

# VOJENSKÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM O ÚZEMÍ (VISÚ), TECHNICKO - EKONOMICKÁ CHARAKTERISTIKA

**Ing. Marián ADAMJÁK**

Topografický ústav Armády SR, Banská Bystrica

## **1. Definícia, úvodné poznámky.**

VISÚ je definovaný ako organizované spojenie technických prostriedkov, programového vybavenia, dát (údajov o území) a obsluhy, ktoré umožňuje efektívny zber, spracovanie, analýzu, aktualizáciu, archiváciu, prezentáciu a využitie informácií o území. V ďalšom texte bude pojednané o Vojenskom informačnom systéme o území z viacerých hľadísk:

- technické hľadisko - budú popísané technické parametre VISÚ,
- ekonomické hľadisko - vykoná sa odhad zdrojov pre zabezpečenie chodu systému,
- personálno-organizačné hľadisko - budú pojednané niektoré personálne a organizačné otázky

Úvodom je však potrebné zdôrazniť, že aj keď tento príspevok sa týka hlavne Vojenského informačného systému o území, bude užitočné pohliadať na tento systém ako na model informačného systému o území, ktorý bude v budúcnosti využívať široká verejnosť. Takýto informačný systém môžeme pre potreby tohoto príspevku nazvať Informačný systém o území štátu (ISÚS). Je zrejmé, že takýto ISÚS bude v budúcnosti existovať ako integrálna súčasť Štátneho informačného systému (ŠIS).

## **2. Technické hľadisko - štruktúra systému a hlavné dátové toky.**

### **1.1. Organizácia a členenie**

Vojenský informačný systém sa člení na niekoľko častí. Toto členenie je dané funkciami, ktoré jednotlivé časti vykonávajú. Najvýznamnejšou časťou je „centrálna časť“ ktorá plní všetky hlavné úlohy (zber, aktualizáciu, analýzu, spracovanie a pod.). Centrálna časť ďalej zabezpečuje úlohy spojené so správou systému a zabezpečením dát. Užívateľská

časť sprostredkováva dáta a aplikácie užívateľom VISÚ. Užívateľia sú ďalej členení do viacerých úrovní podľa predpokladaných potrieb.

Užívateľia typu A majú k dispozícii priamy prístup k údajom a aplikáciám. Typicky majú vlastné servery, na ktorých sú kópie dát z centrálnej časti a poskytujú tie isté aplikácie ako centrálna časť. Tieto údaje však užívateľia typu A len využívajú - nemôžu ich meniť.

Užívateľia typu B sú prostredníctvom LAN resp. vzdialeného prístupu pripojení k serveru centrálnej časti, alebo k jednému zo serverov užívateľov typu A. Na svojich pracoviskách majú redukovanú množinu údajov (tzv. Q-dáta) a špecializovaný softvér umožňujúci komunikáciu s aplikačnými servermi centrálnej časti resp. užívateľov typu A.

Užívateľia typu WWW majú prístup údajom len prostredníctvom WWW serverov.

Užívateľskú a centrálnu časť VISÚ spája komunikačná časť. Komunikačnou časťou sa rozumie sústava lokálnych počítačových sietí a ich vzájomného prepojenia.

Aplikáciou tejto štruktúry systému na podmienky ISÚS môže byť nasledovné členenie:

