestný spôsob komunikácie od občanov smerom k samospráve. Boli spustené tri prieskumy verejnej mienky – o prístupe občanov mestskej časti k internetu, o zisťovaní názorov občanov na aktuálne problémy mestskej časti (týkajúce sa životného prostredia, chovu malých domácich zvierat, typov informácií požadovaných občanmi a možnosti podávať elektronicky žiadosti a podania), a o názoroch na systém Webocrat. Výsledky týchto prieskumov boli cenným vstupom pre modifikácie systému a aj pilotnej aplikácie v druhej fáze jej nasadzovania.

V druhej fáze bola pilotná aplikácia riešená ako komplexný portál mestskej časti na báze systému Webocrat. Hlavným cieľom ostalo použitie systému na odosielanie elektronických podaní a monitorovanie stavu ich vybavovania. Avšak vzhľadom na to, že budovaný systém mal nahradiť predchádzajúcu stránku mestskej časti a mal teda slúžiť ako plnohodnotný zdroj informácií a komunikačný priestor pre občanov, boli využité a testované všetky moduly systému, vrátane diskusných fór, správy a publikácie obsahu, a modulu na tvorbu a správu znalostného doménového modelu. Do vývoja a



postupných modifikácií pilotnej aplikácie boli zapojené používateľské skupiny občanov, podnikateľov, škôl, zamestnancov samosprávy a poslancov. Každá z týchto skupín poskytla viacero požiadaviek a podnetov, ktoré následne ovplyvňovali smer vývoja pilotnej aplikácie.

Na základe reakcií a podnetov získaných od používateľov sa aktualizoval znalostný doménový model. Definovala sa nová štruktúra web stránky, ktorá bola vnútorne prepojená so znalostným doménovým modelom. Na najvyššej úrovni bola stránka tematicky členená na sekcie *Právo a administratívne záležitosti*, *Miestny úrad a samospráva*, *Mestská časť*, *Noviny miestneho úradu*. Diskusie a prieskumy verejnej mienky z prvej fázy aplikácie boli transformované a doplnené o ďalšie témy (napr. miestna politika, životný štýl v mestskej časti, a pod.). Pre komunikačný modul boli vytvorené vzory šiestich typov podaní:

- Pre občanov:
  - Žiadosť o slávnostné privítanie novorodenca
  - Žiadosť o slávnosť pri výročí
- Pre podnikateľov:
  - Žiadosť o zmenu otváracích hodín
  - Žiadosť o zrušenie / uzatvorenie prevádzky
- Pre školákov:
  - Zaslanie/publikovanie eseje na tému vyhlásenú starostom.

Priemerný čas vybavenia elektronického podania sa skrátil zhruba na 6 dní (oproti 30 dňom pri podaní tradičným spôsobom, osobne na úrade).

Mestská časť Košice – Dargovských hrdinov doteraz prevádzkuje svoju web stránku na vyššie uvedenej adrese s využitím systému Webocrat. Na základe pripomienok používateľov, vyjadrených v diskusiách a odoslaných správach, bol systém Webocrat niekoľkokrát aktualizovaný aj po skončení projektu, zlepšilo sa napr. grafické riešenie a prehľadnosť stránky, pribudli nové typy vzorov podaní, rozšírilo sa členenie stránky na sekcie, a podobne. Stránka plní svoj účel ako informačný a komunikačný prostriedok pre občanov, ako je vidieť napríklad podľa počtu a aktuálnosti publikovaných článkov, odoslaných správ a podaní, frekvencie príspevkov v diskusných fórach a vo výsledkoch prieskumov verejnej mienky.

Okrem týchto troch pilotných aplikácií sa systém Webocrat uplatnil aj po skončení projektu, keď sa na tejto platforme realizovalo viacero úspešných aplikácií webovských portálov. Viac informácií o projekte Webocracy a o systéme Webocrat možno nájsť na web stránke <http://www.webocrat.sk>.

Skúsenosti z pilotných aplikácií poukazujú na užitočnosť a všestrannosť systému Webocrat, ktorý je možné účinne využiť na rôznorodú podporu a rozširovanie služieb poskytovaných verejnou správou občanom a ostatným používateľským skupinám. Keďže pilotné aplikácie boli realizované v dvoch rôznych krajinách, bolo zaujímavé sledovať aj odlišnosti v kultúre a spôsobe práce v jednotlivých lokalitách. Napríklad Wolverhampton vo Veľkej Británii má dlhoročnú tradíciu v konzultačných aktivitách zameraných na prieskum verejnej mienky k aktuálnym otázkam a rozhodnutiam, ktoré samospráva prijíma. Pre tieto účely sú vytvárané strategické partnerstvá s rôznymi

zainteresovanými mimovládnyimi združeniami, vzdelávacími, zdravotníckymi a inými organizáciami. Počas pilotnej aplikácie prebiehal napr. proces návrhu „*Wolverhampton Local Strategic Partnership (LSP)*“, ktorého cieľom bolo vytvoriť desaťročný plán rozvoja tamojšej komunity. Pomocou konzultačných aktivít s občanmi a zainteresovanými partnermi sa mala dosiahnuť vyššia úroveň poskytovaných verejných služieb. Pre tento účel boli zo systému Webocrat využité najmä moduly diskusné fórum, hlasovacia miestnosť a publikačný modul.

Zaujímavým príkladom nového typu poskytovanej služby je možnosť elektronických podaní, ktorá bola realizovaná a testovaná v Mestskej časti Košice – Dargovských hrdinov. Vybrané žiadosti (prostredníctvom formulárov), ako aj neformálne podania (napr. sťažnosti občanov) je v súčasnosti možné poslať elektronicky cez systém Webocrat s tým, že odosielateľ (občan alebo podnikateľ) má možnosť sledovať aktuálny stav vybavenia svojho podania. Táto služba sa stretla so značným záujmom občanov a viedla dokonca ku skráteniu priemernej doby vybavovania podaní z 21 dní na súčasných 6 dní u elektronických podaní. Zaujímavosťou je aj prepojenie tejto funkčnosti systému Webocrat s existujúcim systémom pre registráciu pošty. Pilotná aplikácia v Mestskej časti Košice – Dargovských hrdinov o.i. ilustrovala známy poznatok z manažmentu znalostí – zavedenie znalostnej technológie je často spojené so zmenou organizačných procesov vnútri organizácie.

Z hodnotenia pilotných aplikácií vyplynulo niekoľko poznatkov:

- Dôležitou podmienkou akceptácie systému zo strany používateľa je jednoduché, intuitívne a používateľsky priateľské rozhranie. Celá zložitosť znalostného systému (a reprezentácie znalostí pomocou ontológií) musí byť skrytá za jednoduchým používateľským rozhraním.
- Funkcionalita systému musí byť odvodená z požiadaviek, potrieb budúcich používateľov systému (*user driven approach*).
- U používateľov nepredpokladajte žiadne špeciálne počítačové zručnosti.
- Kritickou podmienkou úspechu projektu manažmentu znalostí je podpora vrcholového manažmentu organizácie, v tomto prípade starostu.

### **3.2 Projekt SAKE – Agilná znalostná elektronická verejná správa s využitím sémantických technológií**

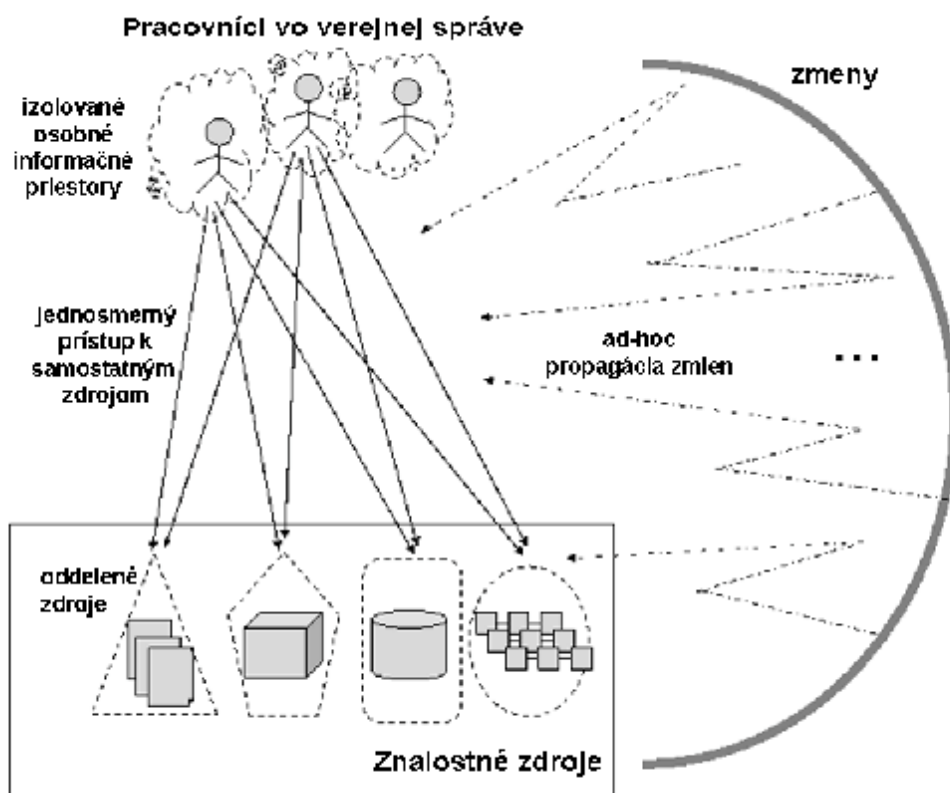
Projekt IST-2004-027128 SAKE (*Semantic-enabled Agile Knowledge-based eGovernment*) je financovaný Európskou komisiou v rámci 6. Rámcového programu. Projekt začal v marci 2006 a je plánovaný na 36 mesiacov.

