

Zkušenosti z osmi let vývoje geoDB – platformy pro GIS

Jaroslav Havel¹, Tomáš Krůta²

¹ Zákoutí 599,
512 46, Harrachov, Česká republika
havel@gksro.cz

² Mezi mláty 1114,
697 01, Kyjov, Česká republika
tomas.kruta@atlas.cz

Abstrakt.

Na základě analýzy stavu trhu před osmi lety jsme se rozhodli vyvinout vlastní aplikaci na ukládání, archivaci a správu geodetických – obecně prostorových – dat. Pojmenovali jsme ji geoDB – databanka geodetických dat. Rádi bychom vás stručně seznámili se všemi podstatnými rysy našeho řešení:

Technické údaje – Vstupně/výstupní výkresové systémy a formáty

- Microstation firmy Bentley systems, formát DGN (výchozí výkresový systém)
- ArcView firmy ESRI, formát SHP
- další formáty je možné přidávat

Technické údaje – Databázový systém

- MS SQL server 2005
- veškerá data geoDB jsou uložena v relační databázi
- uložena jsou číselně v normalizovaných tabulkách
- používáme topologické uložení dat, hranový model

Technické údaje – Zásady organizace dat

- organizačně jsou data členěna po zakázkách (zakázka je však chápána nejen doslova, ale také například jako jednotka administrativních úkonů nad geoDB a podobně)
- zakázky mohou sestávat z více částí a ty z více datových sad
- fyzicky jsou data uložena bezešvě
- z geoDB nejsou žádná data mazána jsou pouze zneplatňována pro danou časovou vrstvu

Topologie datového modelu geoDB – Bod

- nositel geodetických metadat
- „osvobozen“ od souřadnic
- ve vyšších vrstvách hierarchie se pracuje pouze s ID bodů

Topologie datového modelu geoDB – Geometrie

- sekvence bodů
- „osvobozena“ od významu
- ve vyšších vrstvách hierarchie se pracuje pouze s ID geometrie

Topologie datového modelu geoDB – Element

- sekvence geometrií
- „osvobozen“ od významu
- ve vyšších vrstvách hierarchie se pracuje pouze s ID elementu

Topologie datového modelu geoDB – Objekt

- sekvence elementů
- nositel významu a zároveň informace, kdo zodpovídá za tento konkrétní význam objektu
- nositel příslušnosti k datové sadě zakázky
- nositel časových metadat

Topologie datového modelu geoDB – Virtuální skupiny

- umožňují libovolné seskupování bodů i již vytvořených virtuálních skupin za účelem propojení s textovými daty (například seskupení lomových bodů různých elementů představujících totéž číslo popisné atd.)

Metadata datového modelu – Časová

- úplná historie ukládaných dat (kompletní informace o všech importech a exportech dat – čas, odpovědná osoba a podobně)
- tTime – reálná časová vrstva dat

Metadata datového modelu – Geodetická

- kdo zodpovídá za body
- kvalita bodů z hlediska geodézie

Metadata datového modelu – Význam objektů

- press_id (atributy kresby z výkresového systému)
- class_id (význam objektu v reálném světě)

Nadstavby nad geoDB – Nástroje správy dat

- okno do geoDB
- porovnání časových verzí datové sady zakázky
- dynamická identifikace původu elementů (nezávisle na 2D, 3D, měřítku a natočení buněk, textů a podobně)
- identifikace osoby zodpovědné za lomové body
- nástroje na vydávání výřezu území jako podkladu pro další měření a zpětné přijetí změřených dat
- nástroje na řešení konfliktů časové souslednosti vrácených dat (případ, kdy je zakázka A v terénu měřená později než zakázka B, ale do geoDB se vrátí dříve)
- a další

Nadstavby nad geoDB – Administrátorské nástroje

- statistické nástroje
- nástroje na definici a organizaci norem, class_id a podobně
- nástroje na vytváření a údržbu knihoven buněk
- a další

Příklady využití geoDB

- DTMM (potřeba údržby a správy DTMM byla jedním z faktorů iniciujících vývoj geoDB a výše popsané vlastnosti se jí úzce týkají)
- Územně analytické podklady

Klíčová slova: geoDB, GIS, DTMM, UAP, databáze, geoinformatika, CAD

Abstract.

