

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO
INŽINIERSTVA**

1128308

**METADÁTOVÉ KATALÓGY A ICH UNIFIKÁCIA NA
SLOVENSKU**

2010

Tomáš DOLINSKÝ

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO
INŽINIERSTVA**

**METADÁTOVÉ KATALÓGY A ICH UNIFIKÁCIA NA
SLOVENSKU**

Bakalárska práca

Študijný program:	Pozemkové úpravy a GIS
Študijný odbor:	6. 1. 11 Krajinárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav
Školiteľ:	Marcel Kliment, Ing.

Nitra 2010

Tomáš DOLINSKÝ

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že bakalársku prácu som vypracoval samostatne, s pomocou uvedenej odbornej literatúry a bibliografických odkazov. Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre, máj 2010

.....
Tomáš Dolinský

Pod'akovanie

Ďakujem Ing. Marcelovi Klimentovi za vedenie, odbornú pomoc, trpezlivosť, cenné rady a pripomienky pri riešení bakalárskej práce.

Abstrakt

Bakalárska práca sa zameriava na teoretické aspekty IPI, najmä jej metainformačným zložkám, ktoré slúžia na vyhľadávanie metadát a následné hodnotenie a získavanie zdrojov geopriestorových dát a služieb pomocou metakatalógov.

Cieľom práce je zdefinovať základy problematiky vyhľadávania, hodnotenia a získavania zdrojov geopriestorových dát v rámci IPI s využitím metakatalógov jako aj poukázať na funkciu metadát v geoinformačnej infraštruktúre. V práci sú definované jednotlivé vyhľadávacie katalógy prístupné v Slovenskej republike.

Kľúčové slová: metadáta, katalógové služby, geoinformácie, metakatalóg, spatial data infrastructure

Abstract

Bachelor thesis focuses on the theoretical aspects of SDI, particularly its metainformation components used to search metadata and the subsequent evaluation and sourcing of geospatial data and services through catalog services. The work is to define the foundations of the issue search, evaluation and acquisition of geospatial data resources within the SDI using catalog services as well as highlight the role of metadata in geo-information infrastructure. In this work are defined by individual search directories available in the Slovak Republic.

Key words: metadata, catalog services, geoinformation, metacatalog, spatial data infrastructure

Obsah

OBSAH	5
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	7
ZOZNAM OBRÁZKOV	8
ÚVOD	9
CIEĽ PRÁCE	11
1 INFRAŠTRUKTÚRA PRIESTOROVÝCH INFORMÁCIÍ	12
1.1 Základné aspekty infraštruktúry priestorových informácií	12
1.2 Vývoj od globálnych k národným infraštruktúram priestorových informácií	13
1.3 Globálna infraštruktúra priestorových informácií (GSDI)	14
1.4 Európska infraštruktúra priestorových informácií	15
1.5 Národné infraštruktúry priestorových informácií (NSDI)	17
1.6 Národná infraštruktúra priestorových informácií Slovenskej republiky	17
2 ZLOŽKY NEVYHNUTNÉ PRE VYHLADÁVANIE PRIESTOROVÝCH DÁT A SLUŽIEB V RÁMCI IPI	20
2.1 Metadáta	20
2.1.1 Význam metadát	22
2.1.2 Funkcia metadát	22
2.1.3 Štandardizácia metadát	24
2.1.4 Ciele	25
2.1.5 Skúsenosti	26
2.2 Metakatalóg	29
2.3 Metainformačný systém	29
2.4 Metainformačný portál	31
3 KATALÓGOVÉ SLUŽBY	32
3.1 Štandardizácia katalógových služieb	34
3.2 Implementácia katalógovej služby	35
3.2.1 Základné charakteristiky GeoNetwork	35
3.3 Katalóg dátových zdrojov-metainformačný systém rezortu ŽP	35
3.4 Metakatalóg NIPI	38
3.5 Metadátový portál MŽP SR	39
3.5.1 Dokumenty	42

4 ZÁVER	43
5 POUŽITÁ LITERATÚRA	45

Zoznam použitých skratiek

ESDI- European Spatial Data Infrastructure

EK- Európska komisia

EÚ- Európska únia

GI- geografická informácia

GII- geografická informačná infraštruktúra

GIS- geografické informačné systémy

GÚ- geografické údaje

INSPIRE- Infrastructure for Spatial Information in Europe

IPI- Infraštruktúra Priestorových Informácií

KDZ- Katalóg dátových zdrojov

MetaIS- MetaInformačný Systém

MetaIP- MetaInformačný Portál

MŽP SR- Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

NGII- National Geographical Information Infrastructure

NIPI- Národná Infraštruktúra Priestorových Informácií

NSDI- National Spatial Data infrastructure

OGC- Open Geospatial Consortium

PD- Priestorové Dáta

SR- Slovenská republika

SRBD- systém riadenia bázy dát

ÚGKK SR- Úrad geodézie kartografie a katastra Slovenskej republiky

Zoznam obrázkov

Obr. 1 – Konceptuálny model IPI	12
Obr. 2 – Funkcie metadát pre geodáta	24
Obr. 3 – Proces štandardizácie	24
Obr. 4 – Štandardizačné a normalizačné organizácie v oblasti metadát pre geodáta	25
Obr. 5 – Konceptuálny model metakatalógu	29
Obr. 6 – Konceptuálny model MetaIS	30
Obr. 7 – Konceptuálny model MetaIP	33
Obr. 8 – Základná architektúra katalógových služieb	34
Obr. 9 – Katalóg dátových zdrojov	37
Obr. 10- Rozšírené vyhľadávanie v MetaIS portálu NIPI	39
Obr. 11- Mis Enviroinfo	40
Obr 12- Mis Enviroinfo	41

Úvod

V poslednom období vzrastá diskusia ohľadne potreby rozvoja a zlepšenia legislatívneho rámca, ako aj infraštruktúry umožňujúcich širšie využívanie geografických informácií v rozhodovacích procesoch, v oblasti plánovania, prevencie pred prírodnými živlami, hrozbami narušenia bezpečnosti, v oblasti obchodu, dopravy, výskumu, ako aj v ochrane životného prostredia. Pod pojmom geografická informácia (GI) je chápaná akákoľvek informácia, ktorá sa svojou podstatou vzťahuje na konkrétne miesto na zemskom povrchu, resp. v jeho blízkosti. Ako nástroj na získavanie, spracovanie, a následné sprístupnenie GI za pomoci kombinácie využívania hardvéru, softvéru, poznatkov a organizačného zabezpečenia slúžia geografické informačné systémy (GIS).

Súčasná situácia v oblasti GI, konkrétne v možnosti ich dostupnosti, rozhodne nepatrí medzi tie najlepšie. Existuje síce rozsiahle množstvo kvalitných informácií na rôznej úrovni, avšak zároveň existuje i množstvo prekážok brániacich ich využívaniu. Medzi takéto prekážky patria: absencia popisných informácií GI tzv. metainformácií, nekompatibilita GI a služieb umožňujúcich ich sprístupnenie, medzery v ich dostupnosti, na druhej strane často krát ich mutiplicitná tvorba, nedostatočná legislatíva či neochota samotných tvorcov a správcov GI vzájomne ich využívať na základe dohodnutých pravidiel. Našťastie, zároveň vzrastá povedomie niektorých tvorcov i užívateľov GI o potrebe existencie tzv. infraštruktúr priestorových dát - rámca legislatívnych, inštitucionálnych, technologických opatrení, ktoré umožnia vzájomné efektívne využívanie priestorových informácií.

Slovensko, ako nový člen Európskej únie, dostalo príležitosť participovať na spoločných projektoch a iniciatívach orientovaných na zefektívnenie práce s priestorovými informáciami a ich lepšie využitie. Takúto participáciu ponúka i iniciatíva INSPIRE (Infrastructure for Spatial information In Europe <http://inspire.jrc.it/home.html>). Jej hlavným cieľom je urýchliť tvorbu Európskej infraštruktúry priestorových informácií (SDI - spatial data infrastructure / IPI infraštruktúra priestorových informácií), ktorá by mala zabezpečiť dostupnosť integrovaných služieb s priestorovými informáciami pre širokú škálu užívateľov.

Tieto informačné služby, resp. služba umožnia používateľom identifikovať a následne sprístupniť priestorové, resp. geografické informácie zo širokého okruhu zdrojov od

lokálnej po globálnu úroveň, s príslušnou mierou interoperability a s ohľadom na široký diapazón používateľov. Plánom je osloviť používateľov z oblasti tvorcov politík, plánovačov a manažérov na európskej, národnej i regionálnej úrovni vrátane odbornej verejnosti, občanov a občianskych iniciatív. Možnými informačnými službami bude vizualizácia informačných vrstiev priestorových informácií a ich kombinácia, prepojenie priestorových údajov z rôznych zdrojov, tvorba priestorových a časových analýz a pod. Spoločná infraštruktúra priestorových informácií je zameraná na technické i netechnické služby a otázky od technických štandardov a protokolov, organizačných otázok, politiky tvorby údajovej základne vrátane ochrany údajov a prístupu k nim, metodiky údržby a aktualizácie priestorových a geografických údajov a informácií.

Táto práca je zameraná sa venuje teoretickým aspektom IPI, najmä jej metainformačnej zložky, ktorá slúži na vyhľadávanie metadát a následné hodnotenie a získavanie zdrojov geopriestorových dát a služieb pomocou metakatalógov. Prvá kapitola stručne charakterizuje základné aspekty IPI a jej podoby na nadnárodnej úrovni v rámci Európskej únie (EÚ) ako infraštruktúry pre priestorové informácie v Európe (INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in Europe³³) a na národnej úrovni v Slovenskej republike (SR) ako Národnej infraštruktúry pre priestorové informácie (NIPI). Druhá kapitola definuje zložky metainformačnej infraštruktúry priestorových informácií a ich vzájomné vzťahy. V tretej kapitole sú definované katalógové služby a konkrétne metadátové katalógy dostupné na webe v rámci Slovenskej republiky.

Cieľ práce

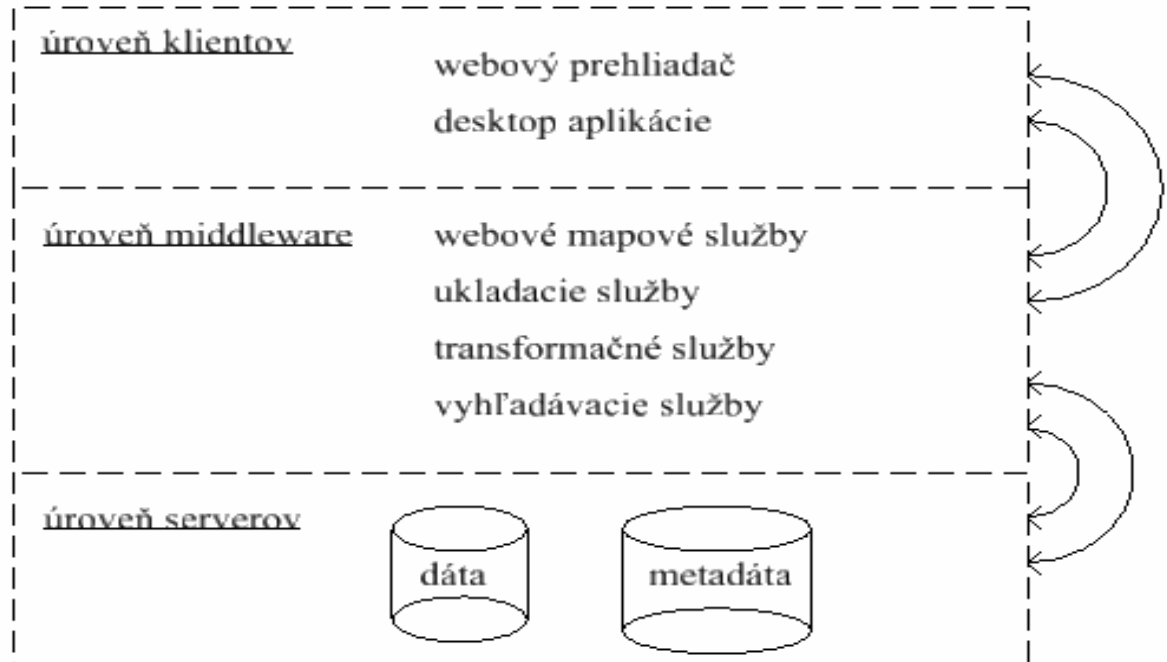
Cieľom práce je zdefinovať základy problematiky vyhľadávania, hodnotenia a získavania zdrojov geopriestorových dát v rámci IPI s využitím metakatalógov jako aj poukázať na funkciu metadát v geoinformačnej infraštruktúre. Metadáta v súčasnej dobe, kedy dopyt po zdrojoch geoinformácií je obrovský a nezastaviteľný, neoddeliteľnou súčasťou zdrojov geodát, ktoré popisujú. Katalógové služby sprístupňujú užívateľom metaúdaje o geografických informačných zdrojoch v sieti Internet. Metainformačný katalóg slúži pre ukladanie popisných informácií o existujúcich zdrojoch údajov ponúkaných ich poskytovateľmi. Taktiež je v práci popísaná architektúra katalógových služieb, ich štandardizácia (OGC) a implementácia.

