

CENTRÁLNA PRIESTOROVÁ DATABÁZA

pplk. Ing. Jaroslav Beník,

Topografický ústav, Ružová 8, Banská Bystrica

1. Úvod

V súvislosti s rozvojom nových technológií, zdokonaľovaním počítačových systémov, rastom požiadaviek na nové, doposiaľ častokrát nežiadané údaje, bolo nutné zamyslieť sa nad spôsobom ako čo najefektívnejšie, najspoľahlivejšie, najaktuálnejšie získať, analyzovať, archivovať alebo okamžite využiť maximum nami požadovaných informácií z rôznych zdrojov v rezorte obrany ale i v civilnom sektore. Klasické analógové prístroje, morálne i technicky zastaralé, sú postupne nahrádzané progresívnymi digitálnymi, umožňujúcimi skvalitnenie, zrýchlenie a zautomatizovanie výrobného procesu s prepojením medzi spracovateľom a užívateľom. Cieľom je vytvoriť prostredie, kde sa budú zhromažďovať všetky informácie. Takýmto prostredím je centrálna priestorová databáza (CPD) ako srdce informačného systému.

2. Východiská pre CPD

Dôležité je nepretržité, verifikované, plošné získavanie aktuálnych informácií z celého záujmového priestoru. Pri tvorbe CPD musíme brať do úvahy niekoľko hľadísk :

- užívateľské,
- spracovateľské,
- ekonomické.

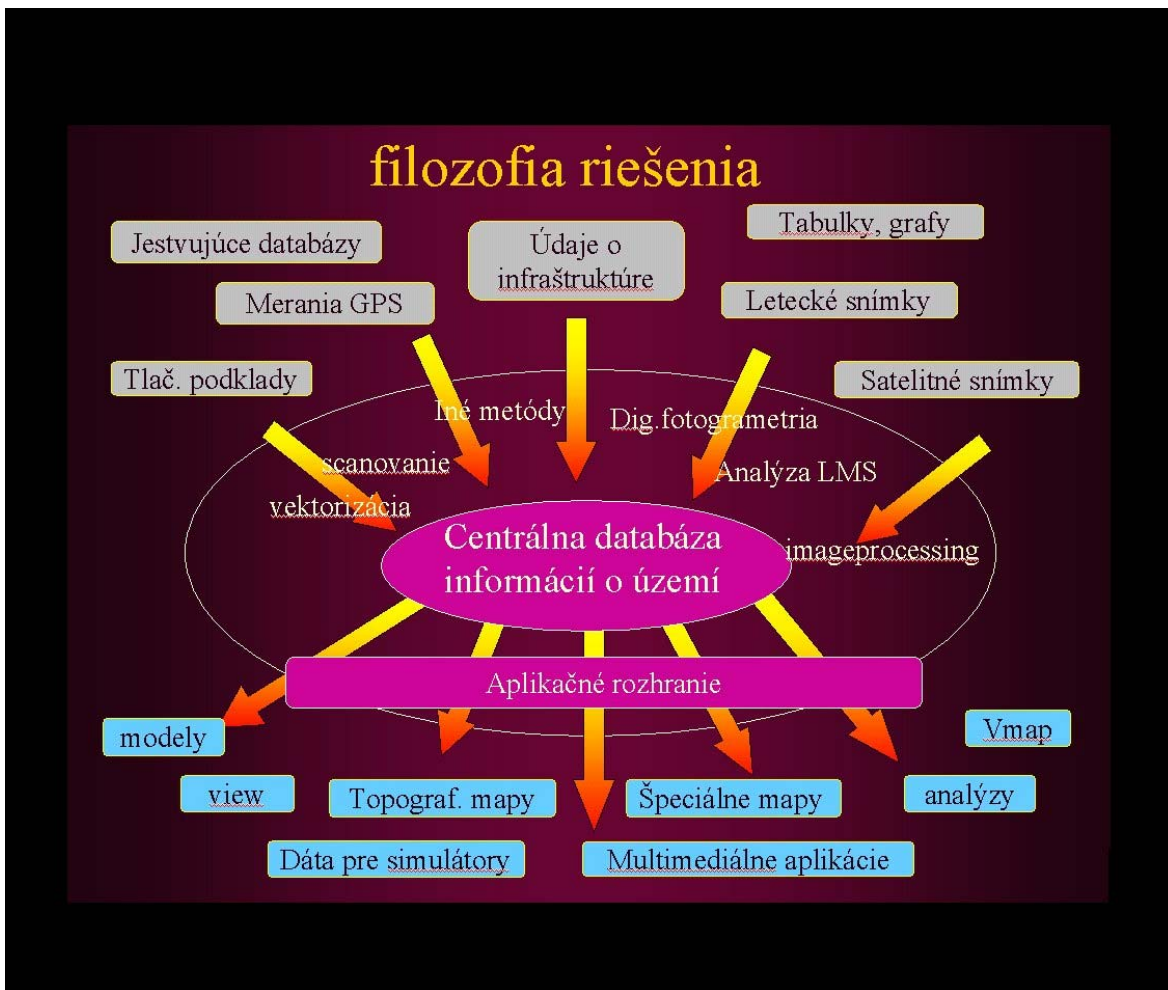
Užívateľské hľadisko kladie dôraz na obsah, podrobnosť a polohovú presnosť prvkov.