Our experience of eight years of development geoDB – the base not only for GIS

According to market analysis eight years ago we decided to develop our own information system. Up to this day we developed system for storage, archiving and management geodetic data, in general spatial data, and related data. We named it geoDB – geodetic data bank. We would like to inform you briefly about all essential features of our solution:

Technical information

- import/export from/to Microstation, DGN files and ArcView, shapefiles
- data base system MS SQL server 2005, topological storage, edge model
- data are organized by commissions which could consist of several parts possibly consisting of several data sets
- data are stored seamlessly

Topology of data model of geoDB

- the carrier of geodetic metadata is point
- point is separated from its coordinates
- the sequence of points is geometry
- the sequence of geometries is element
- element is separated from its meaning
- the sequence of elements is object
- object carries meaning, belonging to data set of commission and time metadata
- virtual group allows to create arbitrary groups of points and/or other virtual groups due to connection with external metadata

Data model's metadata

- complete history of stored data

- tTime, real time of certain historical data layer
- who is responsible for points
- geodetic data quality of points
- press_id, attributes of drawing in design file
- class_id, meaning of object in real world

Examples of geoDB superstructures

- window to geoDB
- comparison of time layers of commission's data set
- dynamic identification of elements' origination
- identification of person responsible for points
- tools for emitting parts of area as background for following measurements and acceptance measured data
- tools for resolution of conflicts in time continuity measured data
- statistical tools
- and more

Examples of use of geoDB

- DTMM, technical maps of towns and cities
- ÚAP, analytic foundations of territory

Keywords: geoDB, GIS, databases, geoinformatics, CAD

Úvod

Asi jako každá firma v oboru jsme s rostoucím objemem zpracovaných geodetických zakázek a s nárůstem jejich různorodosti a komplikovanosti museli řešit ukládání a archivaci výkresové dokumentace i souvisejících dokumentů. Se správcovstvím DTMM se rozšířilo spektrum požadovaných úloh i funkcí nad daty.

Po analýze stavu trhu v roce 2001 jsme se rozhodli jít vlastní cestou a vyvinout aplikaci, která bude splňovat všechny naše požadavky na ukládání, archivaci a správu geodetických dat. Pojmenovali jsme ji *geoDB – databanka geodetických dat*. Během osmiletého vývoje jsme překonali mnoho překážek a v mnoha ohledech jsme upravili nebo i zcela změnili původní záměry.

Protože životaschopnost výsledku se osvědčuje, chtěli bychom vás stručně seznámit se všemi podstatnými rysy našeho řešení.

Technické údaje

Vstupně/výstupní výkresové systémy a formáty

Původní řešení uložení výkresové dokumentace bylo souborové a ve formátu DGN (nativní formát CAD systému Microstation firmy Bentley systems). Z tohoto formátu a z podpory, kterou poskytuje prostředí Microstation (především jazyk MDL) vyplynul první realizovaný import z výkresového systému do relační databáze. Pro import jsme vyvinuli mezivrstvu *temporary list* a její datovou strukturu. Cesta z DGN do temporary listu je realizována pomocí DDE, přičemž na straně Microstation data připravuje MDL program. Cesta z temporary listu do relační databáze je realizována standardními funkcemi databázového prostředí (například bulk insert).

Zřejmá výhoda tohoto řešení spočívá ve snadné změně cesty do temporary listu a tedy v poměrně snadném rozšiřování rodiny importovaných formátů. V současné době importujeme také formát SHP (shape file systému ArcView firmy ESRI).

Databázový systém

Za databázovou platformu jsme zvolili MS SQL Server 2005.