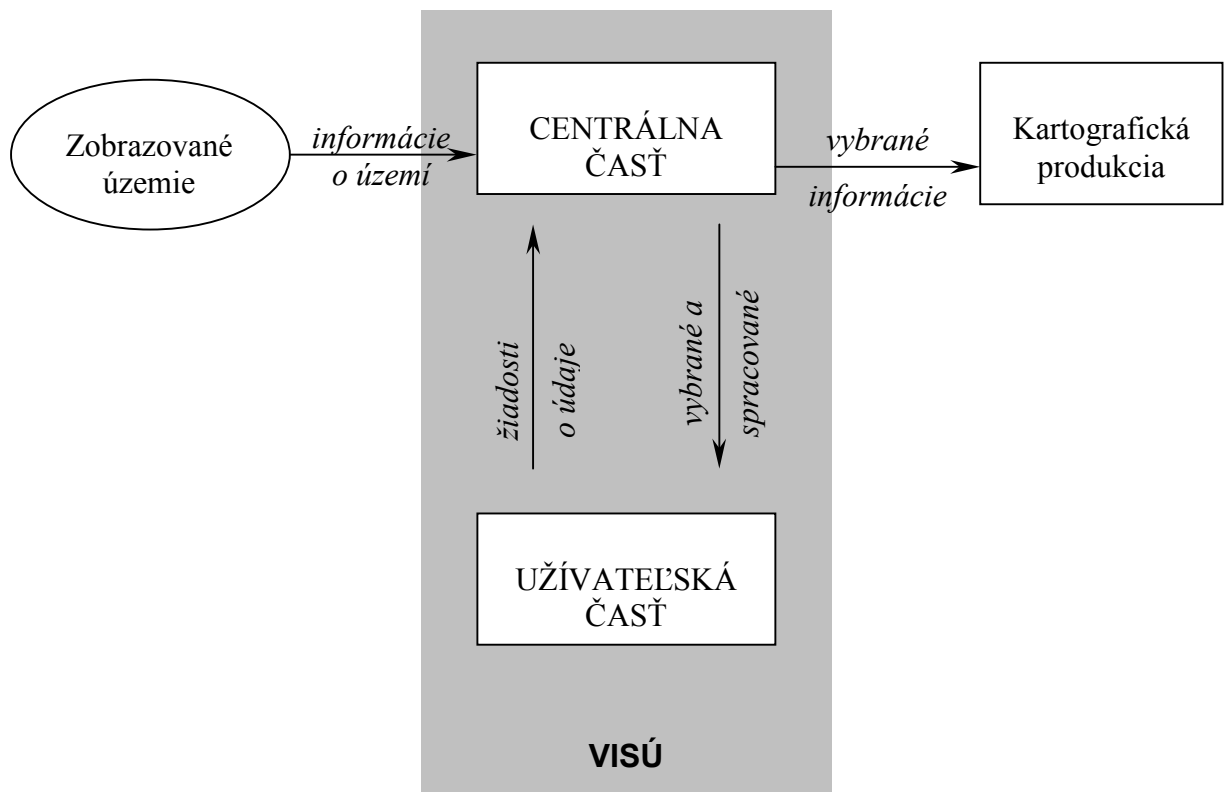
- Dátová a servisná centrála - organizácia plniaca obdobné funkcie ako centrálna časť VISÚ. V ISÚS je predpoklad, že ťažisko tejto dátovej a servisnej centrály bude položený na zber a aktualizáciu údajov.
- Priami užívateľia - užívateľia, ktorých činnosť súvisí bezprostredne s riadením a ochranou štátu. Predpokladá sa, že títo užívateľia budú priamo pripojení k serveru s centrálnou priestorovou databázou (CPD)<sup>1</sup> a budú mať priamy prístup k údajom v CPD a k službám poskytovaných dátovou a servisnou centrálou. Alternatívou môže byť riešenie podobné ako sa realizuje vo VISÚ vo forme užívateľov typu A.
- Nepriami užívateľia - užívateľia, ktorí budú využívať kópie časti centrálnej priestorovej databázy. Tieto časti CPD budú vymedzené priestorovo a/alebo tematicky.
- Verejní užívateľia - užívateľia, ktorí budú môcť pristupovať k údajom prostredníctvom verejných rozhraní, brán a pod. Typicky to budú užívateľia, ktorým bude umožnené pristupovať k CPD prostredníctvom internetu.

---

<sup>1</sup> CPD - centrálna priestorová databáza je báza údajov modelujúca územie SR pre účely VISÚ, resp. ISÚS. Je spravovaná jediným správcom, ktorý zabezpečuje zber, aktualizáciu a konzistenciu údajov.

