PŘÍSPĚVEK PROJEKTU TRANSCAT PRO INTEGROVANÝ MANAGEMENT POVODÍ V POHRANIČNÍCH OBLASTECH

Jiří Horák, Jan Unucka, Josef Stromský, Antonín Orlík

Hlavním cílem projektu TRANSCAT (Integrated Water Management of Transboundary Catchments) je vytvoření operativního a integrovaného komplexního systému podpory při rozhodování, který by měl prospět optimálnímu managementu vodního hospodářství v příhraničních povodích v kontextu zavádění Rámcové směrnice EU pro vodní politiku. Pilotními oblastmi projektu jsou povodí Bělé (číslo 2-04-04, III. řád, pravostranné přítoky Kladské Nisy v Jeseníku), horního toku Vltavy (Šumava), Pasviku (Norsko – Rusko), Guadiany (Španělsko – Portugalsko) a Mesta/Nestos (Bulharsko – Řecko).

V rámci projektu byl vytvořen distribuovaný a platformně nezávislý systém TDSS, který pracuje v prostředí Internetu s využitím Open Source technologií jako je např. University Minessota Map Server v roli mapového serveru.

TDSS staví na otevřené a plně distribuované architektuře. Pro podporu integrovaného rozhodování v pohraničních oblastech je schopen využít různé typy dat a plnohodnotně pracuje s jejich jazykovými verzemi. Evidence a správa dat je podpořena uloženými metadaty, všechny parametry nastavení aplikace jsou uloženy v databázi a to dovoluje snadno modifikovat a upravovat vzhled a činnost výsledné aplikace.

TDSS může být využit při operativním i strategickém řízení; je schopen poskytovat řadu aktuálních informací pro rozhodování (mapy, hyperlinky, informační panely).

TDSS se rovněž snaží integrovat GIS, hydrologické (HEC-HMS, GRASS GIS), hydrogeologické (MODFLOW) a geoekologické modely v jednotném systému. Předpokládá výstavbu a kalibraci jednotlivých modelů a jejich zapojení do sítě, která bude umožňovat řízené využívání těchto modelovacích nástrojů při široce orientované podpoře rozhodování. Novou kvalitu modelování nabízí integrovaný systém v možnosti využití vzájemné interakce jednotlivých modelů.

Vedle toho nabízí TDSS vazbu i na systémy podpory rozhodování pracující komplexním způsobem nejenom s hydrologickými, ale i s ekonomickými, demografickými či ekologickými faktory. Takovým nástrojem je např. mDSS z evropského projektu MULINO, které využívá DPSIR metodiku. TDSS zde podporuje rozhodování v konceptuální, návrhové i výběrové fázi.

Klíčová slova: vodní hospodářství, přeshraniční povodí,OpenSource, distribuovaná architektura,hydrologické modelování, systém pro podporu rozhodování

The TRANSCAT Project Contribution to Integrated Water Management of Transboundary Catchments. *The main goal of the TRANSCAT project (Integrated Water Management of Transboundary Catchments) will be to create an operational and integrated comprehensive Decision Support System (DSS) for optimal water management of catchments in borderland regions, in context of the implementation of the EU Water Framework Directive.*

Pilot areas for the project are Bela catchment (Czech - Poland), high part of the Vltava river catchment (Sumava), Pasvik catchment (Norway – Russia), Guadiana catchment (Spain – Portugal) and Mesta/Nestos catchment (Bulgaria – Greece).

It was developed the distributed and platform independent system TDSS, running in Internet environment using Open Sources technologies, like University Minnesota Map Server in the role of map server.

TDSS is based on open and fully distributed architecture. To support of integrated management in transboundary catchments, it is able to utilise different types of data and deal with their language versions. The evidence and data management is supported by stored metadata, all parameters for setting of the application are stored in the database and it allows to easy modify the design and functionality of the resulting application.

TDSS can be used during the management on both operational and strategic levels; it is able to provide the set of actual information needed for decision taking (maps, hyperlinks, info-panels etc.).

TDSS is aimed to integration of GIS, hydrologic (HEC-HMS, GRASS GIS), hydrogeological (ModFlow) and geo-ecological models in the unified system. The construction and calibration of individual models are assumed, their integration into the network, which will enable the controlled application of these modelling tools in widely oriented decision support. The new quality of modelling is offered on the base on mutual integration individual models.

TDSS also offers the connection to decision support systems working complex way not only with hydrologic but also with economic, demographical or ecological factors. Such tool is e.g. mDSS (MULINO project), which applies DPSIR methodology. TDSS supports her the decision taking in conceptual, design and choice phases

PROJEKT TRANSCAT

Hlavním cílem projektu TRANSCAT (Integrated Water Management of Transboundary Catchments) je vytvoření operativního a integrovaného komplexního systému podpory při rozhodování, který by měl prospět optimálnímu managementu vodního hospodářství v příhraničních povodích v kontextu zavádění Rámcové směrnice EU pro vodní politiku.
TRANSCAT je projektem 5.rámcového programu EU řešeným v letech 2003-2006, na kterém se podílí 12 partnerů z 8 zemí. V rámci projektu je vymezeno 5 pilotních oblastí: povodí Bělé (číslo 2-04-04, III. řád, pravostranný přítok Kladské Nisy v Jeseníku), horní tok Vltavy (Šumava), Pasvik (Norsko – Rusko), Guadiana (Španělsko – Portugalsko) a Mesta/Nestos (Bulharsko – Řecko). Základní informace o projektu TRANSCAT je možné nalézt na webových stránkách http://www.transcat-project.net/, vývoj systému a jeho uživatelé je popsán v (Horák J. et al. 2004).

TRANSCAT DSS (TDSS) staví na otevřené a plně distribuované architektuře. Pro řešení byla zvolena internetová technologie, kde základ tvoří mapový server (University Minessota Map Server UMMS). Na straně uživatele se nic neinstaluje a k provozu postačí běžný internetový prohlížeč. O vše ostatní (HW, SW, data, správa systému) se stará poskytovatel služby.

Funkčnost vytvořené klientské aplikace je v oblasti GIS poměrně vysoká. Uživatel musí být schopný nalézt co nejvíce údajů pro potřeby rozhodovacího procesu, data vizualizovat a vyhodnocovat. Přitom by měla aplikace mít jednoduché rozhraní pro koncové uživatele.
Klient nabízí běžné funkce GIS, jako např. zobrazování mapových vrstev, zvětšování a zmenšování, posun, definice měřítka, vyhledávání a kurzorový dotaz, navíc i automatické popisování vrstev.
Rozhodně by to ale neměl být jen vizualizační nástroj, ale systém propojený s modelovacími nástroji pro podporu rozhodování především v oblasti vodního hospodářství.