1 Infraštruktúra priestorových informácií

Pojem infraštruktúra poukazuje na veľmi zložitú a rozsiahlu oblasť použitia priestorových informácií. Ak si predstavíme cestnú infraštruktúru dostaneme približnú schému infraštruktúry priestorových informácií aj so svojimi zložkami. Ak vychádzame z tohoto prirovnania, zistíme že podmienkou pre správne fungovanie IPI sú jednoducho alternatívy a služby pre používateľa, ale aj obmedzenia a pravidlá. Z toho vyplýva, že IPI je základom pre získavanie priestorových dát, ich hodnotenie a aplikácie na vládnej úrovni, v súkromnom aj verejnom sektore.

1.1 Základné aspekty infraštruktúry priestorových informácií

Hlavnou úlohou IPI je prepojenie jednotlivých systémov na správu priestorových dát a metadát a ich integrácia do celku pre možnosti využitia koncovým používateľom z pohľadu ich vyhľadávania, zobrazovania, hodnotenia, získavania a spracovania. Konceptuálny model IPI je zobrazený Obr. 1 .



Obr. 1 Konceptuálny model IPI

1.2 Vývoj od globálnych k národným infraštruktúram priestorových informácií

Za jeden z dôležitých faktorov rozvoja ekonomík súčasných informačných spoločností je všeobecne považovaná dostupnosť geografických informácií. Rozvoj využívania informačných technológií podstatne vplýva na to, k akým zmenám dochádza pri získavaní geografických informácií a ich distribúcií používateľom. Od údajov zapísaných a zakreslených na papieri až k možnosti elektronického prístupu prostredníctvom WWW. Geografická informačná infraštruktúra (GII) má umožňovať prístup ku geografickej informácii v rôznych formách a musí byť prístupná širokému spektru používateľov v celej hospodárskej sfére. Pre označenie GII na úrovni štátu sa používa aj označenie National Geographical Information Infrastructure (národná infraštruktúra pre priestorové údaje, inými slovami aj národná infraštruktúra priestorových informácií) – NSDI (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M., 2000.).

Skratky NGII a NSDI sú synonymami, ich používanie vychádza z prostredia, v ktorom vznikli. NGII sú prevažne iniciatívy vládnych inštitúcií a NSDI vo väčšej miere začali do praxe zavádzať rôzne profesijné združenia v oblasti geoinformatiky.

Vytvorenie NGII vyžaduje značné úsilie a prostriedky, ktoré spočívajú v konverzií existujúcich údajových súborov do vhodných formátov, implementácie metaúdajov, vývoja prostriedkov pre styk s používateľmi (interfejs) a vytvorenia počítačovej siete, ktorá zaistí prepojenie producentov GI a ich používateľov. Hlavným prínosom je stimulácia ekonomického rastu, podpora lepšieho a priehľadnejšieho riadenia vecí verejných zo strany lokálnych, regionálnych alebo štátnych orgánov, podpora ochrany životného prostredia, jednoduchší prístup a zvýšené využívanie údajov počas rozhodovacích procesov, znižovanie nákladov a redundancie (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M., 2000.).

Vývoj v oblasti GII začal v Európe v polovici osemdesiatych rokov, v dôsledku vývoja trhu v oblasti GIS. Od konca osemdesiatych rokov do polovice deväťdesiatych rokov sa GII rozvinuli podľa dostupnosti geopriestorových údajov a politiky v oblasti využitia dát jednotlivých krajín, najviac v USA. Od polovice deväťdesiatych rokov začal GI priemysel prinášať ponuku softvérových prostriedkov, ktoré umožnili vzdialený prístup prostredníctvom Internetu, bez nutnosti vlastnenia GIS nástrojov u používateľa. Pred

NGII stáli nové výzvy, aby sa stali poskytovateľmi GI pre obyvateľov, ktorí ich môžu jednoducho a väčšinou zadarmo získať v prostredí Internetu. K tomu je potrebná aj výrazná politická podpora (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M., 2000.).

1.3 Globálna infraštruktúra priestorových informácií (GSDI)

Skupina zástupcov používateľov GI so Severnej Ameriky a Európy sa na prelome rokov 1995/1996 zhodla na formácii globalizačného procesu v oblasti GI. Dôvodom bol potreba novej vlastnosti pri výmene a zdieľaní GI – interoperabilita. V roku 1996 sa skupina dohodla na koncepcii a potrebe vytvorenia Global Spatial Data Infrastructure (globálna infraštruktúra priestorových informácií) GSDI (www.gsdi.org). Na druhej konferencii bola schválená nasledujúca definícia: „GSDI má obsahovať postupy, organizačné opatrenia, dáta, technológie, štandardy, mechanizmy šírenia a finančné a ľudské zdroje potrebné na zaistenie toho, že používatelia na globálnej alebo regionálnej úrovni nie sú obmedzovaní pri snahe o dosiahnutie svojich zámerov“. Bolo doporučené, že „dlhodobým modelom pre GSDI je vytvorenie vrcholovej organizácie, ktorá spája regionálne a národné komisie a ďalšie relevantné medzinárodné inštitúcie v kontexte zaistenia princípov flexibility, zahrnutia, jednoduchosti a subsidiarity“ (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M., 2000.)

Podľa príručky na geopriestorovú údajovú infraštruktúru (cookbook) je SDI súhrn základných technológií, stratégií a organizačného usporiadania, ktoré napomáha ľahkej dostupnosti a prístupu k priestorovým informáciám. SDI zahŕňa najmä (NIKŠOVÁ, N., 2004):

- geografické referenčné údaje a atribúty,
- adekvátnu dokumentáciu (metaúdaje),
- spôsob, ako vyhľadať, vizualizovať a vyhodnotiť údaje (katalógy a mapovania na web stránkach),
- určité metódy, ako poskytnúť prístup ku GI,
- technické (štandardy) a organizačné pravidlá (právne záležitosti) potrebné na koordináciu a administráciu údajov na miestnej, regionálnej, národnej a medzinárodnej úrovni.

1.4 Európska infraštruktúra priestorových informácií (ESDI)

Na začiatku deväťdesiatych rokov zástupcovia európskych GI komunit zverejnili víziu vytvorenia európskej dimenzie pre GI. V roku 1994 bola pre GI vytvorená vrcholová organizácia v Európe, European Umbrella Organisation for Geographic Information (Európska organizácia pre geografické informácie) – EUROGI (www.eurogi.org). Jej členmi sú národné a celoeurópske organizácie v odbore GI. Hlavným cieľom tejto organizácie je presadzovanie záujmov (lobovanie) v rámci Európskej komisie a Európskeho parlamentu, podnecovanie záujmu politikov o problematiku GI a predkladanie návrhov na politické riešenia (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M. , 2000.).

Slovenská republika nemá zatiaľ zastúpenie v EUROGI, Slovenská asociácia pre geoinformatiku (www.sagi.sk) sa cez úzku spoluprácu s Českou asociáciou pre geoinformácie (www.cagi.cz) zapája do jej činnosti.

V rámci štvrtého seminára Európskej komisie (EC-GIS Workshop, Budapešť 1998), Robin Waters navrhol nasledujúcu víziu European Geographical Information Infrastructure (Európskej geografickej informačnej infraštruktúry)-EGII: *“GI infraštruktúra pre Európu by mala umožniť súkromnému a verejnému sektoru prístup k zodpovedajúcej úrovni aktuálnych topografických a tematických priestorových informácií v interoperabilnom prostredí za rozumné ceny, v rámci jednotného a zrozumiteľného právneho rámca, pokrývajúceho otázky autorských práv a dôvernosti informácií. Údaje získavané zo synoptických systémov (dial'kový prieskum Zeme) môžu byť centralizované, ale údaje získavané v jednotlivých krajinách majú byť koordinované na základe princípu subsidiarity“* (PECKAM, R. J., 1999.).

V roku 2001 Európska komisia (EK) v spolupráci v Ústavom pre životné prostredie a udržateľnosť (Institute for Environment and Sustainability – ESTAT) a spoločným výskumným centrom (Join Research Centre – JRC) rozbehla iniciatívu INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe). Uvedené organizácie začali aktivity a podnietili vznik tejto iniciatívy s cieľom zabezpečiť dostupné relevantné, harmonizované a kvalitné geopriestorové informácie pre účely formulácie, implementácie, monitoringu a vyhodnocovania politík EK. Úspešná implementácia INSPIRE má napomáhať dosiahnuť ciele, ktoré EK ustanovila v Bielej knihe (whitepaper). Biela kniha sa odvoláva na päť zásad kvalitnej vládnej moci: otvorenosť,

účasť, zodpovednosť, efektívnosť a súdržnosť. Zlepší sa koordinácia politiky, umožní sa lepšie zapojenie do procesu prezentáciou informácií, bude možné lepšie analyzovať dopady politiky EÚ. GI, donedávna dostupné iba na papieri, sa zmenili na informácie v digitálnej forme. Revolučne sa zmenil prístup k údajom, komunikácia s informáciami, možnosti rozhodovať na podklade týchto informácií. V januári 2003 bola vykonaná analýza dopadov zavedenia geoportálu v štátoch EÚ ako súčasť iniciatívy INSPIRE. Analýza bola vyhodnotená na zasadnutí skupiny expertov INSPIRE v Ríme 10. a 11. júla 2003 (NIKŠOVÁ, N., 2004.)

Podľa Reference Data and Metadata Position Paper (KLOBUŠIAK, M., 2002.) sa INSPIRE opiera o referenčné dáta, ktoré sú významovo buď sériou datasúborov (každý, kto narába s geografickými informáciami ich používa ako referencie svojich vlastných dát), alebo poskytujú spoločný spojovací článok medzi aplikáciami, či sú mechanizmom na zdieľanie poznatkov a informácií medzi ľuďmi. K definovaným geografickým referenčným dátam patria:

- administratívne jednotky,
- jednotky vlastníckych práv – parcely,
- jednotky vlastníckych práv – budovy,
- adresy,
- hydrografia,
- krajinná pokrývka,
- doprava,
- nadmorská výška,
- ortozobrazenie,
- geografické názvoslovie.