Spracovateľské hľadisko zohľadňuje štruktúru a organizáciu informácií, národnú i medzinárodnú kompatibilitu, zdroje pre naplňovanie CPD, metódy použitia, spôsoby uchovania v aktuálnom stave.

Ekonomické hľadisko sleduje najmä finančné zabezpečenie po stránke technickej, technologickej i personálnej, perspektívy do budúcnosti, minimalizovanie nákladov na následnú aktualizáciu.

CPD ako integrovaná súčasť vojenského informačného systému o území (VISÚ), ktorý tvoria technické prostriedky, programové vybavenie, technológie, personál a údaje o území by mala zabezpečovať nasledovné funkcie :

- plošný nepretržitý zber informácií,
- vyhľadávanie zdrojov a verifikácia údajov,
- analyzovanie informácií,
- spravovanie, ochrana dát, aplikácií, archivácia a ich prípadná distribúcia,
- využitie, výroba produktov (analogových i digitálnych),
- vývoj aplikácií, analýz,
- poskytovanie služieb vyžadujúcich nadštandardné výkony a nástroje.



obr.č.1 Schéma zberu, správy a využitia údajov

Vzhľadom na zvýšené požiadavky na charakter, aktuálnosť, kompatibilitu, množstvo, nové formy informácií, analýzy, modelovanie situácií sú v súčasnosti ozbrojenými silami SR (OS SR) najviac požadované :

- topografické mapy (TM) mierky 1: 25 000 až 1: 200 000,
- mapy v štandardoch NATO (JOG, UM, Vmap),
- vojenskogeografické informácie z oblastí napätia,
- dátové súbory pre simulátory, modelovanie nad terénom, atď.

Klasické analógové postupy, v minulosti používané v Topografickom ústave neumožňovali:

- poskytnúť užívateľovi viac informácií z dôvodu kapacitných možností (TM),
- informácie o území efektívne analyzovať ani nad nimi modelovať,
- plynulo prejsť na iné formy,
- v procese aktualizácie mali dlhú technologickú linku, boli nepresné, neefektívne, pomalé.

V súčasnosti Topografický ústav :

- archivuje zo zákona potencionálne zdroje informácií (TM, letecké meračské snímky - LMS, civilné základné mapy a iné mapové výrobky) z celého územia SR,
- disponuje digitálnymi fotogrametrickými pracovnými stanicami i zaučenou obsluhou,
- zvládol technológiu digitálnej fotogrametrie,
- spracoval číselník zohľadňujúci medzinárodné normy a špecifiká značkového kľúča pre spracovanie TM mierky 1:25 000 až 1:200 000 (Topo-4-3),
- začal so systematickým naplňovaním CPD.