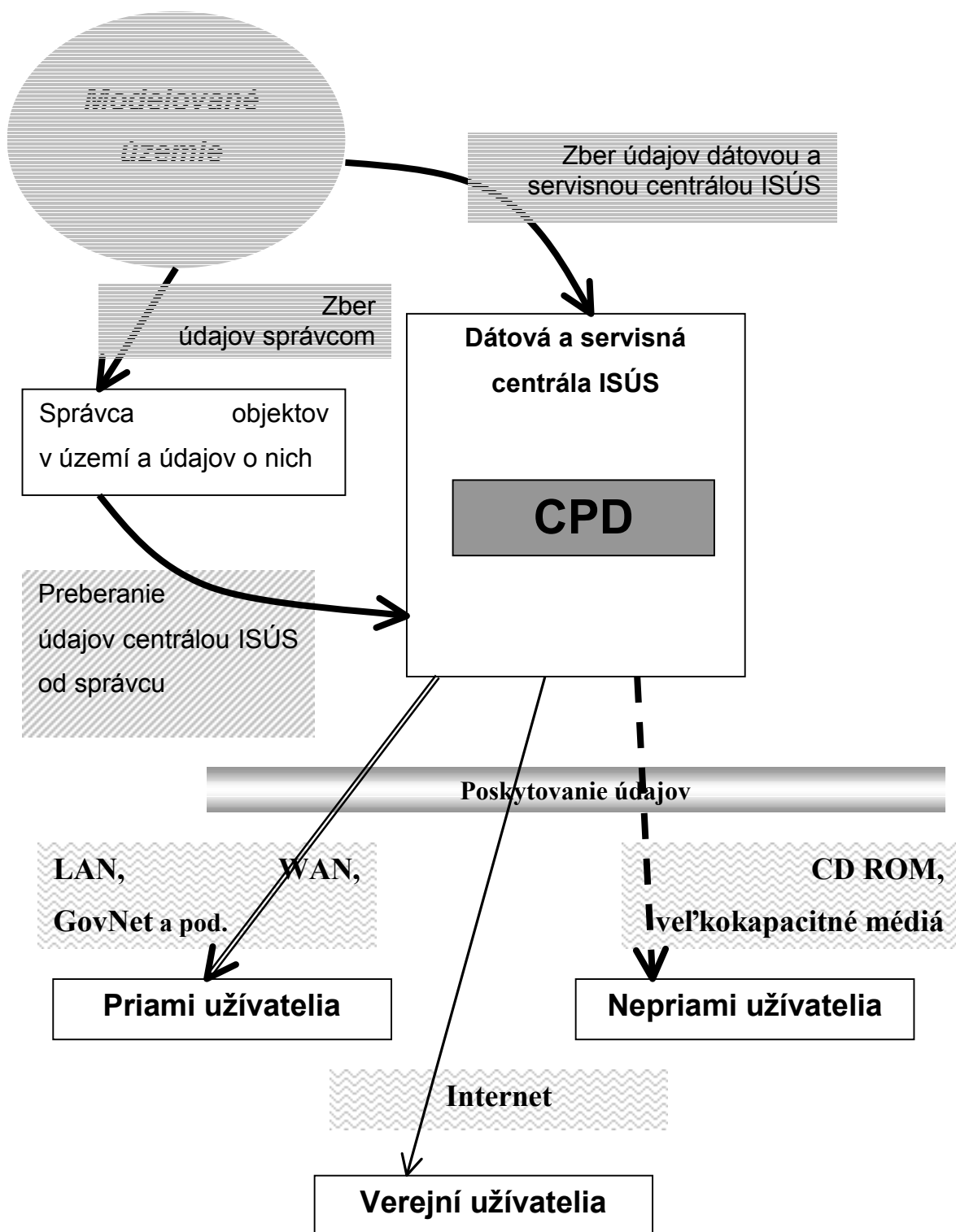
## 1.2. Hlavné dátové toky

Pri projektovaní VISÚ bolo stanoviť a pomenovať všetky dátové toky, ktoré budú v tomto systéme prebiehať. Zároveň bolo potrebné odhadnúť objem údajov plynúcich v jednotlivých údajových tokoch. Na nasledujúcom obrázku sú schematicky znázornené hlavné toky informácií vo VISÚ samotnom i medzi VISÚ a okolím.



obr. 1

Modifikáciou tejto schémy je možné navrhnuť schému dátových tokov v rámci ISÚS. Pri projektovaní VISÚ autori projektu vychádzali pri opise dátových tokov z existujúceho mechanizmu výroby topografických máp v Armáde SR. Tento postup asi nebude možné použiť pri projektovaní ISÚS. Schéma hlavných dátových tokov v ISÚS bude bezpochyby zložitejšia a pri jej konkretizácii budú musieť byť vyjasnené mnohé nielen technické a technologické problémy.



obr. 2

Schéma na obr. 2 znázorňuje predpokladané dátové toky medzi Dátovou a servisnou centrálou ISÚS a okolím. Okrem už spomenutých kategórií užívateľov zavádza pojem Správca objektov a údajov o ich. Týmito správcami sa myslia predovšetkým správcovia komunikácií, energetických sietí, lesov a pod.