TDSS se snaží integrovat GIS, hydrologické, hydrogeologické a geoekologické modely v jednotném systému. Předpokládá výstavbu a kalibraci jednotlivých modelů a jejich zapojení do sítě, která bude umožňovat řízené využívání těchto modelovacích nástrojů při široce orientované podpoře rozhodování. Novou kvalitu modelování nabízí integrovaný systém v možnosti využití vzájemné interakce jednotlivých modelů.
Vedle toho nabízí TDSS vazbu i na systémy podpory rozhodování pracující komplexním způsobem nejenom s hydrologickými, ale i s ekonomickými, demografickými či ekologickými faktory. Takovým nástrojem je např. mDSS z evropského projektu MULINO.

Vzhledem k zaměření systému je možné se napojovat i na aktuální meteorologické a hydrologické informace (především předpovědi a varování).

TDSS může být díky výše uvedeným vlastnostem využit při operativním i strategickém řízení vodního hospodářství.

SPECIFIKA SYSTÉMU PRO PŘESHRANIČNÍ OBLASTI

TDSS byl jako distribuovaný systém navržen zejména s ohledem na prostředí, v němž měl být implementován. Tímto prostředím jsou přeshraniční povodí, kde je třeba uspokojovat řadu požadavků, v běžných informačních systémech těžko řešitelných.

Problémy můžeme rozdělit do několika skupin:

1) rozdílný jazyk a znaková sada
2) datová nekompatibilita
   - rozdílné formáty dat
   - rozdílné souřadnicové systémy a zobrazení
   - rozdílná sémantika
3) rozdíly v kartografických a informačních zvyklostech

ad 1) Prvním zjevným problémem je jazyková bariéra mezi uživateli zúčastněných stran. Přesto, že v normálně fungujících pohraničních oblastech jsou tyto bariéry dlouhodobě snižovány díky spolupráci obou (či více) stran, není možné spoléhat, že budou uživatelé dobře rozumět druhé straně a to může být zásadní např. při krizových situacích, pokud má systém i k takovým účelům sloužit.

Vzdálené řešení může být v použití automatizovaných překladačů, v současnosti a v blízké budoucnosti však za jediné spolehlivé řešení považujeme tlumočnické překlady. Tento závěr nás vedl k návrhu systému, který nespoléhá na překlady on-the-fly (tedy průběžné překládání termínů a textů během práce aplikace), ale ukládání více jazykových mutací ke každému textu, kde to může být zapotřebí. Tyto další jazykové verze jsou naplňovány off-line, ať už s pomocí automatických překladačů (což nevyužíváme) nebo tlumočnicky.

To vede samozřejmě k problémům jak v datové struktuře tak i vlastního ovládání aplikace.

Ukládání jazykových verzí musí být samozřejmě řešeno správně i s ohledem na používanou znakovou sadu.
Připravené multijazyčné prostředí je schopno adekvátním způsobem publikovat data (ať už běžná či prostorová) v různých jazycích, řeší ale také jejich integritu, relevantnost a korektnost. Vytvořené prostředí dovolí i řešit samostatně některé problémy spojené s lokalizací dat, především překlady a verifikace.

ad 2) Datová nekompatibilita se v nejjednodušší formě projevuje rozdílnými formáty dat. Zpravidla není problémem najít způsob transformace datových souborů, nemusí se to ale dařit se 100% zachováním informací (např. texty v CAD systémech). Rovněž transformace rozdílných datových typů při změně databázového prostředí vede ke stejným závěrům.

V projektu TRANSCAT zatím největším problémem bylo zpracování tzv. SOSI souborů (národní standard prostorových dat Norska, formát Norské kartografické služby).

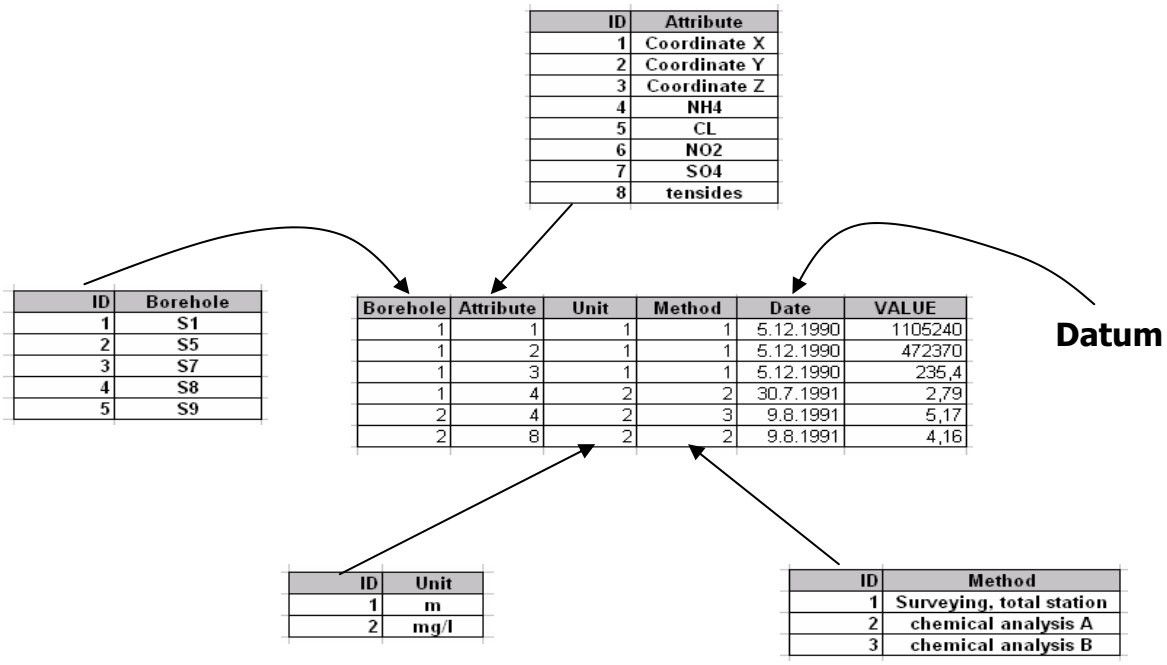
Druhý v pořadí z hlediska náročnosti je problém rozdílných souřadnicových systémů, které popisují lokalizaci prostorových dat. Je známo, že většina především evropských zemí používá své národní souřadnicové systémy. Česká a Slovenská republiky používají nadále S-JTSK, který je velmi specifickým systémem, u kterého není jednoduché provádět transformace do a z jiných systémů. V případě centralizovaného přeshraničního systému je nezbytné data transformovat do jednoho systému, což ovšem není příliš výhodné pro místní uživatele, kteří jsou nuceni se dívat na geografická data na své straně v jiném systému než na jaký jsou zvyklí a především tím ztrácí možnost integrace s jinými národními systémy.