3. Zdroje a metódy pre CPD

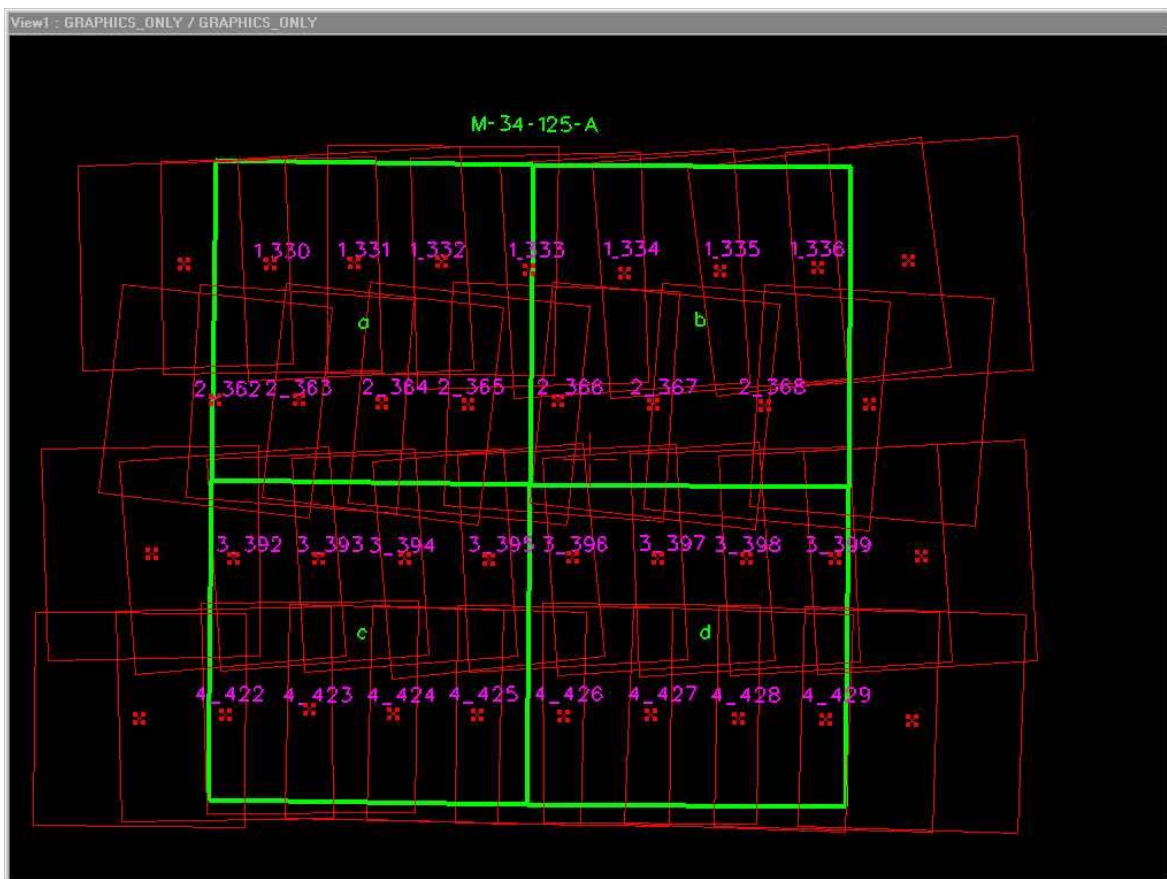
Základným princípom budovania CPD pre VISÚ je zvolenie optimálnych informačných zdrojov a optimálnych metód zberu a v neposlednom rade navrhnutie takej štruktúry, ktorá umožní dáta zhromažďovať, analyzovať, využívať, archivovať, prípadne vymieňať i na medzinárodnej úrovni na základe dohovorených noriem (DIGEST - Digital Geographic Exchange Standard).

Informačné zdroje sú závislé od potrieb užívateľa a ich aktuálnosti, ktorá je dôležitá

najmä pre ozbrojené sily. Úzko súvisia tiež so zvolenou technológiou a spôsobom priradovania atribútov.