Hlavným cieľom iniciatívy INSPIRE (<http://inspire.jrc.it>) je urýchliť vytvorenie harmonizovanej Európskej infraštruktúry priestorových informácií (European Spatial Data Infrastructure – ESDI), ktorá by mala zabezpečiť dostupnosť integrovaných služieb s priestorovými informáciami pre širokú škálu užívateľov (napr. sektor životného prostredia, pôdohospodárstva, dopravy a ďalších, ktoré sú predmetom záujmu EK). Prioritným zámerom INSPIRE je urýchliť tvorbu infraštruktúry priestorových informácií, ktorá bude schopná poskytovať používateľom služby. Tieto služby by mali umožniť používateľom vyhľadávať a pristupovať ku GI použitím akýchkoľvek zdrojov, od lokálnej po globálnu úroveň, interoperabilným spôsobom na rôzne druhy použitia,

napr. na tvorbu európskej, národnej a regionálnej politiky, Priestorová informačná infraštruktúra v sebe zahŕňa technické a netechnické väzby, od technických štandardov a protokolov, organizačných otázok, záležitosti informačnej politiky, až po politiku prístupu k údajom a tvorbu a aktualizáciu GI (NIKŠOVÁ, N., 2004.).

1.5 Národné infraštruktúry priestorových informácií (NSDI)

V súčasnosti existencia teoretickej a optimálnej SDI podľa vyššie uvedenej definície GSIDI cookbook, ktorá by mala obsahovať všetky komponenty, je veľmi zriedkavá. Každá z krajín zvolila iný prístup tvorby SDI, každá kladie dôraz na iné charakteristiky SDI a každá z nich má nedostatky v určitých zložkách teoretickej SDI. Každá krajina sveta má odlišné sociálno-ekonomické, technologické a politické zázemie. Neexistujú dve krajiny, ktoré by rovnakým spôsobom zaobchádzali s GI. Unikátna je genéza národných geodetických inštitúcií, unikátny je názor na to, čo je úlohou štátnych a verejných organizácií, rôzna je vyspelosť trhu s GI a spôsob usporiadania štátnej štruktúry (centralizovaná alebo decentralizovaná). Vplyvom národných špecifík sa aj stratégie na implementáciu SDI v každej skupine líšia (NIKŠOVÁ, N., 2004.).

1.6 Národná infraštruktúra priestorových informácií Slovenskej republiky- NIPI SR

Obmedzené zdieľanie produktov rezortu ÚGKK SR je jednou zo základných prekážok implementácie geopriestorových informačných systémov do manažmentu krajiny a jej zdrojov. Údaje, produkty, riešenia a služby neprekračujúce hranice rezortov sú jednou z bariér ďalšieho rozvoja správy krajiny. Primárne produkty, geografické údaje a informácie musia byť dostupné každému užívateľovi zo štátnej, verejnej ale aj komerčnej sféry. Pre zabezpečenie efektívnej výmeny geografických údajov (GÚ) je nevyhnutné pre ich poskytovanie využívať štandardizované výmenné formáty webových služieb WMS a WFS, so súčasným rozvojom používania otvoreného obchodného modelu (bezúplatného), modelu komerčného, prípadne modelu zmiešaného typu. Prostredníctvom nich sa zabezpečí slobodný prístup občanov, fyzických a právnických osôb k vládny informáciám so súčasným zohľadnením ekonomických aspektov poskytovaných informácií dát, produktov a služieb.

Výmenu a využívanie GÚ je potrebné podriadiť používaniu otvorených formátov údajov a všeobecne dostupného technického a softvérového vybavenia (voľný softvér-free software, softvér s otvoreným zdrojovým kódom- open source software). Prvým krokom k sprístupňovaniu informácií pre verejnosť na voľne prístupných miestach (úradoch, knižniciach, akademických inštitúciách) je ich zverejnenie na internete. Tým sa z hľadiska celospoločenských záujmov vylučuje exkluzívny (výlučný) prístup k informáciám.

Nástrojom pre efektívnu správu a využívanie priestorových informácií je koncepcia tvorby Národnej infraštruktúry priestorových informácií Slovenskej republiky (NIPI SR). NIPI SR je jedným z nástrojov na odstránenie prekážok, spôsobených neuplatňovaním štandardov, nekompatibility informačných systémov a nástrojových platforiem, fragmentácie priestorových informácií, ich redundancie v tvorbe, držbe a správe. V súčasnosti sa rodí NIPI SR je nástrojom na vysokú využiteľnosť existujúcich priestorových informácií vo forme služieb, ktoré sú takisto vzájomne vymeniteľné vo forme štandardných rozhraní OGC konzorcia pre geopriestorovú komunitu ako je SOAP orientovaných webových služieb W3C konzorcia pre širokú komunitu IT a pod.

Vhodným nástrojom na zabezpečenie hore uvedených funkcií je geoportál. Geoportal je „e-commerce“ internetovská aplikácia, umožňujúca prehľadávať, zobrazovať a kombinovať noline georeferencované grafické produkty, ich časti v podobe digitálnych máp, ich vrstiev v plnej mierkovej rade (katastrálne, topografické, administratívne, historické, ...) v rastrovej alebo vektorovej podobe, ortofotomímky (LMS, DPZ, kozmické), ortofotomapy, vrstvy geopriestorových štruktúr informačných geodatabáz (GIS, LIS, MIS), ostatné geografické informácie, lokalizované v jednom súradnicovom systéme rôznych lokalizačných služieb.

Pre rezort geodézie, kartografie a katastra nastala výnimočná príležitosť pripraviť údaje AIS GKK pre vznik NIPI SR. Už dnes prostredníctvom GeoPortálu poskytujeme v skúšobnej prevádzke referenčnú kostru pre budovanie nadstavbových GIS a na tvorbu tematických mapových produktov. GeoPortál zjednocuje poskytovanie informačných zdrojov z troch samostatných národných serverov NSGZ, NSKN a NSGIS (KLOBUSIAK, M., 2002.), prostredníctvom ktorých sa pripravovalo zverejňovanie údajov samostatnými webovskými službami, do jednej webmapserverovskej služby- aplikačného rozhrania UMN Mapserver.

Podľa INSPIRE konceptu na tvorbu geoportálov sa NIPI SR, súčasne aj GeoPortál ÚGKK SR, buduje ako súčasť ESDI. Národný geoportál (Slovak Geo-portal) bude mať integrálne prepojenie na European Geo-Portal (<http://eu-geoportal.jrc.it/>).

Skúsenosti z deväťdesiatych rokov v krajinách, ktoré začali s definíciou a implementáciou GII ukázali, že okrem iniciatívy a prostriedkov poskytovaných vládou je potrebná aj výrazná politická podpora (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M., 2000.).

Hlavnými prvkami GII sú (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M., 2000.):

- legislatíva, pravidlá a postupy potrebné na reguláciu vytvárania, údržby, výmeny a prístupu ku geografickej informácii
- vývoj metadátových (informácií o dátach) služieb alebo služby pre výmenu údajov (clearinghouse)
- dáta so zahrnutím referencií na základe ktorých je možné vytvoriť obsah s pridanou hodnotou a služby
- ľudské zdroje

Legislatívnym rámcom pre vytváranie NGII sú tieto okruhy otázok (FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M., 2000.):

- ochrana duševného vlastníctva
 - autorské práva
 - pravidlá kontraktov a obchodné tajomstvá
 - zákony na zabránenie nejakej súťaži
- ochrana súkromia
- voľný prístup k štátnym údajom

SDI nie je možné zamieňať s projektom GIS. Odlišnosti sú najmä v tom, že SDI zahŕňa dlhodobú stratégiu a mandát na budovanie, rozvoj a koordináciu SDI na širokej báze zapojenia všetkých účastníkov. To znamená, že to nie je jednorázová alebo jednoúčelová aktivita tvorby GIS (NIKŠOVÁ, N., 2004.).

Vychádzajúc z námetov na organizačné a inštitucionálne zabezpečenie integrácie a koordinácie tvorby NIPI SR a jej implementáciu (VALIŠ, J., 2004), navrhujeme riešiť tieto systémové kroky:

- novelizáciu súvisiacej legislatívy a technických predpisov
- štandardizovať NIPI SR prostredníctvom katalógov objektov (KO), vychádzajúcich zo štandardov DIGEST a FACC (THE DIGITAL GEOGRAPHIC INFORMATION EXCHANGE STANDARD (DIGEST). Digital Geographic Information Working Group, 2000.)
- zabezpečiť interoperabilitu používaných KO (objektov, atribútov a hodnôt atribútov) na všetkých úrovniach, zohľadňovaním princípu komplementarity
- uplatňovať normu ISO 19115 na metainformačný popis geografických informácií (údajov, produktov, služieb)
- na zlepšenie financovania zámerov využiť prostriedky fondov Európskej únie, resp združiť prostriedky zainteresovaných rezortov
- tvorbu unifikovaných nástrojov pre integráciu a distribuované využitie geopriestorových informácií

2 Zložky nevyhnutné pre vyhľadávanie zdrojov priestorových dát a služieb v rámci IPI

V podstate sú všetky zložky dôležité pre vyhľadávanie a využívanie zdrojov geopriestorových dát a služieb. Jednotlivé zložky sú podrobnejšie popísané nižšie. Jadro však tvoria metadáta, čiže dáta o dátach alebo informácie o informáciách. Obsahujú elementy pre odpovede na otázky pri vyhľadávaní zdrojov dát (aj nepriestorových). Medzi základne zložky potrebné pre vyhľadávanie zdrojov geopriestorových dát a služieb v rámci IPI môžeme teda okrem metadát definovať aj metakatalóg, metainformačný systém, metainformačný portál a geoportál, ktorý tvorí centrum vstupu nie len do metainformačnej časti IPI.

2.1 Metadáta

Kvalitné informácie sú základom kvalitných rozhodnutí. Nositeľom kvality dátových zdrojov sú metadáta. Metadáta by mali súhrnne charakterizovať ľubovoľný informačný objekt, ktorý je určený pre prenos, spracovanie alebo použitie z hľadiska profilu, obsahu, kontextu štruktúry a ďalších charakteristík. Metadáta teda identifikujú, opisujú

informačný objekt (napr. databázové zdroje) a dokumentujú jeho „chovanie“, funkcie, a spôsoby manipulácie s ním a jeho využitia, ako aj väzby a vzťahy k iným informačným objektom. Objekt a jeho metadáta majú odlišný charakter a funkcie, ale musia z hľadiska reálneho využitia tvoriť jeden logický celok.

Významným on-line dostupným zdrojom ucelenej terminológie pokrývajúcej metainformačné a ďalšie termíny je v ČR Česká terminologická databáza knihovníctva a informačnej vedy (Výklad termínů z České terminologické databáze knihovníctví a informační vědy). Podľa tohto zdroja možno rozlišovať tieto základné kategórie metadát z hľadiska ich obsahu a funkcie:

- administratívne (využívané na riadenie a správu informačných zdrojov, ako je napr. názov zdroja a jeho lokalizácia, dátum aktualizácie apod.),
- archivačné (vzťahujúce sa k procesom archivácie zdrojov a zabezpečujúce integritu a kontext metadátového opisu v čase),
- právne (dokumentujú právne nároky vzťahujúce sa k opisovanému zdroju, ako sú napr. autorské práva, kopírovanie zdroja apod.),
- používateľské (poskytujú charakteristiky pôvodného objektu tak, aby používatelia boli schopní pochopiť jeho obsah a použitie),
- technické (informujú ako sa systém chová, resp. čo je treba na jeho sprevádzkovanie – napr. parametre hardvéru, protokol HTTP apod.),
- štruktúrne (definujú vnútornú organizáciu objektu a sú potrebné na zobrazenie a usmernenie/navigáciu tohto objektu).

Z hľadiska úrovne abstrakcie sa metadáta dajú členiť podľa (HORÁKOVÁ, B., 2006) na:

- syntaktické, ktoré poskytujú podrobnosti o dátovom zdroji, slúžia na ich katalogizáciu a kategorizáciu (napr. formát súboru, použitý jazyk, autorizácia, dátum vzniku zdroja a ďalšie),
- štruktúrne, ktoré dokumentujú štruktúru dokumentu pre potreby jeho uloženia, spracovania alebo prezentácie (napr. schéma XLS),
- sémantické, ktoré opisujú kontextové informácie s dôrazom na odvetvové/doménové špecifikácie.
- ontológie, ktoré predstavujú najvyššiu formu metadát.