Členmi konzorcia projektu sú tieto inštitúcie:

- PLANET S.A., Grécko (koordinátor projektu),
- Výskumné centrum pre informačné technológie, Univerzita Karlsruhe, SRN,
- Inštitút komunikácií a počítačových systémov, Národná technická univerzita Atény, Grécko,
- Združenie Mestá na Internete, Poľsko,
- Corvinus univerzita Budapešť, Maďarsko,
- CORVINNO Technology Transfer Ltd, Maďarsko,

- Samospráva mesta Czenstochowa, Poľsko,
- Ministerstvo školstva a kultúry, Maďarsko,
- Mestská časť Košice – Sídliisko Ťahanovce, Slovensko,
- Technická univerzita v Košiciach, Slovensko.

SAKE reaguje na charakteristický problém súčasného stupňa rozvoja informačnej spoločnosti, „informačné preťaženie“ (*information overload*) v spojení s manažmentom zmeny, s aplikáciou na organizácie verejnej správy. Tieto organizácie sú ovplyvňované jednak vonkajšími zmenami (politickými, legislatívnymi, ekonomickými), ale aj zmenami vnútornými (napr. zmena organizačnej štruktúry, zmeny v obsadení jednotlivých pracovných pozícií a pod.).



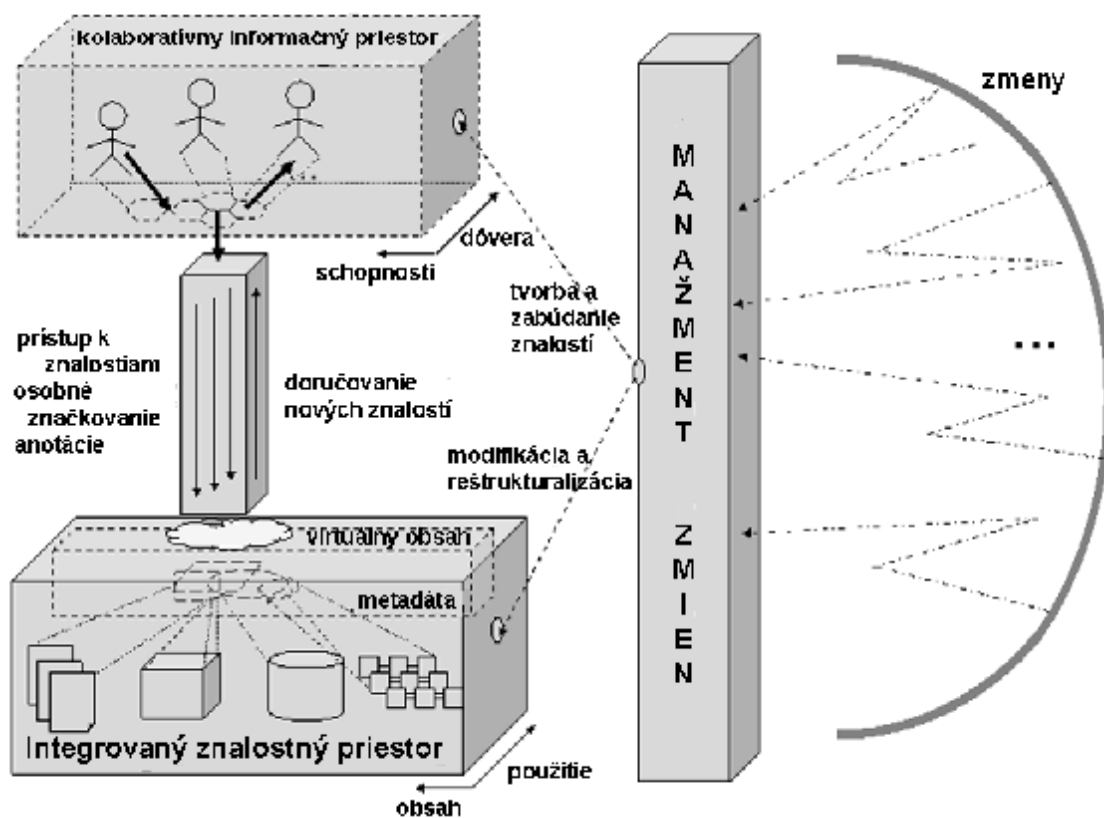
Obr. 14. Aktuálna situácia v rámci verejnej správy.

Práve časté zmeny národnej legislatívy, a v nemalej miere aj vplyv legislatívy EÚ, sú v praxi jednou z výziev, ktorým musí verejná správa čeliť. Každá jednotka verejnej správy je týmito zmenami viac alebo menej ovplyvnená, musí na ne pružne reagovať a prispôbovať sa im. Na to, aby organizácie verejnej správy boli schopné v čo najkratšom čase absorbovať nové informácie a primerane na ne reagovať, je nevyhnutné vytvoriť systém podporujúci proces rozhodovania zohľadňujúci a pružne reagujúci na prebiehajúce zmeny. Zmena v jednej činnosti určitého procesu alebo v istej časti systému implikuje zmeny v iných častiach toho procesu alebo systému. Tieto zmeny navyše kladú požiadavky na prehĺbovanie vedomostí pracovníkov organizácie nevyhnutných na realizáciu administratívnych procesov, ktoré sú svojou podstatou heterogénne. Systémové riešenie tohto problému je preto nevyhnutnosťou.

Aktuálnu situáciu vykresľuje Obr. 14. Činnosť znalostných pracovníkov (zamestnancov používajúcich svoje profesijné znalosti pre vykonávanie rozhodnutí v rámci rozhodovacích procesov) verejnej správy možno charakterizovať nasledovne:

- pracujú často izolovane, bez prenosu znalostí a skúseností medzi pracovníkmi vykonávajúcimi rovnaké alebo podobné rozhodnutia,
- ich prístup k heterogénnym znalostným zdrojom je iba jednosmerný a neintegrovateľný (pristupujú k zdrojom oddelene),
- zmeny sú v systéme uplatňované ad-hoc propagáciou bez výraznejšieho systematického prístupu.

Vízia riešenia aktuálneho stavu je na Obr. 15. Riešenie je možné dosiahnuť vytvorením integrovaného priestoru na uchovávanie znalostí (integrovateľný znalostný priestor) namiesto súboru izolovaných znalostných zdrojov. Z hľadiska pracovníkov izolované zdroje boli nahradené jedným virtuálnym znalostným zdrojom. Pre podporu procesu rozhodovania je určené kolaboratívne pracovné prostredie podporujúce efektívnu spoluprácu jednotlivých (znalostných) pracovníkov organizácie umožňujúce zdieľanie a výmenu znalostí a skúseností.



Obr. 15. Situácia po aplikácii nového systematického prístupu so znalostnou podporou.

Prístup k znalostiam je dvojcestný, umožňujúci ako reaktívne („pull“) tak aj proaktívne („push“) vyhľadávanie a sprístupňovanie znalostí. Nakoniec ad-hoc propagácia zmien je nahradená systémom manažmentu zmien. Celé prostredie má vo výraznej miere

využívať moderné informačné sémantické a znalostné technológie, založené na metadátovej popise znalostných zdrojov a proaktívnom procese získavania, poskytovania a opätovného použitia znalostí (Stojanovic a kol., 2006).

Prínos tohto prístupu spočíva v skvalitnení a urýchlení práce pracovníkov verejnej správy pracujúcich s informáciami/poznatkami (tzv. „znalostných pracovníkov“), čo v nemalej miere zvýši efektívnosť danej organizácie verejnej správy. Efektívnejšie využívanie informačných a znalostných zdrojov zvýši aj transparentnosť organizácie a verejná správa sa tak posunie bližšie k občanovi. Posilní sa tak prvoradá úloha verejnej správy – slúžiť občanovi.

