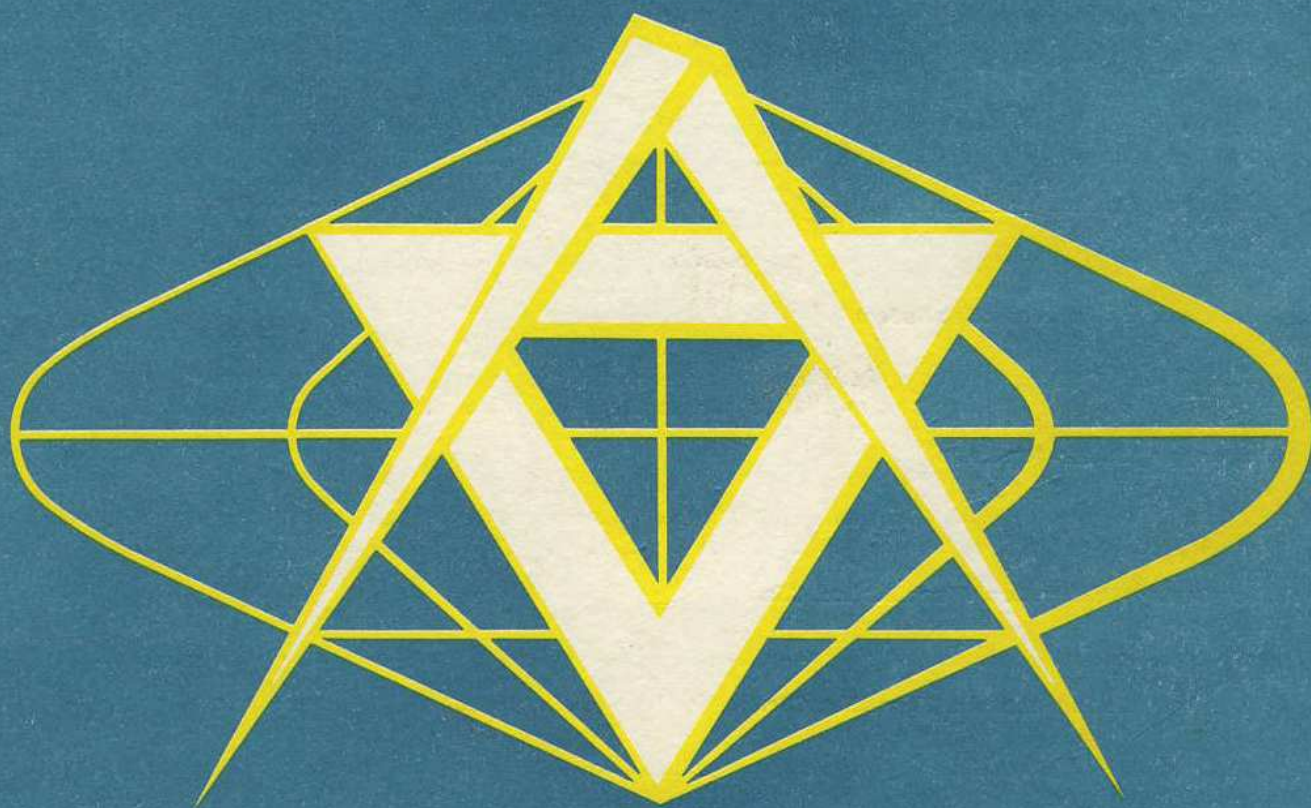


SBORNÍK TOPOGRAFICKÉ SLUŽBY



**VOJENSKÝ
TOPOGRAFICKÝ OBZOR**

1/88

O B S A H

	Strana
K šedesátinám generálmajora Ing. Ladislava Kebiška	1
Plk. Ing. Vladislav Košek: Některé zásady schválené koncepce a úkoly 4. obnovy topografických map <i>Recenzenti: Ing. Jiří Kánský — plk. Ing. Jan Kotva</i>	3
Pplk. Ing. Dalibor Moravec, DrSc.: Koncepce automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací <i>Recenzent: Ing. Jiří Kánský</i>	6
Ing. Jiří Kánský: Zaměření a postup automatizace tvorby a obnovy map středních měřítek na území CSSR <i>Recenzent: Doc. Ing. Milan Hájek, CSc.</i>	16
Prof. Ing. Lubomír Lauermann, CSc.: Vliv projekční přípravy na zkrácení výrobního cyklu obnovy topografických map	21
Kpt. Ing. Karel Sukup, CSc.: Automatizace sběru dat ve fotogrammetrii <i>Recenzent: Ing. Jiří Kánský</i>	25
Ing. Jiří Kánský: K návrhu technologie kartoreprodukční části obnovy topografických map opravou stávajících podkladů <i>Recenzent: plk. Ing. Jan Kotva</i>	32
Doc. Ing. František Miklošik, CSc.: Zabezpečení růstu kvality a efektivity obnovy topografických map <i>Recenzent: plk. Ing. František Kučera</i>	37
Plk. Ing. Rudolf Filip: Kvalita a efektivnost topografické části 4. obnovy topografických map měřítko 1 : 25 000 <i>Recenzent: plk. Ing. Jan Kotva</i>	48
Pplk. Ing. Drahomír Dušátko, CSc. — Ing. Miloš Tůma: Operativní určení a kontrola elipsoidických výšek dopplerovských bodů <i>Recenzent: pplk. Doc. Ing. Věnek Pavlica, CSc.</i>	51
Pplk. Ing. Drahomír Dušátko, CSc.: Význam využití výsledků dopplerovských observací <i>Recenzent: plk. Ing. Stanislav Kvasnička, CSc.</i>	56
Pplk. Ing. Ervín Vrábel: Údržba a opravy polygrafických strojů v podmínkách stacionárních účelových tiskáren a rozmnožoven ČSLA <i>Recenzent: pplk. Ing. Vladimír Roll</i>	62

SBORNÍK TOPOGRAFICKÉ SLUŽBY

VOJENSKÝ TOPOGRAFICKÝ OBZOR

Č Í S L O
1 9 8 8 1

K šedesátinám generálmajora Ing. Ladislava KEBÍSKA



Dne 23. dubna 1988 oslavil 60 let náčelník topografické služby federálního ministerstva národní obrany generálmajor Ing. Ladislav Kebísek.

Narodil se 23. dubna 1928 v Horném Srní, okr. Trenčín, jako syn lesního dělníka, a to jako čtvrtý ze šesti sourozenců. V roce 1947 složil maturitu na gymnáziu v Trenčíně. Rozhodl se pro vojenské povolání, byl přijat na studium dělostřelecké specializace Vojenské akademie v Hranicích a v roce 1949 po jejím absolvování byl jmenován do důstojnické hodnosti. Po krátké době svého působení u dělostřeleckých útvarů v Týně nad Vltavou a v Chomutově byl v roce 1951 vyslán do aplikačního dělostřeleckého kursu v Hranicích na Moravě.

V letech 1951 až 1956 absolvoval Vojenskou technickou akademii Antonína Zápotockého, obor geodetický. Nastoupil do funkce geodeta u Vojenského topografického ústavu v Dobrušce, kde postupně získával praktické návyky v geodetických a topografických pracích. V roce 1958 byl ustanoven do funkce náčelníka geodetického oddělení. V roce 1960 nastoupil službu na ministerstvu národní obrany.

V r. 1962 se stal prvním velitelem polního geodetického odřadu topografické služby v historii ČSLA. Postupně mu vtiskl charakter vysoce odborně fundovaného útvaru, který vychoval desítky vyspělých geodetů a topografů. V roce 1963 až 1964 byl vyslán ke studiu jednoročního vyššího akademického kursu geodézie při Vojenské inženýrské akademii V. V. Kujbyševa v SSSR.

V r. 1969 byl vyzvednut do vedoucí funkce na ministerstvu národní obrany a v r. 1978 ustanoven do funkce náčelníka topografické služby FMNO.

Pod jeho vedením dosáhla topografická služba významných výsledků ve všech oblastech topograficko-geodetického zabezpečení, zejména však v technickém rozvoji vojenskoodborných výrobních činností, ve vlastním odborném zabezpečení operací a bojové činnosti topografickými a speciálními mapami, geodetickými podklady, vojenskogeografickými informacemi, technickým materiálem i ve vý-

razném zdokonalení celého zásobovacího procesu uvedenými podklady a materiály. Význačným podílem aktivně přispívá k dosahování vyšších efektů mezinárodní spolupráce vojenských topografických služeb armád členských států Varšavské smlouvy.

Po řadu let uplatňuje zájmy ČSLA při koordinaci rozvoje čs. geodézie a kartografie s civilním resortem. S hlubokou znalostí problematiky úspěšně přispívá ke zdokonalování mezinárodní spolupráce s geodetickými službami socialistických států. Je dlouholetým členem Stálé československo-polské hraniční komise a předním znalcem problematiky vyměřování a vyznačování státní hranice. Delší dobu pracuje jako člen rady státního programu II základního výzkumu v rámci ČSAV a jako člen Koordinační rady pro dálkový průzkum Země. Své rozsáhlé poznatky a zkušenosti z výchovy mladých důstojníků-geodetů uplatňuje po mnoho let jako člen komisí pro státní závěrečné zkoušky na VAAZ a ČVUT Praha. Uveřejnil řadu článků zejména ve Sborníku topografické služby — Vojenském topografickém obzoru a v časopise Vojenská mysl.

Pozitivní výsledky jeho činnosti jsou odrazem jeho socialistického uvědomění, širokých vojenskoodborných znalostí i zkušeností v řídicí a organizační práci, uvážlivého přístupu při řešení problémů a citlivého vztahu k podřízeným.

Jeho dosavadní činnost v ČSLA byla oceněna Řádem rudé hvězdy, medailami Za upevňování přátelství ve zbrani III. stupně, Za zásluhy o obranu vlasti a Za službu vlasti, medailí SNB a řadou dalších čs. i zahraničních vyznamenání.

Soudruhu genmjr. Ing. Ladislavu Kebískovi upřímně přejeme do dalších let pevné zdraví, spokojenost v osobním životě a další úspěchy v jeho zodpovědné práci.

Redakční rada
Sborníku topografické služby
— Vojenského topografického obzoru

Některé zásady schválené koncepce a úkoly 4. obnovy topografických map

Pojmem obnova topografických map rozumíme obvykle uvedení obsahu map do souladu se skutečností.

Z hlediska předmětu vojenského zájmu se obnova topografických map zaměřuje v posledních letech na měřítka nejvíce používaná vojsky a štáby, tj. měřítka 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000 a 1 : 25 000. Obnova TM 1 : 10 000 není prováděna vzhledem k menšímu použití map tohoto měřítka a vyšší kapacitní náročnosti při zpracování celého zájmového prostoru. Mapy měřítek 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000 jsou obnovovány samostatně, s využitím dodaných sovětských kopií tiskových podkladů.

Prostor obnovy topografických map je stanoven Plánem společných prací vojenských topografických služeb armád členských států Varšavské smlouvy na obnově topografických a vydání speciálních map, který je zpracováván pro každé pětiletí. Pro zhotovení map ze zahraničního území se využívá též duplikátů tiskových podkladů dodaných topografickými službami spojeneckých armád.

Z časového hlediska probíhá obnova topografických map periodicky, přičemž periodou rozumíme dobu mezi začátky po sobě následujících obnov.

Výsledkem obnovy topografických map jsou vytištěné topografické mapy; z meziproductů, tj. tiskových podkladů, se však také zhotovují v dohodnuté formě duplikáty pro topografické služby armád sousedních socialistických států, štáb Spojených ozbrojených sil, pro polní útvary topografické služby ČSLA a pro bezpečnostní archiv. Pro zmíněné dva poslední účely se zhotovují též mikrosnímky tisků map a tiskových podkladů.

Koncepce tvorby a obnovy topografických map na léta 1986 až 1995, která byla přijata v roce 1985 [1], určuje hlavní zásady pro 4. obnovu topografických map. Na některé z nich bude dále upozorněno, rozveden jejich význam a uvedena zmínka o návazných úkolech.

1. Pro plánování a realizaci 4. obnovy topografických map byl přijat princip zpracování map výchozího měřítka 1 : 25 000 a dále odvozených map měřítek 1 : 50 000, 1 : 100 000 a dvojjazyčných topografických map měřítka 1 : 200 000 z území ČSSR do lhůty 3 let od data leteckého měřického snímkování. Jde o závažný princip vyvolaný potřebami zvýšení aktuálnosti obsahu map, neboť současné rychlé tempo různých stavebních činností přináší rychlejší zastarání obsahu map. Zvláště výrazné jsou změny v komunikační síti v důsledku výstavby dálnic, obchvatů sídel i změny v rozsahu sídel v důsledku výstavby nových, asanací starých částí měst, výstavby energetických zařízení, včetně jaderných elektráren, dalekosáhlých úprav okolí apod. Volba výchozího měřítka odpovídá frekvenci používání TM měřítka 1 : 25 000 při cvičeních.

Vzhledem k tomu, že dosud byla doba zpracování čtyřletá až pětiletá, bude vyžadovat realizace tohoto principu zásadní opatření v řízení výrobní činnosti uvnitř VTOPŮ a VKŮ i v kooperacích mezi nimi, aby stanovené lhůty bylo dosaženo. Půjde o to, vyloučit maximálně mezioperační časy, kdy mapové listy nejsou zpracovávány a čekají ve frontě požadavků u pracovišť.

Lhůty 2 let od redakční uzávěrky by mělo být dosaženo u listů topografických map zhotovovaných ze zahraničního prostoru.

Dodržení těchto lhůt je důležité i pro tvorbu a obměnu souprav topografických map vytvářených k zásobování vojsk mapami.

2. K časovému omezení patří i zásada, že **perioda** 4. obnovy nesmí přesáhnout 5 až 7 let u prostorů 1. pořadí a 7 až 10 let u prostorů 2. pořadí. O tom, zda bude délka periody při dolní, nebo horní hranici, bude rozhodovat především důsledný kapacitní propočet možností topografické služby ČSLA, ale i rozsah, kterým se zúčastní na 4. obnově topografických map civilní geodetická služba. Jednání pro příští pětiletku jsou v současné době teprve zahajována; do r. 1990 bude probíhat účast organizací ČÚGK a SÚGK v dosavadním, nižším rozsahu.

3. V technologiích 4. obnovy topografických map [2] a [3] se vychází z analýz kvality současných mapových podkladů a přesnosti vybraných situačních prvků.

Při volbě a rozhodování o použití jednotlivých variant bude důležitá úloha redakčních pracovišť VTOPŮ (nově vzniklého) a VKŮ, která musí zvážit komplexně všechna hlediska. Ekonomické hledisko bude hlavní při rozhodování, zda opravovat KLO, nebo zhotovit nové kartografické originály a z nich pak nové KLO.

V porovnání s 3. obnovou topografických map jsou do technologií topografické části 4. obnovy promítnuty některé zkušenosti získané vývojem podkladů a zhodnocením významu některých typů prací. Jde především o **zdůraznění významu přípravných prací**.

Týká se to např. evidence změn obsahu mapy na tiscích nebo transparentních kopiích TM 50 ve formě **evidenční mapy změn**, což bylo odzkoušeno, zavedeno a plně se osvědčilo v průběhu 3. obnovy TM ve VTOPÚ jako signalizace změn, obsahující také kvalitativní charakteristiku objektů. Využívá se pak jako nejuplněnější informační podklad, čerpající z informací orgánů a organizací jiných resortů.

Dalšími výraznějšími postupy v přípravě výroby jsou kvalitní **aktualizace registru** polohových geodetických bodů a registru magnetických údajů a zejména pak **zpracování technického projektu** obnovy topografických map jako dokumentu shrnujícího prostorové, časové a technické požadavky a návrhy technicko-organizačních opatření k zabezpečení technologie.

Nový je také navrhovaný dodatečný způsob prověřování přesnosti obnovovaných topografických map pomocí vytvoření **souboru pevných opěrných bodů** zhušťovaných blokovou aerotriangulací. Životaschopnost a hloubka propracování této části technologie je v současné době ověřována.

Mezi informační podklady pro zahraniční území bylo již stabilně zařazeno využití získaných **sovětských kosmických snímků**.

Mezi nejdůležitější nové přístupy je třeba zařadit vymezení **významu a obsahu redakční přípravy** v topografické části obnovy, obsahující mimo jiné činnosti také řešení standardizace názvosloví.

Jeví se potřebné uvést také krátkou informaci o současném stavu přípravy k zahájení 4. obnovy a upozornit na některé **aktuální úkoly**.

Lze konstatovat, že pro území ČSSR byly základními výchozími materiály, zpracovanými v podobě výzkumných zpráv [2] až [6], pokryty zčásti potřeby pro přípravu náběhu první technologie ve VTOPÚ a vytvořeny podklady pro zpracování podrobných technologických pokynů ve VTOPÚ a VKÚ.

Výzkumné úsilí je nyní zaměřeno na dořešení některých připomínek k dosud zpracovaným materiálům (zvláště „Projekt“-[4]), dále pak na propracování dalších variant technologií, včetně obnovy TM novým zpracováním podkladů. Souběžně jsou řešeny otázky související s obnovou map ze zájmového zahraničního prostoru. Zde je třeba upozornit na skutečnost, že přes odlišnost ve využití podkladů a postupu zpracování map je zahraniční prostor nedílnou součástí 4. obnovy TM a nelze jej řešit odděleně od území ČSSR.

Požadavek na výzkum je formulován také v oblasti digitálních forem topografických informací [7].

Při dopracování technologií je třeba vzít v úvahu již také **využití některé nové techniky**, např. Kartoflexu ve VTOPÚ, případně také nových fotogrammetrických strojů, včetně předpokládaného civilního komplexu Kern-DSR 11, bude-li k dispozici, v oblasti kartoreprodukční zařízení CR Tronic ve VKÚ a dalších automatizačních prostředků.

Z praktického hlediska je významné připomenout si zejména potřebu kvalitního vytváření kádrových, technických a technologických podmínek, včetně rozplánování postupu tvorby jednotlivých mapových listů uvnitř VTOPÚ a VKÚ, aby bylo dosaženo lhůty 3 let u cyklu obnovy uvnitř DTM 200. Tento požadavek přímo orientuje k použití vhodných moderních metod **síťového plánování**. Na tomto místě je třeba se zmínit, že také **úloha aplikovaného výzkumu** končí až ověřením a plným provozním nasazením celého postupu 4. obnovy TM.

Z kádrového hlediska se jeví nutné dosáhnout potřebné úrovně vycvičenosti a **profesionální úrovně prací** zejména v topografické části 4. obnovy TM, tj. u VTOPÚ a odřadů ZVO, aby kvalita obsahu map byla alespoň zachována. S nástupem dalších absolventů VAAZ k uvedeným součástem topografické služby by se měly vytvořit základní podmínky pro určitou stabilitu kádrů jako důležitý předpoklad pro zlepšení dosavadní situace, kdy značnou část prací vykonávají absolventi vojenských kateder vysokých škol. Neméně důležitým úkolem je však kvalitní příprava budoucích pracovníků již na VAAZ, dobré provedení instruktáží a školení orgány VTOPÚ a náročné plnění úkolů odborného usměrňování, kontrol a revizí na všech úrovních řízení VTOPÚ, ZVO i GŠ/TO.

Také úpravy organizační struktury uskutečněné k začátku výcvikového roku 1987 až 1988 mají napomoci nasměrování úsilí ke zlepšení kvality obnovy TM. Nejde jen o zřízení redakčního pracoviště ve VTOPÚ, ale i o ustavení kontrolní skupiny u GŠ/TO, která bude důsledněji řídit jakost výroby a kontrolovat opatření technologického i materiálně technického charakteru u přímo podřízených ústavů a zařízení i u odřadů ZVO. Tato organizační opatření však nelze považovat za postačující, neboť zásadní je vytváření potřebných podmínek řídicími orgány, cílevědomé plánování, příprava a důsledné provádění prací všemi zúčastněnými příslušníky služby, tzn. **vytvoření pevného režimu a důsledně organizovaných výrobních linek**.