Metadáta by mali byť komplexné a kompletné pri opise zdroja s cieľom objaviť informačný zdroj, oceniť a vymedziť jeho vhodnosť, resp. spôsobilosť k použitiu, umožniť prístup k zdroju, zabezpečiť jeho použitie, umožniť výmenu dát a informácií a

riadenie informačných zdrojov. Za najvýznamnejšie prínos použitia metadát sa považuje to, že poskytujú informácie pre dátové katalógy a umožňujú efektívnu výmenu a implementáciu externých dát (HORÁKOVÁ, B., 2006)

2.1.1 Význam metadát

Potrebnú logiku a sémantiku poskytujú metadátam, ako aj príslušným systémom, metadátové štandardy a štandardy z oblasti ontológie. Najmä ontologické štandardy by mali definovať spoločný, resp. unifikovaný systém definícií pojmov zrozumiteľných človeku ako aj počítaču. Mali pomôcť zaistiť nutnú mieru súčinnosti v získavaní vyššej využiteľnosti poskytovaných geografických dát a informácií, a to najmä pri automatickej identifikácii a nájdenia dátového, resp. informačného zdroja, jeho obsahu, štruktúry, použiteľnosti apod. Najčastejšie poskytujú potrebnú sémantiku a logiku v danej oblasti záujmu, resp. profesie (doméne), napr. v geodézii, geoinformatike apod. V oblasti štandardizovanej ontológie sú neformálne a poloformálne glosáre a diagramy postupne nahrádzané strojovými ontologickými jazykmi s využitím prostriedkov ontologického inžinierstva. (SVÁTEK, V., 2007). Aj keď v súčasnosti existuje viacero doménových ontológií, v oblasti geoinformatiky je tento proces len v počiatkoch a využívajú sa najmä selekčné jazyky a riadené slovníky a z nich osobitne tezaury, ktoré tvoria sémantickú sieť konceptov spájajúce slová s ich bližšími a vzdialenejšími a súvisiacimi pojmami.

2.1.2 Funkcia metadát

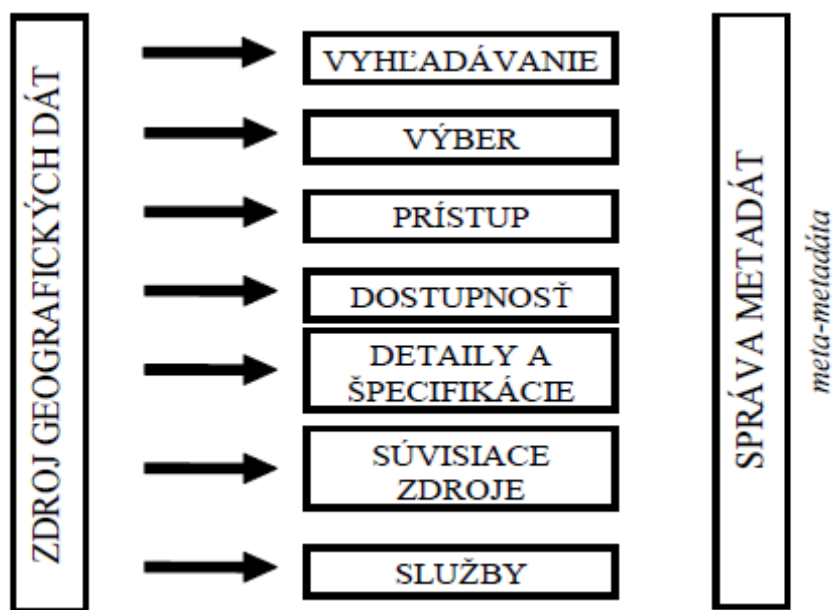
Korektne vytvorené metadáta musia poskytovať dáta, ktoré nám umožňujú vykonávanie nasledovných činností s geodátami (HORÁKOVÁ B., RUŽIČKA J., STROMSKÝ J., 2005.):

- vyhľadávanie dátových, či informačných zdrojov
- posudzovanie a výber najvhodnejšieho zdroja s ohľadom na :
 - účel a efektivitu použitia zdroja
 - požadovanú mieru garancie za zdroj
 - ekonomickú návratnosť a rentabilitu zdroja
 - obmedzenia

- prístup k zdroju informovaním o jeho dostupnosti
- prístup k ďalším detailom a špecifikáciám o zdroji
- prístup k informáciám o ďalších zdrojoch, ktoré spolu súvisia
- vyhľadávanie a použitie služieb, ktoré uvedené funkcie metadát umožňujú

Na základe uvedených funkcií, môžeme konštatovať, že metadáta v súčasnej dobe, kedy dopyt po zdrojoch geoinformácií je obrovský a nezastaviteľný, neoddeliteľnou súčasťou zdrojov geodát, ktoré popisujú. Čiže je dôležité, aby si všetci tvorcovia a správcovia dátových zdrojov uvedomili túto skutočnosť, a tak ako starostlivo udržujú, aktualizujú a spravujú zdroje, takisto musia udržiavať, aktualizovať a spravovať aj ich metadáta. Toto je základný bod pri budovaní geoinformačnej infraštruktúry. Nemôžeme metadáta brať len ako určitú reklamu pôvodcu dátového zdroja, ale uvažovať o nich ako o pridanej hodnote samotného zdroja, pretože rozsah metadát je široký, popisujú tento zdroj z rôznych uhlov pohľadu, z rôznych úrovní a ako jediné podávajú informácie o dátovom zdroji v ucelenej, štandardizovanej forme. A len informácie, ktoré spĺňajú vyššie uvedené charakteristiky, môžu tvoriť jadro pre služby umožňujúce efektívne vyhľadávanie, triedenie, posudzovanie vhodnosti, výber, hodnotenie zdrojov a to z hľadiska použiteľnosti pre akékoľvek konkrétne, špecifické účely.

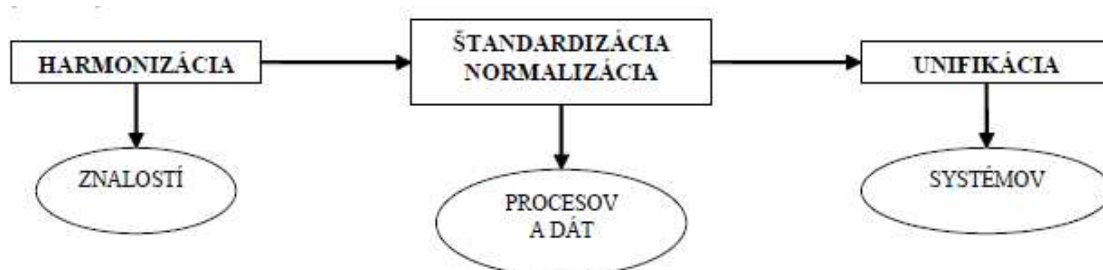
Aj napriek týmto všeobecne známym a uznávaným skutočnostiam je postoj praxe voči metadátam doposiaľ veľmi ľahostajný. Základným dôvodom tohto postoja je prostredie, v ktorom sú geodáta a geoinformácie vytvárané, spravované, poskytované a zdieľané často netransparentným, zložitým a ekonomicky náročným spôsobom, bez vzájomnej koordinácie a všeobecných pravidiel. Čiže je tu potrebné technické riešenia, ktoré toto odstraňujú implementovať do prostredia, aby priniesli požadovaný efekt. Dôležitým parametrom týchto riešení je implementácia štandardov z oblasti geografických informácií. (KLIMENT, T.,2008).



Obr. 2 Funkcie metadát pre geodáta(KLIMENT, T.)

2.1.3 Štandardizácia metadát

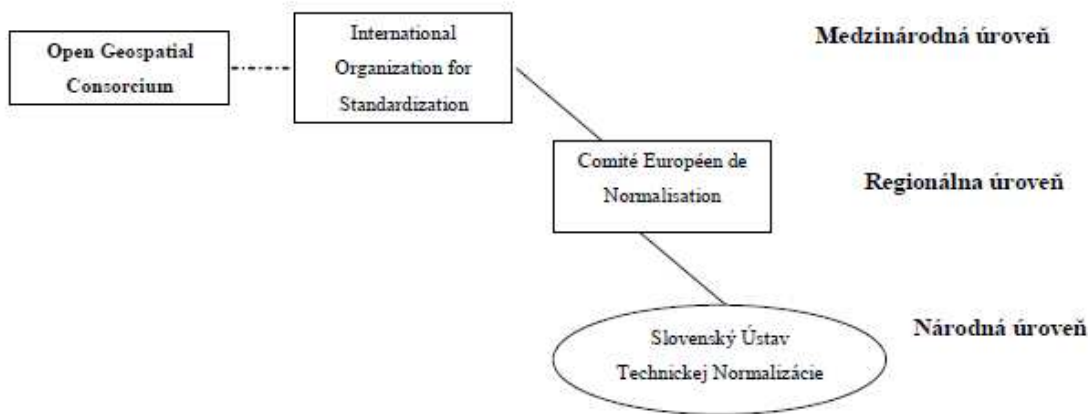
Pred tým ako si popíšeme štandardy, ktoré sa v súčasnosti používajú, resp. vyvíjané systémy smerujú k ich používaniu, tak si stručne charakterizujeme oblasť a rozsah štandardizácie. Proces štandardizácie pozostáva z harmonizácie znalostí, potom nasleduje proces vývoja štandardu, ktorý je nie je jednoduchou a krátkodobou záležitosťou a na ktorom pracuje skupina odborníkov z danej oblasti a výsledkom tohto je unifikácia systémov na základe štandardov (Obr.2). (KLIMENT, T., 2007)



Obr. 3 Proces štandardizácie (IVÁNOVÁ, I., 2005.)

Tu je potrebné poukázať na rozdiel medzi pojmom štandard a norma, kde slovo „štandard“ je synonymum slova „norma“. V prípade ak sa tieto dva pojmy používajú súčasne, tak termín štandard má všeobecnejší význam. Rozlíšenie používania týchto pojmov je nasledovný (Obr. 4). (KLIMENT, T., 2007):

- v medzinárodnom rozsahu sa používa pojem štandard, štandardizácia (ISO)
- v európskom rozsahu sa používa pojem norma, normalizácia (CEN)
 - na Slovensku sa používa tiež pojem norma, normalizácia (STN)



Obr. 4 Štandardizačné a normalizačné organizácie v oblasti metadát pre geodáta (KLIMENT, T., 2007)

Dôležitou skutočnosťou je, že používanie štandardov a noriem nie je povinné, pokiaľ nie je stanovené inak ale v konečnom dôsledku je potrebné na dosiahnutie interoperability vyvíjaných systémov.

2.1.4 Ciele

Vládne inštitúcie sú teraz silne závislé na využívaní informačných a komunikačných technológií a dáta alebo digitálne informácie sú v súčasnosti devízou verejnej správy. V každej krajine informácie verejného sektora predstavujú významný prvok celkovej informačnej a znalostnej ekonomiky. Tieto informácie vytvárajú základňu pre vládne rozhodnutia. Poskytujú virtuálnu pamäť o vládných rozhodnutiach prijatých v minulosti a o jej činnosti, čo umožňuje vláde vlastné hodnotenie. Informácie verejného sektora sú často nedostatočne využitým národným strategickým zdrojom. Pritom je životne dôležité, aby informácie verejného sektora boli efektívne riadené spôsobom, ktorý umožní maximálny prínos z tejto obrovskej národnej investície.

Využitie metaúdajov v oblasti verejnej správy zahŕňa nasledujúce:

- Správu údajov (napr. štatistických dát)

- Vytváranie a sprístupňovanie zdrojov (napr. štandardizované opisy vládnych on-line zdrojov a služieb eGovernment)
- Uchovanie záznamov (dokumentov)
- Správu a sprístupnenie geopriestorových dát
- Ochranu súkromia
- IRM Riadenie práv k informáciám (napr. pre správu duševného vlastníctva a riadenia bezpečnosti)
- Digitálne uchovávanie (tj dlhodobého a nepretržitého zabezpečenie životne dôležitého informačného majetku)
- Dokumentovanie úrovne súlade informačných zdrojov s normami prístupnosti konzorcia World Wide Web (W3C).