Všeobecným cieľom projektu SAKE je špecifikovať, vyvinúť a aplikovať holistický rámec a podporné nástroje pre agilnú znalostnú elektronickú verejnú správu (*eGovernment*), ktorý bude dostatočne flexibilný, aby bol schopný sa prispôbovať rôznym, meniacim sa vonkajším prostrediam a potrebám. Systém SAKE by mal, využitím sémantických technológií, zaručiť kontinuálne zlepšovanie kvality rozhodovacích procesov prostredníctvom konzistentného šírenia zmeny v procesoch vo vnútri organizácie. Zároveň by mal SAKE poskytnúť pracovníkom samosprávy nástroje pre efektívny prístup k znalostiam potrebných pre riešenie aktuálneho problému a tak zvýšiť produktivitu ich práce. Projekt SAKE by tak mal položiť základy učiacej sa elektronickej verejnej správy, ktorá bude na požiadanie schopná iniciovať transformáciu „tichých“ (*tacit*) vedomostí na vedomosti explicitné (kodifikované).

V projekte SAKE sú definované nasledujúce špecifické ciele (Želinský a kol., 2006):

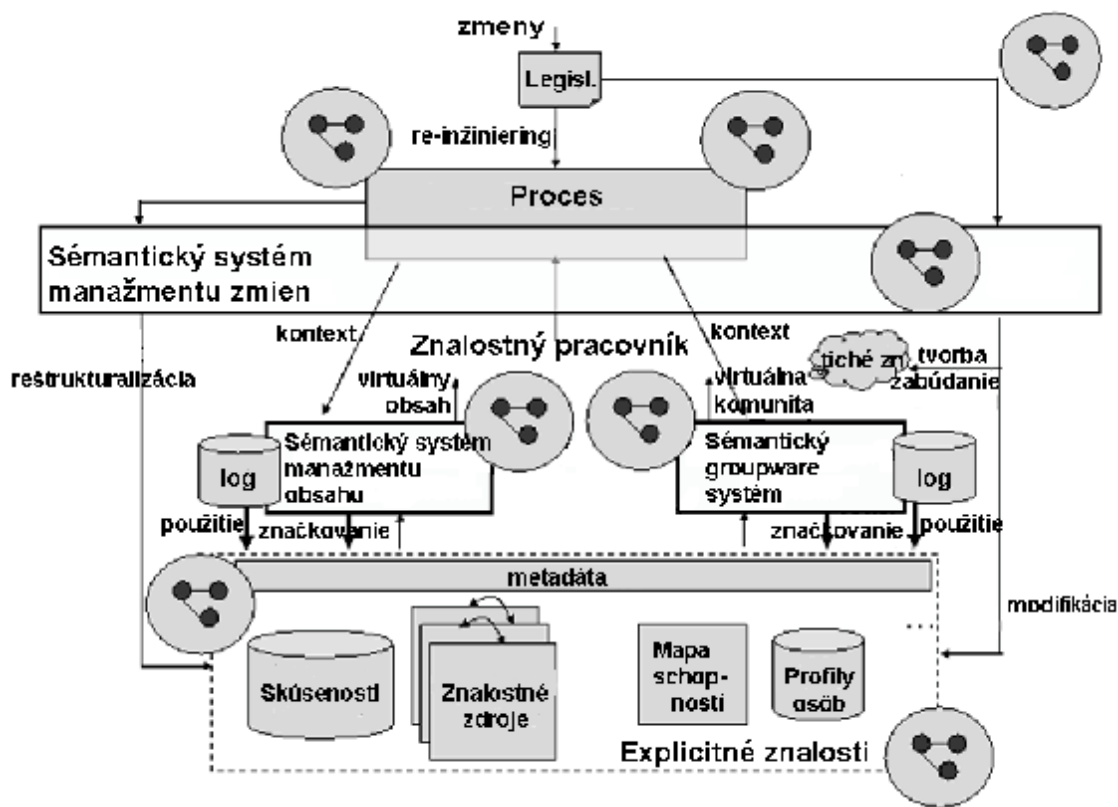
- 1) Podporovať manažment zmeny v súvislosti so zmenami zákonov a právnych predpisov a preniesť tieto zmeny z národnej (príp. nadnárodnej) na regionálnu (príp. miestnu) úroveň,
- 2) Identifikovať dopad zmien právnych predpisov na organizačné procesy a manažment poznatkov,
- 3) Uľahčiť rozhodovací proces podporou spolupráce všetkých pracovníkov zainteresovaných na danom probléme,
- 4) Skvalitniť rozhodovanie vo sférach, ktoré sú ovplyvnené zmenami právnych predpisov,
- 5) Umožniť pridávanie, modifikáciu a komentovanie zmien v právnych dokumentoch,
- 6) Podporiť spoluprácu medzi pracovníkmi jednotiek verejnej správy participujúcich na pracovných procesoch, ktoré môžu byť ovplyvnené zmenami právnych predpisov.

### **Architektúra systému SAKE**

Systém SAKE bude obsahovať tri hlavné softvérové komponenty implementované na báze sémantických technológií: systém manažmentu zmien, systém manažmentu obsahu a systém pre podporu kolaboratívnej práce (*groupware*):

- Sémantický systém manažmentu zmien (*Semantic-based change management system*) na zabezpečenie vysokej kvality procesu aktualizácie poznatkov. Výstupom tohto komponentu sú:
  - ontológia zmien, ktorá bude modelovať poznatky typu: aké zmeny, prečo, kedy, kým a ako boli vykonané;

- metódy a nástroje na manažment zmien, ktoré umožnia postupné šírenie zmien ku každej zainteresovanej osobe s cieľom zabezpečiť kvalitu rozhodovacieho procesu (bude obsahovať moduly na harmonizáciu, šírenie, implementáciu a validáciu zmien).
- Sémantický systém manažmentu obsahu (*Semantic-based content management system – SCMS*) na generovanie, prezentovanie a vyhľadávanie rôznych informácií a znalostí vo vhodnej forme s umožnením kolaboratívneho prístupu. Systém bude zohľadňovať vysokú rozdrobenosť a heterogenosť zdrojov znalostí. Výstupom tohto komponentu sú:
  - konceptuálny model sémantického systému manažmentu obsahu pre elektronickú vládu, ktorý bude pomáhať pracovníkom verejnej správy pri vyhľadávaní znalostí (informácií) nevyhnutných na prijímanie rozhodnutí;
  - metodológia, nástroje pre semi-automatizovaný vývoj a manažment ontológií (tieto ontológie budú modelovať základné pojmy používané v doméne eGovernment-u);
  - anotačné nástroje (t.j. nástroje na sémantický popis obsahu).



**Obr. 16.** Architektúra systému SAKE. Základom systému je syntéza troch základných systémov – sémantického systému manažmentu zmien, sémantického systému manažmentu obsahu a sémantického systému pre podporu kolaboratívnej práce, ktoré úzko využívajú explicitné zdroje znalostí a súbor metadátovo závislých znalostných modelov.

- **Sémantický groupware systém pre podporu kolaboratívnej práce** (*Semantic-based groupware system*) na podnecovanie mobility a premeny „tichých“ (tacitných) znalostí na explicitné (kodifikované) znalosti. Výstupom tohto komponentu sú:
  - konceptuálny model sémantického groupware systému pre eGovernment, ktorý umožní zdieľanie poznatkov medzi pracovníkmi jednotiek verejnej správy;
  - metódy a nástroje na spoločné vytváranie znalostí;
  - metódy a nástroje na prístupnosť poznatkov a vyhľadávanie expertov.

Tieto tri subsystémy navzájom spolupracujú na báze využívania prístupu k sade sémantických znalostných modelov (ontológií), popisujúcim jednotlivé procesy, štruktúru ukladaných znalostí a informácií, kvalitu rozhodovacieho procesu alebo profilov pracovníkov a expertov (Papadakis a kol., 2006). Architektúra systému SAKE členeného na uvedené subsystémy je znázornená na Obr. 16.

Jadrom systému SAKE je spoločný znalostný priestor (Mach – Butka, 2007), ktorý podporuje ukladanie, reprezentáciu a manažment explicitných a implicitných znalostí v prostredí inštitúcií verejnej správy. Je založený na technológii ontologických znalostných modelov. Explicitné znalosti zahŕňajú napr. organizačnú hierarchiu, informáciu dokumentovanú vo forme textu, kompetencie pracovníkov, atď. kým implicitné znalosti zahŕňajú informáciu o tom, že medzi dvomi pracovníkmi A a B prebehla vzájomná komunikácia zameraná na problematiku X, pričom táto komunikácia sa konala v určitom kontexte.