Systém TDSS k zachování kompatibility lokálně ukládá geografická data a zobrazuje ve WGS-84/NUTM33. Vzdálená geografická data (tedy uložená na jiném serveru) jsou dostupná především pomocí služby WMS (web mapping services) a před zobrazením na pozadí jsou transformována do systému WGS-84/NUTM33 pomocí programové knihovny PROJ 4.

Nejhorší problém představuje řešení rozdílné sémantiky dat. Na tento problém poukazuje řada teoretických prací a zabývá se jím i několik aktuálních evropských projektů (např. HarmonIT http://www.harmonit.org/).
V systému TDSS se nepokoušíme unifikovat data při jejich sběru, ale naopak se snažíme, aby při pořizování dat byla tato zapsána v primární, co nejméně změněné podobě a současně aby se zapisovala řada metadat, která umožňují následné správné využití dat. Kromě jiného jsou tato metadata také základem pro provádění unifikace dat, pokud je jí z důvodu přeshraniční analýzy zapotřebí.

Data jsou uložena v datovém skladu s multidimenzionální strukturou. To umožňuje zapisovat měřená data s plnými metadaty, popisujícími kdy, kde, co a jak bylo měřeno (obr.1). Plná sestava dimenzí zahrnuje:

- čas (datum a čas)
- metoda (např. identifikace analytické metody)
- datová sada (potřebné kvůli vazbě na plná metadata, copyright)
- jednotka měření
- kvalifikátor (=, >,<, stopy apod.)
- hodnocení neurčitosti
- klasifikační schéma (v případě ukládání kódů hornin, typů vrstev, půdy, vegetace, apod.)
- zdroj
- jazyk



Obr.1 Princip ukládání dat v multidimenzionální struktuře

Vzniklá struktura je sice relativně málo srozumitelná pro běžného uživatele, ale má řadu výhod při přístupu aplikace k datům a především jsou data zachována v podobě, která by neměla omezovat budoucí využití.

ad 3) Je potřebné si uvědomit, že multinárodní systém (tento termín považujme za vhodnější než nadnárodní, který vyvozuje představu unifikovaného systému, např. s jedním „univerzálním“ jazykem) není možné omezit jen na řešení jazykové stránky věci. Každý stát a dokonce i řada komunit má určité zvyklosti, které očekává, že bude používaný systém také mít. Dobrým příkladem mohou být třeba kartografické zvyklosti, kdy se určitými značkami vyznačují významné objekty v terénu. Pokud máme hovořit o multinárodním systému, je potřebné, aby systém zobrazoval uživateli symboly, na které je zvyklý.

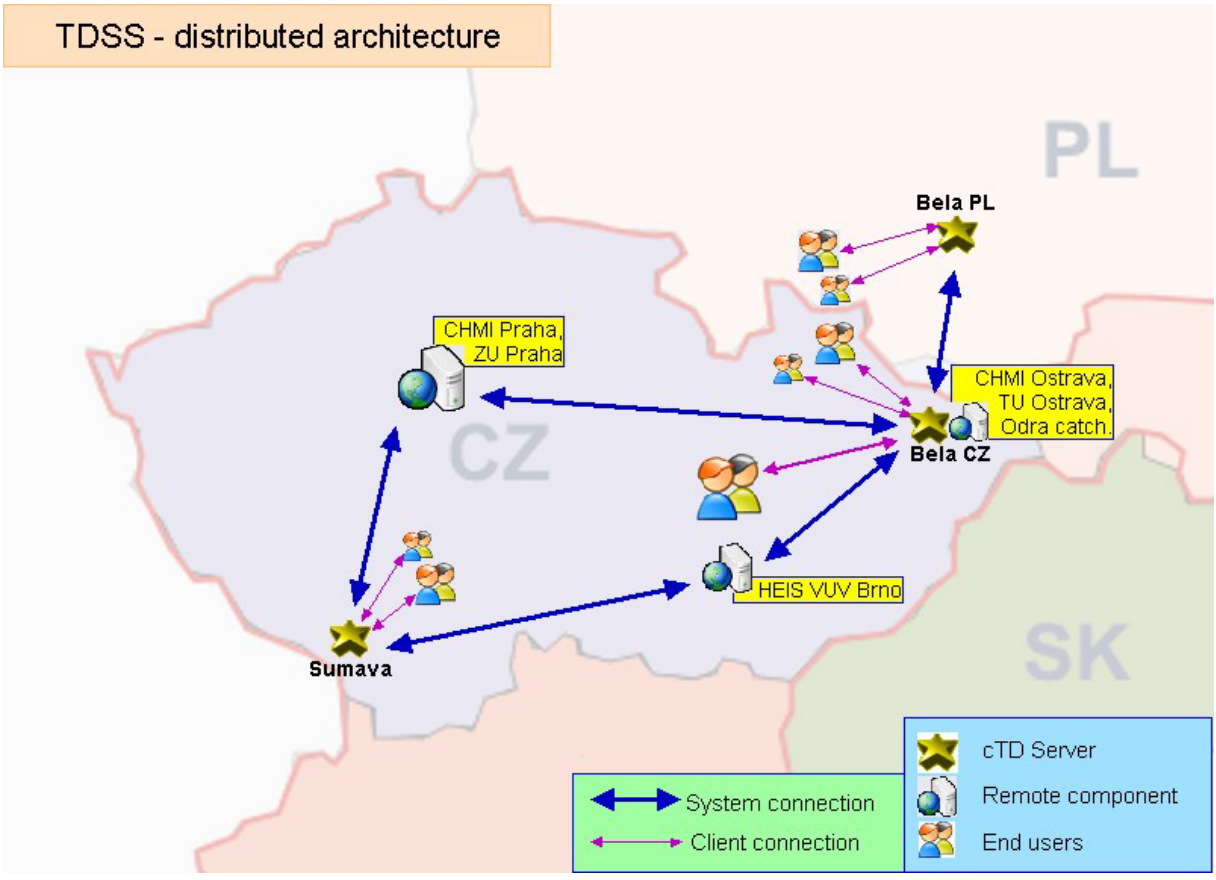
Pravděpodobně bychom mohli nalézt i jiné případy „národního“ prostředí, které zobecňujeme jako informatické zvyklosti.