### 1.3. Údaje vo VISÚ.

#### *Parametre polohových údajov zahrnutých do VISÚ.*

Údaje o území tak ako sú chápané vo VISÚ je možné definovať ako súhrn poznatkov o objektoch nachádzajúcich sa v území, ktoré je informačným systémom popisované. Sú uložené v centrálnej priestorovej databáze (CPD) a v terminológii sa im spolu s DMR hovorí - Ostré dáta. Parametrami údajov sa potom rozumejú nasledujúce princípy, určujúce kvalitu a štruktúru údajov:

- a) Informačné minimum - vo VISÚ musia byť z územia SR zaznamenané aspoň tie objekty, ktoré sú zobrazené na topografickej mape mierky 1 : 25 000 (TM25). Na ostatnom území je informačné minimum dané kvalitou zdrojov údajov. Zmyslom tohoto princípu je zabezpečiť užívateľom aspoň takú mieru informovanosti o objektoch v území akú im poskytujú dnešné mapy.
- b) Podrobnosť a rozlíšenie - do VISÚ musia byť údaje z územia SR zaznamenané minimálne s takou presnosťou a podrobnosťou, ktorá zodpovedá TM25. Presnosťou sa v tomto prípade rozumie absolútna geometrická presnosť bodov popisujúcich objekt. Rozlíšením sa rozumie najmenšia vzdialenosť dvoch bodov pri ktorej budú ešte obidva body zaznamenané.
- c) Rozsah územia - rozsah územia je definovaný záujmami Armády SR.
- d) Maximálny vek informácií - je to doba po ktorej je nutné preskúmať platnosť a správnosť informácie zaznamenatej vo VISÚ. Rámcovo definuje maximálny vek informácií nasledujúca tabuľka.

<b>Tematická skupina</b>	<b>Maximálny vek</b>
terén	15 rokov
porasty, vodstvo	7 - 10 rokov
priemysel, infraštruktúra	5 rokov
obydlia, obytné zóny	3 - 5 rokov

**tab. 1**

#### *Digitálny model reliéfu*

V konečnom riešení projekt VISÚ predpokladá vybudovanie digitálneho modelu reliéfu vo forme štvorcovej pravidelnej siete s hranou štvorcov 30 metrov. Presnosť výšky v DMR je stanovená na  $\pm 5$  m na 95% územia. Tento DMR by mal poskytovať dostatočne presné údaje pre všetky typy aplikácií ktoré by mal VISÚ zabezpečovať.

### *Ostatné údaje používané vo VISÚ.*

Vo VISÚ budú ďalej používané nasledujúce typy údajov:

- a) „Q-dáta“ - majú redukovanú štruktúru s cieľom zmenšiť objem údajov a zachovať možnosť orientácie v zobrazovanom území. Tieto údaje budú distribuované hlavne užívateľom typu B, ktorí nebudú mať priamy prístup k údajom v priestorovej databáze a ich účelom bude umožniť týmto užívateľom požiadať o sprístupnenie časti údajov z centrálnej priestorovej databázy.
- b) Podporné údaje - sú to rôzne klasifikačné tabuľky, súbory znakových sád, tabuľky popisov číselných atribútov, projekčné súbory a pod.
- c) Metainformácie - informácie napomáhajúce užívateľovi používať informačný systém. Tieto údaje budú distribuované hlavne prostredníctvom WWW servrov.

### *Údaje v ISÚS*

Údaje v ISÚS budú charakterizované rovnakými kritériami a parametrami ako sú údaje vo VISÚ. Odbornou diskusiu prejdú hlavne parametre charakterizujúce podrobnosť a rozlíšenie.