Závěrem je možno uvést, že přes některé dosud nedokončené technologie jsou úkoly související s přípravou 4. obnovy topografických map dobře plněny. Kvalitní zajištění realizační fáze však vyžaduje soustředit pozornost na zvládnutí nových prvků v technologii a důsledné splnění některých aktuálních úkolů, na něž byla snaha v článku upozornit. V tom je spatřován skromný příspěvek k problematice zavádění technologie 4. obnovy topografických map do praxe ústavů a zařízení topografické služby ČSLA.

Literatura:

- [1] KOTVA, J.: Koncepce tvorby a obnovy topografických map na období let 1986 až 1995. Praha, VS 090 1985.
- [2] KOTVA, J.: Návrh technologie topografické části 4. obnovy topografických map 1 : 25 000 z území ČSSR. [Výzkumná zpráva.] Praha, VS 090 1987.
- [3] KĀNSKÝ, J.: Návrh technologie kartoreprodukční části obnovy topografických map opravou stávajících podkladů. [Výzkumná zpráva.] Praha, VS 090 1987.
- [4] Projekt 4. obnovy topografických map z území ČSSR. Praha, FMNO 1988. — Technické pokyny. Č. 0305/1988.
- [5] ŠIMONOVÁ, M.: Určení a ověření parametrů leteckých měřických snímků a podmínek leteckého měřického snímání pro 4. obnovu topografických map 1 : 25 000. [Výzkumná zpráva.] Praha, VS 090 1987.
- [6] MIKLOŠÍK, F.: Rozbor technicko-ekonomických charakteristik technologií 4. obnovy topografických map a návrh organizace výrobního cyklu. [Výzkumná zpráva.] Brno, VAAZ 1987.
- [7] Položenije o Jedinoj sisteme klassifikacii i kodirovanija kartografičeskoj informacii i Jedinoj strukture vychodnych massivov banka kartografičeskich dannych. No 313. Moskva, štáb SOS 24. 7. 1987.

Koncepce automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací

1. Úvod

Topograficko-geodetické zabezpečení vojsk a projektování v národním hospodářství vycházejí z aplikace kartografických a geografických informací. Geografické informace jsou v mapách interpretovány jako informace kartografické, mohou však také být prezentovány nemapovou formou. Nové požadavky na kvalitu, rozšíření, zrychlení a standardizaci toku kartografických a geografických informací vyvolávají nutnost automatizovaného zpracování. Řešení tak závažné problematiky vyžaduje vypracování koncepce, na jejímž základě lze stanovovat krátkodobější a konkrétní úkoly pro výzkum a projektování. V předkládaném článku je učiněn pokus o zhodnocení stavu a návrh koncepce automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací.

2. Zhodnocení současného stavu a podmínek pro automatizované zpracování kartografických a geografických informací

Koncepce automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací musí nezbytně respektovat současný stav a perspektivy celosvětového vývoje. Vnitřní podmínky v geodetických službách států socialistického společenství, ve vojenských topografických službách, v českém a slovenském resortu geodézie a kartografie a naší topografické službě mohou předpokládaný vývoj po technické i lidské stránce do jisté míry limitovat. Pro předmět automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací existují základní východiska a možnosti řešení v oblastech:

a) teorie

Kardinální teoretickou otázkou automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací se jeví organizace dat. Teorie se po úvodní verifikaci více alternativ soustředila na vývoj a výstavbu automatizovaných informačních systémů, jejichž jádro tvoří jedna či více bank dat. Systémy jsou samozřejmě rozpracovávány jako otevřené vůči očekávanému technologickému vývoji. Závažným momentem řešení struktury dat v konceptuálním, logickém a fyzickém modelu se ukazuje volba datového formátu — vektorového, rastrového (obrazového) nebo hybridního, zejména v souvislosti s požadavkem závislosti či nezávislosti dat na grafickém znázornění. Má-li mít informační systém a banky dat vyšší úroveň inteligence vůči úlohám automatizovaného zpracování, pak se dává přednost objektové orientaci struktury dat před orientací obrazovou. Projektované báze dat jsou většinou představovány digitálními modely území (model polohopisu, model výškopisu) ve vektorovém, na grafickém znázornění nezávislém formátu a kartografickými modely většinou se symbolizovaným rastrovým formátem. Hybridní struktura dat je v optimální variantě tvořena základem desymbolizovaného rastrového formátu s objektově orientovanou vektorovou síťovou či relační nadstavbou.

S organizací dat je i se zpětnou vazbou spojena generalizace dat. Vychází z prostorových a obsahových atributů objektů znázorňovaných v mapách, z topologických relací mezi objekty a realizuje se nad topologickými strukturami zvolené organizace dat. Algoritmickou generalizací členíme na inforatickou a grafickou. Inforatická generalizace je vesměs podmíněna invariancí struktury dat vůči grafickému znázornění, odpovídá tedy technice zobecňování digitálních modelů území. Grafická generalizace je zaměřena na kartografické modely s obrazovými daty a řeší se v závislosti na symbolizaci. Po realizaci algoritmické generalizace, výjimečně generalizace heuristické, nezbytně následuje fáze konfrontace zobrazení objektů až tříd mapových prvků převážně dávkovým, méně již graficky interaktivním způsobem tak, aby vzniklo grafické znázornění v požadovaných formách. Tvorba digitálních produktů — ekvivalentů map — nemusí být grafickou generalizací zatěžována.

Do stavu kartografických aplikací postupně dospívá digitální zpracování obrazu, tj. zpracování rastrových dat. Největší význam mají analýza a rozpoznávání, segmentace a popis, archivace a generování obrazu. Metody zpracování rastrových dat mají výhodu v pořizování dat skenery v grafickém výstupu

až do tiskových podkladů na rastrových zobrazovacích jednotkách i v méně komplikované, ale účelové struktuře dat v bázích dat. Zpracování dat je však závislé na grafickém ikonickém nebo kartografickém znázornění, protože úplná desymbolizace, identifikace a klasifikace obrazu není zatím dostatečně spolehlivě vyřešena. Existující dílčí automatizované postupy zpracování rastrových dat jsou zatím značně nákladné.

Perspektiva organizace dat spočívá v hybridní struktuře dat, ať již integrované ve formě rastrového základu a vektorové nadstavby, nebo distribuované struktury vektorového a rastrového formátu se zachycením nejdůležitějších vzájemných souvislostí. Objektová orientace struktury dat je předpokladem racionálního automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací.

b) technologie

Výroba inovovaných mapových a nových digitálních produktů, ať novou tvorbou či jen obnovou, zahrnuje obecné technologické etapy:

- shromáždění, zhotovení výchozích podkladů;
- klasifikace, normalizace obsahu výchozích podkladů;
- generalizace klasifikovaného a normalizovaného obsahu;
- zpracování grafického obrazu mapy nebo výstupní množiny dat digitální mapy.

Podstatné rozdíly v náplni etap a ve zhotovených meziproduktech mohou principiálně vznikat podle toho, zda se aplikuje banka dat, který formát dat je uplatněn, případně působí i zvolená objektová či obrazová podstata struktury dat.

Bez banky dat se projektují účelové technologie automatizovaného zpracování s nutným zahrnutím všech uvedených etap. Efekty provozování účelových technologií jsou nezbytně nízké a z hlediska kritérií zavádění vědeckotechnického rozvoje v zásadě nepřijatelné.

Banka dat je nejen nástrojem umožňujícím víceúčelové a vícenásobné využití optimálně organizovaného datového fondu, nýbrž i prostředkem provozování databankových technologií, které zahrnují jen generalizaci a zpracování grafického či digitálního výstupu. K naplňování banky dat prvotními nebo aktualizacími daty se projektuje a pak užívá jednotná vstupně ukládací technologie, nezávislá na databankových technologiích zhotovení výsledných kartografických produktů.

Značný vliv na technologii má užitý formát dat. Rozhodující měrou se projevují v pořizování a výstupu dat. Technologie pořizování dat digitalizací rastrovým rozkladem, s následnou analýzou a rozpoznáváním obrazu a případnou vektorizací rastrových dat mají slibnou perspektivu. Závislost efektivnosti těchto technologií na inteligenční potenci programových systémů rozpoznávání obrazu, zejména v nesymbolizovaných ikonických předlohách (letecké, kosmické snímky atd.), je zatím a bude ještě dlouhodobě příliš vysoká. Identifikace a klasifikace objektů, jejich atributů a relací mezi nimi pak vyžaduje doplňkovou vektorovou digitalizaci a vkládání alfanumerických hodnot.

Výrazně efektivní jsou technologie grafického výstupu z rastrových dat. Využívají výstupní zařízení polygrafické reprodukce, kdy po případném rastrování vektorových dat a jejich nezbytné symbolizaci lze elektronickým zpracováním získat vysoce kvalitní barevné originály nebo barevné výtažky či přímo zhotovit pozitivní nečitelné podklady pro ofsetový tisk.

Technologie zpracování vektorových dat, jež jsou běžně aplikovány, zatím zdaleka nevyčerpaly možnosti zvýšení efektivnosti, zejména ve spojení s bankou dat.

c) programové vybavení

Rozhodujícím aspektem nasazení technických prostředků do míst zpracování informací v automatizovaném informačním systému o území a v bankách dat je v současnosti, a tím více v perspektivě, jak standardní, tak aplikační programové vybavení. Vrstvená architektura programového vybavení je provázána typickými charakteristikami — databázové se síťovou nebo relační strukturou dat, interakční konverzační či dialogové vybavení s dvoudimenzionální i třídídimenzionální grafikou včetně grafické báze dat, překladače a interprety jazyků Assembler, Basic, Fortran, PL/1, Pascal až Ada a operační systémy především transakčního a univerzálního typu.

Programové vybavení, dodávané s technikou, je základem programového aparátu. Projekty automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací se tvoří z uživatelské potřeby, podle koncepce, obsahu požadovaného řešení a vyhodnocují se především vzhledem k přínosům pro taktické a strategické cíle organizace.

Vývoj programového vybavení pro moderní technologie zpracování kartografických a geografických informací vyžaduje nejen aplikaci vědecké metodologie projektování, ale zejména splnění technických, organizačních a kádrově profesních podmínek. Řešitelské týmy jsou zabezpečovány úplnou verzí technického vybavení, kolektiv tvoří desítky pracovníků s jednostupňovým řízením, požadavky odborného i počítačového vzdělání jsou spojeny s tvůrčími schopnostmi hlavně v oblasti systémové syntézy.

d) technické vybavení

Zabezpečení technických prostředků je v podmínkách dosaženého vědeckotechnického rozvoje, reality výroby i technických parametrů, hlavně spolehlivosti, zatím v ČSSR i socialistickém společenství limitující podmínkou automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací. Postupně se konsoliduje výroba a dodávky výpočetních systémů JSEP a SMEP druhé generace. Zejména technika SMEP ve svých nejlepších reprezentantech, hlavně minipočítačích SM 52/12, je zhruba ekvivalentní s řadou VAX firmy DEC. DEC zcela ovládl svými výrobky třídu výkonných a levných mikropočítačů a minipočítačů, včetně jejich rozsáhlého zařazování do fotogrammetrických systémů, systémů počítačové grafiky i systémů polygrafické reprodukce.

Počítačovou grafiku zastupují systémy barevného rastrového digitálního zobrazování s grafickou interakcí. Na vektorová data orientované digitizéry a kreslicí stoly vybavované mikroprocesorem jsou vyráběny v dostatečném množství. Grafické stanice vyráběné v ČSSR a socialistickém táboře ovšem nemají potřebné parametry pro automatizované zpracování kartografických a geografických informací. Požadavky splňují v kapitalistických státech vyráběné grafické stanice s barevnými obrazovkami o rozsahu zobrazení 1280×1024 bodů, s pamětmi na bázi disků Winchester o kapacitě kolem 100 MB, s 32bitovými procesory, 4MB a většími operačními pamětmi s operačními systémy typu UNIX a grafickými systémy GKS. Dovoz těchto grafických stanic do ČSSR a případný nákup bez devizového krytí se jeví pro 8. a 9. PLP jako reálný. Fotogrammetrické systémy mnoha verzí jsou již nyní k dispozici na západním trhu. Systém DSR-11 a MAPS 300 (Kern) bude v r. 1988 instalován a provozován v GKP Praha.

Do technického vybavení pro automatizované zpracování kartografických a geografických informací nutno zařadit relativně nejperspektivnější systémy pro digitální zpracování obrazu a především systémy polygrafické reprodukce. Jejich běžná sestava je tvořena vysoce výkonným polygrafickým barevným bubnovým skenerem s rozlišovací schopností průměrně 100 čar/mm, grafickou stanicí s obrazovkou aspoň 1280×1024 bodů, tabletem pro vektorové snímání, bubnovým i plošným výstupním barevným rastrovým zařízením s obdobnými parametry jako polygrafické skenery. Systémy byly původně určeny k digitálnímu zpracování barevných předloh v perfektní polygrafické originály nebo v tiskové podklady pro ofset či hlubotisk. Zařazením výkonného počítače s potřebným kartografickým programovým vybavením mohou systémy polygrafické reprodukce získat žádanou úroveň inteligence pro efektivní zpracování rastrových dat. Systémy polygrafické reprodukce vyrábí firma Hell (filiálka Siemens), obdobné systémy s kartografickým zaměřením vyrábějí firmy Scitex, Crosfield. Reprezentantem těchto systémů polygrafické reprodukce i se zařazením výkonného počítače je v současnosti vyvíjený AKS NLA.

Již zaváděné maticové procesory, velkokapacitní paměti od disků Winchester až po disky optické, ověřené kartografické technické a programové systémy pro pořizování i výstupy dat mohou výrazně zvýšit efekty zpracování rastrových dat.

Dále se ukazuje, že mimo resort elektroniky vznikají velká uskupení nejen výrobců mikroelektroniky, ale také dovozců špičkové počítačové grafiky a systémů polygrafické reprodukce z kapitalistických států.

Zabezpečení technickým vybavením předpokládá výkonnostní, polyfunkční a spolehlivostní parametry odpovídající dovozním západním systémům počítačové grafiky a polygrafické reprodukce. Reálně vzato, stěží vzniknou předpoklady k tomu, aby shodných nebo lepších parametrů dosáhla v letech 1995 až 2000 technika SMEP či počítačová grafika vyráběná v zemích RVHP.

Po zhodnocení současného stavu a perspektiv vývoje v oblasti teorie, technologie, programového a technického vybavení je žádoucí ve stručnosti charakterizovat dosažené výsledky, plněné úkoly a možnosti automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací v topografické službě ČSLA a jejím nejbližším okolí.

V uplynulém období patnácti let se automatizace na základě zavedení kartografických systémů Digi-kart rozsáhle uplatnila v tvorbě vojenských speciálních map, při řešení matematického a geodetického obsahu topografických map i při výrobě digitálních produktů, zejména digitálního modelu terénu.

V 8. PLP byly projektovány databankové technologie tvorby mapových prvků topografických map

1 : 25 000 až 1 : 200 000. Přes nepopíratelnou progresivnost, akceptování banky kartografických dat, automatizované generalizace a vývoj flexibilního technologicko-programového aparátu nebyla první z databankových technologií — technologie tvorby vodstva — do praxe zavedena. Příčiny spočívají v nespolehlivosti užitého technického vybavení, v nezvládnutí technologie pořizování vstupních dat a v nevytvoření ekonomických podmínek pro zavádění výsledků vědeckotechnického rozvoje, zejména ve stanovení kritérií efektivity tvorby a obnovy topografických map.

Všeobecně pro vývoj a zavádění automatizované tvorby a obnovy map platí, že řešené projekty nesmějí být obdobou konvenčního zpracování s pouhou aplikací výpočetní a zobrazovací techniky, protože se tak dosáhne místo zvýšení efektivity pouze shodná či nižší užitná hodnota produkce, zvýšení počtu pracovníků a růst nákladů. Účelové zpracování jednotlivých typů speciálních map v zásadě nemůže přinést rozhodující efekty. V 80. letech se rozvíjel ve spolupráci civilních resortů geodézie a kartografie a FMNO-17 výzkumný program 3-01, 3-11 ke společné tvorbě a obnově map středních měřítek. Z hlediska automatizované tvorby a obnovy topografických a základních map představuje úkol 3-11 základnu pro další postup podle zpracovaného ideového projektu a jeho doplňku.

Z vojenských topografických služeb ASVS zaznamenali výrazný postup vpřed v automatizované kartografii v SSSR a NDR. Topografická služba NLA v rámci státního úkolu za účasti koncernů Robotron, Zeiss a ústavů akademie věd vyvíjí automatizovaný kartografický systém. Systém je orientován na zpracování rastrových kartografických dat a počítá se v jeho první verzi s minimálním ekonomickým efektem. Další verze automatizovaného kartografického systému v letech 1995 až 1996 by měla komplexním technologicko-programovým aparátem zabezpečit efektivní tvorbu a obnovu topografických map 1 : 25 000 až 1 : 1 000 000 v interaktivním grafickém režimu. Vojenská topografická služba Sovětské armády přistoupila k problematice jak z hlediska široké teorie, tak výstavbou rozsáhlého automatizačního centra se zastoupením škály výpočetní a zobrazovací techniky. Orientace na zpracování vektorových dat vedla k pořízení souborů dat, obsahově odpovídajících topografickým mapám 1 : 25 000. Dále byly rozpracovány dokumenty jednotného systému klasifikace a kódování kartografických informací a jednotného systému výstupních informačních souborů z banky kartografických dat.

Kromě těchto již přijatých dokumentů jsou jako nezávazné, ale doporučené k využívání, zpracovány klasifikátory grafických zobrazení a censálně normativních ukazatelů.

Obě topografické služby vytvořily v minulých letech velmi dobré podmínky pro automatizaci v kartografii. Vyčleněné technické a lidské prostředky, vznik organizačních struktur a zapojení civilních složek do řešení problematiky vytvářejí předpoklady pro splnění cílů automatizace v kartografii.

Topografická služba ČSLA má v současnosti pro řešení automatizovaného zpracování kartografických informací k dispozici zastaralou technickou základnu, tvořenou systémy Digikart a středním počítačem EC 1033. Z hlediska kádrového zabezpečení vyčleňuje zmíněné problematice pouze 8 až 10 vědeckých a vědeckotechnických pracovníků na částečný úvazek, bez požadované kvalifikace a se specializovaným zaměřením na jednotlivé odbornosti projektant, programátor, technolog a řídicí pracovník. Současná i perspektivně nízká technická úroveň a sortiment výrobků čs. elektronického průmyslu budou závažným limitujícím faktorem. Otázka kádrového zabezpečení automatizace v kartografii a geografii je řešitelná jak mobilizací vnitřních rezerv, tak zapojením institucí ČSAV a civilních resortů geodézie a kartografie.

Změnu v zabezpečení automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací jako urychlení vědeckotechnického rozvoje lze v TS ČSLA dosáhnout využitím skrytých kapacitních rezerv, jejich koncentrací, motivací a zdokonalením řídicí a organizační práce.

3. Návrh koncepce automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací

Topografická služba ČSLA dosud zabezpečovala štáby a vojska i potřeby civilních organizací v oblasti topografických a geografických informací převážně zhotovováním a distribucí topografických a vojenských speciálních map. Vojenská kartografie oprávněně prioritizovala tvorbu a obnovu topografických map měřítek 1 : 25 000 až 1 : 200 000, tj. jednotného, komplexního a uživatelsky žádaného mapového díla s relativně věrohodným, přesným a úplným obsahem.