Dovolte, abychom zdůraznili, že v *relační databázi jsou uložena všechna data související s geoDB*. Samozřejmě kompletní předpis kresby, význam kresby, číselníky atributových norem, číselníky class_id (více o class_id najdete v kapitole *Metadata datového modelu*, sekci *Význam objektů*),

seznamy zakázek, seznamy oprávněných uživatelů, časová i geodetická metadata, související geodetické informace (zápisníky, technické zprávy, popřípadě fotodokumentace a další) a podobně. Při návrhu datového modelu geoDB i datových struktur na uložení tohoto modelu jsme vždy měli na paměti také *datobázovou čistotu*. Je zajímavé, že i při možnostech, které datový model nabízí, si zachoval jednoduchost a původní přímočarost (nebyli jsme nuceni na něj dodatečně roubovat jakékoli přílepy nebo kompromisy). Datové struktury, které datový model popisují, si zachovávají normalizovanost.

Princip uložení grafických dat (předpisu kresby) odpovídá topologickému uložení s hranovým modelem. Podrobně o uložení grafických dat pojednává kapitola *Topologie datového modelu geoDB*.

Zásady organizace dat

Členění dat po zakázkách. Jedna z nejstarších zásad a zároveň zásada, kterou nejpevněji ctíme, je *zakázkové členění dat v geoDB*. Tato zásada je samozřejmě dána potřebami geodetické praxe, kdy znalost příslušnosti bodu či objektu k zakázce je nutností. My jsme ale šli ještě dále a též veškeré *administrátorské a operátorské činnosti* nad geoDB (jako například slévání souvisejících zakázek do vyšších mapových děl) *chápeme zakázkově*. Důsledným dodržováním tohoto sjednocujícího principu jsme dosáhli pořádku a zjednodušení datového modelu i implementovaných programů.

Prakticky neomezené možnosti organizace zakázek poskytuje geoDB tím, že je *umožňuje členit na více částí a ty na více datových sad*.

Bezešvé uložení dat. Považujeme za důležité zdůraznit, že členění dat po zakázkách je realizováno čistě metadatay připojenými ke grafickým datům. Vlastní grafická data jsou v relační databázi uložena „na jedné hromadě“, bezešvě. Díky tomu můžeme snadno poskytnout například všechna data měřená na daném území, seznam zakázek zasahujících do daného území a podobně.

Historie. Další z nejstarších zásad je *důsledné udržování historie* všeho, co se v geoDB odehraje. Pro grafická data z toho plyne, že nejsou nikdy z geoDB mazána – říkáme, že jsou *zneplatněna* od dané časové vrstvy. Součástí geoDB jsou nástroje pro prohlížení historických vrstev, jejich vzájemné porovnávání, nacházení prvních výskytů daných objektů jak historicky, tak vůči zakázkám a podobně. Více o udržování historie dat v geoDB najdete v kapitole *Metadata datového modelu*, sekci *Časová metadata*.

Topologie datového modelu geoDB

Uložení grafických dat je v geoDB realizováno tak, že je důsledně oddělen *předpis kresby* od *významu kresby*. Uložení předpisu kresby má hierarchii bod, geometrie, element, objekt. Všechny zmíněné vrstvy hierarchie probereme podrobně v následujících sekcích. O našem chápání významu kresby a o jeho uložení hovoříme v kapitole *Metadata datového modelu*, sekci *Význam objektů*.

Bod

Každý bod jako *trojice souřadnic* $[X, Y, Z]$ je v geoDB uložen jen jedinkrát. Zároveň je této trojici souřadnic přiřazeno jedinečné ID, které ji reprezentuje ve všech vyšších vrstvách hierarchie geoDB. Je-li například tentýž bod přítomen v několika objektech zakázky nebo dokonce v několika zakázkách, není v datech jednotlivých zakázek opakována trojice souřadnic $[X, Y, Z]$, ale pouze ID této trojice. Duplicitu bodů jsou řešeny již při importu datové sady a to jak uvnitř sady, tak vůči zbytku geoDB.

Zastáváme názor, že *jedině bod může být nositel geodetických metadata*, protože body jsou to, co bylo měřeno v terénu a jediné za body tedy mohou zodpovídat odpovědní pracovníci. S další variantou, která by připadala v úvahu, totiž s objekty jako nositeli geodetických metadata nesouhlasíme. Snadno se přece může stát, že objekt půjde přes body z několika datových sad a pak by konkrétní zodpovědnost byla velice diskutabilní. Více o geodetických metadatach v geoDB najdete v odpovídající sekci kapitoly *Metadata datového modelu*.