V rámci riešenia ISÚS bude potrebné vytvoriť súbor noriem a štandardov. Tieto normy a štandardy budú definovať a určovať najmä nasledujúce skutočnosti:

- štruktúru údajov pri ich poskytovaní a preberaní,
- parametre presnosti a vernosti poskytovaných a preberaných dát,
- technické formáty výmeny údajov.

#### **1.4. Technické prostriedky a programové vybavenie nasadené vo VISÚ.**

##### *Technické prostriedky.*

Technickými prostriedkami sa rozumejú všetky zariadenia, bez ktorých nie je možný chod VISÚ. Medzi tieto prostriedky patria hlavne:

- servre,
- klientské počítače,
- výstupné zariadenia (plotre, tlačiarne...),
- špeciálne vstupné zariadenia (skenery...),
- prvky komunikácie medzi počítačmi (sieťové prvky, modemy...),
- ostatné zariadenia (archivačné zariadenia, externé disky...).

Pre servre sú stanovené parametre vypočítané na základe pravidiel pre dimenzovanie systémov pre potreby nasadenia programových produktov firmy ESRI Inc.

Sú to unixové RISC-ové počítače s diskovými poliami umožňujúce súčasnú prácu 10 - 15 užívateľov pripojených priamo prostredníctvom X-terminálov, alebo niekoľko desiatok vzdialených užívateľov (klienti špeciálneho aplikačného rozhrania). Medzi servre sa radia aj výkonné počítače s procesormi Intel a operačným systémom Windows NT, plniace funkcie WWW-servra.

Klientské počítače sú PC umožňujúce prevádzku rôznych druhov klientského programového vybavenia. Podľa druhu nasadeného softvéru sa konfigurácie pohybujú od bežných kancelárskych konfigurácií až po výkonné PC pre pohodlnú prácu s počítačovou grafikou.

Parametre výstupných zariadení sa líšia podľa toho na ktorej organizačnej úrovni budú nasadzované. Parametre nasadzovaných plotrov s definované rozlíšením tlače minimálne 600 dpi vo farebnom režime a najmenšou šírkou potlačenej plochy na 60 cm. Použitie perových plotrov sa nepredpokladá. Ďalej budú nasadzované atramentové, alebo laserové tlačiarne s minimálnym rozlíšením 600 dpi.

Skenery budú používané len v centrálnej časti VISÚ a budú slúžiť hlavne v procese zberu dát. Predpokladá sa použitie dvoch druhov skenerov - skener pre papierové farebné predlohy formátu najmenej A2 a špeciálny skener leteckých meračských snímok.

Prvky komunikácie medzi počítačmi musia zabezpečiť pripojenie k lokálnym sieťam, alebo pre zabezpečenie spojenia prostredníctvom telefónnych liniek. Modemová komunikácia je limitovaná minimálnou prenosovou rýchlosťou 32 kb/s. LAN sú budované štandardnou technológiou štruktúrovanej kabeláže s prenosovou rýchlosťou 10 Mb/s resp. na vybraných pracoviskách 100 Mb/s.

Medzi ostatné zariadenia patria páskové mechaniky, externé disky, zapisovače CD-ROM a ďalšie podobné zariadenia. Účelom týchto zariadení je hlavne archivácia údajov a prenos veľkých objemov dát.

### *Programové vybavenie.*

Programové vybavenie je možné rozčleniť do dvoch hlavných skupín:

- a) komerčné produkty,
- b) programové vybavenie vyvinuté špeciálne pre potreby VISÚ.

Komerčnými produktmi sa myslí taký softvér, ktorý nebude vôbec, alebo len v minimálnej miere upravovaný (prispôsobovaný). Vo VISÚ sú použité väčšinou produkty firmy ESRI Inc. V serveroch je nasadený SDE server a Arc/INFO so všetkými svojimi modulmi. Tieto produkty sú určené pre rýchle poskytovanie priestorových údajov a pre vykonávanie analýz. Pre poskytovanie priestorových údajov prostredníctvom WWW

serverov je použité ich rozšírenie Internet MapObjects Server. Pre zber údajov cestou digitálnej fotogrametrie budú použité produkty firmy Leica (digitálne fotogrametrické stanice Helava), pre prípravu kartografickej produkcie rozšírenie softvéru Arc/INFO o kartografický produkčný systém CPS. Na klientskej strane je použité ArcView (užívateľia typu A a vybraní užívateľia typu B).