Současná moderní kartografie se jako vědecká disciplína stále více orientuje na problematiku shromažďování, organizace a poskytování prostorových geografických digitálních dat. V topografickém zabezpečení armád vyspělých socialistických a kapitalistických států jsou postupně aplikovány stacionární a mobilní elektronické komplexy s nosiči kartografických a geografických informací pro nekonvenční analogové a digitální výstupy (videomapy, digitální mapy, schematizovaná operační a taktická

zobrazení, tematické digitální informace atd.), zpracováváné v reálném čase, s generováním časových horizontů a podle různorodých uživatelských požadavků. Také pro zabezpečení těchto komplexů jsou vyvíjeny a budovány informační systémy o území, jejichž hlavní funkční a inforatické procesy představují pořizování, organizace, generalizace a pružné výstupy dat v potřebných formách.

Předmět automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací spočívá nejen ve zhotovování konvenčních topografických a speciálních map, ovšem s výrazně zvýšenou kvalitou obsahu, ale je také tvořen výrobou nových digitálních kartografických produktů.

Cílem automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací je výrobou nových digitálních kartografických produktů a funkčně inovovaných topografických a speciálních map

– zabezpečit potřeby vojsk na zkvalitnění, rozšíření, zrychlení a standardizaci toku informací o území;

– zvýšit užitnou hodnotu kartografických výrobků, snížit nákladovost, zvýšit produktivitu práce a uspořít živou práci;

– zkvalitnit řídicí a organizátorskou práci v topografickém zabezpečení;

– realizovat efektivní variantu vědeckotechnického rozvoje vojenské kartografie a geografie.

Na základě vymezeného předmětu a cíle, východisek a možností jak světového vývoje, tak stavu v armádách států Varšavské smlouvy i situace v československé geodézii a kartografii po stránce teoretické, technické i ekonomické byly vytypovány 4 základní varianty automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací. Varianty jsou uvedeny tabulkovou formou a popsány jednotlivými atributy od názvu až po zabezpečení výrobní realizace. Porovnání efektů jednotlivých variant je realizováno v poslední tabulce.

Při vzájemném porovnání navržených variant z hlediska splnění cíle automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací se ukazuje, že optimální a koncepční postup je formulován variantou ④ „databankové zpracování s hybridní strukturou dat“.

Varianta ④ je koncipována jako otevřená, má tedy dostatek prostoru včlenit do sebe jako dílčí řešení varianty ② a ③.

Pro databankové zpracování s hybridní strukturou jsou jak v resortech geodézie a kartografie ČSSR, tak v mezinárodní spolupráci s vojenskými topografickými službami armád států Varšavské smlouvy vytvářeny v současnosti základní podmínky. Orientace na vektorová, případně hybridní data vyhovuje.

Poř. čís.	Efekty	Varianta			
		1	2	3	4
1	zvýšení užité hodnoty topografických map		○	○	●
2	zvýšení užité hodnoty speciálních map		○	○	●
3	zvýšení užité hodnoty dalších konvenčních produktů				○
4	vývoj a aplikace automatizovaného informačního systému				●
5	vývoj a aplikace banky kartografických dat v měřítku 1 : 25 000			○	●
6	vývoj a aplikace banky geografických dat v měřítku 1 : 200 000				●
7	vývoj a aplikace dalších digitálních produktů	○	○		●
8	snížení výrobních nákladů		○	○	●
9	zvýšení produktivity práce		○		○
10	úspora pracovních sil		○		○
11	odstranění netvůrčí a únavné práce	○	○	○	●
12	mezinárodní dělba práce v HW, SW, technologiích			○	○
13	prohloubení informovanosti, výchova pracovníků	○	●	●	●
14	zdokonalení řídicí a organizátorské práce				○

○ částečný efekt, ● zásadní, úplný efekt

Název	Účelové zpracování
Technické vybavení	<ul style="list-style-type: none"> — vektorový digitalizátor, vektorové výstupní grafické zařízení, minipočítač s operační pamětí 1 Mbyte a více, vnější diskové paměti kolem 100 Mbytů, interakční grafický barevný displej s tabletem...
Programové vybavení	<ul style="list-style-type: none"> — diskové operační systémy s multiprogramováním, síťové a relační databázové systémy, grafické vybavení podle GKS...
Výzkum a projektování	<ul style="list-style-type: none"> — řešitelská kapacita v úrovni 8. PLP po ústavech TS ČSLA — kvalifikace řešitelů — VŠ, kartografie, programování — bez výzkumu v oblasti teorie, beze změn v metodologii projektování — etapizace řešení — zavedení projektu nebo technologie vždy za 5 let podle potřeb každého z ústavů
Výsledné produkty	<ul style="list-style-type: none"> — jednotlivé speciální mapy — soubory digitálních dat, báze jednotlivých mapových prvků
Charakteristika efektů	<ul style="list-style-type: none"> — zvýšení užité hodnoty výsledných mapových produktů je nízké — vývoj a aplikace informačního systému a bank dat není reálná — výrobní náklady se zvyšují — produktivita práce se nemění — úspora pracovních sil není v podstatě možná — důležitý odstranění netvůrčí a únavné práce kartografických kresličů, litografů — prohloubení informovanosti a výchova pracovníků k automatizaci
Výrobní realizace	<ul style="list-style-type: none"> — provozovateli systémů interakční počítačové grafiky jsou VSATM VTOPÚ, VZÚ, VKÚ — organizační struktura a počty pracovníků v ústavech zůstávají beze změn

Název	② Zpracování obrazu systémem polygrafické reprodukce
Technické vybavení	<ul style="list-style-type: none"> — systém polygrafické reprodukce s bubnovým a plošným skenerem jako vstupním a výstupním zařízením, interakční barevný grafický displej s tabletem, účelový minipočítač či mikropočítač s rozsáhlou diskovou pamětí pro obrazová data kolem 300 Mbytu — výrobcí systémů jsou firmy Hell, Scitex, Crosfield
Programové vybavení	<ul style="list-style-type: none"> — je součástí technického vybavení, dialogová forma sestavování technologických chodů — firmy Scitex a Crosfield umožňují zařazení výkonného výpočetního systému a tím aplikaci standardního programového vybavení včetně aplikačního kartografického vybavení
Výzkum a projektování	<ul style="list-style-type: none"> — řešitelská kapacita do 10 pracovníků na dobu 5 až 7 let od nákupu systému — kvalifikace řešitelů — VŠ, kartografie, projektování, programování, teorie digitálního zpracování obrazu — dílčí výzkum digitálního zpracování obrazu, analýzy a rozpoznávání, nová metodologie projektování — etapizace řešení — vývoj banky grafických kartografických dat do 5 let, vývoj technologií pro TM za 2 až 3 roky, postupně zpracování projektů tvorby speciálních map...
Výsledné produkty	<ul style="list-style-type: none"> — topografické mapy — vybrané speciální mapy — soubory a báze obrazových dat
Charakteristika efektů	<ul style="list-style-type: none"> — částečné zvýšení užitné hodnoty mapových produktů — vývoj a aplikace banky grafických kartografických dat — snížení výrobních nákladů, zejména odstraněním kartoreprodukčních procesů — částečné zvýšení produktivity práce — úspora pracovních sil — odstranění netvářčí a únavné práce kartografických kresličů a litografů — prohloubení informovanosti a výchova pracovníků k automatizaci
Výrobní realizace	<ul style="list-style-type: none"> — provozovatelem systému je pouze VSATM VTOPÚ — organizační struktura a počty pracovníků VSATM VTOPÚ se nemění, profesně se prosadí kartografové-sestavitelé, výrazně se snižují počty pracovníků kartografických a reprodukčních profesí ve VKÚ, VZÚ

Název	③ Zpracování rastrových dat systémem AKS NLA
Technické vybavení	<ul style="list-style-type: none"> — automatizovaný kartografický systém — skener, grafické stanice pořizování dat, grafické stanice redakce, sestavování a generalizace, výkonný řídicí minipočítač s velkokapacitními paměťmi, výstupní vektorová i rastrová zařízení
Programové vybavení	<ul style="list-style-type: none"> — transakční orientované operační systémy, databázový systém, vlastní programové vybavení pro zpracování rastrových dat, rozsáhlý nadstavbový technologicko-programový aparát
Výzkum a projektování	<ul style="list-style-type: none"> — řešitelská kapacita 8 až 10 pracovníků na dobu 10 let od nákupu 1. verze AKS — kvalifikace řešitelů — VŠ, kartografie, projektování, programování, teorie digitálního zpracování obrazu, informatika — výzkum organizace a generalizace rastrových dat, analýzy a rozpoznávání obrazu, transformace rastrových dat na vektorová a zpět, nová metodologie projektování — etapizace řešení — do nákupu systému v r. 1992 studijní a projektová příprava, od 1993 vývoj aplikačního programového vybavení pro tvorbu topografických a speciálních map, výstavba banky kartografických dat s hybridní strukturou
Výsledné produkty	<ul style="list-style-type: none"> — topografické mapy — speciální mapy — banka kartografických dat v měřítku 1 : 25 000 — soubory a báze dat podle uživatelských požadavků
Charakteristika efektů	<ul style="list-style-type: none"> — částečné zvýšení užité hodnoty topografických a speciálních map — vývoj a aplikace banky kartografických dat — větší snížení výrobních nákladů v kartoreprodukcích, jak v operacích, tak v materiálech — větší zvýšení produktivity práce až při nasazení 2. verze AKS kolem r. 2000 — odstranění netvůrčí a únavné práce kartografů, litografů, pracovníků kartoreprodukce — rozvoj mezinárodní dělby práce ve vývoji programového vybavení a technologií — prohloubení informovanosti a výchova pracovníků k automatizaci
Výrobní realizace	<ul style="list-style-type: none"> — provozovatelem systému je VSATM VTOPÚ — organizační struktura a počty pracovníků VTOPÚ se v zásadě nemění, profesně se zvýší počty kartografů-sestavitelů, výrazně se sníží počty pracovníků kartografických a reprodukčních profesí ve VKÚ, VZU — VTOPÚ je centrálním pracovištěm automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací

Název	
Technické vybavení	<p>④ Databankové zpracování s hybridní strukturou dat</p> <ul style="list-style-type: none"> — verze DSR-11, MAPS-300, skener, interakční grafické stanice, výkonný minipočítač typu SM 52/12 s velkokapacitními paměťmi, maticový procesor, vektorová a rastrová výstupní zobrazovací zařízení
Programové vybavení	<ul style="list-style-type: none"> — transakčně orientované a univerzální operační systémy, síťový a relační databázový systém, grafické vybavení podle GKS...
Výzkum a projektování	<ul style="list-style-type: none"> — řešitelská kapacita do 30 pracovníků na 10 až 15 let od r. 1988, 1989 — kvalifikace řešitelů — VS, kartografie, projektování, programování, teorie digitálního zpracování obrazu, informatika, tvorba AIS a BD, systémová analýza a syntéza — výzkum požizování, organizace, generalizace a výstupu rastrových a vektorových dat, analýzy, rozpoznávání a generování obrazu, transformace rastrová — vektorová data a zpět, vývoj AIS a BD, metodologie projektování — etapizace řešení — r. 1988 až 1990 vývoj BKD, r. 1989 až 1995 vývoj technologií tvorby a obnovy topografických a základních map, r. 1993 až 2000 vývoj banky geografických dat, technologii tvorby a obnovy speciálních map a digitálních produktů
Výsledné produkty	<ul style="list-style-type: none"> — topografické mapy — speciální mapy — další nemapové podklady — automatizovaný informační systém s bankou kartografických dat v měřítku 1 : 25 000, bankou geografických dat v měřítku 1 : 200 000 — soubory a báze dat podle uživatelských požadavků
Charakteristika efektů	<ul style="list-style-type: none"> — zvýšení užité hodnoty topografických a speciálních map — vývoj a aplikace informačního systému s dvěma bankami dat, výroba požadovaných digitálních produktů — snížení výrobních nákladů — zvýšení produktivity práce — úspora pracovních sil — odstranění netvůrcí a únavné práce kartografů, litografů, pracovníků kartoreprodukce — mezinárodní dělba práce v technickém programovém a technologickém vybavení — prohloubení informovanosti a výchova pracovníků k automatizaci — zdokonalení řídicí a organizační práce v oblasti VTR, výroby map a digitálních produktů
Výrobní realizace	<ul style="list-style-type: none"> — provozovatelem je pouze VSATM VTOPÚ — důležitá změna organizační struktury VTOPÚ jako centrálního pracoviště AZKGI — zvýšení počtu pracovníků VTOPÚ přesunem poloviny pracovníků VSATM VKÚ a VZÚ k r. 1995

nejen předpokládanému řešení ČÚGK, ale zejména účelu vytváření digitálních ekvivalentů topografických map, který se prakticky prosadil ve VTS Sovětské armády.

Nenahraditelnou výhodou při výzkumu a projektování varianty ④ jsou přístupy, možnost práce a její dílčí realizace na dovozním technickém a programovém vybavení, jemuž se prostředky předpokládané k výrobě ve státech RVHP svými parametry přiblíží až kolem r. 2000. Protože se jedná o systémy, technická zařízení a programové vybavení, jež budou potřebné vždy v jediném exempláři a budou využívány v míru, není na závadu jejich pořízení v devizové oblasti.

Realizace varianty ④ se předpokládá jako postupné rozšiřování a prohlubování řešení v oblastech technického, technologicko-programového a kádrového zabezpečení. Dosavadní programy automatizované tvorby speciálních map a dalších produktů ústavů TS ČSLA budou ukončovány nejpozději v 9. PLP tak, aby bylo výrobně využito nově pořízených prostředků počítačové grafiky. Uzavření ústavních programů automatizace v kartografii je nutno zachytit rozborovým a plánovacím dokumentem.

Varianta ④ dává postupně vzniknout automatizovanému informačnímu systému o území se dvěma bankami dat v měřítkách uložení 1 : 25 000 a 1 : 200 000, počítá s požadovanými grafickými i digitálními výstupy a poskytuje do perspektivy nejvyšší efekty v uplatnění vědeckotechnického rozvoje a ve zvýšení produktivity výroby.

4. Závěr

Zhodnocení současného stavu a návrh koncepce automatizovaného zpracování kartografických a geografických informací byl vypracován autorem na požadavek nadřízené složky — topografického oddělení generálního štábu ČSLA. Materiál byl použit jako část podkladu celoslužební porady k automatizované tvorbě map a digitálních produktů v únoru 1988.

Literatura:

Informace pro vedoucí funkcionáře č. 4, 5, 7, 12, 13, 14, 16. Praha, VS 090.
Vojenskotechnická informace č. 27, 29. Praha, VS 090.

Došlo 6. 1. 1988

Zaměření a postup automatizace tvorby a obnovy map středních měřítek na území ČSSR

1. Úvod

Úsilí o společné koncepční řešení automatizace tvorby a obnovy map středních měřítek v ČSSR v resortech Českého úřadu geodetického a kartografického, Slovenského úřadu geodézie a kartografie a federálního ministerstva národní obrany má své počátky v první polovině sedmdesátých let, tedy už v 5. pětiletce.

Východiskem pro přístup k automatizaci tvorby a obnovy map středních měřítek byla v roce 1975 potřeba urychleně aktualizovat a obnovovat mapy středních měřítek, což naráželo na omezené možnosti kapacitní, technologické a technické. To vedlo k prvotním zámyslům na automatizaci tvorby a obnovy map středních měřítek a k prvotním koncepčním záměrům spočívajícím

- ve využití možností československého průmyslu k vývoji automatizovaného kartografického systému na úrovni soudobých požadavků a k překonání závislosti na dovozu z kapitalistických států;
- ve vytváření Informačního systému o území s bankou kartografických dat, jejíž technickou bází by byl počítač JSEP 3. generace a vyvinutý automatický kartografický systém DIGIKART;
- ve vývoji technologií automatizované tvorby topografické mapy 1 : 25 000 se současným naplňováním banky dat a pozdějším programovým zabezpečením kartografické generalizace pro tvorbu topografických map 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000.

Před řešiteli stály tehdy vedle závažných otázek technických, jako například přesnost snímání, přesnost grafického výstupu, grafická kvalita výstupu, nástroje, inženýrsko-technické zabezpečení provozu, servis apod., tyto významné koncepční otázky:

- Pořizovat data ve vektorové, nebo v rastrové formě? Z topografických map, nebo z leteckých měřických snímků?
- Orientovat se na minipočítače typu HEWLETT PACKARD, nebo DEC?
- Spokojit se s datovou kompatibilitou na médiích mezi automatickým kartografickým systémem DIGIKART a počítačem EC 1033, nebo požadovat technickou kompatibilitu?
- Vytvářet jedinou datovou bází pro odvození map všech měřítek a druhů, nebo vytvářet pro každé měřítko a pro každý druh mapy zvláštní datovou bází?
- Automatizovat veškeré kartografické a litografické výkony, nebo jenom ty, u nichž může dojít k podstatné úspoře času a ke snížení přímých nákladů?

Jejich opakované vyjasňování a koncipování odpovědí a řešení se protáhlo na celých 15 let, v nichž jsou patrné tyto tři etapy koncepční přípravy a úsilí:

– 1. etapa, etapa vývoje automatizovaného kartografického systému DIGIKART, která ve spolupráci se Závody průmyslové automatizace Nový Bor, s Výzkumným ústavem matematických strojů Praha a také s účastí ČÚGK dospěla k prototypu Digikartu v roce 1978 a po jeho zkouškách a úpravách vyústila v roce 1980 a 1984 ve výrobu a v provozní nasazení dvou sérií (celkem 5 souprav) Digikartu. Současně byla vyvíjena technologie automatizované tvorby topografické mapy 1 : 25 000, která v roce 1979 dospěla do stadia technického projektu a byla usměrněna k dílčímu řešení tzv. „Harmaneckých bodů“;

– 2. etapa, etapa řešení komponenty 3-01 společného resortního programu č. 3 resortů ČÚGK, SÚGK a FMNO-17, která vyústila v roce 1984 v projekt spolupráce uvedených resortů a v návrh koncepce automatizované tvorby a obnovy map středních měřítek, v níž byly formulovány principy jednotné automatizované tvorby a obnovy map středních měřítek, vytyčeny zásady pro automatizaci a navržen přístup k postupnému uplatňování a realizaci koncepce;

– 3. etapa, etapa řešení společného resortního úkolu RVT č. 3-11, která rozvojem úsilí společného řešitelského týmu vytvořeného z pracovníků Výzkumného střediska 090 Praha, Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického Zdíby, Výzkumného ústavu geodézie a kartografie Bratislava, stavební fakulty Slovenské vysoké školy technické Bratislava, Geodetického a kartografického podniku Praha dospěla zatím k přijetí „Ideového projektu zaměření a postupu automatizace společné tvorby a obnovy map středních měřítek“ (dále IP) v roce 1986 a „Doplňku k Ideovému projektu...“

(dále DIP) v roce 1987. V nich je formulována koncepce automatizované tvorby map středních měřítek návrhem zaměření a postupu automatizace. V současné době je ve stadiu řešení technických projektů jednotlivých subsystémů tvorby map a segmentů databankové technologie a má vyústit v modelové ověření technických projektů automatizované tvorby map středních měřítek v roce 1990.