Systém TDSS je plně konfigurovatelný v tomto směru a je možné nastavit jednotlivým skupinám, či celému národnímu prostředí, preferované způsoby zobrazení, včetně jiných symbolů. Tento rys je popsán při dynamickém generování systému.

DOSTUPNOST DAT

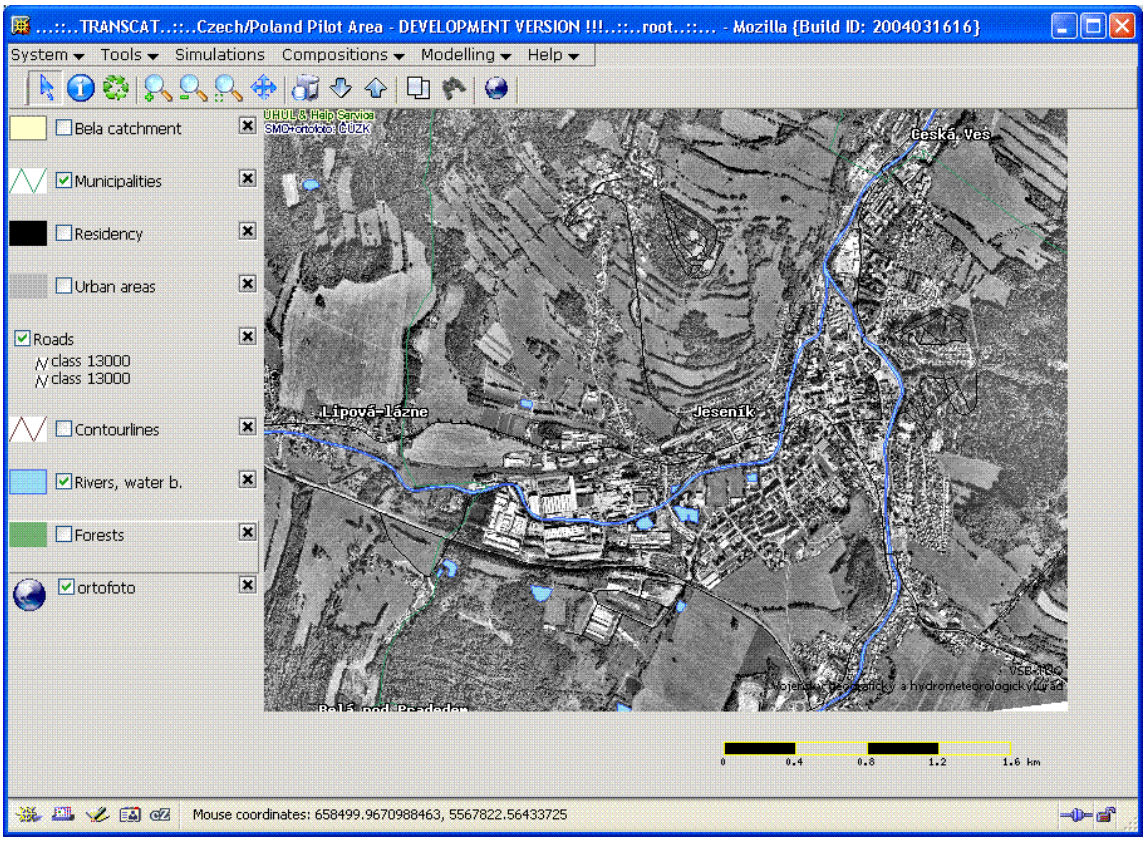
Autoři jsou si vědomi četných problémů se zdroji potřebných dat, s jejich cenou, autorskými právy, dostupností a aktuálností.
Významnou změnu v tomto směru (minimálně v dostupnosti a standardizaci pravidel poskytování) by měl přinést evropský projekt INSPIRE (viz např. Dufourmont et al. 2004).

Tato problematika je v návrhu systému řešena právě distribucí jednotlivých komponent (uzlů) v síti Internet. Umístění softwarových komponent tak reflektuje rozložení organizací v této síti a umožňuje zpřístupňovat, publikovat či dále užívat data a informace z nich extrahované, aniž by musela původní data opustit organizaci, ke které jsou právně vázána.
Centrální komponenta systému je pak vždy umístěna do organizace schopné personálně a technicky garantovat její provoz (v současnosti VŠB-TU Ostrava, Správa národního parku Šumava, Polská akademie věd).



Obr.2 Princip distribuovaného systému v současné implementaci

Systém tato vzdálená data poskytuje prostřednictvím mapových služeb (především WMS https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8798).



Obr. 3 Ortofoto jako WMS vrstva (vzdálená data, poskytnutá servem UHUL)

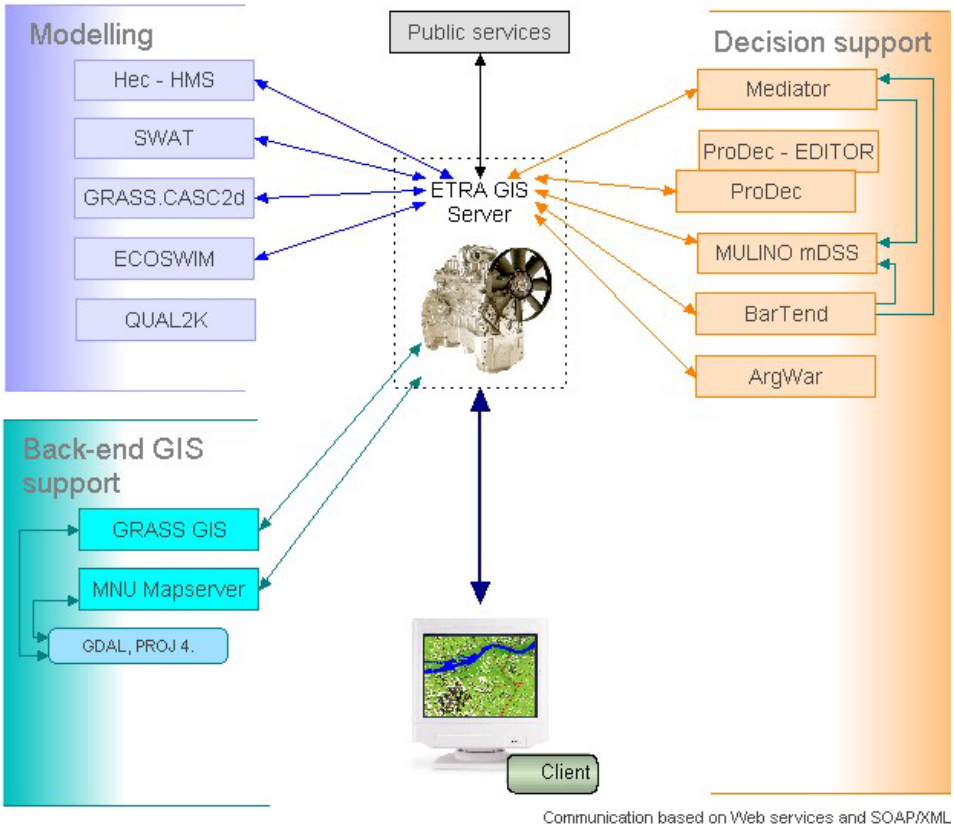
V rámci České republiky lze takto uvažovat perspektivně o využití služeb