Špeciálne vyvinutým programovým vybavením je hlavne klientský softvér pre užívateľa typu B. Tento softvér zabezpečí dostupnosť aplikácií na serveroch, umožní vizualizovať Q-dáta a údaje z priestorovej databázy, ktoré budú užívateľovi sprístupnené prostredníctvom tohoto softvéru. Tento softvér pracuje v režime klient/server a umožňuje s minimálnymi nadobúdaciami i prevádzkovými nákladmi sprístupniť mnohým užívateľom nielen údaje priestorovej databázy, ale aj využívať analytické schopnosti softvéru inštalovaného na serveroch. Vedľajším produktom (aj keď nezanedbateľným) je otvorené aplikačné rozhranie založené na protokole RPC, prostredníctvom ktorého tento softvér komunikuje s aplikačným serverom. Toto aplikačné rozhranie umožňuje aj v budúcnosti veľmi flexibilne programovať rôzne špecializované aplikácie, ktoré budú účelovo využívať služby aplikačných serverov VISÚ.

### *Technické a programové prostriedky v ISÚS*

Vzhľadom k tomu, že v súčasnosti nie sú stanovené základné parametre ISÚS je predčasné hovoriť o technických a programových prostriedkoch, ktoré by mali byť použité pre jednotlivé časti ISÚS.

## **2. Ekonomické hľadisko - predpokladané náklady na chod VISÚ.**

### **1.1. Náklady na zber a aktualizáciu údajov**

Autori projektu VISÚ vypracovali štúdiu, v ktorej sa pokúsili odhadnúť výšku predpokladaných nákladov na zber údajov, ich aktualizáciu a výrobu kartografických produktov. Táto štúdia vychádza z nasledovných predpokladov:

- a) Zber údajov pre VISÚ sa nebude vykonávať vektorizáciou topografických máp, nakoľko tieto údaje sú ďalej len veľmi ťažko udržiavateľné metódami digitálnej fotogrametrie.
- b) Aktualizácia topografických máp dnešnými klasickými analógovými metódami slúžila ako základ pre odhady časovej náročnosti aktualizácie CPD. Podobne sa postupovali pri vyčíslení nárokov na techniku.



- c) Údaje o kartografickej produkcii majú demonštrovať náklady na poskytovanie údajov vo forme máp.

Za predpokladu, že údaje vo VISÚ budú spĺňať parameter uvedené v kapitole 1.3 odhadujú sa priemerné náklady na zabezpečenie údajov v CPD (pri 5 ročnom cykle aktualizácie) vo výške približne 500 tis. USD ročne. Tieto náklady pokryjú mzdy, obnovu a údržbu techniky a technológie. Pri vyčíslení týchto nákladov sa neuvažovalo s tým, že sa budú preberať údaje od správcov objektov. Je zrejmé, že preberaním údajov do CPD od správcov týchto objektov, sa proces aktualizácie databázy, z pohľadu nákladov vynaložených centrálnou časťou VISÚ, výrazne zlacní.

## **2.2. Náklady na prevádzku VISÚ a na poskytovanie údajov**

Prevádzka VISÚ zahŕňa správu systému ako celku a jeho častí, zabezpečenie ochrany údajov, trvalý rozvoj systému a obnovu techniky a technológie. Predpokladá sa že náklady na prevádzku systému neprekročia ročne 400 tis. USD.

Tieto čísla je potrebné považovať za orientačné, pretože vychádzajú z projektu VISÚ a počty zariadení, ktoré budú nasadené v ostrej prevádzke nie sú zatiaľ schválené.

## **2.3. Odhad nákladov v rámci ISÚS.**

Na základe skúseností zo spracovania vyššie uvedenej štúdie je možné vysloviť nasledujúce predpoklady:

- a) Náklady na zber a aktualizáciu údajov v rôznych rezortných geografických informačných systémoch sa môžu znížiť len tak, že bude vykonávaná táto činnosť centralizovane, resp. bude vykonávané preberanie údajov od správcov objektov a ich následné poskytovanie v rámci Štátneho informačného systému.
- b) Náklady na prevádzku ISÚS sa obmedzia výhradne na pracoviská Dátovej a servisnej centrály. Ostatné užívateľské pracoviská nebudú zaťažovať svojimi nákladmi ISÚS.