2. Dosavadní vývoj tvorby koncepce

Řešení první etapy zůstalo vesměs u minimálních požadavků: vektorová data, základní vstupní podklad — topografická mapa, minipočítač ADT 4100, datová kompatibilita na médiích, ukládání datových souborů po prvcích obsahu topografické mapy 1 : 25 000 na magnetických páskách jako budoucích vstupů do banky kartografických dat Informačního systému o území s tím, že problematika generalizace a tvorby odvozených map bude řešena později. Odhodlání automatizovat všechny kartografické a litografické výkony postupně sláblo, narážejíc na omezenost možností k řešení grafického softwaru. Řešení mnohých kolizních vazeb bylo odkazováno a odkládáno ke kartografickému dotvoření. Zůstalo se tedy u omezených možností automatizace a u značného podílu dosavadních převážně tradičních kartografických a litografických výkonů a polygrafických technologií. Tehdejší nepostačující úroveň teoretické připravenosti řešitelů a nedostatečné kapacity pro vývoj programového zabezpečení ani více neumožňovaly.

I tak byla první koncepce automatizačního úsilí ve shodě s tehdejším celosvětovým trendem automatizace v kartografii a dovedla nás téměř k pětiletému předstihu před civilními resorty geodézie a kartografie v ČSSR a do čela automatizace mezi geodetickými službami socialistických států.

Počátkem druhé etapy úsilí o společné řešení automatizace tvorby a obnovy map středních měřítek byl v roce 1980 přijatý úvodní projekt programu č. 3 plánu RVT resortů ČÚGK, SÚGK a FMNO-17 na 7. pětiletku. Jeho první dílčí výstup, „Studie ke koncepci řešení automatizace procesu tvorby a obnovy základních a topografických map“ ze srpna 1981, se stal základem pro postupné překonávání výhrad a odmítavých postojů civilních partnerů k automatizaci. Jím se dospělo k vypracování „Zásad jednotné koncepce společné obnovy map středních měřítek na území ČSSR a rozvoje automatizované tvorby a obnovy map“ z října 1982. Další dva roky trvalo, než byla vypracována a přijata „Koncepce společné tvorby a obnovy map středních měřítek na území ČSSR“ z června 1984, v níž jsou kromě zaměření a forem spolupráce resortů ČÚGK, SÚGK a FMNO při obnově map tradičními neautomatizovanými technologiemi formulovány též principy jednotné automatizované tvorby a obnovy map, vytyčeny zásady pro přístup k automatizaci a k jejímu postupnému řešení a uplatňování.

Které jsou to principy a zásady? Z principů především:

1) integrace a sjednocení požadavků, zájmů a úsilí zúčastněných resortů k uspokojování celospolečenských potřeb v tvorbě a obnově map středních měřítek na území ČSSR, ke snižování nákladů a zvyšování ekonomické efektivity a k zajišťování přínosu automatizačních prostředků při jejich optimálním rozmístění a při účelné oborové koordinaci jejich využití;

2) jednotnost pravidel pro získávání, strukturu, organizaci, ukládání, uchovávání, aktualizaci, poskytování a užívání jednotných vstupních kartografických informací a dat ze společných i resortních zdrojů;

3) jednotnost technické základny pro automatizovanou tvorbu a obnovu map;

4) sjednocení rozhodujících technologických procesů, materiálů a provozních hmot;

5) jednotné vymezení a jednotné uplatnění právních a dodavatelsko-odběratelských vztahů, do nichž organizace zúčastněných resortů vstoupí při realizaci jednotné koncepce zavádění a rozvoje automatizace.

Z vytyčených zásad je třeba uvést aspoň:

a) stanovení leteckých měřických snímků s aktuálním obsahem v měřítku přibližně 1 : 40 000 za hlavní zdroj vstupních informací a dat;

b) stanovení četnosti, podrobnosti a přesnosti dat v bance kartografických dat ve shodě s požadavky na obsah a přesnost topografické mapy 1 : 25 000 a základní mapy 1 : 25 000;

c) účelné sjednocení druhů a způsobů užívání nosičů informací, kódování, formátů dat, jejich struktury a organizace;

d) vytvoření kartografického metainformačního systému jako předpokladu pro efektivní využití jednotné informační báze s využitím banky kartografických dat a jejich satelitníchází.

Nejednotnost názorů a stanovisek a rozdílnost přístupu zúčastněných resortů ke způsobům zabezpe-

čení spolupráce při tvorbě a obnově základních a topografických map, k plánování potřebných řešitelských kapacit pro úkol 3-01 i k finančnímu zabezpečení výzkumu, vývoje a realizace řešení přivodily ve svých důsledcích útlum konkrétního řešení problematiky automatizace v řešitelském týmu. Mezitím se však intenzivním úsilím části řešitelského týmu ve Výzkumném středisku 090 dospělo k technickému a prováděcímu projektu databankové technologie vodstva topografických map a k jejímu provoznímu ověřování. Práce v řešitelském týmu se pak opět rozvinula až v polovině roku 1985 při zpracování a projednávání úvodního projektu úkolu 3-11 „Výzkum obnovy map středních měřítek na území ČSSR“, který pro období 8. pětiletky vytyčuje převážně ty úkoly, jež se v rámci úkolu 3-01 v 7. pětiletce postupně odsunovaly nebo neřešily.

Počátkem třetí etapy řešení automatizace společné tvorby a obnovy map středních měřítek v resortech ČÚGK, SÚGK a FMNO-17 je úvodní projekt úkolu 3-11. Dosavadní návrhy na automatizaci tvorby a obnovy map sice vycházely z prokázaných technických možností automatizace procesu tvorby a obnovy map, avšak navrhovaná řešení nemohla být v potřebné šíři ověřena pro koncepční rozdílnosti zúčastněných resortů, a tedy ani nemohla přinést přesvědčivé důkazy o efektivní provozní využitelnosti a o výrazném ekonomickém přínosu. Nároky na počty specialistů, na jejich kvalifikaci a další jejich přípravu, jakož i nároky na rozsah investic i dalších nákladů přesahovaly obvyklé možnosti zúčastněných resortů. Koncepce řešená v rámci úkolu 3-11 měla progresivní prvky dříve předložených návrhů uplatnit v automatizaci dílčích procesů a technologických segmentů tvorby a obnovy map jen v technicky a ekonomicky odůvodněném rozsahu, omezeném danými možnostmi resortů v 8. pětiletce, a dynamický rozvoj podmínek a možností pro automatizaci tvorby a obnovy map středních měřítek vytyčit až pro období další pětiletky s předstihem nutným pro včasné zabezpečení potřebných sil a prostředků.

Tyto požadavky splňuje výše uvedený IP z června 1986 aktualizovaný a zpřesněný „Doplňkem k Ideovému projektu. . .“ z března 1987. Koncepce obsažená v IP a DIP respektuje soudobý stav mapových děl v ČSSR a závěry přijaté k jejich rozvoji. V tvorbě a obnově topografických map se v nejbližší době nepředpokládají podstatné změny jejich charakteristik a parametrů. Současné mapy budou k dispozici uživatelům nejméně do druhé poloviny devadesátých let, přičemž se předpokládá jejich obsahová aktualizace v rozmezí 5 až 7 let a zachování stanovené přesnosti zákresu. Kromě toho se předpokládá postupný růst a uspokojování požadavků na údaje o území v digitální formě. Předpokládá se i nadále poskytovat národnímu hospodářství neutajované základní mapy středních měřítek v rozsahu současné měřítkové řady 1 : 10 000 až 1 : 200 000. Proto se po dokončení základních map 1 : 10 000 a 1 : 25 000 počítá s postupnou obnovou celého měřítkového souboru. V 9. pětiletce se uvažuje nové zpracování základní mapy 1 : 50 000 a v návaznosti poté i základních map 1 : 100 000 a 1 : 200 000; přitom se očekává maximální postupný nárůst podílu automatizace prací.

Za cíl automatizace bylo vytyčeno vytvoření předpokladů a podmínek pro dokonalejší topografické zabezpečení obrany ČSSR a pro lepší uspokojování potřeb uživatelů map středních měřítek v národním hospodářství především

- zvýšením aktuálnosti map zkrácením period jejich obnovy;
- víceúčelovým a vícenásobným využitím kartografických informací a údajů a celkovým zvýšením efektivnosti tvorby a obnovy map;
- účelnějším a efektivnějším využitím výrobních kapacit zúčastněných resortů v souvislosti s jejich programy elektronizace při současném snížení nákladů na tvorbu a užívání map středních měřítek v zúčastněných resortech.

3. Charakteristika ideového projektu

V IP je vytyčena koncepce, jež směřuje k dosažení daného cíle po jednotlivých technologických segmentech, cestou postupné automatizace dílčích procesů v rámci naznačených podmínek a možností. Vychází ze systémového přístupu k tvorbě a obnově map středních měřítek, jemuž je dán v IP výraz

- systémovou charakteristikou tvorby a obnovy map středních měřítek;
- dekompozicí procesu tvorby a obnovy map středních měřítek na subsystémy;
- stručnými charakteristikami subsystémů;
- schématem toku informací a informačních vztahů.

To umožňuje představit tvorbu a obnovu map středních měřítek ve dvou fázích:

1. fáze — vytváření kartografických informačních fondů;
2. fáze — využívání kartografických informačních fondů.

První fáze zahrnuje jednotnou informační bázi map středních měřítek ať už v tradiční grafické, číselné nebo textové formě (např. geodetické a kartografické dokumentace, letecké měřické snímky), nebo v digitální formě na počítačových médiích ve vektorovém anebo rastrovém tvaru.

Druhá fáze zahrnuje subsystémy, jejichž cílovou funkcí je vytváření map středních měřítek v osvědčené grafické formě při použití kombinace tradičních kartografických a databankových technologií nebo využívání kartografických dat k vytváření digitálních ekvivalentů map pro zabezpečení požadavků informačních nebo řídicích systémů dalších vesměs mimoresortních uživatelů.

Koncepce respektuje hierarchii prvků obsahu topografických map jakožto obsahově nejbohatších mezi mapami středních měřítek a zaměřuje se především na ty oblasti tvorby a obnovy map, ve kterých jsou potřeby a požadavky na mapy středních měřítek a na informace o území zvláště naléhavé. Vychází z osvědčených a účelných současných struktur a předpokládá vytvoření a provozování

- banky kartografických dat;
- satelitních datových bank;
- centrálních fotogrammetrických pracovišť pro naplňování datovýchází a pro jejich aktualizaci;
- grafických stanic na kartografických pracovištích centrálních organizací resortů,

a to v rámci existujících útvarů organizací zúčastněných resortů při maximálním vytížení jejich současného a postupně inovovaného technického vybavení. Přitom bude podle ekonomických možností podporována snaha o prosazení progresivních tendencí rozvoje automatizace v souvislosti se vzrůstem rychlosti výpočtů a kapacit paměti počítačů, s využíváním interaktivní grafiky, o zpracování obrazových informací s využitím rastrových forem, o postupné narůstání a později převahu výstupů v digitálních formách apod.

3.1. Jednotná informační báze

Jednotná informační báze map středních měřítek má zahrnovat komplexní, resp. účelný kartografický informační fond, umístěný ve vybraných pracovištích zúčastněných resortů, pozůstávající z úplných a věrohodných podkladů kartografických, fotogrammetrických, grafických i textových v analogové a digitální formě pro tvorbu, aktualizaci a vydávání map středních měřítek. Jednotnost, sběr, zpracování, aktualizace a využívání dat a podkladů budou stanoveny závaznými meziresortními směrnici a návody a budou realizovány systémovými organizačními, přístrojovými a programovými prostředky.

Obsah jednotné informační báze budou vytvářet topografické informace respektující geodetický a kartografický základ topografických a základních map, především obsahové prvky topografické a základní mapy 1 : 25 000, jejich kvantitativní a kvalitativní charakteristiky a vzájemné vazby podle předpisu Topo-4-3 a klíče mapových značek pro základní mapy. Vzhledem k logickému uspořádání obsahu, vzájemných vazeb, struktury a funkce informací a dat v tvorbě a obnově map středních měřítek se předpokládalo, že informace budou uspořádány do datovýchází, především

- doází polohopisu;
- doází výškopisu;
- doází geografického názvosloví;
- do báze leteckého měřického snímkování;
- do báze metainformačního systému;
- do souborů grafických a textových podkladů v geodetických a kartografických dokumentacích.

V poslední době se po zkušenostech z provozního ověřování banky kartografických dat a databankových technologií upřesňují požadavky na uspořádání dat nikoliv po jednotlivých prvcích obsahu map, nýbrž komplexně do jediné společné báze polohopisu, výškopisu a popisu organizované do ukládacích jednotek vymezených kladem listů topografické mapy 1 : 200 000.

3.2. Databanková technologie

Koncepce předpokládá uplatnit databankové technologie v segmentovaném pojetí. Ústředním segmentem má být „organizace dat“ reprezentovaná bankou kartografických dat. Jí ve fázi vytváření kartografických informačních fondů předchází segment „pořizování dat“. Po segmentu „organizace dat“ následují segmenty

- výběr, generalizace a příprava grafického výstupu;
- grafický výstup;
- kartografický a reprodukční proces zpracování finálních produktů.

Technická podstata databankových technologií má spočívat

— v nasazení výpočetního systému střední, eventuálně velké výkonnosti k vytvoření technické báze banky kartografických dat a k zabezpečení funkcí technologického segmentu „výběr, generalizace a příprava grafického výstupu“;

— v nasazení výkonných zařízení komplexu počítačové grafiky s odpovídajícím programovým vybavením;

— ve využití běžných kartografických a reprodukčních zařízení, nástrojů a pomůcek pro kartografické a kartolitografické výkony.

Materiální základ mají tvořit počítačová média (standardní a velkokapacitní disky), kartografické a světlocitlivé materiály vhodné pro práci s podklady a výsledky převážně v negativní čitelné formě.

Organizační problematika se má nejvýrazněji projevit v zabezpečení přenosu dat na magnetických médiích mezi bankou kartografických dat, satelitními datovými bankami a kooperujícími grafickými stanicemi kartografických pracovišť centrálních i krajských organizací zúčastněných resortů, jakož i v zajištění bezporuchového provozu jejich technických zařízení.

Jedním ze zdůrazňovaných předpokladů koncepce je jednotná technická základna automatizace. Dosaďadní technická základna zúčastněných resortů není sjednocena a z velké části se překrývá s obecnou technickou základnou resortů. Jako technická základna jednotné informační báze map středních měřítek připadá v úvahu počítačový systém SM-52/12.M1. Koncepce má rovněž usměrnit požadavky na grafické a inteligentní fotogrammetrické systémy.

4. Závěr

Koncepce automatizace společné tvorby a obnovy map středních měřítek na území ČSSR se bude dále rozvíjet, upřesňovat a konkretizovat. Její uplatnění ve výzkumu a dále pak při její realizaci bude záviset především

— na patřičném — v současné době už neodkladném — vyčlenění potřebných kádrů a na jejich včasné a intenzivní odborné přípravě;

— na splnění programů elektronizace zúčastněných resortů v 8. a 9. pětiletce;

— na vybudování technické základny automatizace a banky kartografických dat v počátečním období 9. pětiletky;

— na pozitivních výsledcích modelového ověření realizovatelnosti technických projektů subsystémů — zejména banky kartografických dat, sběru topografických informací a databankových technologií — před závěrem 8. pětiletky;

— na ovládnutí nové techniky a jejího programového vybavení mladými kvalifikovanými a zkušenými rekvalifikovanými kádry v průběhu 8. a počátkem 9. pětiletky;

— na potřebě udržet kontakt s vývojem automatizovaných technologií zpracování kartografických dat v NDR a SSSR;

— na rozvoji vědeckotechnické spolupráce geodetických služeb socialistických států a na jednotném metodickém, technickém a programovém zabezpečení společných úloh v oblasti automatizace mapování;

— na dalším prohloubení spolupráce zúčastněných resortů.

Automatizace tvorby a obnovy map středních měřítek na území ČSSR přinese tím větší efekt, čím dříve a čím komplexněji dospěje do stadia realizace.

Došlo 4. 2. 1988

Vliv projekční přípravy na zkrácení výrobního cyklu obnovy topografických map

1. Úvodní poznámky

Obnova, která má zabezpečit aktuálnost obsahu a současně zvýšit i užitnou hodnotu map, má být efektivní a realizovaná v nejkratší možné periodě, bude vyžadovat mnohem hlubší a všestrannější vědecky koncipovanou projekční přípravu a redakční řízení prací, než tomu bylo dosud. Bez komplexně pojaté projekční přípravy obnovy vcelku nelze úspěšně rozvíjet redakční práce jak topografické, tak kartoreprodukční části obnovy, ani zvyšovat vliv těchto činností na zkrácení výrobního cyklu, tak jak to soudobý stav vyžaduje.

Z publikovaných studií a analýz výsledků výzkumů, věnovaných obnově map v ČSSR i v zahraničí, lze zobecnit zajímavý poznatek.

Ukazuje se, že k rozhodujícím faktorům, které zatím podvazují možnost výraznějšího zkrácení výrobního cyklu obnovy, vedle nedořešených technologických aspektů, nedostatečné materiální základny a nedostatků ve sféře organizace a řízení prací, patří na přední místo také podcenění projektu a redakce. Jde o nedostatečnou hloubku, nekomplexní a nesystémové pojetí přípravných etap obnovy, zejména však o nedostatečný předstih při získávání, výběru a vyhodnocování informací před vlastním technologickým cyklem. K tomu je třeba přiřadit i menší koncepčnost a tím i určitou nahodilost vyhledávání a exploatace nejen mimoresortních podkladů, ale i některých zdrojů, jež jsou k dispozici přímo v topografické službě ČSLA, např. ve VZÚ, a do VTOPÚ a VKÚ často neproniknou.

Zdá se, jako bychom trochu zapomínali, že obnova základního topografického mapového díla v celé měřítkové řadě je ve srovnání s původní tvorbou těchto map přinejmenším stejně náročný a v mnoha ohledech ještě složitější odborný vědeckotechnický proces, jehož urychlení nelze ponechat jenom náhodě nebo je vidět jenom v technologické oblasti.

Projekční příprava a na ni navazující redakční práce před zahájením výroby a v průběhu výroby mají své obecné zákonitosti i formální výstupy elaborátů, které musí být respektovány jak při tvorbě, tak i při obnově. Nemůže v nich být tedy redukována nebo opomenuta žádná odborná činnost, vypuštěn žádný dokument, který je jejich nedílnou součástí a má svoji funkci v celkové dokumentaci projekční přípravy a redakčního řízení obnovy.

Z tohoto pohledu zatím nelze plně hovořit o tom, že ve druhé a ve třetí obnově šlo o skutečně odborně obsahově zaměřenou a vědeckotechnicky pojatou projekční přípravu celé obnovy komplexně, postihující všechny složité informační a technologické vazby mezi topografickou a kartoreprodukční částí obnovy. Jejich nedořešení je evidentně jednou z příčin znemožňujících výraznější zkrácení výrobního cyklu.

2. Projekční příprava ve 2. a 3. obnově

Podíváme-li se na projekční a redakční dokumenty druhé a současně probíhající třetí obnovy, vidíme, že jako „jednotný“ dokument byly závazně vydány jenom „Zásady druhé (respektive třetí) obnovy“. Z hlediska nutné třístupňové projekční připravenosti, kterou by tak náročné a složité dílo, jako je obnova, mělo mít, představuje tento dokument vlastně jenom první stupeň projekční přípravy (tj. poněkud rozšířené „Zadání úkolu“), zpracovaný na základě společenské objednávky topografickým oddělením GŠ jako ústřední složkou vojenské geodézie a kartografie resortu v ČSLA. Na tyto zásady zatím navazují samostatné technické pokyny zpracované ve VTOPÚ pro topografickou část obnovy a ve VKÚ pro kartoreprodukční část obnovy.