Geometrie

Pro geometrie platí totéž, co pro body. Každá geometrie jako *sekvence bodů* je v geoDB uložena jen jedinkrát. Zároveň je jí přiřazeno jedinečné ID, které ji reprezentuje ve vyšších vrstvách hierarchie

geoDB. Duplicitu geometrií jsou řešeny již při importu a to jak uvnitř importované datové sady, tak vůči zbytku geoDB.

Geometrie mohou být bodové, mohou to být úsečky, otevřené i uzavřené lomené čáry i komplikovanější struktury jako kružnice, oblouk a text.

Element

Element odkazuje buď na jednu geometrii nebo na *sekvenci geometrií*. Pokud na sekvenci, říkáme mu komplexní element (například buňka). Každý element je v geoDB uložen jen jedinkrát. Zároveň je mu přiřazeno jedinečné ID, které jej reprezentuje ve vyšších vrstvách hierarchie geoDB. Duplicitu elementů jsou řešeny již při importu a to jak uvnitř importované datové sady, tak vůči zbytku geoDB. V elementech jsou tedy uloženy kompletní předpisy kresby všech grafických objektů z CAD prostředí. Znovu ale upozorníme, že element je nositelem pouze předpisu kresby, nikoli jejího významu.

Objekt

Hlavní smysl objektu je v propojení předpisu kresby s jejím významem a s dalšími důležitými metadaty. Tak jako bod je nositelem geodetických metadat, tak objekt je nositelem časových metadat a dále nositelem informací o příslušnosti k datové sadě zakázky, o osobě odpovědné za přiřazení tohoto konkrétního významu objektu, spacial indexu a podobně.

O mnoha zmíněných informacích najdete podrobnosti v kapitole *Metadata datového modelu*.

Virtuální skupiny

Virtuální skupiny jsou *nadstavba nad grafickými daty*. Jejich smyslem je umožnit seskupení jednak bodů, ale i jiných virtuálních skupin. Vzniklé virtuální skupiny pak například představují tentýž objekt v reálném světě nebo je možné propojovat s textovými daty a podobně.

Jako příklad můžeme uvést výskyt domu č. p. 5 v různých mapových dílech – například v orientačním plánu města, kde je realizován generalizovaným obdélníkem, a v DTMM, kde je zaměřen ve třetí třídě přesnosti a se všemi detaily. Tyto dva výskyty nemusí mít ani jeden společný bod, ale spojíme-li je do virtuální skupiny, budeme mít u každého z nich všechny informace spřažené s touto skupinou.

Metadata datového modelu

Ke grafickým datům uchovává geoDB mnoho doplňkových informací. O některých z nich pohovoříme souhrnně v sekci *Časová metadata* a o jiných v sekci *Geodetická metadata*. V sekci *Význam objektů* se podělíme o vývoj našeho poznání v této oblasti.

Časová metadata

Jedna z nejstarších zásad, kterou jsme si pro geoDB stanovili je *důsledné udržování historie* všeho, co se v geoDB odehraje.

Uchováváme *čas všech importů a exportů* (a samozřejmě nejen to, například odpovědnou osobu a další informace). Až relativně nedávno jsme si však uvědomili, že čas importu zdaleka nepostačuje a zavedli jsme pojem *tTime – true time*.

tTime jako pravý či skutečný čas znamená čas, ke kterému daná datová sada zobrazuje skutečný stav věcí v terénu (reálném světě). Používání tTime je nezbytné například při nahrávání archivních zakázek do geoDB. Importovat je možné vždy jen do konkrétní datové sady. Při importu jsou příchozí data porovnávána s odpovídající časovou verzí téže datové sady, uložené v geoDB (podle tTime). Postup vyhodnocení je následující: pokud daná grafika dosud v sadě nebyla, je přidána, pokud byla, ale nevrátila se, je *zneplatněna*. V ostatních případech zůstává beze změny. Připomínáme, že údaje jako platnost jsou v hierarchii geoDB spřaženy až s objekty – viz kapitola *Topologie datového modelu geoDB*, sekce *Objekt*.