Spoločný znalostný priestor predstavuje úložisko informácií, ktoré je napĺňané manuálne (explicitné vloženie informácie pracovníkom) alebo automaticky (zaznamenávanie aktivít v kontexte). Pre modelovanie obsahu znalostného priestoru je použitá sada ontologických znalostných modelov (Obr. 17):

*SAKE ontológia* – poskytuje celkový jednotiaci model všetkých aspektov modelovaných v znalostnom priestore. Slúži ako základ pre ostatné ontológie pre ich integráciu do jedného celkového modelu.

*Procesná ontológia* – modeluje ako je nejaký administratívny proces vykonávaný, čoho sa týka a čo je jeho cieľom. Vyjadruje detailný popis procesného toku. Tento popis zahŕňa špecifikovanie jednotlivých aktivít procesu, závislosti medzi nimi, informačné zdroje ktoré sú použité vo funkcii vstupov alebo výstupov, osoby zodpovedné za vykonávanie aktivít, atď.

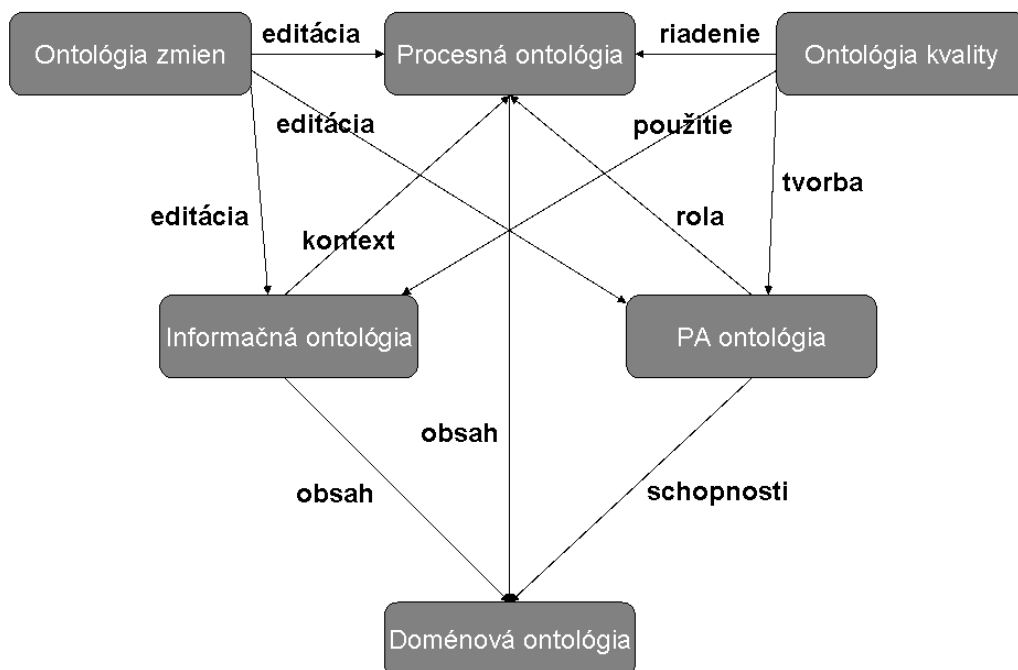
*Ontológia kvality* – model kvality rozhodovacieho procesu, určovanie kvality vykonávaných rozhodnutí, pričom sa berú do úvahy faktory ako: cena, kvalita, zodpovednosť a transparentnosť.

*Ontológia zmien* – sémantický model zmien, sledovaných v informačnom priestore a zaznamenávaných v spoločnom znalostnom priestore vo forme inštancií konceptov tejto ontológie.

*PA ontológia* – sémantický model aktérov (najmä pracovníkov inštitúcií verejnej správy, ale aj osôb pôsobiacich mimo rámca týchto inštitúcií), ich rolí v sledovaných procesoch, a ich schopností súvisiacich so sledovanými procesmi.

*Informačná ontológia* – slúži pre popis a modelovanie rôznych informačných zdrojov spoločne s ich štruktúrou, prístupom k nim a formátových vlastností. Poskytuje slovník informačného metamodelu ktorý charakterizuje rôzne typy informačných zdrojov (bez ohľadu na aktuálne použitie týchto zdrojov). Špecifické inštancie tejto ontológie referujú na koncepty doménovej ontológie.

*Doménová ontológia* – modeluje terminológiu v konkrétnej oblasti verejnej správy. Je použitá pre definovanie obsahu informačných zdrojov, profilov administratívnych procesov, znalostí a schopností pracovníkov vo verejnej správe a s nimi spolupracujúcich osôb.



**Obr. 17.** Sada použitých ontologických znalostných modelov (a závislostí medzi nimi) pre modelovanie obsahu a komunikácie vyplývajúcej z a vplývajúcej na prácu znalostných pracovníkov. Uvedené ontológie sú zjednocované prostredníctvom dodatočnej SAKE základnej ontológie.

Projekt SAKE je v čase písania tohto príspevku (december 2007) v štádiu vývoja vyššie uvedených softvérových modulov a prípravy pilotných aplikácií. **Pilotné projekty** budú realizovať traja používateľskí partneri:

- samospráva mesta Czenstochowa, Poľsko (riadenie materiálových zdrojov vzdelávacích inštitúcií patriacich pod mestský úrad mesta Czenstochowa),
- Ministerstvo školstva a kultúry, Maďarsko (podpora procesu plánovania vzdelávacích programov na úrovni ministerstva),
- Mestská časť Košice – Sídliisko Ťahanovce, Slovensko (podpora prípravy legislatívneho aktu – všeobecného záväzného nariadenia).



Viac informácií o projekte SAKE možno nájsť na web stránke projektu <http://www.sake-project.org/>.

Na záver tejto časti ešte jedna poznámka: v priebehu riešenia projektu sa partneri rozhodli zohľadniť v návrhu systému SAKE aj funkcionality súvisiacu s jednou novinkou v oblasti manažmentu znalostí – manažment pozornosti (*Attention management*), ktorého kľúčovú myšlienku sformuloval jej autor Thomas Davenport takto: „Porozumenie a manažment pozornosti je dnes najdôležitejším určujúcim faktorom podnikateľského úspechu“ (*Understanding and managing attention is now the single most important determinant of business success*) (Davenport, 2001). Manažment pozornosti vychádza z poznania, že v reťazci spracovania znalostne náročných úloh je úzkym hrdlom práve pozornosť človeka (znalostného pracovníka). „Prenosová / spracovateľská“ kapacita ľudskej pozornosti je konštantná a (v porovnaní s neustále narastajúcim množstvom informácií a znalostí, ale aj s rýchlosťou počítačového spracovania informácií a prenosovou rýchlosťou počítačových sietí) nízka. Z tohto hľadiska je pozornosť veľmi vzácnym „zdrojom“. Pri zohľadnení týchto poznatkov je možné systém manažmentu znalostí rozšíriť o manažment pozornosti. Všetci používatelia majú definované používateľské profily (oblasti expertízy, oblasti záujmu, osobné priority a pod.). Okrem toho ku každému procesu (aktivite), ktorý môže prebiehať v organizácii, sú priradené relevantné znalostné zdroje. Modul manažmentu pozornosti bude slúžiť ako personálny znalostný asistent, fungujúci ako alertovací mechanizmus. Ak je používateľ (znalostný pracovník) zapojený do nejakého procesu (riešenia nejakej úlohy), systém ho, na základe porovnania jeho používateľského profilu a popisu daného procesu, automaticky upozorní na tie znalosti a informácie, ktoré mu (podľa jeho používateľského profilu) môžu najviac pomôcť pri riešení danej úlohy. Zložitejšia by však bola „dynamická aplikácia“, keď by systém zohľadňoval aj časové termíny (kedy musí byť k dispozícii riešenie daného problému), priority a doby trvania (resp. skôr ich odhady) jednotlivých činností potrebných pre riešenie daného problému.

### **3.3 Projekt Access-eGov – Prístup k službám elektronickej verejnej správy použitím sémantických technológií**

Projekt IST-2004-027020 Access-eGov (*Access to eGovernment Services Employing Semantic Technologies*) je realizovaný v rámci 6. Rámcového programu EÚ. Členmi riešiteľského konzorcia sú univerzity, firmy a organizácie verejnej správy zo Slovenska, Poľska, SRN, Grécka a Egypta. Projekt začal v januári 2006 a jeho predpokladané trvanie je 36 mesiacov.