V obou těchto účelově orientovaných dokumentech jsou akcentovány technické a technologické postupy obnovy z hlediska potřeb příslušného ústavu. Jenom v nejnútnejší míře jsou formulovány cíle, úkoly a metody redakčních prací uplatňované v příslušné části obnovy.

Tím zákonitě dochází k nedostatečnému propojení redakčních přístupů společných oběma částem obnovy, což vede k obsahově a odborně zúženému chápání společných redakčních úkolů, zejména při zabezpečování a využívání informačních zdrojů pro obnovu map. Informační zabezpečení je proto podřízeno především „technologickým zájmům“ VTOPÚ a teprve zprostředkovaně potřebám VKÚ.

Technické pokyny VTOPÚ, zejména však technické pokyny VKÚ pro kartoreprodukční část obnovy slouží bezprostředně jako jeden z hlavních podkladů ke zpracování technických projektů, tedy ke třetímu stupni projekční připravenosti obnovy. Technický projekt je vytvářen vždy pro ucelený soubor obnovovaných map měřítek 1 : 25 000 až 1 : 200 000 z prostoru jednoho listu topografické mapy měřítka 1 : 200 000. Tyto technické projekty jsou však v podmínkách VKÚ chápány již jako rozhodující součást redakčních prací před zahájením kartoreprodukční části výroby obnovovaných map všech měřítek. Na ně potom navazuje technická redakce a redakční práce v průběhu výroby usměrňující činnost během vlastního technologického zpracování obnovené mapy.

Důsledkem této praxe však je, že při přípravě 2. a 3. obnovy dosud chyběl nebo byl rozpracován pouze v některých směrech druhý, a tedy rozhodující stupeň projekční přípravy (ideový, respektive úvodní projekt). Jde o elaborát, ve kterém by měly být vyřešeny uceleně všechny zásadní koncepční, obsahové, informační, technologické i organizační otázky obnovy vcelku, dokument, který musí obsahovat systémové přístupy nadřazené oběma částem obnovy. Bez takového pojetí, které je pro budoucnost nutné, se nemohou bezporuchově odvíjet další etapy prací, i když budou některé otázky technologie sebelíp navrženy a zdůvodněny. Pro čtvrtou a další obnovu je nutno tuto problematiku dořešit. Přitom je třeba přihlídnout k rozdílům v obnově map z území ČSSR a ze zahraničního zájmového prostoru.

Je třeba počítat s tím, že čtvrtá a každá další obnova bude charakterizována rozsáhlými kooperacemi uvnitř TS ČSLA i s civilním sektorem. Projeví se stále širším vzájemným prolínáním resortních a mimo-resortních informačních zdrojů, postupným využíváním přednosti postupně budovaných informačních systémů o území a tomu odpovídajícími novými progresivními technologickými postupy, včetně přímého uplatnění interaktivně pracujících automatizovaných kartografických systémů nové generace. Těmto trendům musí odpovídat i nové pojetí i nová kvalita projekční přípravy a redakčního řízení, přičemž tyto činnosti budou mít stále výraznější vědeckotechnický charakter.

Zkušenosti vojenských i civilních pracovišť z posledních let potvrzují, že rozsah a odborná různorodost projekčních prací v kartografii přesahují stále více rámec redakčních složek jednotlivých ústavů. Platí to v plné míře i o topografických mapách, kdy na rozdíl od období tvorby, ale také od období prvních obnov těchto map se projektování a redigování stává stále více záležitostí týmové spolupráce odborníků různých profesí z různých ústavů služby, ale dnes i z různých resortů.

Projekční příprava a na ni navazující redakční práce dostávají zcela zákonitě vědeckovýzkumný charakter. Proto je stejně naléhavé usilovat o vytvoření odpovídajících kádrových, pracovních a organizačních podmínek pro tuto kvalitativně vyšší, odborně náročnější činnost, která bude každou další obnovou narůstat.

V projekční přípravě a redakčním řízení 4. a další obnovy vcelku, i její topografické a kartoreprodukční části zvláště, bude trvale narůstat podíl výzkumné experimentální činnosti. Bude to nutné pro praktické ověřování vhodnosti nových technologických postupů a materiálů. Nebudou-li vytvořeny adekvátní podmínky pro tuto náročnou týmovou interdisciplinární spolupráci redaktorů, výzkumných pracovníků a technologů, budou se tyto požadavky dostávat stále více do rozporu s dosavadním vymezením jejich pracovní působnosti, vytížením jinými úkoly, normami a popisem práce, ale i se současnými pravomocemi jednotlivých stupňů otázky samostatně rozhodovat a řešit. Je třeba vidět, že jsme se k tomuto stavu již těsně přiblížili.

Řešení odborných problémů obnovy založené zatím více na operativních schůzkách redaktorů a technologů ústavů, hájících spíše „zájmy“ svého ústavu, a na osobní iniciativě zainteresovaných pracovníků výzkumu není pro budoucnost únosné. Nemůže proto ani výrazněji přispět ke zkrácení výrobního cyklu.

Bude účelné hledat postupně cesty k účinnějšímu uplatnění skutečně týmové tvůrčí vědeckoodborné činnosti pracovníků výzkumu, redaktorů, technologů, topografů, fotogrammetrů, programátorů, kartografů i řídicích pracovníků, která by se promítla i do oblasti projekční přípravy obnovy. Vytvoření redakčního oddělení ve VTOPÚ je jedním z kroků k tomuto cíli.

Obnova základního mapového díla je permanentním vojenskoodborným úkolem, který má být realizován vysoce efektivně v relativně krátkých periodách. Tím spíše je nutné, aby řešení této složité projekční, redakční a technologické problematiky bylo více centrálně usměrňováno nejen po organizační, ale i odborné stránce.

Zatím byly předmětem výzkumu spíše technologické problémy, zatímco otázky projekce a redakce byly ke škodě věci zatlačeny do pozadí „reálnějšími“ problémy technologií, organizace, ale i generalizace, návrhy databankových technologií apod. A přece vědecké rozpracování úkolu projekce a redakce budoucí obnovy v celém širokém spektru odborných činností je úlohou rozhodující, protože syntetizuje požadavky na informační zdroje, na obsah map jako vlastní předmět obnovy, na formy a metody znázornění a gene-

ralizace a dává je do souladu s technologickými postupy, přesností, požadavky uživatelů i s požadavky maximální efektivity. Ve spojení těchto komponentů je třeba vidět místo projekční přípravy v dalších obnovách.

Z tohoto pohledu by bylo vhodné znovu posoudit, přehodnotit a zpřesnit cíle výzkumných prací tak, aby přispěly ke zkvalitnění projekční přípravy dalších obnov. Je to v plném souladu s tendencemi i v ostatních složkách národního hospodářství, kde při modernizaci a přestavbě se klade důraz nejen na moderní techniku, nové materiály, progresivní technologie, automatizaci, vědecké řízení, ale za stejně významnou součást pokroku a efektivity se považuje právě dokonalá a včasná projekční příprava, která dává rámec všemu ostatnímu. U obnovy základního topografického mapového díla pro potřeby obrany státu by tomu nemělo být jinak.

3. Zkvalitnění projekční přípravy a redakčních prací v dalších obnovách

Prioritní postavení v projekční přípravě obnovy by měly mít otázky získávání a hodnocení resortních i mimoresortních zdrojů informací a podkladů. Je nezbytné, aby projekt obsahoval ucelený systém zahrnující přehled podkladů a zdrojů informací, metodiku jejich získávání, dokumentace, excerptce a využití.

Je nutné zabezpečit, aby projekční příprava, ale i redakční práce probíhaly s dostatečným časovým předstihem před vlastním zahájením technologických operací obnovy konkrétního území vymezeného listem mapy měřítka 1 : 200 000.

Znamená to reálně uvažovat o vytvoření nového nebo rozšíření náplně práce některého již existujícího pracoviště, v jehož náplni práce je zpracovávání a dokumentace informací o území tak, aby bylo v plném rozsahu schopno centrálně zabezpečit sběr a průběžnou aktualizaci informací potřebných pro obnovu map z celého území státu, respektive zahraničního zájmového prostoru. Nedořešeným problémem redakční přípravy předcházející i současné obnovy je skutečnost, že sběr, vyhodnocování a redakční zpracování informací začínaly převážně až se začátkem konkrétního plnění plánovaného úkolu a vymezením prostoru obnovy. Tím se vlastně i výběr a vyhodnocování vstupních podkladů a dalších informačních zdrojů kumulují do krátkého období před vlastním fotogrammetrickým vyhodnocením změn a topografickým šetřením změn a často probíhají až v průběhu vlastní technologie topografické části obnovy.

V tom je třeba vidět také jednu z příčin prodlužování výrobního cyklu.

Snaha dodržet plánovaný časový limit se naopak občas negativně projevuje tím, že podklady a informační zdroje (mimo letecké měřické snímky a snímky dálkového průzkumu Země) nejsou vždy optimálně využity.

Závažnější je skutečnost, že při této praxi není dostatek času na řádnou dokumentaci a vyhodnocení údajů využitelných pro obnovu dalších následných měřítek ve VKÚ ani pro dokumentaci a uložení údajů a informací využitelných současně při tvorbě a obnově speciálních map a vojenskogeografických podkladů ve VZÚ. Platí to však i recipročně, kdy ve VZÚ je k dispozici řada vojenskogeografických a speciálních charakteristik, jež jsou součástí údajů sledovaných také při obnově topografických map, o nichž zainteresovaní pracovníci často nevědí a které se dokonce shánějí duplicitně u stejných správců. Jako součást projekční přípravy bude účelné

— zpracovat přesný a vyčerpávající soupis (případně grafické přehledy) kartografických pramenů a dalších zdrojů informací využitelných při obnově, včetně uvedení odpovědné instituce, která má příslušné podklady a informace ve správě;

— přesně charakterizovat, v jaké formě jsou podklady k dispozici (grafické, digitální, textové, statistické apod.), v jakém měřítku, jak jsou podrobné, úplné a přesné vzhledem k potřebám obnovy;

— organizačně zabezpečit a uzavřít s vedením příslušných organizací a institucí konkrétní závazné dohody o předávání (přebírání) těchto podkladů, o termínech, kdy a v jaké formě budou údaje těmito institucemi dávány k dispozici, případně kdy si pověření pracovníci TS ČSLA údaje převezmou nebo překreslí z podkladů na místě.

Zavedení evidenčních map změn je v tomto směru výrazným krokem vpřed. V projektu další obnovy by mělo být stanoveno, jakou váhu budou mít změny vyhodnocené na těchto mapách mezi ostatními podklady a informačními zdroji vstupujícími do obnovy, kdo, kdy a v jaké formě bude tyto mapy doplňovat, kdo bude údaje redakčně zpracovávat a rozhodovat o způsobech jejich uplatnění v konkrétní technologii.

Z hlediska zkrácení výrobního cyklu obnovy se zdá optimální, aby změny registrované a zakreslené v evidenčních mapách v předstihu před vlastním zahájením technologických operací byly k dispozici spolu se všemi dalšími údaji a informacemi z jiných zdrojů vždy před vyhodnocením snímků. Podmínkou však je, aby všechny údaje na evidenčních mapách změn byly již předem redakčně vyhodnoceny. To značně usnadní interpretaci obsahových změn ze snímků, které naopak zabezpečí přesnou polohovou lokalizaci obnovovaných prvků.

Takto chápaná redakční příprava předcházející fotogrammetrickému vyhodnocení změn jako hlavní metodě obnovy může reálně ovlivnit zkrácení doby topografického šetření a usnadní navíc kartografické dotvoření revizních originálů.

Složitost a specifika prací spojených s realizací obnovy vyžaduje, aby v projekční přípravě a redakčním řízení prací byla věnována pozornost všem oblastem od informačního zabezpečení obsahu přes návaznost topografické a kartoreprodukční části obnovy až po technologické postupy a jejich postupnou automatizaci.

To je jedna z rozhodujících cest ke zkrácení dosud nepřiměřeně dlouhého výrobního cyklu.

Literatura:

- [1] LAUERMANN, L.: Technická kartografie II. Brno, VAAZ 1978.
- [2] LAUERMANN, L.: K aktuálním problémům projekční přípravy a redakčního řízení tvorby a obnovy map. Sborník 6. kartografické konference. Jánské Koupele 1981.
- [3] SALIŠČEV, K. A.: Projektirovaniye i sostavleniye kart. Moskva 1987.
- [4] Výzkumné zprávy k obnově topografických map, zpracované ve VS 090 a VÚGTK.

Došlo 19. 1. 1988

Automatizace sběru dat ve fotogrammetrii

Základní požadavek na zefektivnění procesu tvorby a obnovy topografických i speciálních map v ČSSR a tlak na zkrácení lhůt výroby těchto map mají vliv na celkový trend přechodu k digitálním metodám řešené problematiky za pomoci automatizační a výpočetní techniky. Je nutné očekávat postupný přechod (již v období 4. obnovy a zejména 5. obnovy) na technologie široce využívající databázových systémů s odrazem do procesu automatizovaného řešení celého výrobního cyklu od získávání podkladů až po distribuci map.

Fotogrammetrické způsoby pořizování informací o terénu prakticky tvořily a jistě budou tvořit ve všech dosavadních i nastávajících technologiích tvorby a obnovy TM nezastupitelný článek. Dokladem toho může být výzkumná zpráva úkolu T1-VV-RE-05.1 z roku 1987 s názvem „Návrh technologie topografické části 4. obnovy topografických map 1 : 25 000 z území ČSSR“.

Fotogrammetrické metody patří k neefektivnějším metodám získávání měřických i sémantických informací o terénu i terénních předmětech na něm. Změny technologií v navazujících etapách zpracování map však nutně vyvolávají potřebu přizpůsobit systémům zpracování formu získávaných informací a formu jejich předávání novým technologickým vazbám i ve fotogrammetrii. Tyto nové požadavky lze perspektivně zabezpečit pouze rozvojem a nasazením techniky na nových principech (digitální vyhodnocovací systém, analytický vyhodnocovací přístroj, digitální rozklad snímkového obrazu a interaktivní syntéza různých zdrojů informací). Je zřejmé, že program digitálního sběru dat bude stát nemálo finančních a dalších prostředků, ale z uvedených poznatků vyplývá, že požadavky na urychlený rozvoj technického vybavení fotogrammetrie jsou objektivní.

Rozborem současného stavu automatizace fotogrammetrického sběru dat v geodetické službě ČSSR, státech RVHP a kapitalistických státech se zabývá studie vypracovaná v rámci výzkumného úkolu T1-VV-RE-05.4 s názvem „Výzkum a vývoj digitálního vyhodnocování leteckých a kosmických snímků pro účely tvorby a obnovy vojenských map“. Z rozboru vyplývá výrazná tendence přechodu od metod analogového grafického vyhodnocení, které bylo aplikováno v průběhu 3. obnovy a bude nosné i při 4. obnově, k vyhodnocení analogovému digitálnímu, popřípadě analytickému vyhodnocení. Tento trend se projevuje zejména při sběru dat pro mapy velkých měřítek a speciální mapy (např. typu POMAVÚ). Automatizace sběru dat je intenzifikačním faktorem výrobního procesu tvorby velkoměřítkové mapy a lze se domnívat, že při vhodné organizaci dat a technologie povede i ke zkrácení cyklu obnovy map středních měřítek. To je však nezbytné podmínit existencí fungující digitální báze dat. Jinak, a to je nutné si uvědomit, bude ekonomicky stále výhodnější provádět obnovu pomocí metod analogových.

Aplikace digitální fotogrammetrie je rovněž nutné podmínit existencí vhodného technického a programového vybavení a jeho začleněním do systému komplexního digitálního sběru geodetických, kartografických a fotogrammetrických dat, tj. interdisciplinárních digitálních vazeb.

Při návrhu optimálního zabezpečení potřeb digitálního fotogrammetrického sběru dat v topografické službě ČSLA musíme vycházet především z úvahy, že velké množství drahých analogových přístrojů, které se dnes používají nebo budou v nejbližším období instalovány, má životnost nejméně 10 až 20 let. V průběhu tohoto období zřejmě i ve státech RVHP bude rozvinuta výroba analytického vyhodnocovacího přístroje (AVP), který by mohl postupně současné analogové přístroje nahrazovat. Přestože se nelze domnívat, že existence AVP je nezbytným předpokladem pro rozvoj digitálního sběru dat v nejbližších 10 letech, lze připustit, že těmto přístrojům vybaveným nejmodernějšími elektronickými prostředky budou analogové přístroje jen s obtížemi konkurovat. Proto musí návrh optimálního systému, má-li být perspektivní, umožňovat v určité vývojové etapě začlenění AVP.

Na tvorbu systému digitálního sběru fotogrammetrických dat s přihlédnutím k perspektivám zabezpečení TS ČSLA vyhodnocovací technikou můžeme stanovit následující požadavky. Systém musí:

- dovolit práci v analogovém i digitálním režimu vyhodnocení;
- umožnit postupný přechod od grafické formy vyhodnocení k digitální;
- zabezpečit možnosti interaktivního zpracování dat v režimu on-line i off-line;
- umožnit on-line i off-line grafické zobrazení na obrazovce terminálu a na automatickém kreslicím stole;