Doposiaľ najvhodnejším informačným zdrojom pre napĺňanie CPD pre VISÚ sú LMS, ktoré musia vyhovovať nasledovným kritériám :

- čiernobiele zvislé v digitálnom tvare (skenovanie s rozlíšením 1200 dpi, veľkosť cca 120 MB),
- mierka 1:23 000 až 1:27 000,
- prekryt (pozdĺžny - 60%, priečny - 30%).



obr.č.2 Rozloženie LMS v snímkových radách a ich označenie

Optimálnou metódou spracovania LMS je digitálna fotogrametria. Digitálne fotogrametrické dvojmonitorové pracovné stanice plne vyhovujú nárokom na prácu s dátami veľkého rozsahu i grafiku a umožňujú vstup, manipuláciu a výstup priestorových údajov vo vektorovom i rastrovom tvare pomocou vhodného hardvéru i softvéru. Sú schopné riešiť všetky úlohy modernej fotogrametrie - aerotrianguláciu, fotogrametrické vyhodnotenie, editáciu geografických údajov, tvorbu ortofotosnímkov, ortofotomáp, implementáciu trojrozmerných vektorových údajov do digitálneho stereomodelu.

Zobrazovací monitor nám dáva obraz v 3D a na vyhodnocovacom monitore môžeme na výkrese d podsvieteným ortofotom (v prípade potreby i s podsvietením naskenovaných tlačových podkladov TM 1:25 000 posledného vydania z dôvodu lepšej orientácie) analyzovať jednotlivé prvky obsahu. Pretože práca s LMS v digitálnych staniciach (najmä orientácia LMS) je veľmi náročná na ich programové vybavenie, kapacitných (rádovo niekoľko desiatok GB), časových, technických, ekonomických (rádovo niekoľko miliónov Sk) možnostiach i profesionalite obsluhy, je vhodné do výrobného procesu zaradiť jednu riadiacu stanicu vybavenú príslušnými modulmi na orientáciu, tvorbu modelov a ortofot a k nej priradiť ďalšie tri cenovo prístupnejšie výkonné stanice vybavené iba modulmi určenými pre zber, interpretáciu a priradovanie atribútov.

4. Naplňovanie CPD

Prvotné naplňovanie CPD z LMS technológiou digitálnej fotogrametrie je v súčasnosti najväčším problémom z hľadiska prácnosti a následného rozbehnutia systematickej plošnej aktualizácie už nazbieraných a uložených údajov s definovanou presnosťou a spoľahlivosťou z organizačných a legislatívnych dôvodov.