Neúplné a nedostatočné metaúdaje sú výsledkom zlej správy a nedostatočného využívania informačného majetku verejného sektora, čo vedie k plytvaniu verejnými prostriedkami. Neúplné a nedostatočné metadáta môžu mať za následok napríklad:

- Neschopnosť včas nájsť a / alebo zdieľať dôležité informácie z dôvodu nedostatku adekvátnych popisných metaúdajov;
- Nemožnosť prečítať / využiť digitálne informácie kvôli nedostatočným technickým metaúdajom o štruktúre a technických vlastnostiach digitálnych informačných objektov;
- Neschopnosť overiť pravosť a vierohodnosť informácií.

2.1.5 Skúsenosti

V prepojenom svete, kde 'ucelená vláda' je absolútne nevyhnutná, potrebujú byť metadáta zvyčajne zdieľané / vymeniteľné a znovu použiteľné rôznymi subjektmi na rôzne účely, zvyčajne pomocou automatizovaných systémov. Vzhľadom k tomu, že stroje vyžadujú jasne definované algoritmy, aby úspešne pracovali metadáta (tj aby metaúdaje boli interoperabilné), je dôležité pre režimy metaúdajov dosiahnutie súladu s uznávanými priemyselnými štandardmi. Normy pre metaúdaje štandardizujú jeden alebo viac z troch hlavných aspektov metaúdajov:

1. Štruktúru (ako sú metadáta štruktúrovaná - často na úroveň základných prvkov informácií alebo 'vlastností' v súlade s určitým (konkrétnym) dátovým modelom alebo ontológiou);
2. Sémantiku (čo základné prvky alebo vlastnosti metaúdajov znamenajú)

3. Syntax (ako sú metadáta zapísané / vyjadrené / zakódované pomocou obvyklých značkovacích jazykov ako HTML a XML a aby hodnoty dát boli v súlade s určenými riadenými slovníkmi a kódovaním). Niektoré dôležité normy pre metaúdaje používané vo verejnej správe zahŕňajú:

- ISO / IEC 11179 - Standard pre metadáta registrov. Metadáta registrov poskytujú spoľahlivý zdroj informácií o význame daného prvku metadát alebo časti metadát. Metaúdaje registrov v súlade s týmto štandardom sa skladajú z hierarchie 'konceptov' so súvisiacimi

vlastnosťami pre každú koncepciu. Každý koncept a vlastnosť musí mať presne formulovanú definíciu dátového prvku.

- ISO 15836 - Sada základných prvkov metaúdajov Dublin Core (vládami bežne používaný štandard pre on-line poskytovania zdrojov. Napríklad austrálska vláda prijala štandard metaúdajov AGLS, čo je rozšírenie a použitie tvaru Dublin Core a ktorý je používaný k opisu vládnych informácií a služieb).

- ISO 19115 - Geografické informácie - Metaúdaje.

- ISO 23081 - Metadáta pre záznamy - Časť 1: Princípy a Časť 2: Konceptuálny a vykonávacie záležitosti.

- ISO 8601 - norma pre kódovanie časových informácií (dátum a čas).

- PREMISE (Preservation Metadata Implementation Strategies) - Stratégia implementácie Zadržiavaci metadát (2005).

- METS (Metadata Encoding and Transmission Standard) - Standard kódovanie a prenosu metaúdajov.

- SCORM (Sharable Content Object Reference Model) - Referenčný objektový model zdieľaného obsahu (pre e-learning).

- RDF (Resource Description Framework) - Rámec opisu zdroja (Rodina špecifikácií World Wide Web Konzorcium (W3C), pôvodne navrhnutý ako dátový model metadát, ktorý je používaný ako všeobecný spôsob modelovania informácií v rôznych formátoch syntaxe).

- MODS (Metadata Object Description Schema) - Schéma metadát popisu objektov (US Library of Congress).

- SOAP (Simple Object Access Protocol).

- OAI (Open Archives Initiative) - Iniciatíva otvorených archívov (Protokol pre "zber" metadát - metaúdaje harvesting). Je dôležité si uvedomiť, že hoci rôzne oblasti použitia metadát sa navzájom nevyklučujú, mnoho z týchto štandardov sa často v niektorých

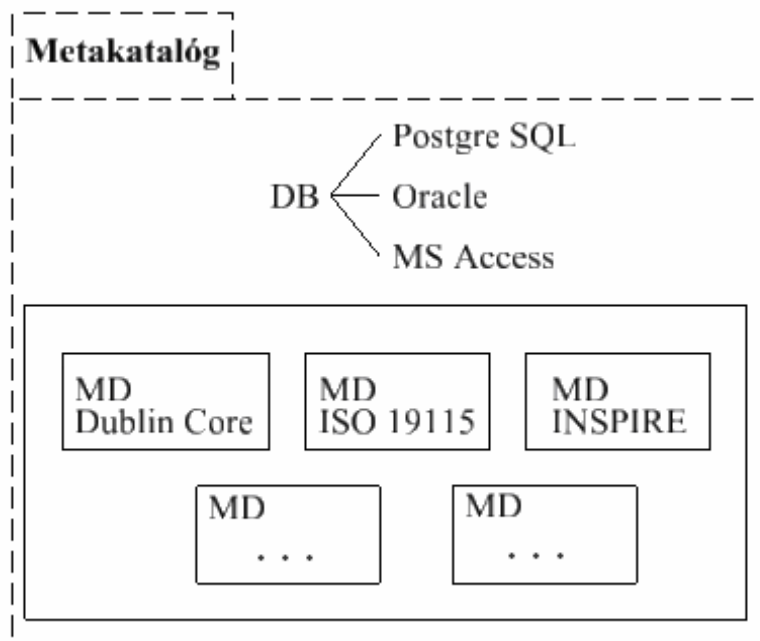
oblastiach prekrýva. Takisto veľa z týchto noriem má špecifické zamerania alebo sú určené pre konkrétne oblasti (napr. zdravotníctvo, školstva), ktoré presahujú rozsah alebo hĺbku príslušné medzinárodnej normy. Pri návrhu a realizácii metadátových štruktúr sa stretávame s najrôznejšími otázkami a úvahami, ktoré by mali byť riešené.

Medzi ne patria:

- Ľudia všeobecne neradi vytvárajú metadáta ručne, pretože to často považujú za ťaživú záťaž pri ich už tak veľkom zaneprázdnení.
- Značnú pozornosť je potrebné venovať zabezpečeniu kvality metaúdajov. Všeobecne nie je ťažké vytvoriť dobré metadáta, ale je tiež veľmi jednoduché vytvoriť zlé metadáta. Zlé metaúdaje sú horšie ako žiadne metadáta.
- Pri implementáciách metaúdajov je potrebné venovať starostlivú pozornosť tomu, prečo sú metadáta vytvorené a udržiavané. Vytvorenie a údržba metaúdajov vždy niečo stojí a všetky tieto náklady musia byť odôvodnené podnikateľskými potrebami. Metadáta by nemali byť vytvorené a udržiavané len kvôli nim samotným. Organizácie by mali vytvoriť a udržiavať metaúdaje, ktoré im prinesú preukázateľnú návratnosť investícií.
- Metadátové štruktúry môžu byť jednoduché alebo veľmi zložité. Všeobecne platí, že čím jednoduchšie metadáta, tým lepšie, pretože pri zložitých metaúdajoch je nákladná ich správa a je ťažké zabezpečiť ich kvalitu. Avšak, jednoduchá metadáta nemusí vždy priniesť požadovaný výsledok - honba za väčšiu komplexnosťou a presnosťou metaúdajov môže byť odôvodnená jasne definovanými obchodnými argumenty.
- Vzhľadom k tomu, že informácie verejného sektora sú dynamické a stále sa vyvíjajú, je dôležité metadáta priebežne aktualizovať, aby odrážali meniacu sa povahu informačných zdrojov, ku ktorým sa metaúdaje vzťahujú. Metadáta by nemali byť statické, ale skôr by mali byť aktívne udržiavané, riadené a aktualizované.
- Platí všeobecné pravidlo, že technická infraštruktúra podporujúca implementáciu metadát by sa mala skôr opierať o flexibilnú ako pevnú podnikovú architektúru. Napríklad Service Oriented Architecture (SOA) sľubuje ideálny prístup k zavedeniu flexibilného, dynamického, interoperabilného a opakovateľného použitia metaúdajov.

2.2 Metakatalóg

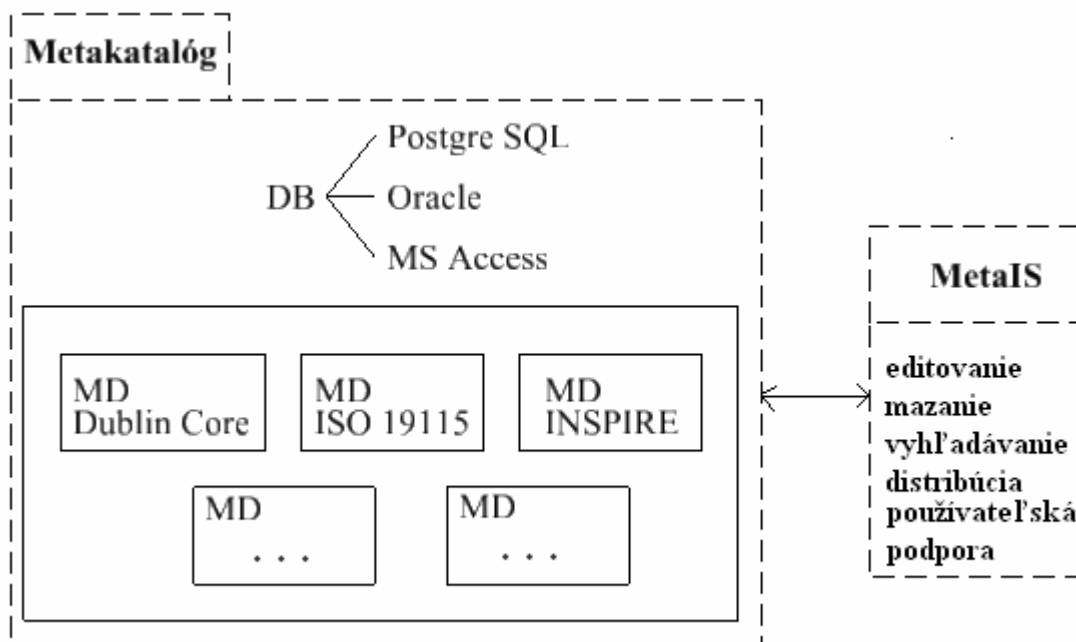
Metakatalóg predstavuje systém riadenia bázy dát (SRBD), ktorý slúži na spravovanie a registrovanie priestorových aj popisných metadát. Pomocou metakatalógov sú združené množiny heterogénne metadáta v rámci jednej databázy. Podľa (KLIMENT, T., 2009) ide o lokálny metadátový sklad s veľkým množstvom metadát na jednom mieste bez ohľadu na to podľa akého štandardu boli vytvorené. Konceptuálny model metakatalógov je znázornený na Obr. 5



Obr. 5 Konceptuálny model metakatalógu

2.3 Metainformačný systém

Metainformačné systémy (MetaIS) v pyramíde IPI v rámci jej metainformačnej časti stoja nad metakatalógmi. Všeobecne sú to informačné systémy (IS) ľubovoľných rezortov, s metainformačným obsahom. Tieto systémy slúžia na prácu s metadátami, ktoré sú uložené v metakatalógoch. Bez MetaIS by bola obtiažnejšia správa metadát v metakatalógoch, pretože by bola potrebná znalosť administratívnej časti SRBD a to bez vzdialeného prístupu. A to z dôvodu, že MetaIS zväčša umožňuje vkladanie, mazanie, obnovu a opravu metadát v užívateľsky jednoduchšom prostredí ako samotný SRBD. Konceptuálny model MetaIS je zobrazený na Obr. 6.