- geoportál ČUZK (http://geoportal.cuzk.cz/),
- dálkový přístup ke katastru nemovitostí (http://www.cuzk.cz),
- portál veřejné správy (http://portal.gov.cz/wps/portal)
- mapové služby ePUSA (administrativní hranice) (http://www.epusa.cz),
- mapový server České informační agentury životního prostředí (http://geoportal.cenia.cz),
- mapový server VUV (http://heis.vuv.cz/),
- mapový server UHUL (http://www.uhul.cz/carto/) (viz obr. 3)

Kromě mapových podkladů systém nabídne odkazy na legislativní dokumenty (nebo odkazy na příslušné portály, jako portál veřejné správy) a také odkazy na místní vyhlášky, projekty, publikované místní samosprávou, příp. státní správou.

ARCHITEKTURA SYSTÉMU

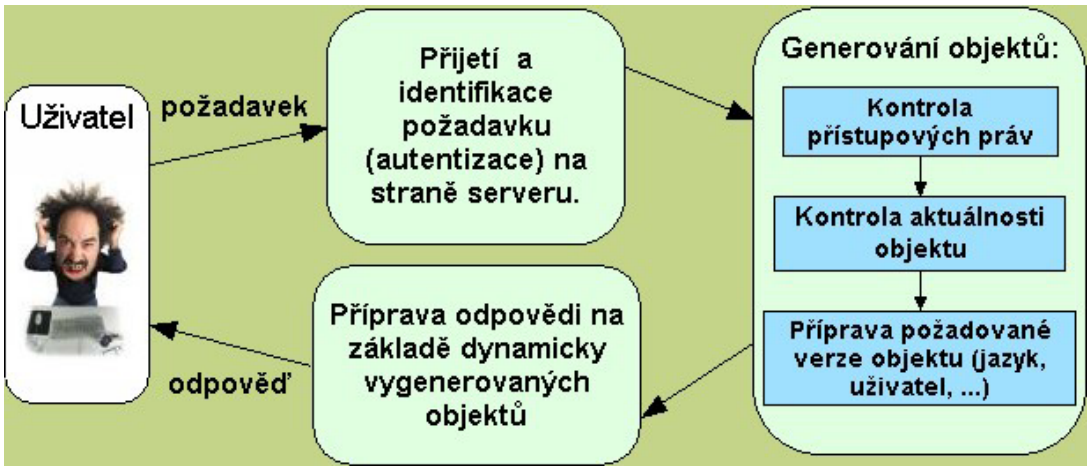
Systém TDSS byl vybudován integrací distribuovaného geografického informačního systému s řadou výkonných systémů pro podporu v rozhodování, modelovacích serverů (především hydrologických a hydrogeologických), datových skladů a relevantních informačních služeb. K tvorbě distribuovaného GIS byl využit systém ETRA GIS (jehož vývoj je z velké části veden v rámci projektu TRANSCAT) sloužící k tvorbě právě takto orientovaných informačních systémů. Představuje centrální prvek integrující komponenty distribuované v síti.



Obr. 4 Architektura TDSS

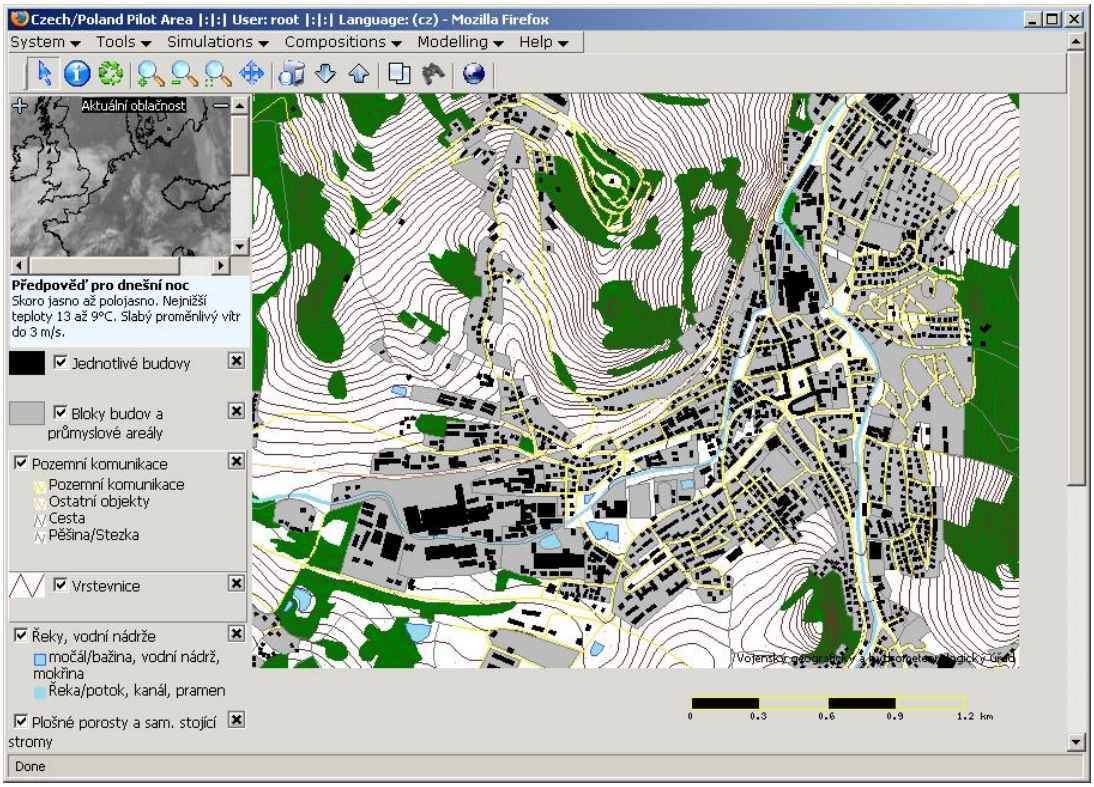
ETRA GIS (Extensible gisToolkit with Remote Access) zajišťuje komunikaci s mapovým serverem a databázovým rozhraním realizujícím ukládání, správu a výběr objektů na požádání (objektově relační mapování systému řízení báze dat). Toolkit dále zásadně rozšiřuje možnosti mapového serveru (UMMS), zejména v oblasti metadat, definice a autorizace uživatelů, multijazyčnosti atd.