Konzorcium projektu pozostáva z týchto partnerov:

- Technická Univerzita v Košiciach (koordinátor projektu),
- University of Regensburg, Nemecko
- German University in Cairo, Egypt
- InterSoft, a. s., Slovensko
- EMAX S.A., Poľsko
- Košický Samosprávny kraj, Slovensko
- Mesto Michalovce, Slovensko
- Cities on Internet Association, Poľsko
- e-ISOTIS, Grécko

- City Hall of Gliwice, Poľsko
- State Government of Schleswig-Holstein, Nemecko

Projekt Access-eGov prispieva k jednému z hlavných cieľov akčného plánu EÚ i2010 – k zvýšeniu dostupnosti a interoperability služieb verejnej správy. Hlavnou ambíciou projektu Access-eGov je zlepšiť dostupnosť služieb verejnej správy (elektronických aj klasických), zjednodušiť ich využívanie a tak priblížiť verejnú správu občanom a podnikateľom. V rámci projektu sa má vytvoriť platforma podporujúca budovanie elektronických služieb verejnej správy, ktorá bude zároveň motivačným činiteľom pre transformáciu klasických služieb na on-line služby (Skokan – Džupka, 2006).

### **Ciele projektu**

Ciele projektu Access-eGov boli opäť definované na organizačnej aj na technologickej úrovni, doplnené metodologickými cieľmi.

Organizačným cieľom je zameranie na zlepšenie dostupnosti a vzájomnej prepojenosti služieb verejnej správy pre občanov a inštitúcie. To predpokladá zjednodušenie používania častokrát zložitých a na seba nadväzujúcich služieb ich integráciou do hybridných scenárov a poskytnutie vysvetlení kontextovo prepojených s týmito scenármi.

Technologické ciele projektu sú zamerané na návrh, vývoj, implementáciu, integráciu a overenie funkčnosti nasledujúcich komponentov:

- server poskytujúci referenčnú ontológiu, ktorá obsahuje doménové znalosti a popis procesov pre identifikáciu a kompozíciu služieb,
- pravidlovo orientovaný editačný nástroj na sémantickú anotáciu informačných zdrojov na webe,
- nástroje na vyhľadávanie a triedenie informácií podľa sémantických požiadaviek, pomocou ktorých budú služby prístupné pre používateľov a / alebo pre iné eGovernment aplikácie,
- platforma pre kompozíciu služieb do zložených procesných modelov (zahŕňajúc životné udalosti a komplexné ciele), ktorá zabezpečí sémantickú interoperabilitu jednotlivých služieb verejnej správy,
- distribuovaná bezpečnostná infraštruktúra poskytujúca zabezpečovacie služby pre autentifikáciu používateľov a ochranu údajov.

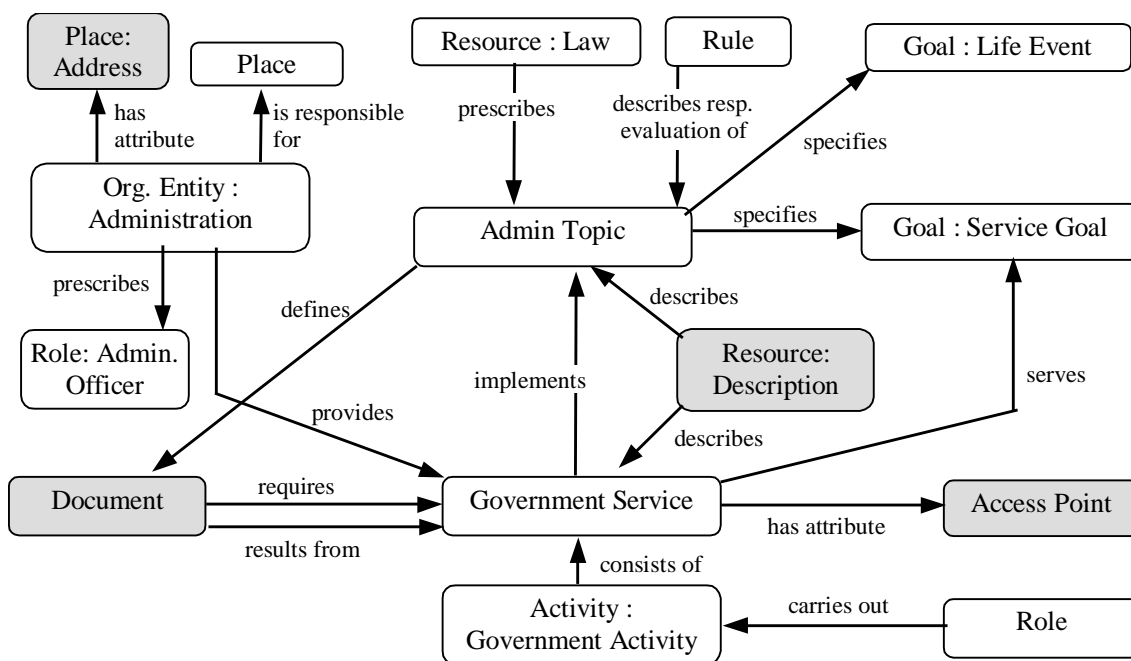
Pre používateľov, t.j. občanov – „konzumentov“ služieb verejnej správy, bude k dispozícii nástroj Virtuálny osobný asistent (*Personal Assistant tool*), ktorý bude cez klasické webové rozhranie intuitívnym spôsobom používateľov podľa ich požiadaviek navigovať v sieti jednotlivých služieb organizovaných do workflow štruktúr.

Technologicky je projekt Access-eGov založený na servisne orientovanom prístupe a využití sémantických webových služieb (Furdík a kol, 2007). Zvolené technológie, vrátane údajov uložených v znalostných modeloch na báze ontológií, sú predpokladom pre dosiahnutie žiadanej sémantickej interoperability medzi eGovernment službami – naprieč organizačnými, regionálnymi aj jazykovými hranicami. Pre poskytovateľov verejných služieb (t.j. pre organizácie verejnej správy) systém Access-eGov umožní jednoduchú registráciu nových elektronických služieb v tomto systéme.

Tento technologický prístup, ktorý zabezpečí interoperabilitu (prepojenie) existujúcich elektronických aj „klasických“ (t.j. keď je nutná osobná návšteva) služieb verejnej správy, predstavuje inovačný prínos projektu. Druhým významným inovatívnym aspektom projektu je, že podporuje kombinovanie tradičných a elektronických služieb verejnej správy.

### Architektúra systému Access-eGov

Návrh architektúry systému (Skokan – Bednár, 2007) bol ovplyvnený voľbou WSMO<sup>2</sup> (*Web Service Modelling Ontology*) ako základného konceptuálneho rámca a implementačnej platformy pre sémantické webové služby. Konceptuálny model WSMO bol modifikovaný pre potreby eGovernment aplikácie – boli definované elementy *Life Event*, *Service*, *Goal*, and *Ontology* tvoriace hornú úroveň konceptuálneho popisu služieb a procesov v tomto type aplikácie. Následne sa, v úzkej spolupráci medzi používateľskými a technologickými partnermi projektu, s využitím princípov požiadavkami riadeného prístupu (*requirement-driven approach*, (Klischewski - Ukena, 2007)), špecifikovala systémová ontológia a jednotlivé doménové ontológie pre pilotné aplikácie. Fragment výslednej systémovej ontológie je zobrazený na Obr. 18.



Obr. 18. Časť systémovej ontológie, konceptuálny model systému Access-eGov.

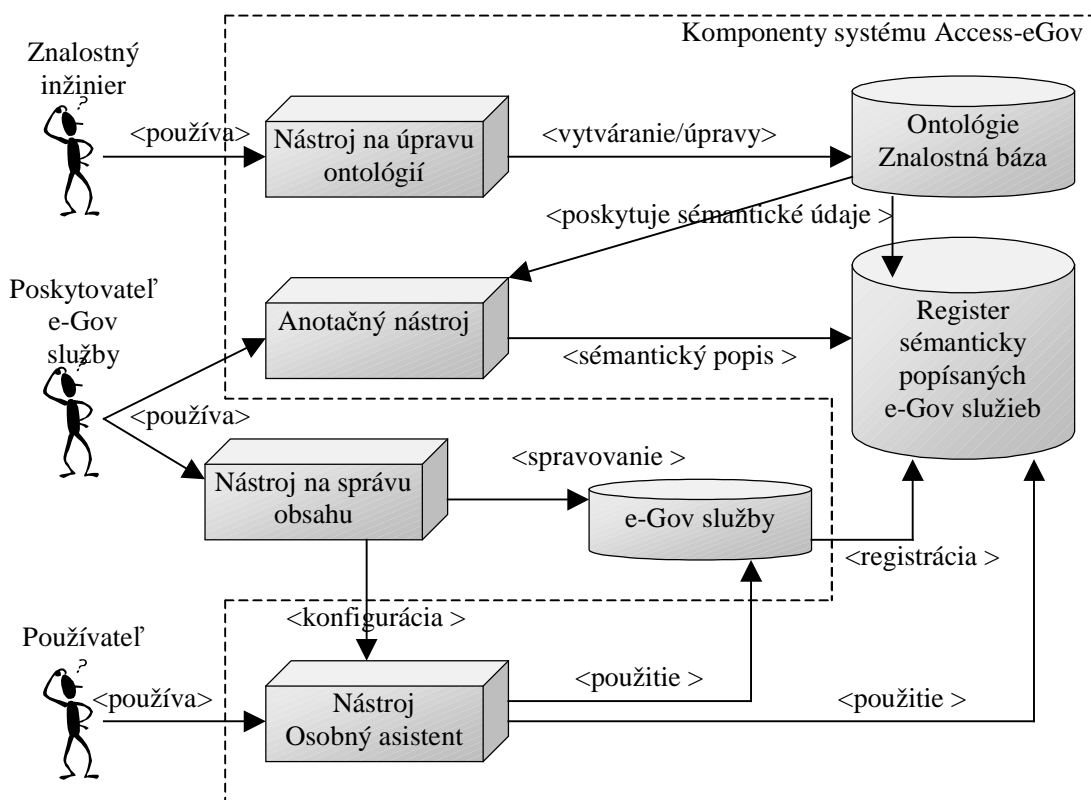
Architektúru systému Access-eGov tvoria komponenty, ktoré možno rozdeliť do troch skupín:

- *Infraštruktúra systému*, pozostávajúca z modulov na objavovanie, kompozíciu, vykonávanie a mediáciu služieb. Súčasťou infraštruktúry sú aj úložiská údajov pre triedy a inštancie konceptuálneho modelu, procesné modely a scenáre, pre doménové ontológie a pre služby bezpečnosti.

<sup>2</sup> <http://www.wsmo.org>

- *Nástroj Virtuálny osobný asistent*, jeho vnútorné komponenty a príslušné webové používateľské rozhranie.
- *Nástroje na správu a administráciu systému*, vrátane nástroja na sémantickú anotáciu služieb.

Samotné služby poskytované organizáciami verejnej správy nie sú priamo súčasťou architektúry systému. Po príslušnej anotácii sú ich sémantické popisy uložené v ontológii a služby sú referencované pomocou týchto popisov v čase kompozície a vykonávania. V prípade vykonateľných elektronických služieb je možné napojiť ich XML rozhranie priamo na infraštruktúru systému Access-eGov.



Obr. 19. Základná schéma systému vyvíjaného v rámci projektu Access-eGov.

### Funkcionalita systému Access-eGov

Z hľadiska funkcionality systém Access-eGov obsahuje komponenty podporujúce nasledujúce funkcie:

- Správa ontologických doménových modelov, úprava a aktualizácia ontológií.
- Sémantické anotovanie služieb a informačných zdrojov (na podporu sémantickej interoperability). Vytvorenie sémantického popisu / „obalu“ (*wrap-up*) tradičných služieb verejnej správy.
- Kompozícia a personalizácia eGovernment služieb na báze životných udalostí, Sémantické vyhľadávanie relevantných eGovernment služieb.
- Procesný a workflow manažment (pre vytvorenie zložitých životných udalostí), vrátane personalizácie workflow scenárov.

- Nástroj Virtuálny osobný asistent, ktorý bude slúžiť ako sprievodca používateľským scenárom.

Základná schéma popisujúca funkcionality jednotlivých komponentov systému Access-eGov je na Obr. 19 (Hreňo, 2006).

Tvorba, úprava a aktualizácia ontológií a následná správa ontologických doménových modelov je úlohou pre expertov, znalostných inžinierov. Na tieto činnosti sa predpokladá využitie existujúcich editorov a nástrojov softvérového balíka WSMO Studio<sup>3</sup>. Konceptuálny model a jednotlivé ontológie by, po implementácii, odladení a otestovaní, mali byť relatívne stabilné, s minimálnym počtom zmien. Aktualizácia ontológií má opodstatnenie iba pri vložení kvalitatívne nového typu služieb do systému – vtedy je potrebné tento nový typ služby modelovať, formalizovať v jazyku WSML<sup>4</sup> a vložiť do systému Access-eGov.

Úlohou poskytovateľa služby (t.j. organizácie verejnej správy) je pomocou nástroja na sémantickú anotáciu služieb (Obr. 20), vyvinutého v rámci projektu Access-eGov, danú službu popísať preddefinovanými atribútmi, vybrať šablónu procesného modelu, a takto anotovanú službu zaregistrovať v systéme Access-eGov.

**Obr. 20.** Anotačný nástroj systému Access-eGov. Sémantická anotácia služieb pre nemeckú pilotnú aplikáciu.

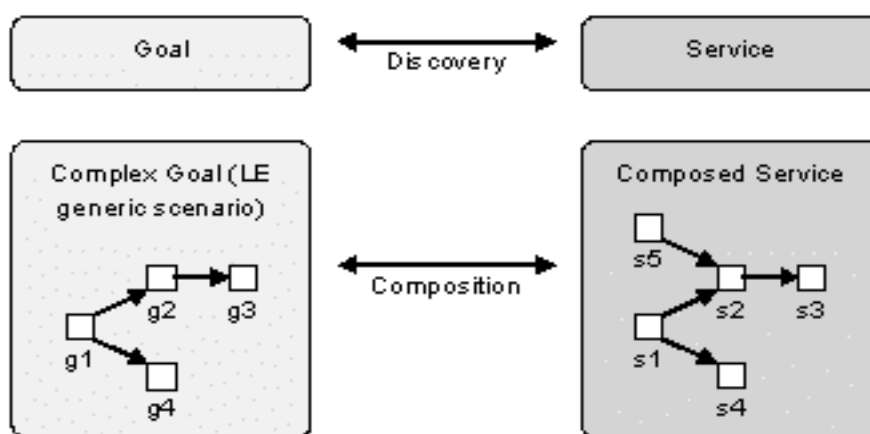
Používateľ (občan, resp. podnikateľ) si prostredníctvom web rozhrania nástroja Virtuálny osobný asistent vyberie z ponuky implementovaných životných udalostí nejakú konkrétnu udalosť (napr. stavba rodinného domu), ktorej zodpovedá daný cieľ (Goal), napr. stavebné povolenie. V jednoduchom prípade tomuto cieľu zodpovedá

<sup>3</sup> <http://www.wsmstudio.org>

<sup>4</sup> <http://www.wsmo.org/wsml/>

jediná, atomická služba (*Service*). V zložitejšom (a aj pravdepodobnejšom) prípade ide o zložený cieľ (*Complex Goal*), ktorému bude zodpovedať zložená služba (*Composed service*) vo forme scenára, pozostávajúca z viacerých atomických služieb – vid' Obr. 21. Toto priradenie a zostavenie scenára sa vykonáva v moduloch infraštruktúry systému podľa sémantického popisu s využitím ontológie.

Vo väčšine prípadov majú scenáre „hybridnú“ formu, to znamená, že sú tvorené kombináciou klasických a elektronických služieb. Virtuálny osobný asistent bude používateľa sprevádzať pri realizácii vytvoreného scenára, bude ho upozorňovať napr. na termíny jednotlivých aktivít, otváracie hodiny, sprístupní mu formuláre žiadostí, a podobne. Výhodou takéhoto prístupu je predovšetkým to, že sa zvyšuje prístupnosť služieb verejnej správy voči občanom a podnikateľom, a zároveň sa zvyšuje transparentnosť v mnohých prípadoch komplikovaných služieb verejných inštitúcií. Tento prístup tiež umožňuje porovnávať výhody, resp. nevýhody elektronických služieb v praxi, a to tak pre používateľov, ako aj pre poskytovateľov verejných služieb, čím vytvára nepriamy tlak na transformáciu tradičných služieb na elektronické.



Obr. 21. Projekt Access-eGov – priradenie služieb cieľom (jednoduchých/atomických, resp. zložitých).

### Pilotné aplikácie

V rámci projektu je funkčnosť systému Access-eGov testovaná v troch pilotných aplikáciách v troch krajinách EÚ.

Prvá pilotná aplikácia je zameraná na proces registrácie novej firmy on-line (prostredníctvom Internetu). Táto aplikácia bude implementovaná v Sliezske v Poľsku, v spolupráci združenia „Mestá v Internete“ a mestského úradu mesta Gliwice.

Druhá pilotná aplikácia bude realizovaná v SRN Ministerstvom financií štátu Šlezvicko-Holšteinsko. Táto aplikácia bude rozšírením existujúceho riešenia pre vyhľadávanie elektronických služieb doplnením o sémantickú vrstvu. Prínosom tohto riešenia bude zvýšenie kvality služieb verejnej správy pre občanov a podnikateľov pri vyhľadávaní služieb poskytovaných štátnymi a miestnymi organizáciami verejnej správy.