Obr. 6 Konceptuálny model MetaIS

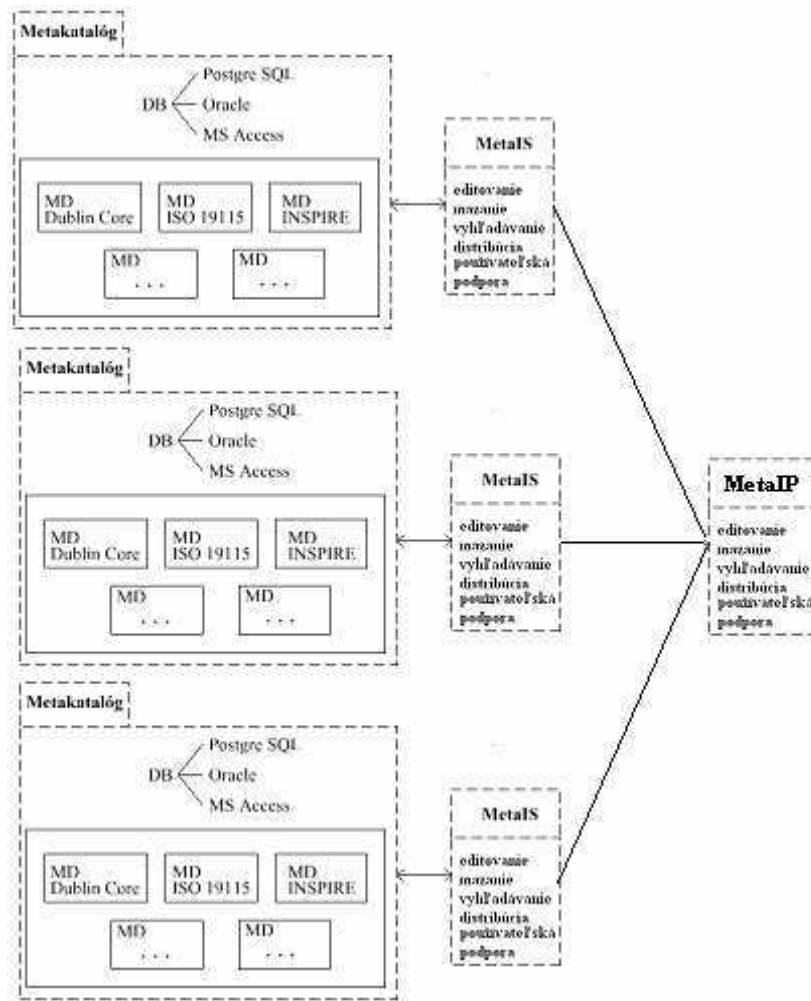
Prvoradou úlohou MetaIS je umožniť efektívne vyhľadavanie metadát z metakatalógu. Pre splnenie tejto požiadavky musí byť dostupný, dostatočne jednoduchý a jednoznačný. Je výhodou ak je umožnené vyhľadavanie rôznymi spôsobmi a prípadne aj porovnanie elementov obsahu a kvality zobrazených metadát. Je nevyhnutné aby MetaIS bol modifikovateľný; správcovia systému musia mať možnosť vkladať nové metadáta a vymazať alebo editovať neaktuálne metadáta. Mal by poskytovať aj import (pre kombináciu a porovnanie metadát získaných z iných prostredí) a export žiadaných metadát (pre ďalšie potreby užívateľa). Používateľská podpora MetaIS spočíva vo zverejnení návodov na základné a účinné využívanie poskytovaných služieb. Podľa (KLIMENT, T., 2009) môžeme MetaIS deliť podľa rôznych charakteristík. Podľa dostupnosti MetaIS ich môžeme rozdeliť na :

- Verejné MetaIS – sú verejnosti dostupné a poskytujú prístup na svoje webové stránky.
- Neverejné MetaIS – sú vytvarané iba pre vopred určenú sféru používateľov, napríklad pre zamestnancov firmy a pod.

2.4 Metainformačný portál

Portál je vo všeobecnosti webová stránka, ktorá slúži ako prostriedok získavania informácií. Je to virtuálne stredisko zhromažďujúce viaceré informácie z rôznych zdrojov, ktorými môžu byť dáta, alebo metadáta. K týmto hľadaným dátam sa dostaneme zväčša cez základné kritériá vyhľadávania, alebo pomocou tzv. „fulltext“ vyhľadávania. Líšia sa tieto dva spôsoby tým, že kým prvé umožňuje výber z vopred definovaných možností na základe definovania lokalít, typu dát časového obmedzenia, druhé dáva priestor používateľovi zadefinovať hľadané dáta jedným prípadne dvoma slovami. Podľa požiadavky následne metainformačný portál (MetaIP) začne vyhľadávať v dostupných MetaIS. Treba však dodať, že tieto požiadavky dokážu splniť aj už spomínané MetaIS. V podstate vykonávajú tie isté funkcie, poskytujú podobné služby. Rozdiel medzi MetaIS a MetaIP sa skrýva v tom, že MetaIP spája metainformačné systémy a poskytuje z nich metainformácie unifikovaným spôsobom. Môžeme povedať že MetaIP takmer neobsahuje metadáta (obsahuje len základnú množinu) a slúži iba na ich vyhľadanie a poskytovanie na odlišných úrovniach v rámci množiny MetaIP (Obr.7). Podľa týchto úrovní, teda na základe toho z akého územia vyhľadáваме metadáta, vieme MetaIP deliť na:

- Národné MetaIP – sú centrom vyhľadávania v danom štáte.
- Nadnárodné MetaIP – sú centrom vyhľadávania na väčšom území ako daný štát a môžu byť regionálne, ktoré sú centrom vyhľadávania na území viacerých štátov regiónu (napr. EÚ) a globálne, ktoré sú centrom vyhľadávania na celej Zemi.



Obr. 7 Konceptuálny model MetaIP

3 KATALÓGOVÉ SLUŽBY

Podľa (KLIMENT, T., 2007) sú katalógové služby kľúčovou technológiou pre vyhľadávanie, spravovanie a údržbu distribuovaných geo-zdrojov (geodát, aplikácií a služieb). Tiež sú kľúčovou technológiou pre zdieľanie, vyhľadávanie, publikovanie a spravovanie popisných informácií týchto geo-zdrojov, čiže metadát, prostredníctvom distribuovanej siete.

Katalógové služby sprístupňujú užívateľom metaúdaje o geografických informačných zdrojoch v sieti Internet. Metainformačný katalóg slúži pre ukladanie popisných informácií o existujúcich zdrojoch údajov ponúkaných ich poskytovateľmi. Popisné

informácie vložené do katalógu umožňujú záujemcom o priestorové údaje vyhľadávať metazáznamy na základe troch základných kritérií "čo", "kedy" a "kde".

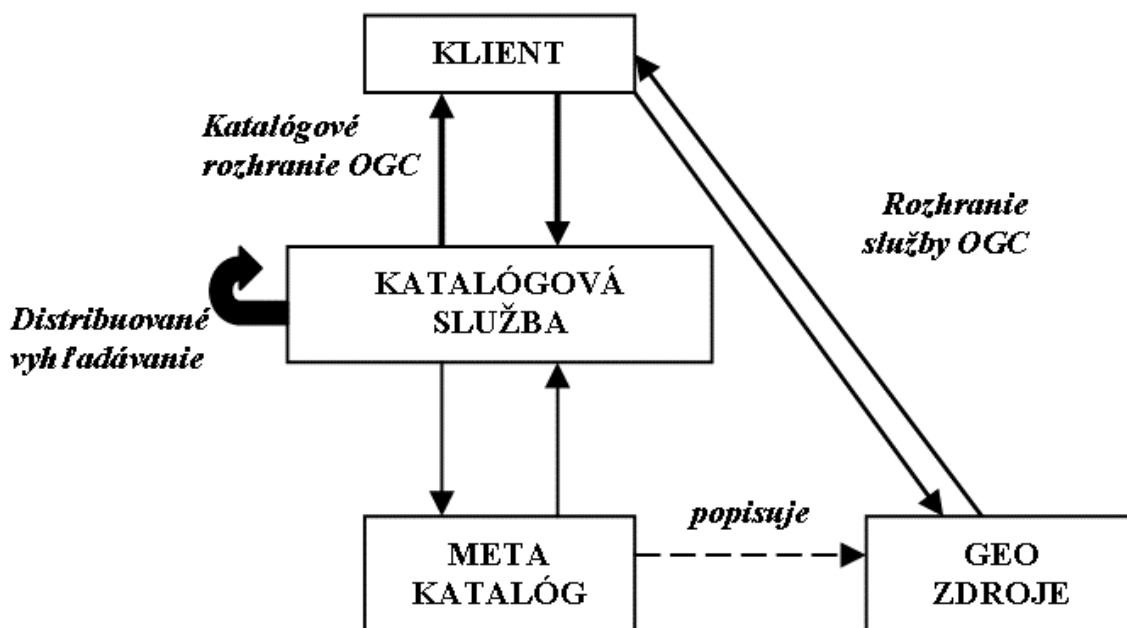
Ďalším spôsobom prístupu k metazáznamom je vyhľadávacia služba OGC (štandard CSW) implementovaná nad údajmi metainformačného katalógu. Zabezpečuje sa tým interoperabilita metainformačných katalógov na informačných serveroch s implementovanou službou CSW.

Katalógové služby umožňujú publikovať a vyhľadávať metadáta dát, služieb a príbuzných informačných modelov. Na rozdiel od fulltextového vyhľadávania známeho z webových portálov by tieto služby mali vedieť tieto služby vyhľadávať podľa špecifických položiek a tým lepšie nájsť relevantné dáta. K použitiu týchto služieb je samozrejme nutná štandardizácia metadát v katalógoch a aj katalógových služieb. Projekt INSPIRE prikladá veľký význam práve katalógom metadát a katalógovým službám základ pre fungovanie celej infraštruktúry.

Vznik katalógových služieb je spätý s knihovníckymi systémami. V súčasnosti sú tieto služby široko používané. Pre metadáta priestorových dát sa v súčasnosti presadzuje norma Open geospatial consortium pre katalógovú službu Táto norma by mala byť použitá i v rámci INSPIRE. Táto norma umožňuje pracovať s niekoľkými protokolmi: Z39/50, COBRA/IIOP a HTTP, z nich posledný je uprednostňovaný. Táto implementácia sa nazýva Catalogue Service for Web (CSW).

Služba poskytuje tieto operácie:

- GetCapabilities – metadátové služby
- DescribeRecord – popis metadátového záznamu
- GetDomain (nepovinné) – popisuje doménu parametrov
- GetRecords – vracia metadáta na základe dotazov užívateľa
- GetRecordById – vracia metadáta na základe identifikátoru záznamu
- Transaction (nepovinné) – aktualizácia metadát
- Harvest (nepovinné) – nastavenie automatického sťahovania metadát z jedného serveru



Obr.8 Základná architektúra katalógových služieb (OGC. OpenGIS Catalogue Service Specification, 2007)

3.1 Štandardizácia katalógových služieb

Štandardizáciou katalógových služieb sa zaoberá Open Geospatial Consortium (OGC). OGC je medzinárodné priemyselné konzorcium, ktoré združuje viac ako 346 obchodných spoločností, vládnych organizácií a univerzít, ktoré svoje úsilie a výskum smerujú k vytváraniu a pestovaniu interoperability v technológiách, ktoré sa týkajú priestorových informácií a lokalizačných dát. Hlavným cieľom OGC je poskytovať špecifikácie priestorových rozhraní, ktoré sú otvorené k dispozícii pre globálne použitie. Dôležitým faktom je, že tieto otvorené rozhrania podporujú interoperabilné riešenia, ktoré akýmkoľvek spôsobom sprístupňujú geoinformácie (OŽANA, R., 2007). Špecifikáciou katalógových služieb sa OGC zaoberá od roku 1999, kedy bola zverejnená špecifikácia verzie 1.0. V roku 2005 bola zverejnená verzia 2.0.1 a v roku 2007 verzia 2.0.2. Implementácia OGC katalógových služieb prináša pre klientske aplikácie spôsobilosť vyhľadávať geo-zdroje štandardizovanou cestou (cez štandardizované rozhrania a operácie) a v ideálnom prípade sú založené na všeobecne známom informačnom modeli, ktorý obsahuje priestorové referencie a ďalšie popisné (tematické) informácie. Tieto informácie umožňujú klientskym aplikáciám vyhľadávať geo-zdroje tými najúčinnejšími cestami.