Další podstatnou vlastností je schopnost dynamického generování vzhledu klientské aplikace. Znamená to, že klientská aplikace je dynamicky vytvořena v závislosti na právě přihlášeném uživateli a jeho přístupových právech, roli v systému, zvoleném jazyce (gisToolkit pak požaduje od datového skladu a vzdálených komponent data v tomto jazyce) a aktuálním datu (gisToolkit kontroluje, zda-li jsou požadovaná data ke konkrétnímu datu platná).



Obr. 5 Princip dynamického generování odpovědi klientské aplikace

Dynamické generování vzhledu klientské aplikace je důležité pro plné přizpůsobení pro předpokládané využití systému různými skupinami uživatelů. Ty se budou lišit různými požadavky na funkčnost, způsobem zobrazení vybraných geoprvků (např. podnik Povodí bude používat více technického způsobu zobrazení než uživatel z vodoprávního úřadu).
Tento rys nabývá zásadního významu při zajištění hladké přeshraniční komunikace – způsob zobrazování geografických vrstev, jejich pojmenování, volba atributů může být definována i v závislosti na jazykovém a kulturním prostředí.



Obr. 6 ETRA GIS Web klient

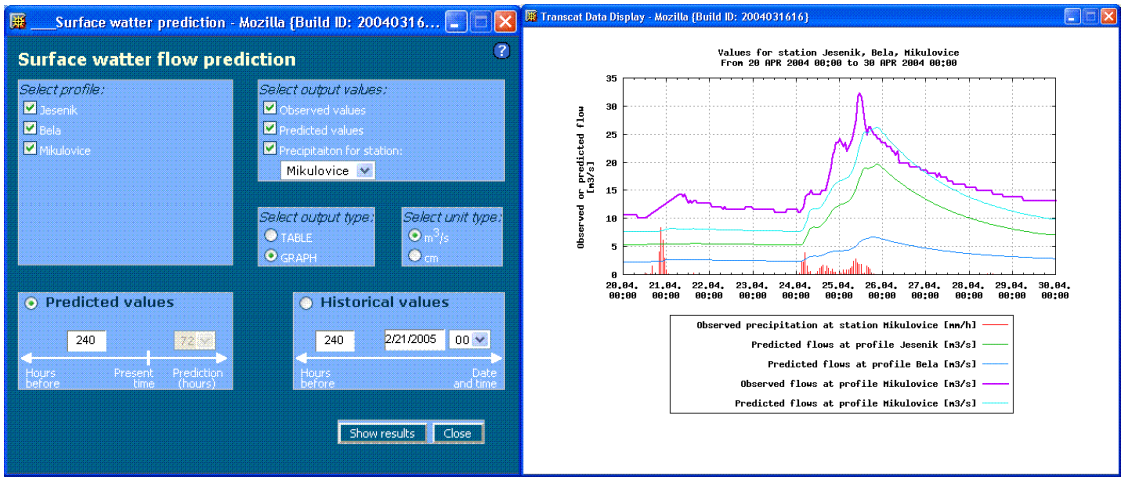
Většina dat, se kterými systém pracuje, má prostorový charakter, proto je základní funkcí zobrazení mapového okna, vizualizace geografických vrstev a běžné funkce pro práci s interaktivní digitální mapou (dokumentovány např.v Horák J., Owsinski J.W. (2004)). Méně obvyklou je funkce popisování vrstev, která do mapy vloží popisky pro vybraný atribut a nastavení. Připravená nastavení je možno uložit jako mapovou kompozici (a opět k ní definovat práva jako k ostatním objektům).
K dotazování připojených atributových dat je k dispozici kurzorový nástroj, kde je možné definovat (a opět plně personalizovat), které atributy a v jakém jazyce se mají konkrétnímu uživateli zobrazovat při kliknutí do mapy.
Větší možnosti nabízí nástroj pro vyhledávání, který zobrazí seznam dostupných atributů pro vybranou vrstvu včetně operátorů SQL pro konstrukci dotazu a přesné zadání hledané podmínky.
Dále umožňuje zobrazovat vybrané informace v informačním okně – typicky výřez snímku nebo předpověď počasí pro dané stanice či oblast.
Pro demonstraci využití systému jsou k dispozici simulace, které ukazují např. použití v případě modelování transportu kontaminace ve vodě, postupové doby kulminačních průtoků, odtávání sněhu, změna čerpání podzemní vody, havárie s kontaminací podzemní vody, hodnocení zranitelnosti území, hodnocení ekologické kvality v rámci WFD a další.
V provozu jsou již vybrané funkce, které využívají především připravený srážkoodtokový model. Jde o předpověď průtoku na několik dní dopředu, povolování odběru vody v tomto období a doplňkově zobrazování informací o profilech na vodním toku a sledování srážek z radaru.

Jak již bylo uvedeno, srážkodtokový model byl připraven v prostředí HEC-HMS. Program HEC-HMS (http://www.hec.usace.army.mil/default.html) simuluje srážkoodtokové procesy v povodích. Jeho bližší popis a výsledky testování lze najít v Tylčer O. et al. (2004).
Další funkce budou postupně doplňovány. Připravuje se také hydrogeologický model proudění podzemní vody v nasycené zóně pro kvartérní sedimenty u Mikulovic, který bude využívat i simulaci komunikace s povrchovým tokem Bělé. Model je vytvářen v prostředí GMS a využívá podobně jako HEC-HMS preprocessingu dat z ArcGIS.