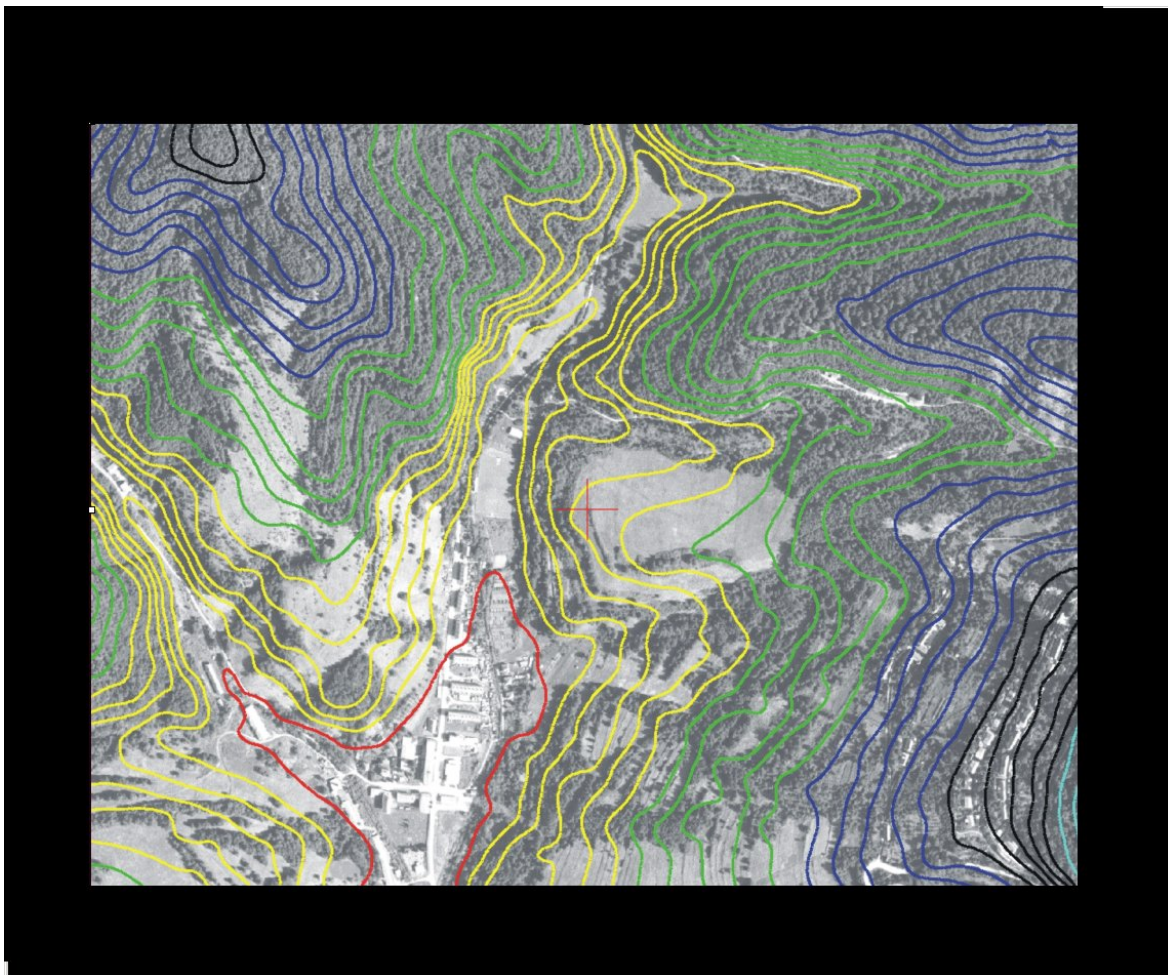
Naplňovanie CPD z LMS pre VISÚ pozostáva z niekoľkých technologických krokov :

- prípravné práce,
- - vlastné naplňovanie,
- - transfer, archivácia, ochrana,
- - využitie.

Prípravné práce zahŕňajú :

- spracovanie projektov rozloženia vlícovacích bodov pre prednáletovú signalizáciu (pre Topografický ústav je zatiaľ výhodnejšie signalizovať známe geodetické body ako priame zameranie bodov v teréne metódou GPS),
- spracovanie projektu leteckého meračského snímkovania (v rámci TM mierky 1:50 000 - 4 náletové osy, 10 LMS v jednom rade, plocha územia 324 km², 15 vlícovacích bodov),
- rozloženie signálov zodpovedajúcich veľkosti 1x1m priamo v teréne,
- fotolaboratórne spracovanie negatívov LMS, skenovanie LMS, ak je potrebné i TP TM mierky 1:25 000, resp. 1:10 000 posledného vydania,
- kompletácia podkladov, spracovanie redakčných pokynov,

- fotogrametrická interpretácia: import, orientácia LMS vnútorná, relatívna a absolútna (v bloku v rámci TM mierky 1:50 000 s presnosťou do 1m v každej súradnici), tvorba terénov, ortofot a mozaikovanie ortofot do TM mierky 1:25 000 s celkovou veľkosťou projektu cca 9GB vrátane snímok a ortofot.



obr.č.3 Digitálny model terénu

Vlastné napĺňovanie CPD je hlavná metóda zberu dát pre VISÚ. Spočíva v celoplošnej vektorizácii definovaných prvkov a ich zaradenie do jednotlivých vrstiev (63), farieb (254) a priradenie atribútov v zmysle stanovených pokynov a smerníc v rámci TM mierky 1:10 000 (TM mierky 1:25 000 rozdelená na 4 časti z dôvodu lepšej manipulácie).

Zoznam všetkých možných druhov objektov, vrátane ich vlastností, ktoré môžu byť zaznamenané v CPD pre VISÚ tvorí Katalóg tried objektov. Pozostáva z 3 častí :

- katalóg tried objektov,
- katalóg domén atribútov,
- zoznam tried objektov aplikovaných v CPD.