Geodetická metadata

Pojem geodetická metadata má široký význam. Zahrnujeme pod něj *geodetické informace o bodu*, ale také *informace o objektech a zakázkách*.

Jak bylo řečeno výše, za jediné správné místo, kam by měly být připojena geodetická metadata typu zodpovědná osoba, kvalita bodu, přesnost bodu, zápisník a další, považujeme bod. Proto jsou také tyto údaje navázány na body. Protože (jak bylo také řečeno výše) daný bod (konkrétní trojice souřadnic [X, Y, Z]) se v geoDB vyskytuje jen jedinkrát, přebíráme geodetická metadata bodu z nejstarší zakázky, ve které se vyskytuje.

Kromě zmíněných údajů uchováváme v geoDB také mnoho informací vztažených k zakázkám (typicky například technické zprávy). Napojení těchto údajů na grafická data je realizováno přes ID zakázky, které je uvedeno v hierarchii geoDB u objektů.

Význam objektů

Celá problematika významu objektů (a konečně i sám pojem „význam objektů“) prošla, na rozdíl od dříve zmiňovaných zásad, asi nejbouřlivějším vývojem.

Prvotní představa. Začínali jsme totiž s přesvědčením, že geoDB musí přesně znát význam všech objektů, které do něj vstupují. Z tohoto východiska ale vyplynulo prakticky ihned mnoho nepříznivých důsledků: při importu by bylo nutné zadat normu, ve které je výkres připraven; tuto normu by bylo nutné mít již v okamžiku importu uloženu v geoDB; byl by problém importovat zakázky, které nebyly kresleny podle žádné normy (archivní nebo natolik jednorázové, že nemělo cenu normu zavádět); při importu rozpracovaných zakázek by nebylo možné zachovat pomocnou kresbu operátorů a podobně.

Oddělení class_id a press_id. Přelomové řešení, které vyřešilo všechny zmíněné problémy, bylo rozdělení pojmu význam objektů na dvě části. První část jsou *atributy kresby z datové sady*. Druhá část je *význam objektu v reálném světě*.

Press_id. Atributy kresby vyzvednuté z datové sady při importu jsou, jak je v datovém modelu geoDB zvykem, uloženy ve zvláštních tabulkách a navenek jsou prezentovány jedinečným *press_id*. *Press_id* jsou jedinečná napříč celou geoDB. Zapsána jsou v hierarchii geoDB u objektů. Znat *press_id* stačí pro značnou část úloh nad geoDB (import a následný export zakázek, archivace zakázek a podobně), které pokrývají běžnou každodenní činnost například geodetické firmy.

Class_id. Od určitého „stupně“ úloh však již *press_id* nestačí (například výběr objektů s daným významem napříč zakázkami, konverze kresby mezi normami a podobně). Tady již musíme znát, co daný objekt představuje v reálném světě. A právě význam objektů v reálném světě je reprezentován *class_id*. I *class_id* jsou jedinečná napříč celou geoDB a jsou zapsána u objektů.

Přiřazení class_id. Přiřazování *class_id* je poměrně komplexní problém, který velmi často vyžaduje interakci operátora. Samozřejmě, pokud je daná datová sada kreslena v určité normě (norma je vlastně množina dvojic [*press_id*, *class_id*]), je možné provést přiřazení automatizovaně. Pro ostatní případy jsme připravili nástroje pro maximálně pohodlné přiřazování *class_id* ručně, pro posuzování nejednoznačných případů a podobně. O různých nástrojích a nadstavbách nad jádrem geoDB pojednává následující kapitola.

Nadstavby nad geoDB

Kromě vývoje jádra geoDB (datového modelu, uložení dat, importu a exportu dat a podobně) jsme věnovali značný čas také vývoji nástrojů a řešení úloh nad geoDB. Dále vás seznámíme z některými z nich.