Schéma 1

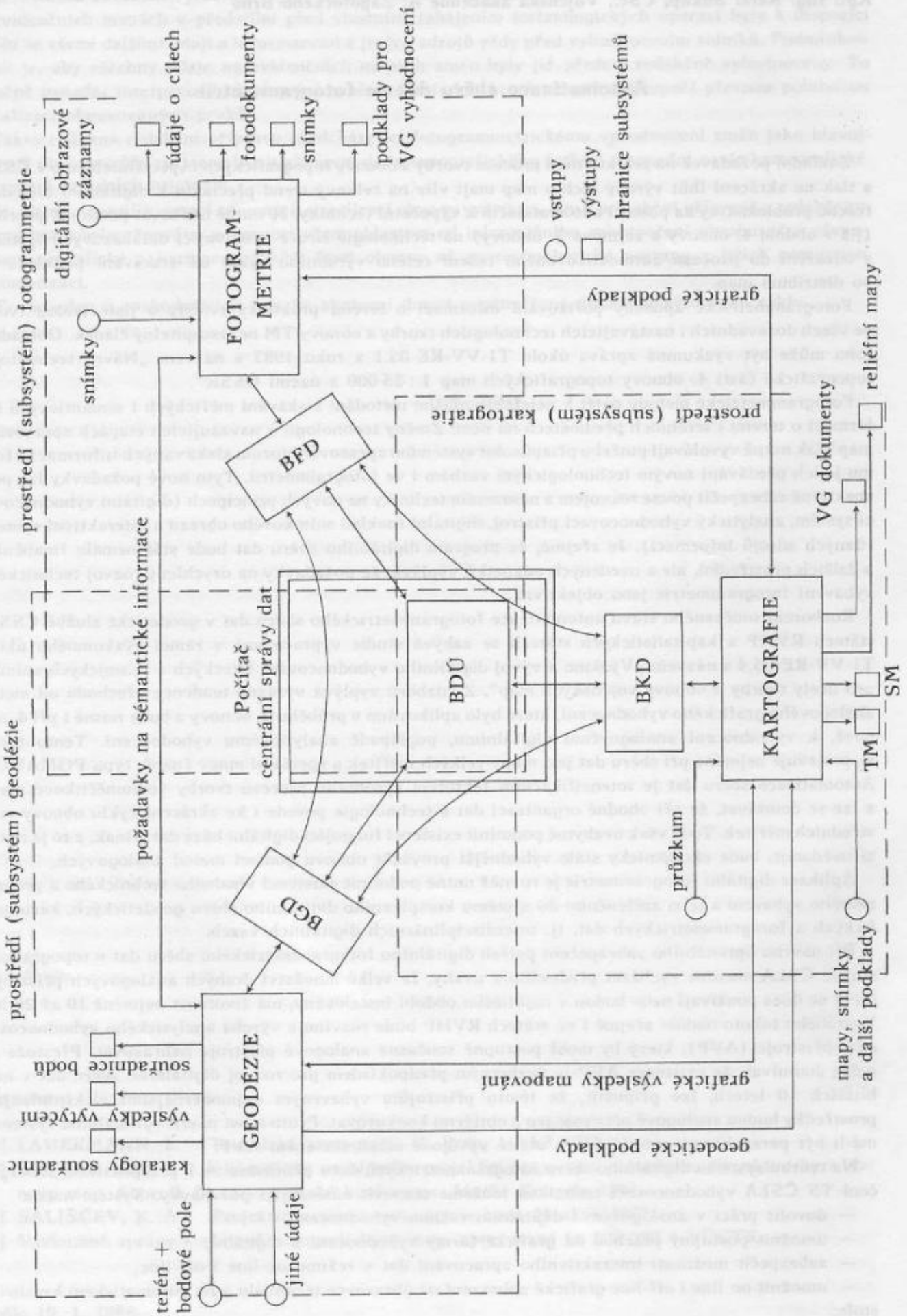


Schéma 2

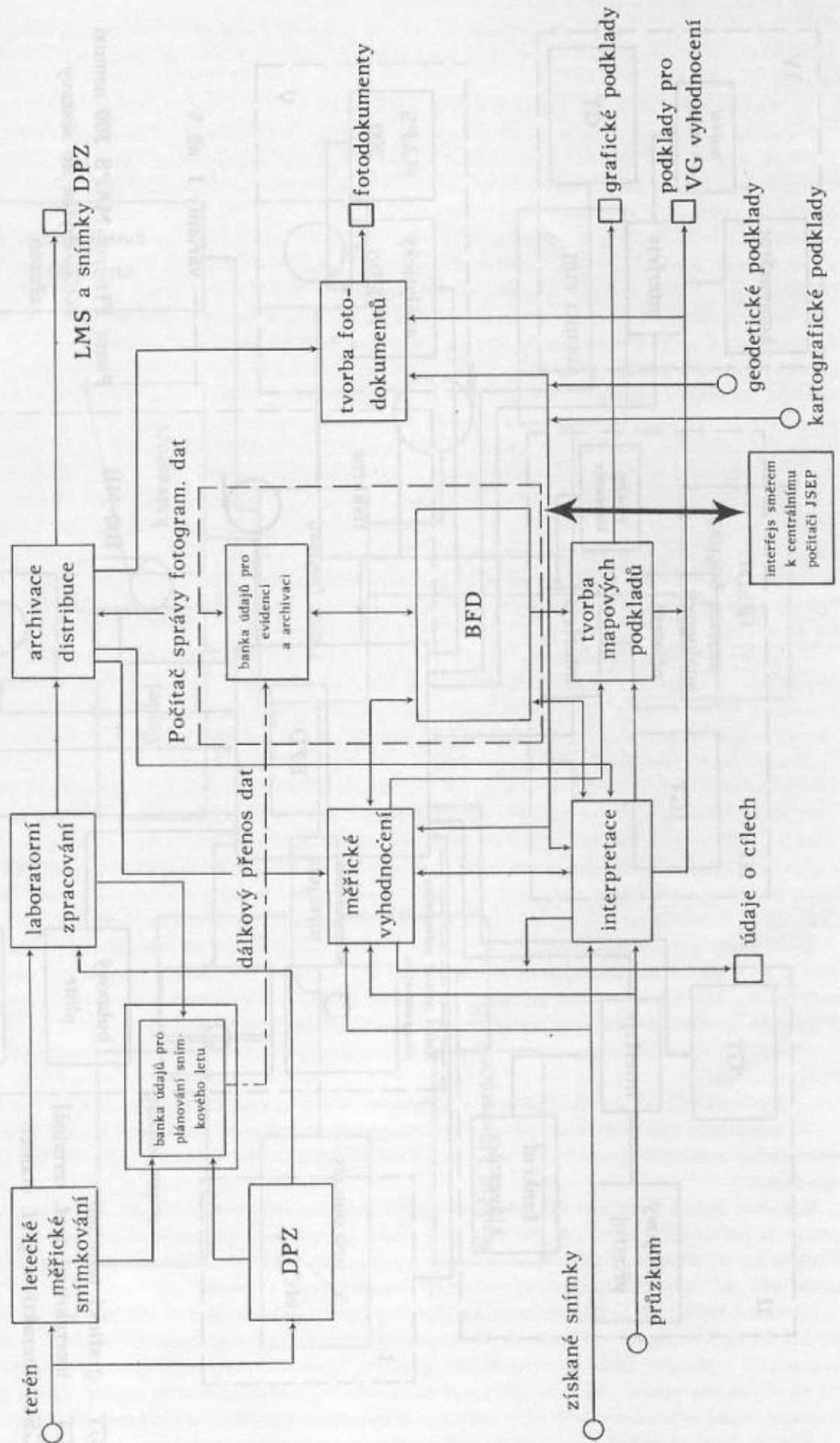
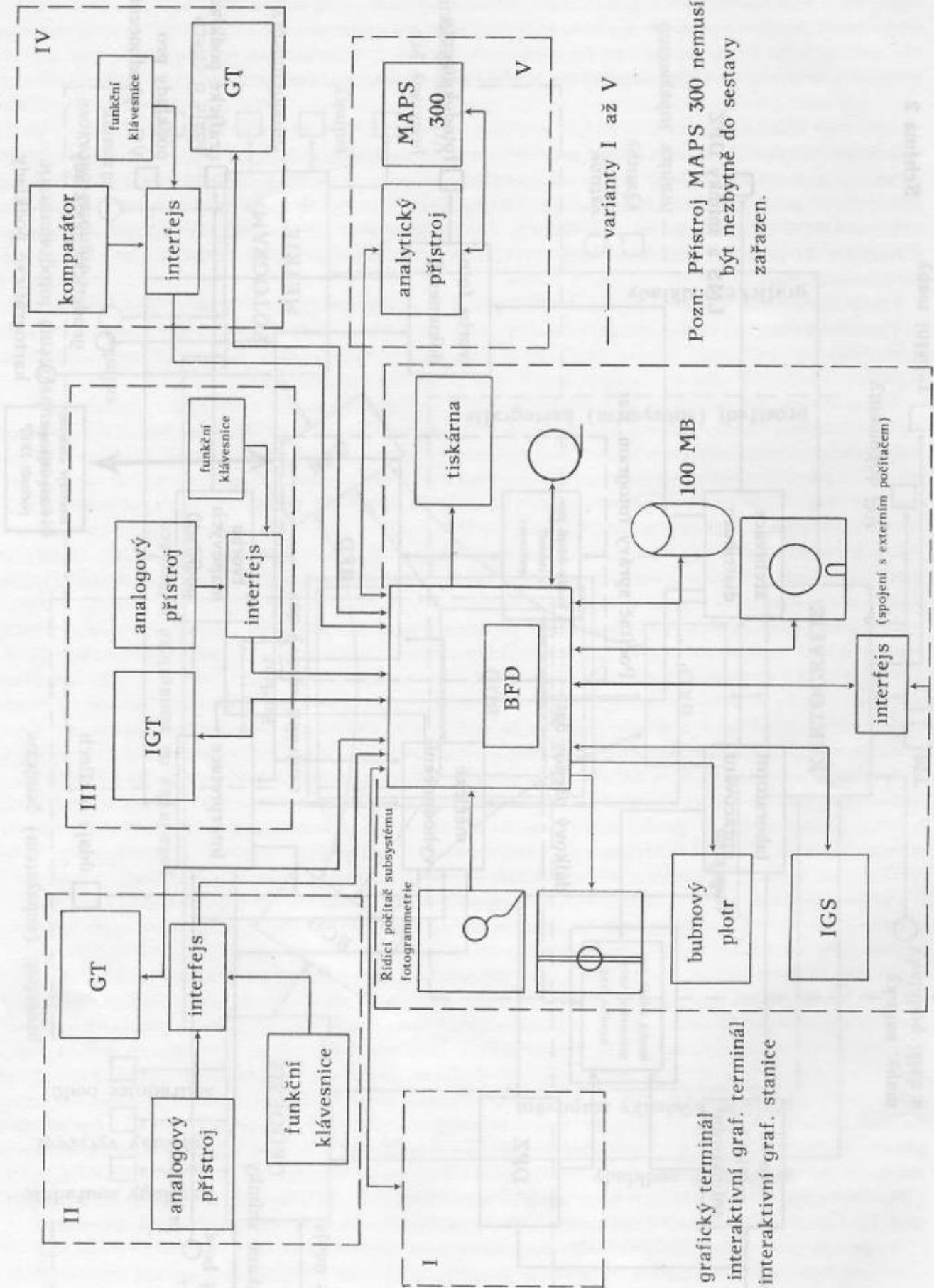


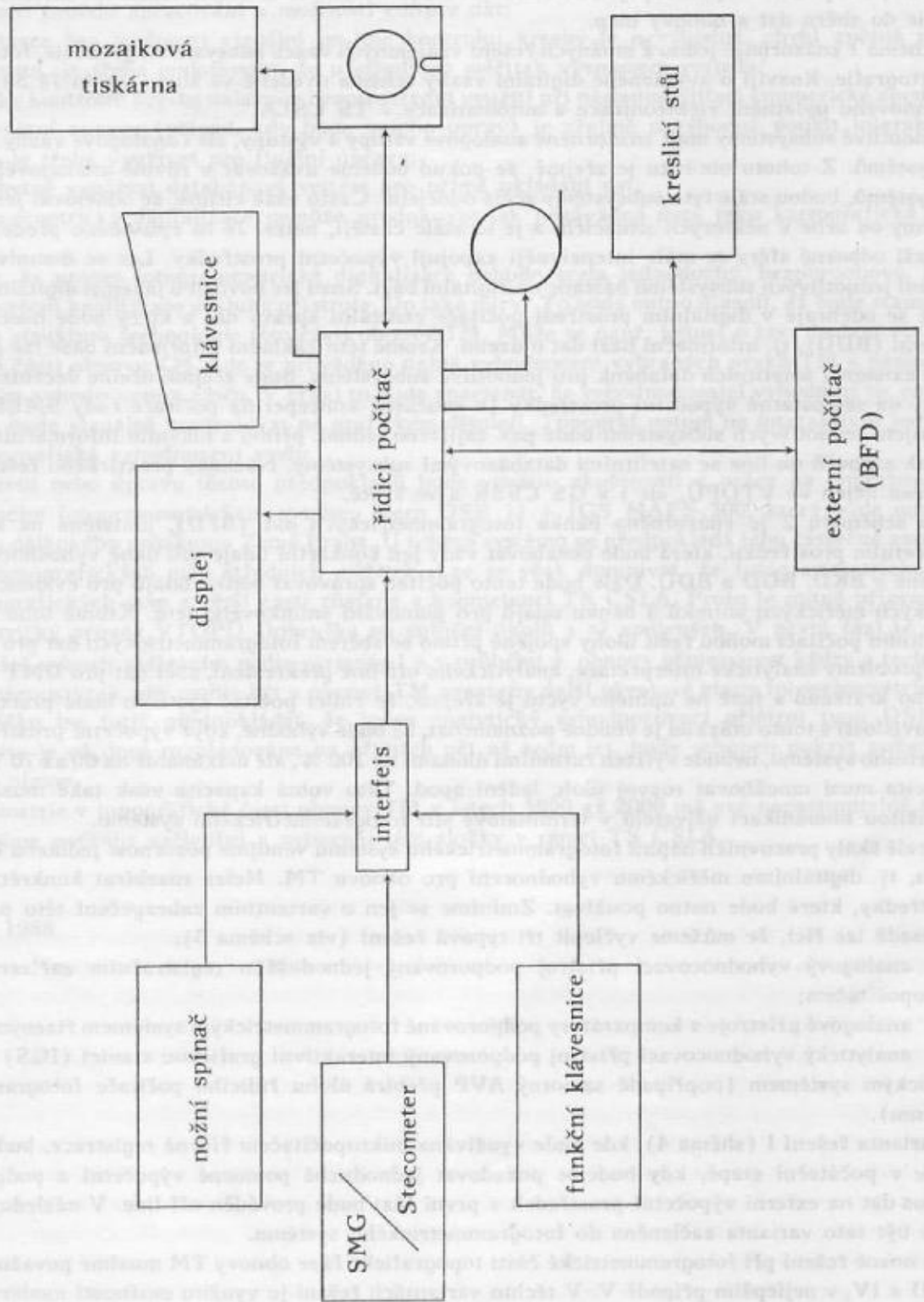
Schéma 3



Pozn: Přístroj MAPS 300 nemusí být nezbytně do sestavy zařazen.

GT ... grafický terminál
 IGT ... interaktivní graf. terminál
 IGS ... interaktivní graf. stanice

Schéma 4



- umožnit správu databáze fotogrammetrických dat;
- dovolit on-line i off-line komunikaci tohoto systému s externím počítačem, který umožní využít další informační zdroje (banku kartografických dat /BKD/, banku geodetických dat /BGD/, geografických dat apod.);
- dovolit řídit sběr dat i z více zdrojů najednou.

Uvedené požadavky reprezentují cílový stav řešení, který může být dosažen v dílčích etapách.

Dříve než budou uvedeny jednotlivé varianty návrhu zabezpečení výstavby fotogrammetrického systému, který bude zřejmě zapojen do obnovy TM, je vhodné se zmínit o celkovém začlenění fotogrammetrie do sběru dat a obnovy map.

Schéma 1 znázorňuje jedno z možných řešení vzájemných vazeb subsystému geodézie, fotogrammetrie a kartografie. Rozvíjí o zvýrazněné digitální vazby schéma uvedené ve studii úkolu 71 591 „Koncepte systémového uplatnění elektronizace a automatizace v TS ČSLA“.

Jednotlivé subsystémy mají znázorněné analogové vstupy a výstupy, ale i analogové vazby jednotlivých subsystémů. Z tohoto obrázku je zřejmé, že pokud budeme uvažovat v rovině analogového propojení subsystémů, budou stále tyto subsystémy zcela oddělené. Často však cítíme, že oddělovat jednotlivé subsystémy od sebe v některých situacích, a je to stále častěji, nelze. Je to způsobeno především tím, že do naší odborné sféry se stále intenzivněji zapojují výpočetní prostředky. Lze se domnívat, že právě spojení jednotlivých subsystémů nastane na digitální bázi. Snad lze hovořit o jakémisi digitálním „srůstu“, který se odehraje v digitálním prostředí počítače centrální správy dat a který bude hostit banku dat o území (BDÚ), tj. informační bázi dat o území. Kromě této základní informační báze lze předpokládat ještě existenci satelitních databank pro jednotlivé subsystémy. Bude zřejmě účelné decentralizovat tyto banky na samostatné výpočetní prostředky (v současné koncepci na počítače řady SMEP). Digitální propojení jednotlivých subsystémů bude pak zajištěno jednak přímo s hlavním informačním systémem, jednak zároveň on-line se satelitními databázovými subsystémy. Náznaky praktického řešení jsou tady již dnes nejen ve VTOPÚ, ale i v GS ČSSR a ve světě.

Na schématu 2 je znázorněna banka fotogrammetrických dat (BFD), umístěná na samostatném výpočetním prostředku, která bude obsahovat vždy jen konkrétní údaje pro dané vyhodnocované území získané z BKD, BGD a BDÚ. Dále bude tento počítač spravovat banku údajů pro evidenci a archivaci leteckých měřických snímků a banku údajů pro plánování snímkového letu. Kromě toho se na tomto satelitním počítači mohou řešit úlohy spojené přímo se sběrem fotogrammetrických dat pro obnovu TM, dále problémy analytické interpretace, analytického off-line překreslení, sběr dat pro DMT apod. Z uvedeného krátkého a jistě ne úplného výčtu je zřejmé, že řídicí počítač systému bude pracovním vytížen. V souvislosti s touto otázkou je vhodné poznamenat, že bude výhodné, když výpočetní prostředek, nositel expertního systému, nebude vytížen rutinními úlohami na 100 %, ale maximálně na 60 až 70 %. Zbývající kapacita musí umožňovat rozvoj úloh, ladění apod. Tato volná kapacita však také musí umožňovat okamžitou komunikaci uživatelů v terminálové síti fotogrammetrického systému.

Z celé škály pracovních náplní fotogrammetrického systému věnujme pozornost jednomu konkrétnímu úkolu, tj. digitálnímu měřickému vyhodnocení pro obnovu TM. Nelze rozebírat konkrétní technické prostředky, které bude nutno používat. Zmíníme se jen o variantním zabezpečení této problematiky. V zásadě lze říci, že můžeme vyčlenit tři typová řešení (viz schéma 3):

- analogový vyhodnocovací přístroj podporovaný jednodušším registračním zařízením řízeným mikropočítačem;
- analogové přístroje a komparátory podporované fotogrammetrickým systémem řízeným počítačem;
- analytický vyhodnocovací přístroj podporovaný interaktivní grafickou stanicí (IGS) a fotogrammetrickým systémem (popřípadě samotný AVP přebírá úlohu řídicího počítače fotogrammetrického systému).

Varianta řešení I (schéma 4), kde bude využívána mikropočítačem řízená registrace, bude vyhovovat pouze v počáteční etapě, kdy budeme požadovat jednoduché pomocné výpočetní a podpůrné práce. Přenos dat na externí výpočetní prostředek v první fázi bude prováděn off-line. V následující fázi pak může být tato varianta začleněna do fotogrammetrického systému.

Za nosné řešení při fotogrammetrické části topografické fáze obnovy TM musíme považovat varianty II, III a IV, v nejlepší případě V. V těchto variantách řešení je využito možností moderní výpočetní a grafické techniky, jako je interaktivní grafický terminál, výkonný, tzn. především rychlý počítač (2 až 4 milióny operací za sekundu) s dostatečnou kapacitou operační paměti (dnes už 2 až 4 MB) a dostatečnou výbavou periferních zařízení a záznamových jednotek s kapacitou 100 a více MB.

Nemělo by jistě smysl podrobně hovořit o dalším technickém a programovém vybavení. Na počátku

příspěvku bylo zdůrazněno, že fotogrammetrická digitalizace na svém vstupu vedle analogových podkladů bude v budoucnosti vyžadovat i digitální podklady. Forma digitálních vstupů z informační databáze a vlastní digitální zpracování vyžaduje vhodnou formu ukládání digitálních dat do databanky po nutném předzpracování a editaci. Při obnově TM nabývá na významu vedle numerické editace především grafická a interaktivní grafická editace, prováděná na databázovém systému. Při fotogrammetrické editaci digitálních souborů pro obnovu TM je nutno zřejmě respektovat následující okolnosti:

- digitalizovaná data zaznamenaná na magnetické médium a pak přenesená na počítač znamenají vážné narušení proudu zpracování a možnosti editace dat;
- digitalizace bez možnosti vizuální on-line kontrolní kresby je nevýhodná, chybí zpětná vazba člověk \times přístroj, je třeba podotknout, že u středních měřítek významem vzroste;
- výsledky kontrolní kresby naleznou bezprostřední využití při následné editaci (numerické apod.);
- pro prvotní opravy (případ, kdy bude mnoho oprav) je zřejmě nevýhodné použít interaktivní jednotku, tu je třeba využívat pro finální úpravy;
- je nezbytné využívat databázový systém pro přímé ukládání dat;
- fotogrammetrická digitalizace nemůže produkovat tak nezávadná data jako kartografická digitalizace.