Katalóg tried objektov je zoznam jednotlivých tried. Každá trieda je označená jednoznačným kódom, názvom a definíciou v slovenskom i anglickom jazyku.

Napr:	FACC	Slovak	English,
	AL 015	Budova	Building.

Katalóg domén atribútov obsahuje prehľad všetkých atribútov, ktoré môžu byť použité pri vyjadrení jednotlivých tried objektov v CPD. Každý atribút je definovaný kódom atribútu, názvom, definíciou v slovenskom i anglickom jazyku, definíciou formátu a rozsahu hodnôt.

Napr:	Attribute	Short Description	Slovak,
	HCA	Horizontal Clearance Attribute	Maximálna prejazdová šírka.

Zoznam tried objektov aplikovaných v CPD. Triedy objektov sú rozdelené do nasledujúcich kategórií :

- pobyt človeka,
- cestné komunikácie,
- koľajové a lanové,
- vodné,
- letecké,
- preprava materiálov,
- preprava signálov,
- výroba,
- rekreácia,
- ostatné,
- vody,
- porasty,
- povrchy,
- reliéf,
- administratívne hranice,
- dočasné hranice,
- hranice prírodných objektov,
- hranice iné,

- rámy mapových listov,
- projekcie,
- ostatné popisy a údaje,
- polohopis,
- geodetické body.

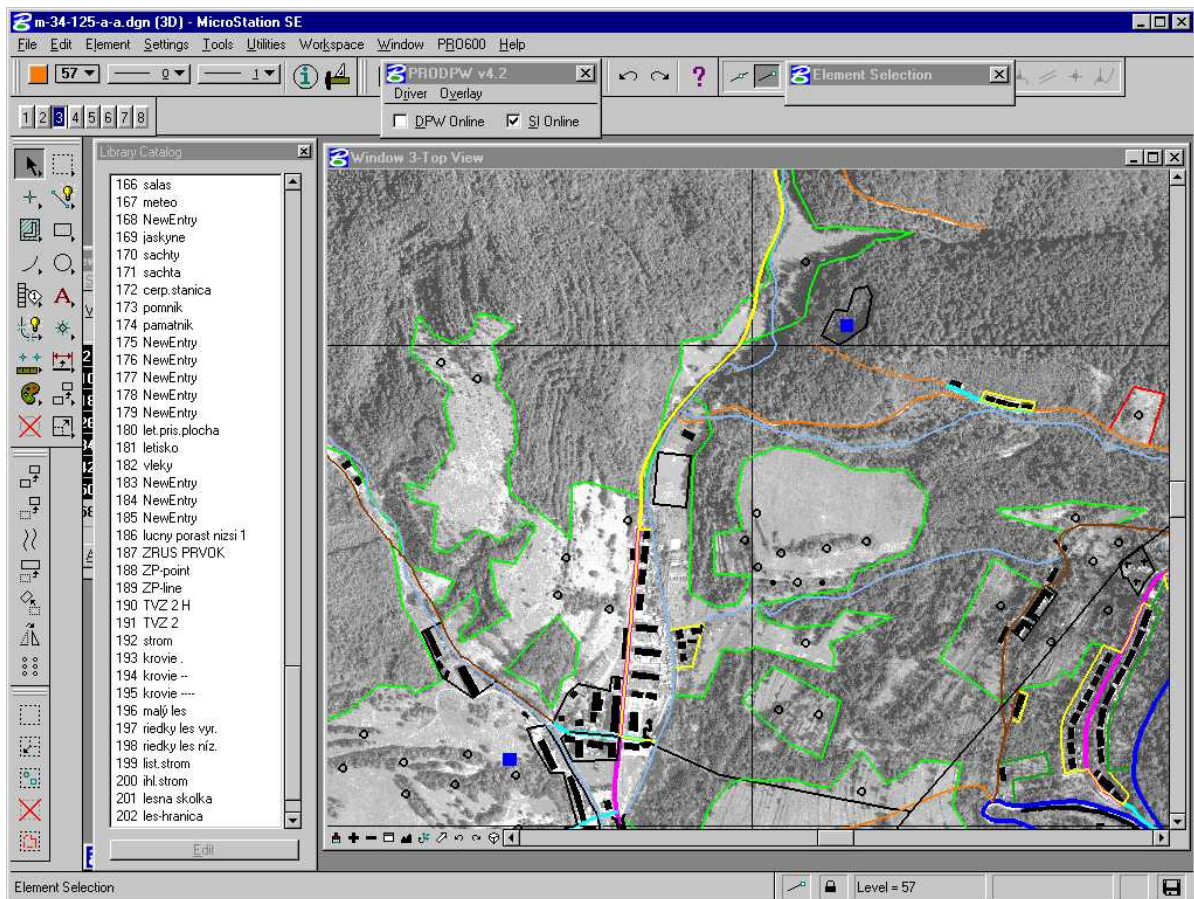
Každá trieda objektu má v zozname definovaný kód, názov, definíciu podľa katalógu tried a vybrané povinné atribúty, ktoré dané triedy ďalej charakterizujú. U každého povinného atribútu sú uvedené povolené hodnoty. Zoznam nezakazuje použiť aj iný ako povinný atribút pri realizácii inštancie triedy v CPD.