Tretia pilotná aplikácia bude implementovaná Košickým samosprávnym krajom a mestským úradom v Michalovciach. Táto pilotná aplikácia je zameraná na územné plánovanie a získanie stavebného povolenia. Systém Access-eGov by mal v tomto prípade vygenerovať pre používateľa scenár, ktorý bude popisovať celý proces vedúci k požadovanému výsledku (v tomto prípade k získaniu stavebného povolenia). Tento scenár, spolu s virtuálnym asistentom, poskytne používateľovi presný prehľad o tom, čo sa dá v súčasnosti vybaviť elektronicky, čo tradičným spôsobom, a aké kroky, v akom poradí a za akých podmienok je potrebné vykonať. Ak je daná služba dostupná elektronicky, systém ju aj iniciuje. Ak je daná služba dostupná iba „klasickým“ spôsobom, systém Access-eGov poskytne používateľovi všetky potrebné informácie o danej službe (napr. tlačivá žiadosti, kontakty, otváracie hodiny jednotlivých úradov a pod.). Zároveň upozorňuje používateľa v akom štádiu riešenia sa jeho žiadosť momentálne nachádza. Prínosom tejto pilotnej aplikácie je zvýšenie transparentnosti a efektívnosti celého procesu, ale aj úspora času (a tým pádom aj peňazí) pre občanov a podnikateľov.

Naviac, Nemecká univerzita v Káhire, ako ďalší partner projektu, bude testovať všetky tieto služby z územia mimo EÚ, t.j. v inom kultúrnom a jazykovom prostredí.

Projekt Access-eGov, ako aplikácia manažmentu znalostí na služby poskytovaných verejnou správou, sa zameriava na využitie znalostných modelov na báze ontológií a sémantické technológie, webovské služby, využíva servisne orientovanú architektúru (*Service Oriented Architecture*) na podporu sémantickej interoperability. V súčasnosti (december 2007) je ukončená implementácia väčšiny modulov, tesne pred dokončením je aplikácia Virtuálneho osobného asistenta. Podľa záväzného plánu práce bude prvý prototyp celého systému pripravený do konca roku 2007, následne bude prebiehať testovanie v rámci pilotných aplikácií v Nemecku, Poľsku, Slovensku a čiastočne aj v Egypte. Testy budú vyhodnotené a podľa ich výsledkov bude systém aktualizovaný v prvej polovici roku 2008.

Systém Access-eGov bude po skončení projektu dostupný ako voľne šíriteľný softvér (*open-source*). Viac informácií o projekte je možné nájsť na [www.accessegov.org](http://www.accessegov.org)<sup>5</sup>.

## 4 Záver

V príspevku uvádzame prehľad niektorých medzinárodných V/V projektov v oblasti manažmentu znalostí a sémantických technológií výskumného tímu na Ekonomickej fakulte v spolupráci s Katedrou kybernetiky a umelej inteligencie Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach. Prehľad V/V projektov tohto tímu nie je úplný (celkový počet zahraničných V/V projektov v rámci 4. až 6. Rámcového programu bol doteraz 15), a takisto tu nie sú uvedené projektové návrhy pre 7. Rámcový program, ktoré sú momentálne v štádiu prípravy. Pri popisovaných projektoch vyzdvihujeme formuláciu cieľov, očakávané výsledky a pilotné aplikácie, stručne popisujeme aj technické aspekty projektov, použité technológie a spôsob implementácie, predovšetkým so zameraním na aplikácie

---

<sup>5</sup> Azda nie je bez zaujímavosti, že stránka projektu Access-eGov je prevádzkovaná na platforme vyvinutej v rámci projektu Webocracy (časť 3.1).

manažmentu znalostí, znalostných technológií, sémantickú anotáciu informačných zdrojov a jej využitie pre prístup k informáciám.

Manažmentu znalostí sme sa začali venovať pomerne v rannom štádiu rozvoja tejto vedeckej disciplíny, v priebehu roku 1997 (Esprit projekty ENRICH, KnowWeb). Je zrejmé, že táto problematika ešte istý čas ostane predmetom záujmu výskumnej aj podnikateľskej komunity, pričom sa zrejme budú rozvíjať aj nové aplikačné oblasti. Dá sa očakávať rozvoj znalostných, sémantických technológií s aplikáciou na rôznych úrovniach – od aplikácií v oblasti strategického manažmentu, manažmentu riadenia krízových situácií, až po ich aplikácie v nízko úrovňových, vnorených jednoduchých zariadeniach zapojených do siete.

Otázka, ako sa slovenská výskumná komunita dokáže zapojiť do procesu rozvoja tejto zaujímavej a búrlivo sa rozvíjajúcej problematiky zostáva otvorená. Manažment znalostí je v každom prípade multi- a inter-disciplinárna problematika, ktorá si nutne vyžaduje spoluprácu odborníkov z viacerých oblastí (a teda aj viacerých organizácií). Projekty rozvoja informačnej spoločnosti, a špeciálne napr. manažmentu znalostí, sú typickým príkladom, kde úspešnosť projektu, akceptácia výstupu konečnými používateľmi, trvalá udržateľnosť z hľadiska organizačného aj finančného si okrem technologického výskumu vyžaduje aj socio-ekonomický výskum. A tak okrem účasti technikov, programátorov, by v tíme mali byť zastúpení aj odborníci na manažment, psychológiu, sociológiu, príp. aj politológiu (napr. v projektoch v oblasti eGovernment, eDemocracy, eParticipation), marketing, biznis modelovanie, a pod.

Ako už bolo spomenuté, všetky projekty uvedené v tomto príspevku boli projektmi aplikovaného výskumu, čo má svoje silné aj slabé stránky. Na jednej strane treba priznať, že rozmer základného výskumu v nich nebol silne zastúpený. Na druhej strane, tlak zo strany Európskej komisie, hodnotiteľov predkladaných projektov aj oponentov na disemináciu výsledkov (a nielen smerom k výskumnej, ale aj k používateľskej komunite) a najmä na ich využiteľnosť a ekonomický prínos v praxi (vrátane predloženia prvej verzie biznis plánu) bol pre nás veľmi poučný a vyžadoval si zmenu prístupu a myslenia. Vďaka tomu sme sa naučili veľa nových vecí. Ako ukazuje aj postavenie Slovenska v oblasti inovácií (pozri napr. *Innovation Scoreboard 2006*<sup>6</sup>), transfer výsledkov (aplikovaného) výskumu do praxe je jednou z najväčších slabostí našej krajiny v oblasti inovácií (a bez tých zasa znalostná ekonomika na Slovensku prevítať určite nebude).

Úzko s tým súvisí aj požiadavka, aby súčasťou riešiteľského konzorcia boli aj používateľskí partneri – zástupcovia koncových používateľov vyvíjaného produktu alebo služby. Tomu predchádza požiadavka, aby celý projekt bol navrhnutý z pohľadu používateľa (*business-driven approach*) a teda aby používateľskí partneri mali rozhodujúce slovo (ak nie právo veta) pri definovaní požiadaviek na vyvíjaný systém. Je samozrejmé, že používateľskí partneri nemajú vedecko-výskumný „background“ a teda ich pohľad na problém aj riešenie, spôsob myslenia, kultúra organizácie, ale aj jazyk, ktorý používajú, je iný ako spôsob myslenia a jazyk výskumníkov.

---

<sup>6</sup> [http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2006/pdf/eis\\_2006\\_global\\_innovation\\_report.pdf](http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2006/pdf/eis_2006_global_innovation_report.pdf)



V prípade medzinárodných projektov pribudne naviac ďalšia vrstva kultúrnych, komunikačných a jazykových odlišností medzi jednotlivými partnermi. To je nezanedbateľná skutočnosť najmä v súvislosti s faktom, že interkulturálny manažment nepatrí k základnej výbave absolventov slovenských univerzít. Treba spomenúť aj skutočnosť, že aj kvalitu manažmentu medzinárodných, interdisciplinárnych projektov aplikovaného výskumu (bez ohľadu na aplikačnú oblasť) by mohol zvýšiť fungujúci systém manažmentu znalostí.

Ani pri projektoch v oblasti informačných technológií nie je najdôležitejším faktorom úspechu samotná technológia, ale ľudia – členovia pracovného tímu. Zopakujeme vcelku triviálne tvrdenie, avšak podložené vlastnými skúsenosťami: „Nech je daný projekt o čomkoľvek, nakoniec je ten projekt vždy o ľuďoch“. Ak si čitateľ myslí, že je to len floskula opísaná z lacnej manažérskej príručky, tak tento článok číta asi zbytočne. Úspech takýchto zložitých projektov sa nedá vybudovať na jednotlivcovi, ale iba na dostatočne výkonnom tíme. Tu niekde sa skrýva tajomstvo úspechu – nejde len o to vytypovať pár múdrych indivíduí, ale aj o to, ako z týchto silných individualít vybudovať ešte silnejší tím, schopný efektívnej vzájomnej komunikácie a spolupráce. Chce to odbornú zdatnosť, tímovú prácu, ochotu neustále sa učiť niečo nové, ale aj vytrvalosť.