Je zřejmé, že proces fotogrammetrické digitalizace nebude zcela jednoduchý, bezporuchový. Bude vyžadovat zvýšení kvalifikace obsluhy přístroje. Do jaké míry? To bude nutno ujasnit, až bude stanovena zcela přesná struktura technologie této části obnovy TM. Může se např. jednat o tzv. druhou variantu topografické části obnovy TM, kde je prováděno úplné vyhodnocení vybraných prvků TM s následným topografickým vyhodnocením změn. V praxi to bude znamenat, že vyhodnocovatel vyhodnotí to, co vidí, a svou práci bude vizuálně kontrolovat na grafickém displeji. Topograf potom na interaktivní jednotce provede topografické vyhodnocení změn.

Na potvrzení nebo úpravu těchto předpokladů bude využito zkušeností z práce na importovaném vyhodnocovacím fotogrammetrickém systému Kern DSR 11 + IGS MAPS 300, který bude umístěn ve Středisku dálkového průzkumu Země Praha. U tohoto systému se předpokládá jeho částečné zapojení do obnovy topografických map středních měřítek. Lze se však domnívat, že fotogrammetrická část obnovy topografických map z větší části zůstane v kompetenci TS ČSLA. Proto je nutné připravovat fotogrammetrický provoz VTOPÚ Dobruška na splnění úkolů s ní spojených. V první fázi je třeba toto pracoviště vybavit zařízením podle varianty I a v průběhu 4. obnovy připravovat kádry a techniku, získávat zkušenosti tak, aby mohly být v obnově TM nasazeny další vývojové etapy fotogrammetrického systému. Těžko lze totiž předpokládat, že jeden analytický vyhodnocovací přístroj typu DSR 11, jehož kapacita je už dnes rozplánována na příštích pět až sedm let, bude schopen pokrýt požadavky 4. a dalších obnov.

Fotogrammetrie v topografické části obnovy TM v letech 1990 až 2000 má své nezastupitelné místo a tomu musíme podřídit začlenění a vybavení této složky v rámci TS ČSLA.

Došlo 1. 7. 1988

K návrhu technologie kartoreprodukční části obnovy topografických map opravou stávajících podkladů

1. Úvod

Počátkem září 1987 byl předložen návrh technologie kartoreprodukční části obnovy topografických map opravou stávajících podkladů s cílem přispět k vytvoření předpokladů a podmínek pro zvýšení aktuálnosti obsahu topografických map zkrácením výrobních cyklů a period jejich obnovy. Vychází z opatření vytyčených v „Konceptu tvorby a obnovy topografických map na období let 1986 až 1995“ a z technologie obnovy topografických map opravou původních podkladů vypracované a zčásti užívané ve VKÚ Harmanec jakožto časově a materiálně nejúspornější.

2. Závěry analýzy současného stavu

V současné době provozně používaná technologie kartoreprodukční části tvorby a obnovy topografických map, jejíž základní verze je popsána v technických pokynech VKÚ 503-104/6 z roku 1985, je komplexní technologie vycházející z více než 25letých zkušeností získaných pracovníky VKÚ Harmanec při obnově topografických map. Její modulární struktura umožňuje operativně optimalizovat jednotlivé etapy kartoreprodukční části tvorby a obnovy topografických map, tj.

- redakční a přípravné práce;
- tvorbu kartografických originálů;
- vyhotovení kartolitografických originálů;
- vyhotovení tiskových podkladů;
- tisk a expedici,

ve shodě s požadavky podnikového chozrasčotu při účelné minimalizaci spotřeby živé lidské práce a při pohotovém respektování limitujících podmínek okamžitého stavu materiálního a technického zabezpečení, zejména světlocitlivými materiály a kartografickými fóliemi.

Základní struktura technologie je v zásadě shodná pro tvorbu a obnovu topografických map všech měřítek a je poměrně stabilní, zejména v závěrečných etapách vyúsťujících reprodukční přípravou tiskových podkladů a čitelných ofsetových tiskových forem ve čtyřbarevný ofsetový tisk. Poměrně variabilní jsou počáteční etapy technologie, jež se přizpůsobují kvalitě vstupních podkladů. Nejvýznamnějšího efektu, za který je považováno zkrácení výrobního cyklu při minimalizaci rozsahu kartografických a kartolitografických výkonů, je dosahováno opravou původních podkladů, konkrétně kartolitografických originálů (zčásti též tiskových podkladů) map předchozího vydání. V závislosti na četnosti změn a na kartografické kvalitě podkladů (zejména na změnách jejich rozměrů a jimi způsobených deformacích) lze při vhodné kombinaci pozitivního kopírování a fotochemického leptání volit takové technologické moduly, které redukuje všechny grafické výkony

- na ruční odškrabování zaniklého obsahu původního kartolitografického originálu;
- na ruční dorytí přikopírovaných změn a doplňků;
- na ruční opravy původního kartolitografického originálu kresbou změn;
- na dolepení změn popisu a mapových značek.

Stávající technologie obnovy topografických map opravou původních podkladů je ve VKÚ Harmanec propracována do konkrétních podrobností. Normování všech výkonů a chozrasčotní podněty zvýrazňující skupinové i individuální zájmy na výši zisku a výdělku napomáhají k volbě a prosazování nejefektivnějších variant technologie.

Minimalizace rozsahu kartografických výkonů je však vykoupena značným počtem reprodukčních procesů, meziproců a meziproduktů náročných na spotřebu

- fotoreprodukčních a fototechnických filmů (FO 6 a FU 5 z NDR);
- kartografických fólií (ASTRALON z ČSSR v omezeném rozsahu, TOPASCRIBE, TOPATEX OPAQUE WHITE, TOPATEX PM a samolepicí diazofólie z Anglie);

— výkonů kopistů při kopírovacích procesech „pozitiv — pozitiv“ na citlivé vrstvy založené na bázi chromované arabské klovatiny, kteréžto výkony jsou nejužším limitujícím profilem celé kartoreprodukční části tvorby a obnovy topografických map, a navíc jsou závislé na mimořádných individuálních dovednostech kopistů; podléhají vlivům těžko postižitelných změn poměrně labilního stavu pracovního prostředí (zejména vlhkosti) a jsou v nich používány chemikálie lidskému zdraví škodlivé (dvochromany);

— koordinačních opatření orgánů operativního řízení výroby.

Roční rozsah kartoreprodukční části obnovy topografických map vychází především z možného rozsahu topografické části obnovy limitovaného rozsahem topografického vyhodnocení změn ve VTOPÚ Dobruška. Například v roce 1987 dosáhl 192 plných listů topografické mapy 1 : 25 000 ve 12 ucelených souborech v rámci topografické mapy 1 : 100 000. Při takovémto tempu lze ročně obnovit jen 3 plné listy topografické mapy 1 : 200 000, 12 plných listů topografické mapy 1 : 100 000, 48 plných listů topografické mapy 1 : 50 000 a 192 plných listů topografické mapy 1 : 25 000 při vynaložení přibližně 53 000 normohodin. Celkový rozsah obnovy topografických map z území ČSSR opravou původních podkladů však vyžaduje zpracovat 27 listů topografické mapy 1 : 200 000, 108 listů topografické mapy 1 : 100 000, 432 listů topografické mapy 1 : 50 000 a 1696 listů topografické mapy 1 : 25 000 vynaložením asi 470 000 normohodin. Při uvedeném tempu by celá perioda obnovy topografických map trvala přibližně 9 let. Projekt 4. obnovy topografických map však reálně předpokládá vyšší tempo obnovy umožňující zkrácení periody obnovy na 7 let.

Rezervy technologie obnovy topografických map opravou původních podkladů, jež by mohly být zdrojem dalších úspor živé lidské práce, zkrácení výrobních cyklů a periody obnovy topografických map, byly dřívějšími racionalizačními opatřeními využity téměř k maximu možností použitých prostředků a metod, jsou už jen velmi omezené. Spočívají hlavně v dalším růstu kvality kartografických výkonů a mohou se projevit už jen nepodstatnou redukcí rozsahu oprav a revizních prací a drobnými materiálními úsporami. Významnějších efektů by mohlo být dosaženo

- a) použitím světlocitlivých materiálů a kartografických fólií tuzemské provenience;
- b) přechodem na používání tuzemských polyvinylchloridových podložek a fólií;
- c) objektivizací a stabilizací kopírovacích procesů;
- d) snížením rozsahu manipulačních časů a časových ztrát uvnitř výrobních cyklů prohloubením a zvýšením efektivnosti operativního řízení výroby;
- e) změnami požadavků uživatelů map;
- f) změnami základních směrnic pro tvorbu a obnovu topografických map (značkový klíč, technické pokyny apod.).

Účinnost uvedených zdrojů je však omezena nespolehlivostí dodavatelsko-odběratelských vztahů, kapacitními potížemi a hospodářskými zájmy výrobců, nákladností klimatizačních zařízení a technologických investic. Zvláště významnými faktory vymezujícími oblasti a možnosti další racionalizace stávajících technologií jsou:

- formy původních podkladů;
- stupeň jejich fyzického opotřebení;
- jejich plošné deformace (zejména rozměry) v důsledku jejich objektivních fyzikálních a chemických změn;
- míra degradace jejich grafické kvality fotochemickými procesy v předchozích periodách obnovy.

Ve stávajících podkladech převládají kartolitografické originály ve formě stranově obrácených dia-
pozitivů na polyvinylchloridových podložkách (výjimečně na PET podložkách u topografických map měřítko 1 : 25 000). V důsledku výše uvedených deformačních a degradačních účinků jsou přímé opravy kartolitografických originálů jen výjimečné. V převážné míře je uplatňována III. varianta opravy kartolitografických originálů, v níž kromě přímé opravy (odškrabáním, dokreslením, dolepením) dochází k montáži původních kartolitografických originálů zabezpečující správné rozměry listu, k chemickému leptání, k ručnímu dorývání změn, v každém případě potom i k vytváření nových kartolitografických originálů jak pro čtyři základní prvky obsahu topografických map (polohopis, výškopis, popis, vodstvo), tak i pro pět masek barevných výplní plošných značek. To v dalších periodách obnovy topografických map povede k dalšímu prohlubování degradace kartografických podkladů a tím i veškerého mapového fondu.

Východiskem z této neperspektivní destruktivní tendence může být jen nové mapování, komplexní nebo alespoň polohopisné, v němž by zefektivnění bylo dosaženo automatickým kartografickým systémem, který by vedle informací o území v digitální formě vyústoval též v přímé grafické výstupy v podobě ofsetových tiskových forem nebo ofsetových tiskových podkladů.

3. Návrh technologie

Návrh technologie kartoreprodukční části obnovy topografických map opravou stávajících podkladů může tedy s ohledem na výše uvedenou neperspektivnost metod oprav stávajících podkladů přinést výsledky, jež se projeví jen dílčím provozním a ekonomickým efektem časově omezeným na dobu využitelnosti podkladů, již odhadujeme na 6 až 12 let, tj. asi do roku 2000.

Hlavními výchozími a určujícími podmínkami návrhu jsou:

- 1) forma a kvalita stávajících podkladů (stranově obrácený diapozitiv rozměrově deformovaný) s různou mírou degradace grafického obsahu;
- 2) forma a kvalita vstupních informací na revizních originálech RO 41;
- 3) požadavky značkového klíče Topo-4-3 a závazná forma tiskových podkladů;
- 4) omezení možností a prostředků na nákup světlocitlivých materiálů a kartografických fólií ze zahraničí, jež pro neuspokojivé výsledky dosavadního vývoje vlastních fotorezistních materiálů a metod jejich zpracování nelze zatím uspokojivě překonat.

Z uvedených podmínek vyplývají jako možné podněty a zdroje růstu efektivity:

- a) kritika nevyhnutelnosti vytvářet některé meziprodukty;
- b) náhrada materiálů zahraničního původu vhodnými a dostupnými materiály tuzemskými;
- c) naléhání na dokončení vývoje a zkoušek fotorezistních materiálů a metod jejich zpracování, jakož i na zavedení výroby a provozní využívání;
- d) povolení odchylek od standardního provedení map, pokud takové odchylky podstatně neomezí uspokojování uživatelských potřeb;
- e) kritika neopodstatněné rozpracovanosti, rozsahu manipulačních časů a časových ztrát uvnitř výrobních cyklů jednotlivých mapových listů, na kteréžto ztráty připadá z celkového trvání výrobního cyklu při obnovování topografických map měřítka

1 : 25 000 přibližně 75 % ,

1 : 50 000 přibližně 73 % ,

1 : 100 000 přibližně 62 % ,

1 : 200 000 přibližně 60 % ;

- f) potřeba omezení rozpracovanosti a zkrácení výrobního cyklu komplexu všech 85 mapových listů všech měřítek v rámci 1 mapového listu topografické mapy 1 : 200 000; trvání výrobního cyklu 1 mapového listu při obnově topografických map dosahuje u měřítka

1 : 25 000 přibližně 22 týdnů,

1 : 50 000 20 + 14 = 34 týdnů,

1 : 100 000 28 + 26 = 54 týdnů,

1 : 200 000 32 + 46 = 78 týdnů.

Návrh technologie byl v [8] vypracován ve dvou variantách graficky. Zde je dále stručně popsán.

4. Varianta „A“

Varianta „A“ návrh technologie zachovává podstatu a všechna pozitiva stávajících technologií podle technických pokynů z roku 1985 (VKÚ-503-104/6) s následujícími odlišnostmi:

1. Připouští zahájit tvorbu odvozené mapy menšího měřítka ihned po schválení revizního originálu polohopisu, revizního originálu výškopisu a revizního originálu názvosloví mapy výchozí při současném využívání týchž podkladů při obnově obou mapových listů. Připouští rovněž zahájit obnovu odvozené mapy před kartografickým a reprodukčním zpracováním mapy výchozího měřítka. Tím je sledováno zkrácení výrobního cyklu (u odvozených map o 6 až 12 týdnů) i periody obnovy.

2. Požaduje

a) zkrácení manipulačních a „mrtvých“ časů v kartoreprodukčních částech výrobních cyklů obnovy jednotlivých mapových listů v průměru nejméně o 30 % ;

b) zvýšení tempa obnovy topografických map zvětšením ročního rozsahu obnovy z dosavadních $12 \times 16 = 192$ na $18 \times 16 = 288$ mapových listů topografické mapy měřítka 1 : 25 000, tj. na komplex topografických map v rozsahu 4,5 mapového listu topografické mapy 1 : 200 000. To je však podmíněno organizačními a kapacitními opatřeními v topografické části obnovy topografické mapy 1 : 25 000.

Tím je sledováno zkrácení výrobních cyklů obnovy jednotlivých mapových listů o 20 až 30 procent, dále zkrácení celého výrobního cyklu obnovy komplexu 85 map v rámci mapového listu topografické mapy

měřítko 1 : 200 000 ze 72 na 45 týdnů (tedy do 1 roku) a konečně i zkrácení periody obnovy topografických map z území ČSSR opravou původních podkladů z dosavadních devíti na šest let.

3. Požaduje — bez podstatného omezení uživatelských potřeb — výjimku z ustanovení odst. 2.11 předpisu Topo-4-3

— vypuštěním barevného rozlišení silnic 3. třídy a bloků s převládajícími spalnými budovami oranžovým rastrem;

— změnou plného oranžového tónu (kartolitografický originál č. 8) na rastr a přeřazení lemky státních hranic do kartolitografického originálu č. 8,

a v souvislosti s tím upouští od vytváření kartolitografického originálu č. 9 s veškerými důsledky jak v přípravě podkladů pro kartolitografické originály č. 8 a 9, tak i v etapách zhotovování imprimaturní soukopie, tiskových podkladů a jejich duplikátů, soukopií a tiskových forem. Tím jsou sledovány materiální úspory i snížení pracnosti (i když provozně, kapacitně a ekonomicky málo významné). Jsou prokazatelné bez ověřovacích zkoušek, neboť s výjimkou lemky státních hranic jde vesměs o vypuštění některých výkonů a o redukci rozsahu dalších výkonů i o snížení spotřeby materiálu.

Varianta „A“ návrhu je realizovatelná bez rozsáhlejších příprav v kartoreprodukční části obnovy topografických map, závisí však na zvýšení rozsahu a tempa topografické části obnovy. Její náběh potrvá asi 15 měsíců. Předpokládané přínosy se projeví hned v 1. periodě obnovy, v níž dojde k jejímu nasazení.

Navrhované změny technologie lze uskutečnit podle pokynů technologa a plánovače, kteří na základě posouzení četnosti a závažnosti změn a oprav mohou operativně přistupovat (a také přistupují) k efektivním kombinacím dosavadních technologických variant, a vypuštěním některých meziprocesů a meziproduktů (např. přímou opravou původních kartolitografických originálů nebo dokonce jejich negativů); jsou k tomu podněcováni zájmem o minimalizaci přímých nákladů.

Organizačními opatřeními náčelníka TS ČSLA ke zvýšení náročnosti plánu obnovy topografických map a k jeho realizaci a zejména výraznými ekonomickými stimuly lze dosáhnout dodržování a zkracování cyklů obnovy jednotlivých listů topografických map i ucelených komplexů mapových listů celé měřítkové škály.

K realizaci návrhu není třeba zvýšení nákladů ve VKÚ Harmanec, naopak, je předpokládáno jejich snížení. Ve VTOPÚ Dobruška, kde je třeba zabezpečit vzrůst úsilí i kapacit, lze zvýšení nákladů omezit doplněním kádrů i vnitřními přesuny sil a prostředků, což by mohlo vyvolat změny ve struktuře úkolů.

5. Varianta „B“

Varianta „B“ návrh technologie rovněž zachovává podstatu a pozitiva stávajících technologií podle TEPO-1985 a kromě odlišností obsažených ve variantě „A“ předpokládá v kopírovacích procesech převážné uplatnění procesu „negativ—pozitiv“, výjimečně „pozitiv—negativ“, při účelném uplatnění fotorezistních materiálů ve všech etapách obnovy topografických map až po vytvoření tiskových podkladů. Tím jsou sledovány materiální úspory, zejména snížení počtu meziproduktů, přechod od archivování a využívání podkladů v pozitivní formě k podkladům ve formě negativní, k opravám a retuším v negativní formě apod., a tím i k vytváření podmínek pro budoucí napojení automatizovaných databankových technologií. Je tím sledováno i další zkracování výrobních cyklů. Nelze je však zatím ověřit zkouškami, neboť vývoj vlastních fotorezistních materiálů a technologií jejich zpracování nedospěl do stadia provozní využitelnosti. Vhodné náhradní materiály a simulace procesů nelze zatím dosáhnout.

Je třeba zasadit se o urychlení vývoje fotorezistních materiálů a o neprodlené využití jeho výsledků.

6. Závěr

Technologie kartoreprodukční části obnovy topografických map opravou stávajících podkladů je technologií „dožívání“ stávajícího mapového díla. Navrhovaná opatření nemají proto — s výjimkou návrhu na přechod k negativní formě podkladů — zásadní význam. Ke zvýšení efektivnosti jsou v zavedených a osvědčených metodách a prostředcích už jen nepatrné rezervy. Významné zdroje jsou však ještě v operativní řídicí činnosti. Ty je nutno využít k omezení rozsahu rozpracovanosti, manipulačních časů a nutných přerušení procesu obnovy topografických map a tím i ke zkrácení výrobních cyklů obnovy map, jež ve svých důsledcích přinese i zkrácení periody obnovy map. Tím dojde k jejich dřívější aktualizaci a ke zvýšení kvality informací, jež poskytují uživatelům.

Navrhované zkrácení výrobních cyklů přinese další zvýšení milionových úspor, které v „Rozboru technicko-ekonomických charakteristik technologií 4. obnovy topografických map a návrhu organizace výrobního cyklu“ vyčíslil Doc. Ing. František Miklošík, CSc.