3.2 Implementácia katalógovej služby

Proces implementácie katalógovej služby je základným kameňom pri vytváraní geoinformačnej infraštruktúry. Pri vytváraní jednotlivých zložiek (nodov) infraštruktúry je výhodným riešením využívať Open Source projekty (systémy), kde môžeme poskytnuté prostriedky ďalej zhodnocovať v podobe otvoreného kódu, ktorý môžeme potom ďalej využiť aj pre ďalšie nody infraštruktúry na rôznych úrovniach. Tieto charakteristiky spĺňa open source projekt GeoNetwork, ktorý ponúka množinu nástrojov pre vybudovanie zložiek geoinformačnej infraštruktúry a to predovšetkým v oblasti metadát. GeoNetwork je systém, ktorý implementuje katalógové služby. GeoNetwork implementuje katalógovú službu pre Web CSW 2.0.1 .

3.2.1 Základné charakteristiky GeoNetwork

Systém, GeoNetwork je metainformačný systém, ktorý je predovšetkým orientovaný na prácu s metadátami pre geodáta. Je to systém, ktorý má širokú funkcionality v tomto smere. Je prístupný pre používateľa cez Webové rozhranie v podobe komunikačného rozhrania pre aplikácie, resp. služby. Používateľov systému môžeme rozdeliť do piatich pozícií voči systému a môžu byť členmi neobmedzeného počtu skupín (<http://geonetwork-opensource.org/>).

3.3 Katalóg dátových zdrojov - metainformačný systém rezortu ŽP

Za posledných 15 rokov sa v oblasti rezortu životného prostredia urobilo obrovské množstvo práce, z ktorej výstupy vo forme rôznej dokumentácie a produktov dosiahli do dnešných čias rozsiahlych objemov. Existuje mnoho štátnych aj neštátnych organizácií, ktoré produkujú dáta z prostriedkov štátneho rozpočtu. Ročne je vytvorených množstvo dát a neexistoval systém, ktorý by prehľadne sumarizoval, jednoznačne kategorizoval a sprístupnil odbornej aj laickej verejnosti základné informácie o týchto dátach. Mnohokrát v takomto obrovskom množstve údajov dochádza k strate prehľadnosti, chaosu, čo následne vedie k problémom s vyhľadávaním požadovaných informácií, ako aj opakovanej tvorbe údajov, ktoré už existujú. Dôsledky tohto stavu sú nasledovné:

1. Absencia kvalitných štandardizovaných metainformácií. Metainformácie predstavujú popisné informácie, ktoré charakterizujú existujúce dáta. Obsahujú informácie, ktoré umožňujú lepšie pochopiť obsah dát, ktoré opisujú, a tým zvyšujú predpoklad na ich lepšie využitie inými užívateľmi. Metainformácie by mali informovať užívateľa o existencii dát. Užívateľ by mal byť ich prostredníctvom schopný porozumieť obsahu dát. Na základe metainformácií by sa mal potenciálny užívateľ vedieť rozhodnúť o vhodnosti daných dát pre jeho potreby. Dáta sú výsledkom práce mnohých organizačných zložiek jednotlivých organizácií. Keďže dáta nie sú priebežne dôkladne dokumentované, postupne sa stráca prehľad a často len jednotlivci majú vedomosť o tom, čo sa kde nachádza, v akom formáte atď.

2. Časovo náročné a neefektívne získavanie metainformácií. Podľa skúseností SAŽP sa pri plnení úloh a projektov venuje 50 – 75 % zdrojov (času, financií) získavaniu metainformácií, ako aj samotných dát.

3. Duplicita pri tvorbe dát.

4. Niekoľkonásobné zvýšenie ceny dát.

Riešením tohto problému by sa získal lepší prehľad o doterajšej činnosti organizácií rezortu životného prostredia, realizovaných projektoch, vytvorených dokumentoch, databázach či geografických informáciách tak, aby slúžil širokej odbornej aj laickej verejnosti. Z uvedenej potreby zavedenia systematickej správy metainformácií o organizáciách, dokumentoch, projektoch, i produktoch v podobe databáz, vektorových a rastrových geografických informácií Slovenská agentúra životného prostredia pristúpila k tvorbe Katalógu dátových zdrojov (KDZ) [<http://www.iszp.sk/katalog/>] (obr. 9).



Obr. 9 Katalóg dátových zdrojov

KDZ je metainformačným systémom slúžiacim na tvorbu, správu a publikáciu metainformácií. Ide o katalógovú službu umožňujúcu každému zaregistrovanému užívateľovi vytvoriť metadáta popisujúce výsledky práce za jeho osobu, riešiteľský tím či organizáciu. Vytvorený katalóg umožňuje užívateľom promptne získať informácie o už existujúcich dátach s ich podrobnou charakteristikou a kontaktom na správcu. Katalóg obsahuje informácie o dátach, ktoré sú v správe jednotlivých organizácií pôsobiacich v rezorte MŽP SR. Technologické riešenie KDZ je založené na zbere a distribúcii metainformácií cez internet využitím produktov Oracle Server a Oracle WebDB. Internetová aplikácia KDZ je z užívateľského hľadiska budovaná ako dvojsmerný systém. Smerom od tvorcu metainformácií do metainformačného systému pre poskytnutie prístupu na vytváranie a editáciu metainformácií a získanie vstupu do autorizovanej časti je potrebná registrácia užívateľa. Autorizačný mechanizmus umožňuje užívateľom editovať len ich vlastné metainformácie. Opačný smer slúži na prezeranie a vyhľadavanie metainformácií a zabezpečuje ich voľné sprístupnenie prostredníctvom verejnej časti metainformačného systému. Užívateľ má k dispozícii niekoľko spôsobov vyhľadávania požadovaných metainformácií. Od začiatku prevádzky v roku 2000 do termínu 22. 8. 2004 bolo zaregistrovaných celkovo 120 užívateľov a zároveň tvorcov metadát). K rovnakému obdobiu databáza obsahovala 333 metazáznamov.

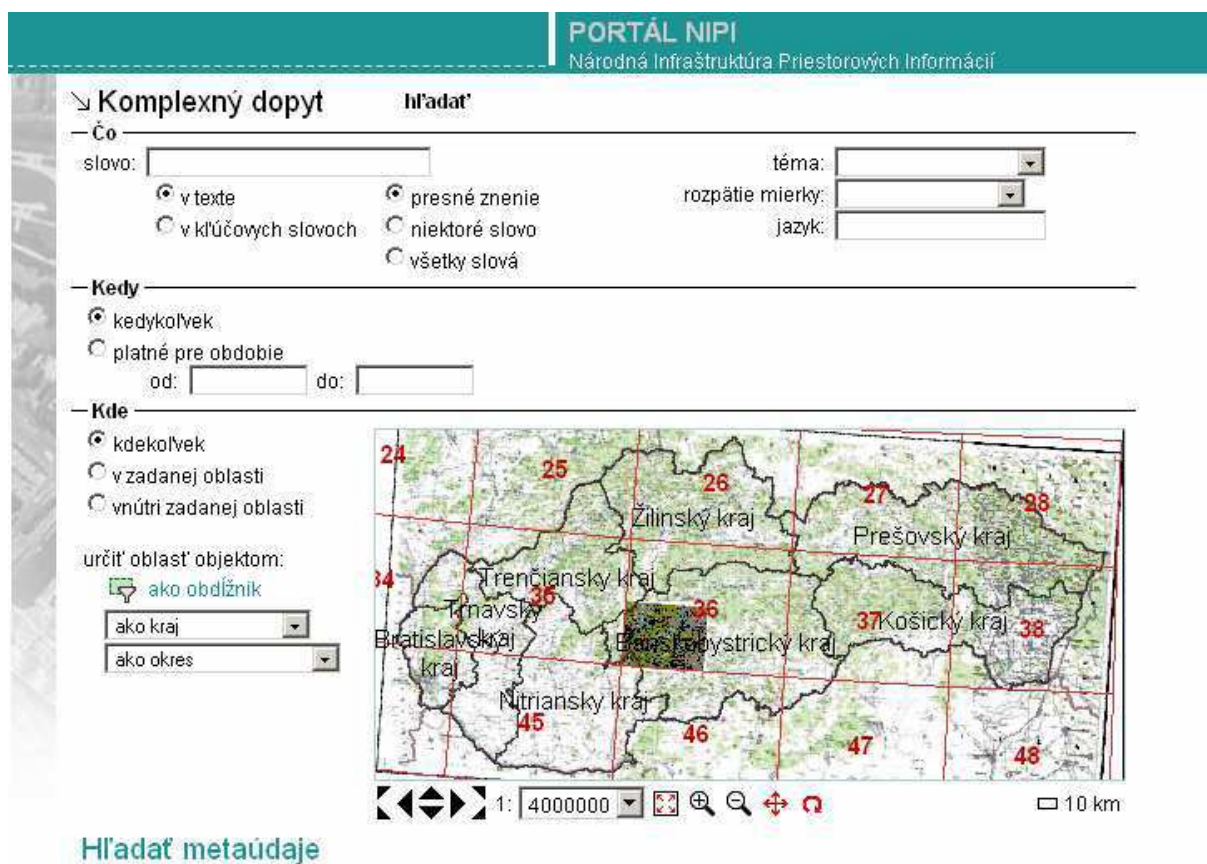
Pri vzniku KDZ bolo jedným z cieľom pripraviť systém, ktorý by zodpovedal existujúcim či pripravovaným štandardom definujúcim štruktúru metainformačných systémov pre zabezpečenie harmonizácie s obdobnými metainformačnými systémami doma i v zahraničí. KDZ preto vychádzal zo štandardov používaných v krajinách EÚ (CDS, GELOS) a USA (CSDGM, GILS).

Katalóg obsahuje aj neštandardné položky tak, aby jeho štruktúra vyhovovala všetkým inštitúciám, ktoré spravujú informácie o životnom prostredí SR, a ktoré sa podieľajú na procese postupného dopĺňania systému. Riešenie systému je postavené v súlade s vyhláškou ŠÚ SR č. 283/1996, ktorou sa stanovujú náležitosti projektu časti štátneho informačného systému a postup pri jeho vypracúvaní a schvaľovaní. Systém disponuje anglickou mutáciou pre sprístupnenie metainformácií i pre záujemcov o metainformácie zo zahraničia.

V súčasnosti po schválení medzinárodného štandardu ISO 19115, s názvom geografické informácie – Metadáta medzinárodnou organizáciou pre štandardizáciu, dochádza k harmonizácii aplikácie KDZ s týmto normatívnym dokumentom. Medzi ďalšie vízie rozvoja využívania KDZ ako nástroja pre katalogizáciu a popis existujúcich informácií patria snahy o lepšie organizačné zabezpečenie tvorby a aktualizácie metadát, nakoľko je ešte stále nízke povedomie o potrebe napĺňania databázy KDZ, rovnako dôležitá je i spätná väzba na požiadavky užívateľov aplikácie v podobe zlepšenia možností vyhľadávania a celkového užívateľského komfortu pri práci s aplikáciou.