VYUŽITÍ SYSTÉMU

TDSS představuje systém použitelný pro velké množství koncových uživatelů s různorodými požadavky na činnost systému. Primárně je určen pro podporu rozhodování v oblasti vodního hospodářství. Může být využit při operativním i strategickém řízení.
V rámci operativního řízení poskytuje řadu aktuálních informací potřebných pro rozhodování (mapy, grafy, tabelární data, hyperlinky, informační panely). Jeho významným rysem je propojení s modelovacími nástroji především v oblasti vodního hospodářství (aktuálně HEC-HMS, ModFlow a jednotlivé moduly GRASS GIS).
V oblasti modelování se předpokládá především:

1. Modelování (simulace odtoku a precipitace, sledování změn zásob vody ve vztahu k požadavkům)
2. Modelování proudění podzemní vody v saturované i nesaturované zóně včetně komunikace s povrchovou vodou
3. Modelování transportu kontaminace v podzemní vodě,
4. Modelování proudění v povrchové vodě,
5. Modelování transportu kontaminace v povrchové vodě,



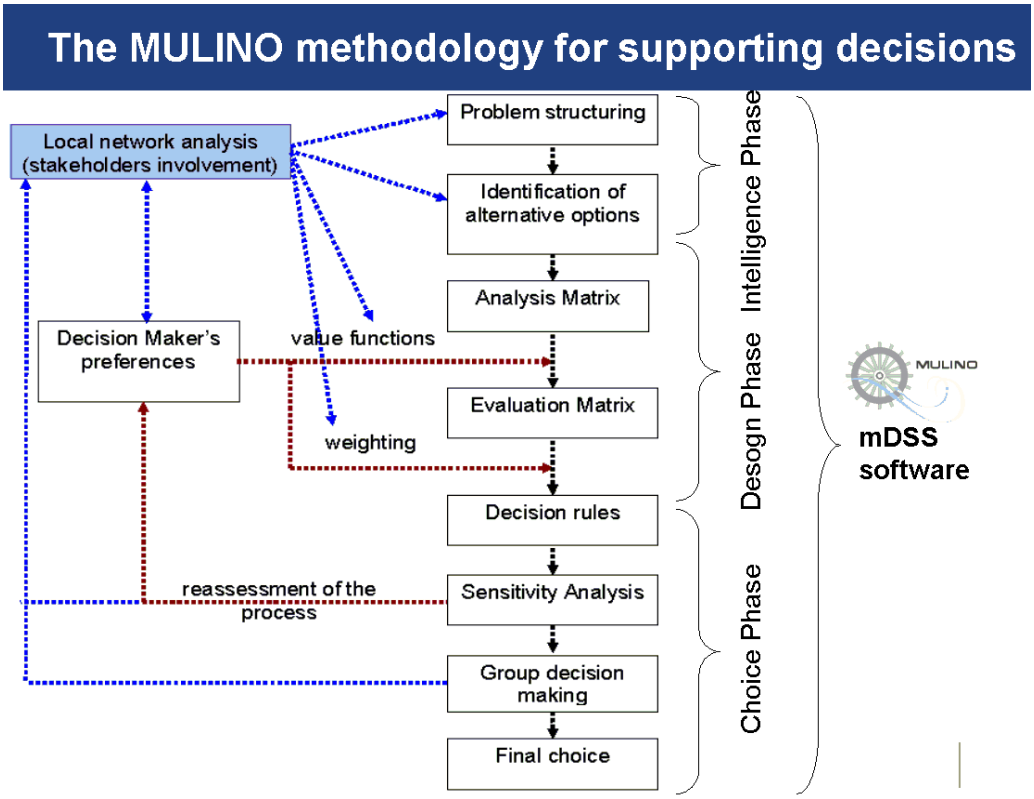
Obr. 7. Grafický výstup z HEC-HMS – historie a predikce průtoku na vybraných profilech

DSS systém by nemohl být plně rozvinout bez integrace specifických aplikací pro rozhodování, které podpoří především oblast strategického rozhodování. Pro tyto systémy je vytvářeno patřičné rozhraní a zajištěna jednosměrná nebo obousměrná komunikace, principielně stejným způsobem jako u modelovacích systémů.
Tyto aplikace slouží typicky při zvažování určitých alternativ aktivit ve sledovaném území a rozhodování, která z nich je vhodnější z hlediska komplexního hodnocení a možných dopadů.
Následující systémy jsou připravovány pro integraci v rámci TDSS:

Systém mDSS je jedním z výstupů projektu MULINO (Multisectoral Integrated and Operational Decision Support System for sustainable use of water resource at the catchment scale), 5.rámcový program EU. Využívá metodiku DPSIR, doporučenou EEA pro environmentální monitoring a reporting. Tato metodika popisuje na konceptuální úrovni

(potřebné pro pochopení vazeb mezi jednotlivými faktory ovlivňující rozhodování) – řídící síly (Driving forces), tlaky (Pressure), stavy (Status), indikátory (Indicators). Jednotlivé aktivity vyvolají příslušné odpovědi (Responses), které zpětně ovlivňují jednotlivé DPSI ukazatele.

Je nasazován v případech výběru mezi konkrétními opatřeními v povodí. K hodnocení alternativ používá multikriteriální analýzu (MCA), která je doplněna citlivostní analýzou a analýzou udržitelnosti režimu řízení. Přiřazené váhy jednotlivým faktorům jsou prověřeny, kombinovány a následně použity ve výpočtu určitého skóre jednotlivých variant. Přitom je podporováno skupinové rozhodování. Více informací je na http://siti.feem.it/mulino/index1.htm.



Obr. 8 Postup metodiky MULINO při rozhodování (http://siti.feem.it/mulino/index1.htm)

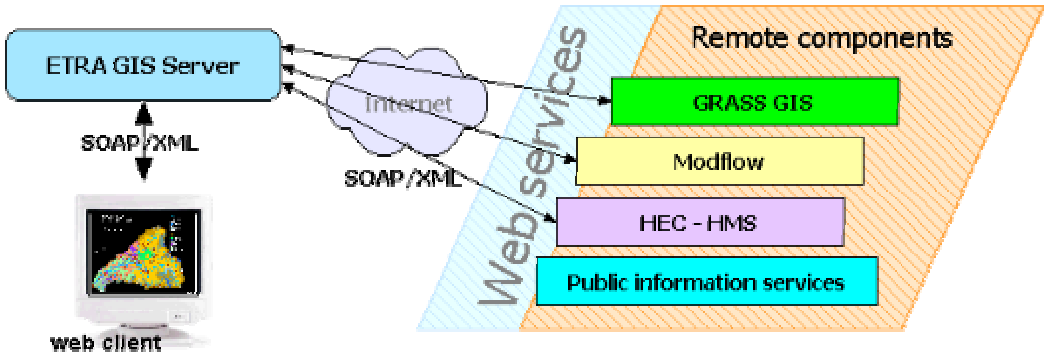
Mediator reprezentuje nástroj pro skupinové rozhodování. Pro zvolený problém je nabízeno několik variant řešení, u kterých uživatel vyjadřuje svoje preference. Tyto preference jsou následně agregovány podle sady pravidel. Systém následně ukáže výsledky agregací při aplikaci různých pravidel a umožňuje iteračním způsobem při vzájemné komunikaci partnerů dospět k cílové variantě (http://oxygene.ibspan.waw.pl/mediator/cgi-bin/mediator.cgi).