Pri splnení vyššie uvedených predpokladov je možné odhadovať ročné náklady na zber a aktualizáciu údajov v pôvodnej výške ako u VISÚ tzn. cca 500 tis. USD ročne (pri preberaní údajov môžu tieto náklady klesnúť podľa odhadu autora o 30-50%). Prevádzkové náklady by nemali presiahnuť 250 tis. USD. Prevádzkovými nákladmi sa pritom rozumejú náklady spojené so správou systému, trvalým rozvojom, údržbou a obnovou techniky.

### **3. Personálne a organizačné hľadisko - organizačné zabezpečenie VISÚ a ISÚS**

#### **3.1. Personál a organizácia VISÚ v podmienkach Armády SR**

Charakteristika a požiadavky na personál, ktorý bude tvoriť jednotlivé súčasti a pracoviská VISÚ, sú špecifikované v projekte systému a dajú sa nasledovne zhrnúť:

- pracoviská centrálnej časti budú obsadené hlavne špecialistami z odborov topografia, geografia, geodézia a informatika.
- pracoviská užívateľov typu A budú tvorené špecialistami z vojenských odborov a zároveň geografmi a topografmi.
- ostatné kategórie užívateľov sú bežní zamestnanci a príslušníci Armády, ktorí riešia svoje odborné úlohy a klientské rozhranie VISÚ využívajú pri riešení svojich odborných úloh.

Organizačný poriadok VISÚ vstúpi do platnosti po zavedení tohoto systému do používania Armády SR. Tento proces zavedenia môže byť začatý až po úspešnom ukončení skúšok systému. Predpokladá sa, že zavedenie systému si nevyžiada zriadenie nových inštitúcií v Armáde SR a celá činnosť VISÚ bude môcť byť pokrytá v rámci existujúcich zariadení a útvarov.

#### **3.2. Personál a organizácia ISÚS**

Personálne požiadavky na Dátovú a servisnú časť ISÚS budú kopírovať požiadavky na personál, ktoré má centrálna časť VISÚ. Ich zabezpečenie je možné zrejme úspešne realizovať výchovou na viacerých vysokých školách v SR.

Po organizačnej stránke bude potrebné vytvoriť inštitúciu, ktorá bude prevádzkovať Dátovú a servisnú časť ISÚS, vykonávať zber a aktualizáciu údajov, preberať a poskytovať údaje z CPD a dohliadať na dodržiavanie štandardov.

### **4. Hľadisko daňového poplatníka**

V úvode tohto príspevku boli vytýčené tri hľadiská z ktorých bol popísaný VISÚ, resp. model ISÚS. To najdôležitejšie hľadisko je však pohľad daňového poplatníka, ktorý vo svojich daniach zaplatí jednotlivé informačné systémy o území. Zaplatí VISÚ - pretože Armáda SR takýto systém potrebuje a môže zaplatiť ne jeden rezortný GIS. Zrejme budeme zlí hospodári ak budeme chcieť od daňových poplatníkov, aby viackrát zaplatil to isté.

Z pohľadu daňového poplatníka je možné vysloviť nasledovné tvrdenie:

**Ekonomicky efektívne je riešenie založené na jednom informačnom systéme o území, ktorý bude centrálné udržiavaný a spravovaný. Tento systém by mal pri tom**

**vychádzať z jednotného súradnicového systému a byť zdrojom údajov v štandardizovaných štruktúrach a formátoch s definovanou kvalitou.**

## **5. Záver**

Vojenský informačný systém o území, bude v závere roku 1999 podrobený skúškam a následne bude v roku 2000 podaný návrh na zavedenie do používania v Armáde SR. Už dnes je však možné povedať že Armáda SR má funkčný prototyp informačného systému o území, ktorý môže slúžiť ako jadro Informačného systému o území SR, ktorý bude integrálnou súčasťou Štátneho informačného systému.