Nástroje správy dat jsou připraveny pro pracovníky (například operátory nebo vedoucí zakázek), kteří využívají geoDB při řešení každodenních pracovních povinností. *Administrátorské nástroje* slouží administrátorům geoDB nebo těm, kdo připravují různá pomocná data nutná pro běh geoDB (například číselníky a podobně).

Nástroje správy dat

Okno do geoDB. Okno do geoDB je zcela *základní komunikační rozhraní* mezi geoDB a operátorem. Umožňuje vizualizovat uložená geodetická data, přičemž nabízí širokou škálu funkcí na ovládání pohledu. Prostřednictvím několika *specializovaných kurzorů*, mezi kterými je možné přepínat,

poskytuje *informace o elementu* nebo *informace o bodu* (datová sada; tTime; čas importu; vlastník dat; kdo a kdy bod jej změřil a další údaje). *Velký informační box* poskytuje podrobné *informace o vstupu grafického elementu* z výkresového systému do geoDB.

Okno do geoDB umožňuje *selektovat zobrazené objekty* podle atributů, podle class_id nebo i podle území (i napříč zakázkami) a vzniklé výběry následně *exportovat* buď mimo geoDB do výkresového systému nebo dovnitř geoDB do libovolné datové sady (v souladu se zásadou organizace práce po zakázkách).

Porovnání časových verzí datové sady zakázky. Operátor si může pohodlně zvolit, které vrstvy chce porovnávat. Výsledkem je *množina objektů, které přibyly* a *množina těch, které ubyly*. Každou z těchto množin si operátor může nahrát do okna do geoDB jako *referenční vrstvu*. Nástroj dále umožňuje každou vrstvu různě obarvit a rozsvěcet či zhasínat. Tím má operátor ideální možnost posoudit na první pohled, co se změnilo.

Dynamická identifikace původu elementů. Jedna z nejdůležitějších úloh, vyžádaná přímo praxí. Jde o to zjistit, *ve které zakázce se element objevil poprvé* (podle tTime) a kdo je tedy za tento element odpovědný. Element sám nenesá ani význam, ani příslušnost k zakázce, ale v kombinaci s příslušností k zakázce se již dostáváme k objektům a z nich můžeme vybírat. Seznam všech objektů, které odkazují na daný element, je také jeden z výstupů této úlohy.

Úloha může být spuštěna buď nad jedním elementem (najatím kurzorem myši) nebo nad celou datovou sadou. Úloha má tři základní módy: *element* (berou se v úvahu i prezentační atributy – například porovnávají se jen geometricky identické obdélníky červené barvy); *geometrie* (bere se v úvahu jen předpis kresby – porovnávají se všechny geometricky identické obdélníky bez ohledu na barvu); *inteligentní vyhledávání* (ještě obecnější než přes předpis kresby – je schopné abstrahovat od 2D, 3D, měřítka a natočení buněk i textů a podobně). Třetí způsob identifikace je nejkomplexnější. Je užitečný například v technické mapě, v případě, že původní měření bylo provedeno ve 3D a pro jiné měřítko než má technická mapa.

Identifikace osoby zodpovědné za lomové body. V tomto režimu jsou všechny lomové body zvýrazněny a odlišeny barvou podle toho, jestli mají protějšek v seznamu souřadnic nebo pocházejí z kresby výkresového souboru. Pokud má bod protějšek v seznamu souřadnic, je možné přepnout na detail seznamu souřadnic, který je zrekonstruován z relační databáze. Případně je možné prohlédnout i zápisník.

Nástroje na vydávání výřezu území jako podkladu pro další měření a zpětné přijetí změřených dat. Velmi důležitá úloha jak pro vnitřní chod firmy, tak například pro správcovství DTMM a podobně. Vydaná data (může jít o výřez nebo celou datovou sadu) jsou kompletně uložena v relační databázi spolu s textovými údaji (odpovědná osoba, která data vydala; pro koho byla data vydána; kdy; na základě jakého požadavku a podobně). Zároveň se uchovává tTime vydaných dat. Na základě požadavku z praxe umožňujeme vydávání dat i zpětně.