ProDec usnadňuje vytváření rozhodovacích stromů a dovoluje aplikovat fuzzy logiku v jednotlivých pravidlech.

BarTend představuje jednoduchou aplikaci pro situace, kdy realizaci a naopak nerealizaci jistých opatření lze finančně hodnotit.

Pro každý modelovací subsystém v rámci TDSS musí být navržen speciální interface (wrapper). Tyto interface jsou vytvářeny v podobě webových služeb a SOAP protokolu, aby byla zajištěna maximální přístupnost a nezávislost jednotlivých částí systému.

Prostřednictvím webových služeb je umožněno připojovat libovolné systémy a výrazně tak rozšiřovat základní možnosti komponenty gisToolkit (obr.9). V konkrétním případě implementace TDSS se jedná o systém GRASS GIS, modelovací platformy Modflow a HEC-HMS a celou řadu hydrologických informačních služeb



Obr.9. - Příklady vzdálených komponent systému

IMPLEMENTACE

V současnosti je systém implementován pro povodí Bělé (číslo 2-04-04) v Jeseníkách (pravostranný přítok Kladské Nisy) na české i polské straně, dále pro oblast Národního parku Šumava (srážkoodtokový model pro oblast horního toku Vltavy nad Lipnem) a pro povodí řeky Pasvik na pomezí Finska, Norska a Ruska. Předpokládají se další implementace pro povodí Guadiana (Španělsko – Portugalsko) a Mesta/Nestos (Bulharsko – Řecko).
Ve spolupráci s ČHMU se řeší způsob zajištění operativního provozu pro české modely.

ZÁVĚR

Systém TDSS je ve vývoji, nicméně je již implementován v pilotních verzích na prvních místech. Architektura systému je otevřená a plně distribuovaná, využívající webových služeb pro různé činnosti.
TDSS byl jako distribuovaný systém navržen zejména s ohledem na přeshraniční prostředí, v němž měl být implementován. Přitom je schopen zabezpečit provoz i v podmínkách rozdílného jazyka a znakových sad, datové nekompatibility a rozdílů v kartografických a informačních zvyklostech
Systém je schopen pracovat nejen s daty uloženými lokálně, ale i uloženými na jiných serverech prostřednictvím webových služeb. Obdobně je systém schopen využívat i služeb (výpočetních modelovacích, vizualizačních apod.) vzdálených strojů. Tohoto principu je také využito při řešení propojení na některé modelovací systémy, především pro řešení úloh modelování proudění podzemní vody v saturované i nesaturované zóně, modelování proudění v povrchové vodě a modelování transportu kontaminace.
Ve vývoji je rozhraní k dalším modelovacím systémům (např. SWAT, ECOSWIM) a především rozhraní pro komunikaci s DSS nástroji pro podporu strategického rozhodování, jako je mDSS, Mediator, Bargain a další.

Adresa prototypu je: http://transcat.vsb.cz
Přístupové jméno guest, heslo guest.

Literatura

Dufourmont H., Annoni A., Groof H (2004).: INSPIRE Work Programme Preparatory Phase. http://www.ec-gis.org/inspire/. 2004, 78 stran.

Horák J., Maršík V., Stromský J., Hanzlová M. (2004): Prototyp TRANSCAT systému pro podporu rozhodování v oblasti vodního hospodářství. In Sbor. ref. konference GIS Seč 2004 9.-11.6.2004, Seč, 2004, 12 s. ISBN: 80-86143-28-7 , ISSN: 1213-4163

Horák J., Owsinski J.W. (2004): TRANSCAT PROJECT AND PROTOTYPE OF DSS. In Proceedings of 10th EC-GIS workshop. http://wwwlmu.jrc.it/Workshops/10ec-gis/papers/25june_horak.pdf. Varšava, Polsko, 23.-25.6.2004. 11 stran.

Tylčer O., Chaussée D., Ďuráková D., Eleftheriadou E., Horák J., Kochanek K., Marsik V., Mieseler T., Owsinski J., Rapantova N., Rubbert T., Unucka J., Vojtek D. (2004): Analysis of selected DSS for the water management. Public report. Projekt TRANSCAT, 5FP, EVK1-CT2002-00124, Ostrava 2004, 134 s.. http://gis.vsb.cz/transcat/ php/archives/english/index.php?lang=cz.

Internetové odkazy

Elektronický portál veřejné správy: http://portal.gov.cz/wps/portal

Elektronický portál územních samospráv: http://www.epusa.cz

Geoportál ČUZK: http://geoportal.cuzk.cz/

Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.: http://heis.vuv.cz/

Informace o dálkovém přístupu do Katastru nemovitostí: http://www.cuzk.cz

Mapový server České informační agentury životního prostředí: http://geoportal.cenia.cz

Mapový server Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem
http://www.uhul.cz/carto/

Mediator project: http://oxygene.ibspan.waw.pl/mediator/cgi-bin/mediator.cgi

MULINO projekt: http://siti.feem.it/mulino/index1.htm.

Projekt IT Frameworks – HarmonIT http://www.harmonit.org/

TRANSCAT centrální server: http://www.transcat-project.net/

TRANSCAT VŠB-TU Ostrava: http://transcat.vsb.cz

Web Map Services – specifikace
https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8798

Autoři

Doc. Dr. Ing. Jiří Horák, VŠB-Technická univerzita Ostrava, Institut geoinformatiky, 17.listopadu 15, 70833 Ostrava-Poruba, jiri.horak@vsb.cz

Mgr. Jan Unucka, ČHMU, pobočka Ostrava, K Myslivne 3, 70800 Ostrava-Poruba, unuckaj@chmi.cz

Ing. Josef Stromský, VŠB-Technická univerzita Ostrava, Institut geoinformatiky, 17.listopadu 15, 70833 Ostrava-Poruba, josef.stromsky.hgf@vsb.cz

Ing. Antonín Orlík, VŠB-Technická univerzita Ostrava, Institut geoinformatiky, 17.listopadu 15, 70833 Ostrava-Poruba, antonin.orlik.hgf@vsb.cz