3.4 Metakatalóg NIPI

MetaIS NIPI je súčasťou portálu NIPI. MetaIS vznikol v rámci riešenia výskumnej úlohy s názvom Nástroje pre integráciu a distribuované využitie geopriestorových informácií v rámci štátneho programu SR pre budovanie informačnej spoločnosti. Systém je dostupný na adrese <http://metakatalog.geonet.sk/>. Je to prvý metakatalóg používaný na slovensku. Umožňuje výber medzi anglickou a slovenskou verziou stránky, rýchle vyhľadávanie metadát a vyhľadávanie pomocou komplexného dopytu (Obr.10).



Hľadať metaúdaje

Obr. 10 Rozšírené vyhľadávanie v MetaIS portálu NIPI

Služby metakatalógu sú určené dvom cieľovým skupinám používateľov – tvorcom a distribútorom priestorových informácií a širokej verejnosti. Tvorcom a distribútorom poskytuje priestor na uverejňovanie informácií o produktoch priestorových dát. Širokej verejnosti slúži na poskytovanie informácií o dostupných priestorových údajoch prostredníctvom služby vyhľadávania.

Registrácia používateľa oprávňuje uverejňovať a aktualizovať informácie o svojich produktoch (zahŕňa import, vytvorenie, editáciu a odstránenie metaúdajov). Rámec súradnicového systému v metadátach je daný S-JTSK. Metakatalóg umožňuje vyhľadávanie v grafickom i negrafickom režime.

3.5 Metadátový portál MŽP SR

Metainformačný portál Enviroinfo je metainformačný systém rezortu Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky. Bol zriadený na účely plnenia ustanovení zákona č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám v znení neskorších predpisov a zákona č. 205/2004 Z. z. o zhromažďovaní, uchovávaní a šírení informácií

o životnom prostredí Je súčasťou štátneho informačného systému podľa zákona č. 261/1995 Z. z. o štátnom informačnom systéme v znení neskorších predpisov.

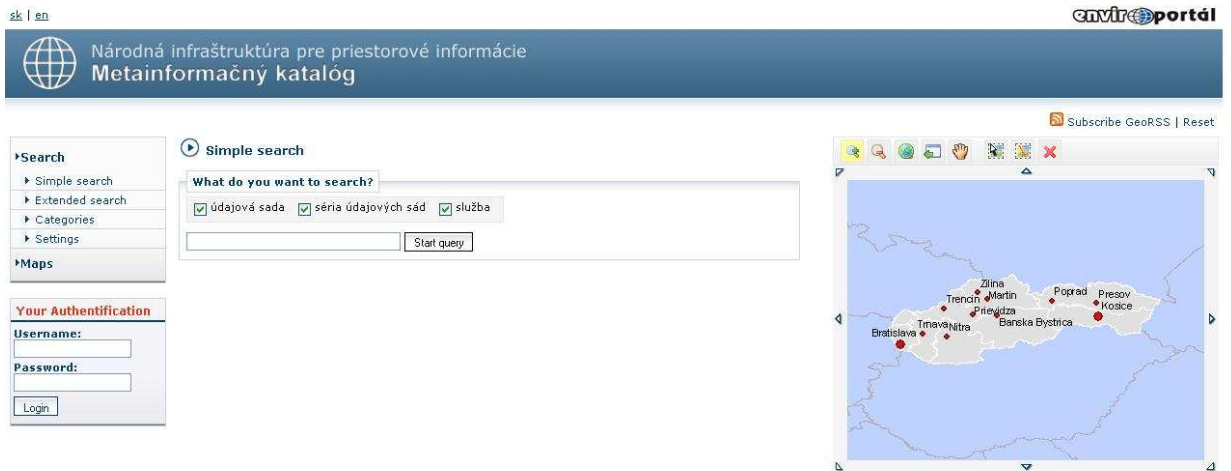
Metainformačný systém vznikol spojením registrov : OVPZ (osobitný verejne prístupný zoznam) a KDZ (katalóg datových zdrojov).

MIS Enviroinfo je prístupný na internetovej stránke : <http://enviroinfo.enviroportal.sk>

The screenshot shows the Enviroportal website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'enviroportál' and links for 'Prihlásenie', 'Registrácia', and 'English'. Below the navigation bar is a main menu on the left with options like 'Hlavné menu', 'Čo je EnviroInfo', 'OVPZ', 'KDZ', 'Aktuality', 'Registrácia', 'Prihlásenie', 'Zoznam informácií', 'Usmernenie', 'Čo?', 'Kto?', 'Ako?', 'Kde?', 'Kedy?', 'Kontakty', 'Manuál', 'Dokumentácia', and 'Vyhľadávanie'. The main content area is titled 'Vyhľadávanie podľa:' and features a search form with fields for 'Čo?', 'Kedy?', 'Ako?', and 'Kto?'. Below the search form is a map of Slovakia with the text 'SR | Administratívne členenie | Pôsobnosť ŠOP SR | Povodia'. A search button 'Vyhľadať!' and a 'reset' button are also visible. Below the search form is a table of search results.

P.č.	Názov informácie:	search type:	Povinná osoba:	Posledná aktualizácia: (Z-A)
1.	EnviroInfo - profil metainformácií	Dokument	Slovenská agentúra životného prostredia	29.09.2006
2.	Správa	Dokument	Krajský úrad životného prostredia Nitra	29.09.2006
3.	Rozhodnutie	Dokument	Krajský úrad životného prostredia Nitra	29.09.2006
4.	Digitálny terénny model SR (25m)	Raster	Slovenská agentúra životného prostredia	27.09.2006
5.	Základné sídelné jednotky	Vektor	Slovenská agentúra životného prostredia	27.09.2006
6.	Informačný systém o území (ISÚ) / Záverečná správa za rok 2005	Dokument	Slovenská agentúra životného prostredia	22.09.2006
7.	Mapová služba administratívnych hraníc SR	Mapa	Slovenská agentúra životného prostredia	22.09.2006
8.	EnviroInfo	Databáza	Slovenská agentúra životného prostredia	17.09.2006

Obr. 11 Mis Enviroinfo



Obr 12. Mis Enviroinfo

Metainformačný systém EnviroInfo predstavuje druhú generáciu IS zameraného na zabezpečenie dostupnosti všetkých nevyhnutných informácií ako aj podporných činností pre budovanie, prevádzku a ďalší rozvoj e-Governmentu v rámci rezortu MŽP SR. Hlavným cieľom je vytvoriť nástroj pre efektívne využívanie informácií, poskytnúť záujemcom okamžitý prístup k metaúdajom a tak uľahčiť identifikovanie informačného zdroja. Metainformačný systém tvorí jeden z kľúčových elementov nevyhnutných pre vytvorenie environmentálnej infraštruktúry priestorových informácií v zmysle INSPIRE. Tento rámec poskytuje prepojenie na národnú a medzinárodnú úroveň. Zohľadnená je aj problematika štandardizácie a harmonizácie, pričom v rámci prvých aspektov jej implementácie bola riešená problematika návrhu a realizácie profilu metaúdajov v zmysle ISO 19115. Hoci EnviroInfo poskytuje možnosť vytvárania a aktualizácie metaúdajov v dvojjazyčnom prostredí, anglická verzia je v súčasnosti nepovinná a jej napĺňanie ostáva na dobrovoľnosti tvorcov metaúdajov.

3.5.1 Dokumenty

Poskytujú prehľad metaúdajov o informáciách a údajoch:

1. v zmysle zákona NR SR č. 205/2004 Z.z, ktorý upravuje podmienky a postup pri zhromažďovaní, uchovávaní a šírení informácií o životnom prostredí a o zmene a doplnení niektorých zákonov orgánmi verejnej správy a inými právnickými osobami a fyzickými osobami určenými týmto zákonom,
2. v zmysle zákona NR SR č. 211/2000 Z.z, o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
3. na základe pokynu ministra životného prostredia Slovenskej republiky z 30.mája 2005 č.3/2005 - 1.7., poskytuje prehľad o informáciách a údajoch vytvorených alebo získaných orgánmi štátnej správy pre tvorbu a ochranu životného prostredia ako i osobitnými odbornými organizáciami a štátnymi podnikmi v rezorte životného prostredia,

4 Záver

Metainformácie predstavujú dôležité vstupy do procesov vyhľadávania metadát a následného hodnotenia a získavania priestorových dát. Je dôležité vytvárať systémy, ktoré umožňujú koncovému používateľovi získavať tieto metainformácie, aby vedel zhodnotiť vhodnosť využitia vyhľadávaných priestorových dát.

Bakalárska práca podáva prehľad všetkých teoretických poznatkov IPI s dôrazom na jej metainformačnú a katalógovú časť. Poslednú časť tvoril popis súčasného stavu metatadátoých vyhľadávacích portálov na Slovensku. Metainformačný systém Enviroinfo tvorí jeden z kľúčových elementov nevyhnutných pre vytvorenie environmentálnej infraštruktúry priestorových informácií v zmysle INSPIRE.

V SR je momentálne aktívny len MIS Enviroinfo, kde je aktualizácia vykonávaná permanetne. Portál NIPI je od roku 2007 neaktualizovaný.

5 Použitá literatura

1. FRANK, A. U. – RAUBAL, M. – Van der VLUGT, M. : Panel-GI Compendium Aguide to GI and GIS. INCO-COPERNICUS project no 977136. Genova – Italy (European Commission) 2000.).
2. HORÁKOVÁ, B. Metainformační infrastruktura v evropském a národním měřítku. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, 2006, Ostrava (habilitační práce.)
3. HORÁKOVÁ, B., RUŽIČKA, J., STROMSKÝ, J.: Prototyp Metaportálu - přístupový bod ke katalogovým službám národní geoinformační infrastruktury. In. Sborník z konference Geoinformatika ve veřejné správě. 2005.
4. IVÁNOVÁ, I.: Standardization of Geographic information. In. Kartografické listy 2005, Bratislava, 2005.
5. KLIMENT, T. Katalógové služby v doméne metadát pre geodáta. [online]. In. Zborník z konferencie Juniorstav 2008. Brno, 2008. 7 s. Dostupné z: <http://www.fce.vutbr.cz/veda/juniorstav2008_sekce/pdf/6_1/Kliment_Tomas_CL.pdf
6. KLIMENT, T.: Metainformačná infraštruktúra priestorových informácií písomná časť dizertačnej skúšky, Bratislava, 2009
7. KLOBUŠIAK, M.: Moderné geodetické základy slovenska a polohová presnosť geografických objektov v GIS. 2002.)
8. NIKŠOVÁ, N.:Správa o iniciatíve INSPIRE. Materiál na 2. zasadnutie PS GIS pri RVI 18.11.2004, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Bratislava, november 2004.)
9. OGC. OpenGIS Catalogue Service Specification [online]. 2007. 218 s. Dostupné na WWW: <http://www.opengeospatial.org/standards/cat>
10. OŽANA, R. Posouzení vlastností GeoNetwork Opensource a jeho uplatnitelnosti pro účely národního metaPortálu [online]. In. Zborník z konferencie GISáček 2007, Ostrava, 2007. Dostupné na WWW: http://postgis.vsb.cz/GISacek2007/sbornik/ozana_gisacek07.pdf
11. PECKAM, R.J.: Ed., Proceedings of the 4th EC-GIS Workshop, JRC-ISIS, EUR 18667 EN, 1999.).
12. SVÁTEK, V.: Ontologie a WWW, 2007

13. VALIŠ, J.: Národná infraštruktúra priestorových informácií v SR. In: Zborník referátov zo seminára INFOSEM 2004, Piešťany, 2004

14. [<http://www.iszp.sk/katalog/>]

15. [<http://www.iszp.sk/katalog/>]

16. [<http://www.cagi.cz/>]

17. [<http://www.eurogi.org/>]

18. <http://eu-geoportal.jrc.it/>

19. [<http://www.gsdi.org/>]

20. [<http://inspire.jrc.it/>]

21. [<http://www.sagi.sk/>]

22. [<http://www.mis.enviroinfo.sk/>]