Nástroje na řešení konfliktů časové souslednosti vrácených dat. Například řešení případu, kdy je zakázka A v terénu měřená později než zakázka B, ale do geoDB se vrátí dříve. Úloha úzce navazuje na předešlou úlohu. Nejdůležitější údaj pro aktualizaci území je tTime, ke kterému jsou vracející se data platná. Příslušnou aktualizaci můžeme vložit mezi libovolné dvě časové vrstvy dat o území. V rámci úlohy bylo nutné vyřešit například automatické ukončení platnosti elementu napříč zakázkami (s ošetřením možných časových konfliktů) a podobně.

Export 2D datové sady se zvednutím do 3D. Tato úloha je použitelná v případě, kdy máme například technickou mapu města vedenou ve 2D, ale kdy jednotlivá měření (jednotlivé zakázky, ze kterých byla technická mapa města sestavena) byla provedena jako mapový podklad ve 3D. Potom geoDB umožňuje *přiřazovat Z-souřadnice automaticky*, s preferencí již použitých výšek. Na konflikty více přípustných Z-souřadnic pro danou dvojici [X, Y], které mohou samozřejmě nastat, je operátor upozorněn a jsou mu poskytnuty informace k jejich vyřešení.

Vyhledání dat realizovaných (měřených) nad zadaným územím. Úloha užitečná pro každého uživatele, který potřebuje zjistit, zda nad daným územím již bylo provedeno nějaké měření a pokud ano, tak v jakých zakázkách. *V prvním kroku je uživateli poskytnut textový seznam zakázek*, které mají průnik se zadaným územím. Uživatel tak má možnost vizuálně posoudit, zda má smysl v úloze pokračovat nebo ne. *Ve druhém kroku zadá uživatel tTime*, který jej zajímá, a *je mu poskytnut seznam všech datových sad*, které mají k zadanému tTime alespoň jeden bod uvnitř vybraného území. V seznamu si uživatel může vybrat datové sady, které jej zajímají (defaultně jsou vybrány všechny). *Ve třetím kroku jsou ze všech označených datových sad uživateli poskytnuty všechny objekty zasahující do zadaného území.*

Administrátorské nástroje

Mezi administrátorské nástroje patří například *nástroj pro založení a definici zakázky* (umožňuje zadat všechny údaje o zakázce, které potřebujeme znát, jako například číslo zakázky, alias pro geoDB, odpovědný vedoucí zakázky, operátor, investor a podobně).

Dále *nástroje na definici a organizaci norem, class_id a podobně* (problematiku norem a class_id jsme zmínili v kapitole *Geodetická metadata*, sekci *Význam objektů*). *Nástroje na vytváření a údržbu knihoven buněk*.

Dále *statistické nástroje* (jako například doba zpracování datové sady, druh operací nad zakázkou a další nástroje spojené s fakturací a ekonomikou práce) a další administrátorské nástroje.

Příklady využití geoDB

Obecně je možné říci, že geoDB se uplatní všude tam, kde se spravuje velké množství geodetických (či obecněji grafických) dat.

DTMM

Potřeba údržby a správy DTMM byla jedním z faktorů iniciujících vývoj geoDB. Vlastnosti popsané výše v příspěvku se jí úzce týkají.

Územně analytické podklady

Problematika ÚAP, jak ji známe dnes, se objevila až v průběhu prací nad geoDB. Domníváme se však, že jak datový model, tak uložení dat a struktury a služby definované nad daty jsou na ÚAP připraveny.

Stejně je tomu s daty pro tvorbu pasportů technických služeb měst a podobně.

Závěrem

Věříme, že se nám podařilo dosáhnout cíle, který si tento příspěvek kladl – nechat vás nahlédnout pod pokličku geoDB a podělit se s vámi o výsledky osmi let práce a úvah na toto téma.

I když geoDB není GIS, ale spíše informační systém o datech, může směle sloužit jako platforma pro GIS s komfortem všech funkcí, které poskytuje.