Úspech medzinárodných projektov si vyžaduje splnenie aj ďalšej požiadavky – dobré medzinárodné kontakty vedúceho, ale aj členov tímu (t.j. *networking*) a dobrá medzinárodná reputácia tímu. Tá sa získava vcelku „jednoducho“ – kvalitnými výsledkami, dodržaním termínov a slova – keď to trvá niekoľko rokov, výsledok sa určite prejaví.

A čo dodať na záver – Slovensko „netrpí“ ani prebytkom odborníkov na projektový manažment medzinárodných vedecko-výskumných projektov. Zato však, podľa názoru autorov príspevku, trpí nadmerným lamentovaním niektorých členov výskumnej komunity nad nedostatkom peňazí pre výskum. S menšou intenzitou si však zvyčajne lamentujúci kladú otázku, či dostatočne využívame tie zdroje (najmä zahraničné – pozri napr. finančné zhodnotenie účasti SR v 6RP), ktoré sú k dispozícii už teraz, príp. ako by sa táto situácia dala zmeniť – ako napr. vychovávať mladých vedcov, aby boli lepšie schopní využívať tieto zdroje a aby sa zlepšila komercializácia výsledkov týchto projektov v praxi – tak, aby si daňoví poplatníci SR mohli užiť aj ekonomický prínos týchto projektov.

## **Pod’akovanie**

Autori príspevku by sa chceli poďakovať všetkým svojim spolupracovníkom v rámci uvedených projektov: doc. Ing. Ján Paralič, CSc., Ing. Marek Hatala, PhD, Ing. Martin Džbor, PhD, Ing. Ján Hreňo, PhD, Ing. Róbert Kende, PhD, Ing. Slavomír Hudák, Ing. Peter Macej, Ing. Peter Bednár, Ing. Peter Butka, Ing. Marek Skokan, Ing. Peter Kostelník, CSc., Ing. Martin Sarnovský, RNDr. Dáša Lacková, PhD, Ing. Peter Džupka, PhD, Ing. Tomáš Želinský.

Uvedené projekty boli čiastočne financované Európskou komisiou v rámci kontraktov č. IST-2004-027020 Acces-eGov, IST-2004-027128 SAKE, IST-1999-20364

WEBOCRACY, Esprit 29065 KnowWeb, Esprit 29015 ENRICH. Niektoré teoretické otázky aplikácie znalostných technológií a anotácie informačných zdrojov boli riešené v rámci grantu VEGA č. 1/4074/07 „Metódy anotovania, vyhľadávania, tvorby a sprístupňovania znalostí s využitím metadát pre sémantický popis znalostí“, s následným využitím v projektoch Access-eGov a SAKE.

## Literatúra

Csontó, J., Sabol, T.: *Umelá Inteligencia*. 1. vyd. Košice: Edičné stredisko Technickej univerzity v Košiciach, 1991.

Davenport, T. H., Beck, J.C.: *The Attention Economy: Understanding the New Currency of Business*. Harvard Business School Press, 2001.

Domingue, J.: *Tadzebao and WebOnto: Discussing, Browsing, and Editing Ontologies on the Web*. The Knowledge Media Institute, The Open University Milton Keynes, MK7 6AA, UK, KAW'98 (1998). Banff, Canada.

Džbor, M.: *Guidelines for the development of company domain model using OntoBuilder tool*. Project KnowWeb, Technical Report. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2000.

Džupka, P., Sabol, T.: *Projekt Access-eGov a informatizácia verejnej správy na Slovensku*. Verejná správa, č. 8 (2007), s. 20-21.

Furdík, K.: *Ontológia, používateľský pohľad*. In: Znalosti 2005. Zborník príspevkov 4. ročníka konferencie. (Stará Lesná, 9.-11. február 2005). Ed. L. Popelínský a M. Krátký. Fakulta elektrotechniky a informatiky, VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ostrava, 2005, s. 178-185. ISBN 80-248-0755-6.

Furdík, K.: *Získavanie informácií v prirodzenom jazyku s použitím hypertextových štruktúr*. Doktorandská dizertačná práca. Katedra kybernetiky a umelej inteligencie FEI, Technická univerzita v Košiciach, Košice, 2003.

Furdík, K.: *Pojmové modelovanie*. In: Varia IX. Zborník materiálov z deviateho kolokvia mladých jazykovedcov (Modra-Piesok, 1.-3. december 1999). Ed. M. Nábělková a M. Šimková. Slovenská jazykovedná spoločnosť pri SAV, Bratislava, 2002, s. 276-285.

Furdík, K., Sabol, T., Bednár, P.: *Framework for integration of eGovernment Services on a Semantic Basis*. In: Grönlund, A., Scholl, H. J., Wimmer, M. A. (eds.), *Electronic Government, 6th International EGOV Conference. Proceedings of ongoing research, project contributions and workshops* (3.-6. september 2007, Regensburg, Nemecko). Trauner Verlag, Linz, Rakúsko, 2007, s. 71-78, ISBN 978-3-85499-255-4.

Gruber, T. R.: *A Translation approach to Portable Ontology Specifications*. In: *Knowledge Acquisition*, 5, No. 2 (1993), s. 127-146.

Hreňo, J.: *Generovanie sumáru dokumentov na základe doménového modelu*. Doktorandská dizertačná práca. Fakulta elektrotechniky a informatiky, Technická univerzita v Košiciach, Košice, 2006.

*i2010 – A European Information Society for growth and employment*, Communication from the Commission to the Council, The European Parliament, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2005) 229.

Klischewski, R., Ukena, S.: *Designing Semantic eGovernment Services Driven by User Requirements*. In: Grönlund, A., Scholl, H. J., Wimmer, M. A. (eds.), *Electronic Government, 6th International EGOV Conference. Proceedings of ongoing research, project contributions and workshops (September 3-6, 2007, Regensburg, Germany)*. Trauner Verlag, Linz, Austria (2007), 133-140, ISBN 978-3-85499-255-4.

Mach, M., Butka, P.: *Systém pre znalostnú podporu štátnej správy a samosprávy*. In: *Znalostný manažment 2007: Zborník príspevkov*, Bratislava, 2007, 16 s., ISBN 978-80-89306-02-2.

Mach, M., Džbor, M., Furdík, K., Paralič, J.: *Organisational Memory: A Knowledge Modelling Approach*. In: Proc. of 10<sup>th</sup> International Conference „Information and Intelligent Systems IIS 99“. Varaždin, Croatia: Faculty of Organization and Informatics, 1999, s.49 [abstrakt], CD ROM [príspevok].

Motta, E., Zdrahal, Z.: *A principled approach to the construction of a task-specific library of problem solving components*. In: Proceedings of the 11<sup>th</sup> Banff Knowledge Acquisition for KBS Workshop, Canada, 1998.

Papadakis, A., Apostolou, D., Stojanovic, N., Dioudis, S.: *SAKE: Agile Change Management in a Knowledge – based eGovernment Back Office*, in M.A. Wimmer et al. (Eds.): EGOV 2006, LNCS 4084, Springer, 2006.

Paralič, J., Sabol, T., Mach, M.: *A System to Support e-Democracy*. In: LNCS 2456, *Electronic Government*, R. Traummuller, K. Lenk (Eds.), Proc. of the First International Conference EGOV 2002, Aix-en-Provence, France, September, 2002, LNCS 2456, Springer, ISSN 0302-9743, ISBN 3-540-44121-2, s. 288-291.

Sabol, T., Paralič, J.: *Elektronická verejná správa. Webocrat - systém na podporu manažmentu znalostí v organizácii*. BIATEC, č. 2, ročník 12 (2004) 19-22.

Skokan, M., Bednár, P.: *Access-eGov architecture*. In: *Znalosti 2007: 6. ročník konferencie*, VŠB-TU Ostrava, 2007, s. 364-367, ISBN 978-80-248-1279-3.

Skokan, M., Džupka, P.: *Projekt Access-eGov a elektronizácia verejnej správy*. In: Proceedings of the 1st Workshop on Intelligent and Knowledge oriented Technologies 2006, Bratislava, Slovakia, 28-29 November 2006, p. 31-36, ISBN 978-80-969202-5-9.

Stojanovic, N., Mentzas, G., Apostolou, D.: *Semantic-enabled Agile Knowledge-based eGovernment*. Semantic Web meets eGovernment 2006 AAAI Spring Symposium

Series Stanford University, California, USA, March 27-29, 2006.

Želinský, T., Sabol, T.: *Projekt SAKE: Manažment znalostí a jeho využitie vo verejnej správe*. Verejná správa, 2007 (v tlači).

Želinský, T., Sabol, T., Hreňo, J., Butka, P.: *SAKE: Agile change management in a Knowledge-based eGovernment Back Office*. In: Proc. of the International Conference on National and Regional Economics IV, Herľany, 11-13 October 2006, s. 471-475.