Východiskovými podkladmi, normami pri tvorbe Katalógu tried objektov boli :

- STANAG 7074 - DIGEST (norma NATO určujúca spôsob výmeny digitálnych údajov),
- Topo-4-3 (norma OS SR určujúcich obsah TM).

Obsluha fotogrametrických staníc postupne plošne prechádza zorientované LMS vo forme ortofot a jednotlivým zvektorizovaným prvkom obsahu priraduje atribúty a ukladá do príslušných vrstiev. Pokiaľ nie je schopná priamo z LMS niektorý prvok spoľahlivo vyvodnotiť, predpisuje ho na došetrenie priamo v teréne v rámci miestneho šetrenia (MŠ). Po návrate z MŠ sa preverené údaje zapracujú do pôvodného výkresu.

Pre lepšiu orientáciu v LMS je výkres, na ktorý sa ukladajú vyhodnotené prvky, podsvietený príslušným ortofotom a naskenovaný TP TM mierok 1:25 000, resp. 1:10 000 posledného vydania.



obr.č.4 Vektorizácia prvkov z LMS

Výsledkom vektorizácie je výkres vo formáte dgn, na ktorom sú jednotlivé prvky vykreslené ako body, línie a plochy rozlíšené zadanými atribútmi vrstvy, farby, hrúbky a typom čiary. Takto vyhodnotený údaj je možné uložiť v archíve dát s perspektívou neskoršieho využitia, alebo im priradiť dohodované značky a ďalej kartograficky dotvoriť do finálneho analógového (mapa, TP, ortofotomapa, katalóg, textová, grafická informácia) či digitálneho (datapáska, CD, video) produktu podľa požiadaviek užívateľa.

Charakteristickým príkladom je vyhodnotenie LMS pri tvorbe TM, UM, operačných máp JOG spôsobom čiastočnej obnovy alebo novotvorby pre potreby OS SR i spracovanie štandardov v rámci prístupových procesov a spolupráce krajín žiadajúcich o vstup do NATO a členských štátov NATO v zmysle uzatvorených bilaterálnych zmlúv.

5. Záver

Cieľom príspevku bolo poukázať na možnosti digitálnej fotogrametrie pri naplňovaní CPD pre VISÚ, zdôrazniť význam spolupráce pri komplexnom získaní, spracovaní, využití, výmene informácií. Pretože požiadavky na druhy, typy dát a rozsah

ich atribútov mnohonásobne presahujú možnosti získavania dát z LMS a miestneho šetrenie (MŠ), je potrebné získavať dáta aj preverovaním v databázach iných organizácií, aby nedochádzalo k duplicitě niektorých krokov v procese výstavby informačného systému. Náklady na vybudovanie odborných pracovísk po technickej, technologickej i personálnej stránke a získanie LMS, resp. satelitných snímok sú obrovské, presahujúce možnosti jednej inštitúcie.

Je potrebné si uvedomiť, že informačný systém má významný efekt iba vtedy ak sú údaje celoplošné, aktuálne, vierohodné a komplexné.