K hlubšímu propracování návrhu přistupují už bez účasti výzkumného pracoviště příslušné funkční orgány VKÚ Harmanec (odbor technického rozvoje, technologické a provozní orgány), jež k tomu mají ty nejlepší předpoklady svými zkušenostmi, pohotovými možnostmi experimentování, ověřování a řešení jednotlivých technologických modulů v podmínkách blízkých podmínkám realizačním i účinností stimulů, jež mohou zvolit v souvislosti s uplatňováním chozrasčotu.

Literatura:

- [1] Technické pokyny pre kartoreprodukčnú časť tvorby a obnovy topografických máp. Harmanec, VKÚ 1985.
- [2] Neue kartographische Grundtechnologie für die Herstellung topographischer Karten. Berlin, MNV-Hauptstab-Militärtopographischer Dienst 1977.
- [3] Koncepcie tvorby a obnovy topografických map na období let 1986 až 1995. Praha, VS 090 1985.
- [4] MORAVEC, D.: Technický projekt databankové technologie tvorby prvku vodstvo topografických map 1 : 25 000 až 1 : 200 000. Praha, VS 090 1983.
- [5] KÁNSKÝ, J. a kol.: Ideový projekt zaměření a postupu automatizace společné tvorby map středních měřítek. Praha, VS 090 1986.
- [6] KÁNSKÝ, J. a kol.: Doplněk k Ideovému projektu zaměření a postupu automatizace společné tvorby map středních měřítek. Praha, VS 090 1987.
- [7] KÁNSKÝ, J. a kol.: Studie o způsobech tvorby a obnovy topografických map ve státech Varšavské smlouvy. [Výzkumná zpráva.] Praha, VS 090 1987.
- [8] KÁNSKÝ, J. a kol.: Návrh technologie kartoreprodukční části obnovy topografických map opravou stávajících podkladů. [Výzkumná zpráva.] Praha, VS 090 1987.
- [9] MIKLOŠÍK, F.: Rozbor technicko-ekonomických charakteristik technologií 4. obnovy topografických map a návrh organizace výrobního cyklu. [Výzkumná zpráva.] Brno, VAAZ 1987.

Došlo 29. 1. 1988

Zabezpečení růstu kvality a efektivity obnovy topografických map

1. Úvod

Příspěvek pojednává o některých teoretických otázkách souvisejících se zabezpečováním růstu kvality a efektivity obnovy topografických map v podmínkách topografické služby ČSLA. K jeho zpracování byly využity poznatky získané autorem při podrobném studiu širší problematiky časové podmíněnosti kvality a efektivity práce ve vojenské kartografii [7]. Ze souboru šesti kritérií, která byla v této studii stanovena k hodnocení užité hodnoty map, jsou v tomto příspěvku sledována pouze dvě, a to: aktuálnost obsahu mapy a přesnost zobrazení obsahu mapy. Jsou to kritéria, jež byla v souvislosti s výzkumem technologie a organizace 4. obnovy topografických map nejčastěji diskutována a u nichž vznikalo nejvíce nejasností.

Kromě stručného vysvětlení a zdůvodnění přijatého způsobu hodnocení kvality a efektivity obnovy topografických map je hlavní obsah příspěvku věnován kvantitativnímu vyjádření očekávané efektivity tří nejdůležitějších plánovaných vědeckotechnických a organizačních opatření, k nimž patří: zkracování periody obnovy topografických map, zkracování doby trvání výrobního cyklu a zvyšování přesnosti polohopisu obnovených topografických map.

2. Způsob hodnocení kvality a efektivity obnovy topografických map

Topografické mapy z území ČSSR jsou obnovovány po určitých časových obdobích — periodách. Základní plánovací jednotkou je soubor topografických map měřítkové řady 1 : 25 000 až 1 : 200 000 (soubor TM 25 až TM 200) z prostoru jednoho listu TM 200. V rámci tohoto souboru, který zahrnuje 64 listů TM 25, 16 listů TM 50, 4 listy TM 100 a 1 list TM 200, tj. celkem 85 listů TM různých měřítek, je plánován a zabezpečován celý výrobní cyklus počínaje leteckým měřickým snímáním a konče vydáním obnovených map.

Podmínky růstu kvality a efektivity obnovy topografických map je vhodné analyzovat v rámci uvedené plánovací jednotky (jednotkového souboru map). Zároveň je nutné předpokládat, že zdroje vyčleněné v rámci TS ČSLA na obnovu topografických map (dále jen TM) jsou vždy omezené.

Podmínky růstu kvality obnovy TM lze vyjádřit pomocí časově podmíněného ukazatele průměrné individuální užité hodnoty $\bar{U}(t)$ nebo průměrné společenské užité hodnoty $\bar{U}_{ss}(t)$, které mapy dosahují za celé období t , v němž jsou využívány. Použitý způsob hodnocení je eenný zejména v tom, že postihuje nejen kvalitu jednoho vydání map, ale též kvalitu celého systému zabezpečujícího jejich aktualizaci a obnovu.

Protože zdroje na zabezpečování obnovy TM jsou vždy omezeny, je nutné každé opatření ke zvýšení jejich kvality, resp. užité hodnoty, posuzovat též pomocí syntetického ukazatele efektivity práce. Optimální úroveň splnění kteréhokoliv kvalitativního kritéria proto vychází z takové varianty v technologie a organizace obnovy TM, která zabezpečí maximální efektivity E_{ud} . Při posuzování kvality a efektivity obnovy uvedeného jednotkového souboru TM lze k tomu využít vztah

$$E_{ud} = \frac{\sum_{t=1}^4 \sum_{j=1}^{N^{(t)}} \left\{ W^{(tj)} \bar{U}^{(tj)} [t^{(tj)}] \cdot Y_{mez}^{(tj)} [1 - e^{-s^{(tj)} x^{(tj)}}] \right\}_v}{\sum_{t=1}^4 \sum_{j=1}^{N^{(t)}} \frac{1}{t^{(tj)}} \sum_{x=1}^Z \left\{ [S(Q)]^{(tj)} \right\}_v} \stackrel{!}{=} \max., \quad (1)$$

- kde:
- i, j — index j -té mapy i -tého měřítka,
 - $N^{(i)}$ — počet map i -tého měřítka uvažovaného souboru; v daném případě platí $N^{(1)} = 64$, $N^{(2)} = 16$, $N^{(3)} = 4$, $N^{(4)} = 1$,
 - $S^{(ij)}$ — parametr vyjadřující převrácenou hodnotu maximálně možného (mezního) počtu uživatelů j -té mapy i -tého měřítka,
 - $t^{(ij)}$ — časový interval, v němž je j -tá mapa i -tého měřítka využívána, tj časový interval od okamžiku vydání mapy po okamžik jejího nahrazení obnovenou mapou,
 - $W^{(ij)}$ — modul vyjadřující relativní společenský význam měrné jednotky (etalonu) j -té mapy i -tého měřítka při určování celkové společenské užité hodnoty všech vyhotovení (výtisků) uvažovaného souboru map,
 - Z — počet uvažovaných druhů zdrojů $S(Q)$,
 - $X^{(ij)}$ — počet vyhotovení (výtisků) j -té mapy i -tého měřítka,
 - $Y_{mez}^{(ij)}$ — maximálně možný (mezní) počet uživatelů j -té mapy i -tého měřítka, který nemůže být překročen.

V čitateli vztahu (1) je vyjádřena celková společenská užité hodnota uvedeného jednotkového souboru TM, ve jmenovateli jsou vyjádřeny průměrné roční náklady na jeho obnovu.

Společenská užité hodnota TM

Tabulka 1

Měřítka mapy	$Y_{mez}^{(i)}$	\bar{U}_{ss} [8] pro různý poměr $X^{(i)} : Y_{mez}^{(i)}$				
		0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
1 : 25 000	7 500	99 098	159 203	217 771	239 317	247 243
1 : 50 000	12 500	58 385	93 797	128 303	140 998	145 667
1 : 100 000	15 000	24 774	39 801	54 443	59 829	61 811
1 : 200 000	10 000	5 838	9 380	12 830	14 100	14 567
\bar{U}_{ss} [8] souboru map z prostoru TM 200		188 095	302 181	413 347	454 244	469 288

V tabulce 1 je uvedena podle [7], str. 251, kvantitativní charakteristika současné úrovně společenské užité hodnoty topografických map z prostoru TM 200. Údaje jsou vypočítané pro různý počet $Y_{mez}^{(i)}$ map jednotlivých měřítek, různý poměr $X^{(i)} : Y_{mez}^{(i)}$ a průměrnou periodu obnovy, resp. dobu využívání map 8 let. Rozdíly údajů pro různé mapy jednoho měřítka nejsou uvažovány.

Celkové náklady na obnovu jednotkového souboru TM z prostoru TM 200 lze určit s využitím údajů ceníků [1] a [2]. Pro počet výtisků, který odpovídá údajům silně orámované části tabulky 1, lze tyto náklady odhadnout na hodnotu

$$S(Q)_{TM\ 200}^{(1)} = 6\ 250\ 000 \text{ Kčs.} \quad (2)$$

Průměrné náklady za časovou jednotku $S[Q(t)]_{TM\ 200}$ na obnovu uvedeného souboru map jsou určeny obecným vztahem

$$S[Q(t)]_{TM\ 200} = \frac{S(Q)_{TM\ 200}}{t_{PO}}, \quad (3)$$

kde t_{PO} značí dobu trvání periody obnovy. Protože u dosavadní obnovy činila tato doba v průměru asi 8 let, lze dosavadní průměrné roční náklady na obnovu TM z prostoru TM 200 vyjádřit hodnotou

$$S[Q(8)]_{TM\ 200}^{(1)} \doteq 781\ 250 \text{ Kčs.} \quad (4)$$

Z dosavadního výkladu vyplývá, že má-li být jakékoliv vědeckotechnické, technologické nebo organizační opatření směřující ke zvýšení kvality map efektivní, musí být splněna podmínka

$$\frac{\Delta \bar{U}(t)}{\bar{U}(t)} > \frac{\Delta S(Q)}{S(Q)} \quad (5)$$

nebo též

$$\frac{\Delta \bar{U}_{ss}(t)}{\bar{U}_{ss}(t)} > \frac{\Delta S(Q)}{S(Q)} \quad (6)$$

To znamená, že efektivní může být např. takové opatření, které při určitém relativním zvýšení spotřeby zdrojů $S(Q)$ zabezpečí větší relativní zvýšení průměrné užitné hodnoty nových nebo obnovovaných map. Efektivní však může být i takové opatření, které při určitém relativním snížení užitné hodnoty map umožní výraznější snížení spotřeby zdrojů.

3. Efektivnost zkracování periody obnovy

Cílem zkracování periody obnovy t_{PO} je zvýšit současnou průměrnou úroveň splnění kritéria aktuálnosti map \bar{u}_3 a tím zvýšit jejich užitnou hodnotu.

Zkrácení periody obnovy lze v zásadě dosáhnout buď zvýšením celkových kapacit věnovaných obnově map, nebo zvýšením produktivity práce. Aby bylo řešení efektivní, musí být splněna obecná podmínka [5] nebo [6], v níž je v daném případě vhodnější počítat místo celkových nákladů $S(Q)$ průměrné roční náklady $S[Q(t)]$.

Při současné technické a technologické úrovni a z toho vyplývající produktivitě práce lze zkrátit periody obnovy dosáhnout především zvýšením celkových kapacit věnovaných této činnosti. Takto zabezpečeným zkrácením periody obnovy se však mění nejen průměrná užitná hodnota map, ale též jak celkové, tak průměrné roční náklady na obnovu jednotkového souboru TM z prostoru jednoho listu TM 200. V důsledku změn užitné hodnoty a nákladů se pak mění i celková efektivnost práce.

Změna efektivnosti práce vyvolaná touto změnou periody obnovy může mít rozdílnou velikost v závislosti na způsobu kalkulace nákladů.

Za předpokladu, že celkové náklady na obnovu jednotkového souboru TM se při změně periody obnovy nezmění, což odpovídá způsobu kalkulace podle ceníku [1], nabývá efektivnost $E_{od}^{(1)}$ v závislosti na periodě obnovy t_{PO} hodnot podle tabulky 2.

Efektivnost zkracování periody obnovy (1)

Tabulka 2

t_{PO} v letech	$\bar{u}_3(t)$	$\bar{U}(t)$	$\bar{U}_{ss}(t)$	$S[Q(t)]_{TM\ 200}^{(1)}$	$E_{od}^{(1)}$
2	0,8504	0,8079	636 447	3 125 000	0,2037
4	0,7299	0,6934	546 246	1 562 500	0,3496
6	0,6321	0,6005	473 062	1 041 667	0,4541
8	0,5523	0,5247	413 347	781 250	0,5291
10	0,4867	0,4623	364 197	625 000	0,5827
12	0,4323	0,4107	323 541	520 833	0,6212
14	0,3870	0,3677	289 666	446 429	0,6489

Efektivnost práce v tabulce 2 je počítána pomocí vztahu (1). Její hodnoty pro vyznačené délky periody obnovy byly určeny za předpokladu, že úrovně splnění kvalitativních kritérií, charakterizujících současný stav, jsou podle [7] dané hodnotami: $\bar{u}_1 = 0,95$, $\bar{u}_2 = 0,95$, $\bar{u}_3 = 0,5523$, $\bar{u}_4 = 1,00$, $\bar{u}_5 = 0,95$, $\bar{u}_6 = 0,95$. Výsledky tohoto výpočtu ukazují, že zkracováním periody obnovy užitná hodnota jednotkového souboru map charakterizovaná hodnotou $\bar{U}(t)$ nebo $\bar{U}_{ss}(t)$ skutečně roste, efektivnost práce však výrazně klesá.

Budou-li náklady na obnovu jednotkového souboru TM kalkulovány podle ceníku [2], může se jejich hodnota do určité míry měnit v závislosti na periodě obnovy.

S narůstáním počtu změn v obsahu map narůstá pracnost vyhotovení kartolitografických originálů a tím i náklady na jejich vyhotovení. Zpracování kartolitografických originálů může být proto v závislosti na periodě obnovy zařazeno v ceníku [2] v různé třídě obtížnosti.

Polygrafické zpracování map i celkové materiálové náklady nejsou počtem změn v obsahu map výrazněji ovlivněny. Tuto část nákladů lze proto považovat za stálou, nezávislou na délce periody obnovy. S využitím těchto poznatků lze celkové náklady na obnovu map v závislosti na periodě obnovy t_{PO} vyjádřit obecným vztahem

$$S(Q) = S_0(Q) + S_1(Q) t_{PO}^c, \quad (7)$$

- kde
- $S_0(Q)$ — stálá (neměnná) složka celkových nákladů,
 - $S_1(Q)$ — konstanta proměnné složky nákladů,
 - c — exponent, pro který vzhledem ke všeobecným zákonitostem stárnutí obsahu mapy, charakterizovaným v [7], platí $0 < c < 1$.

Velikost neměnné složky nákladů $S_0(Q)$ lze určit rozбором struktury nákladů při zabezpečování jednotlivých etap výrobního cyklu. Velikost konstanty $S_1(Q)$, a tím i celkové náklady $S(Q)$ jsou pro uvažovanou dobu t_{PO} závislé též na hodnotě exponentu c .

Bude-li $c = 0$, nabývají celkové náklady $S(Q)$ konstantní, na periodě obnovy nezávislé hodnoty. Jde vlastně o případ kalkulace nákladů podle ceníku [1]. Hodnoty těchto nákladů a jejich vliv na efektivnost práce jsou uvedeny v tabulce 2.

Bude-li $c = 1$, bude se proměnná složka celkových nákladů měnit v lineární závislosti na čase t_{PO} . Hodnoty konstant $S_0(Q)$ a $S_1(Q)$ vztahu (7) lze pro daný případ zkoumání nákladů na obnovu jednotkového souboru TM určit rozбором struktury nákladů podle ceníku [2] a z podmínky, aby celkové náklady pro $t_{PO} = 8$ let (současný stav) činily 6 250 000 Kčs.

Pomocí ceníku [2] a odhadu materiálových nákladů jak topografické, tak kartoreprodukční části obnovy TM lze přibližně určit, že konstantní složka celkových nákladů dosahuje hodnoty asi 2 250 000 korun. Za uvedených předpokladů lze celkové náklady na obnovu jednotkového souboru TM vyjádřit vztahem

$$S(Q)_{TM\ 200}^{(2)} = 2\,250\,000 + 500\,000 t_{PO} \text{ Kčs.} \quad (8)$$

Úroveň celkových nákladů na obnovu TM při lineární časové závislosti podle vztahu (8) a jejich vliv

Efektivnost zkrácení periody obnovy (2)

Tabulka 3

t_{PO} v letech	$S(Q)_{TM\ 200}^{(2)}$	$S[Q(t)]_{TM\ 200}^{(2)}$	$\bar{U}_{ss}(t)$	$E_{ud}^{(2)}$
2	3 250 000	1 625 000	636 447	0,3917
4	4 250 000	1 062 500	546 246	0,5141
6	5 250 000	875 000	473 062	0,5406
8	6 250 000	781 250	413 347	0,5291
10	7 250 000	725 000	364 197	0,5023
12	8 250 000	687 500	323 541	0,4706
14	9 250 000	660 714	289 666	0,4384

na hodnocení efektivnosti práce jsou uvedeny v tabulce 3. Z údajů této tabulky je patrné, že úroveň efektivnosti práce dosahuje při lineární časové změně celkových nákladů své maximální hodnoty pro $t_{PO} \doteq 6$ let.

Průměrné roční náklady na obnovu jednotkového souboru TM i dosahovaná úroveň efektivnosti práce, jež jsou uvedeny v tabulkách 2 a 3, jsou počítány pro mezní hodnoty exponentu c , viz vztah (7). Protože z dostupných podkladů nelze jeho hodnotu zatím přesněji určit, lze s určitou přibližností předpokládat, že nabývá průměru z obou krajních hodnot. Za tohoto předpokladu jsou celkové náklady na obnovu jednotkového souboru TM dány vztahem

$$S(Q)_{TM\ 200}^{(3)} = 2\ 250\ 000 + 1\ 414\ 213,6\ t_{PO}^{0,50}\ \text{Kčs.} \quad (9)$$

Průměrné roční náklady odvozené s využitím tohoto vztahu a dosahovaná úroveň efektivnosti práce jsou pro různou periodu uvedeny v tabulce 4. Z těchto výsledků vyplývá, že úroveň efektivnosti práce nabývá svého maxima pro $t_{PO} \doteq 11$ let, přičemž její hodnota pro $t_{PO} = 8$ až 14 let se výrazněji nemění. Dobře je to patrné též z grafu $E_{ud}^{(3)}$, vyznačeného na obr. 1 přerušovanou čarou.

Efektivnost zkrácení periody obnovy (3)

Tabulka 4

t_{PO} v letech	$S(Q)_{TM\ 200}^{(3)}$	$S[Q(t)]_{TM\ 200}^{(3)}$	$\bar{U}_{ss}(t)$	$E_{ud}^{(3)}$
2	4 250 000	2 125 000	636 447	0,2995
4	5 078 427	1 262 607	546 246	0,4302
6	5 714 102	952 350	473 062	0,4967
8	6 250 000	781 250	413 347	0,5291
10	6 722 136	672 214	364 197	0,5418
12	7 148 980	595 748	323 541	0,5431
14	7 541 503	538 679	289 666	0,5377

Výsledky výpočtu uvedené v tabulce 4 ukazují, že zkracováním periody obnovy lze významně přispět ke zvýšení užitné hodnoty topografických map. Efektivnost práce však zkracováním periody obnovy ze současných osmi let v průměru stále výrazněji klesá. Podle široké vrcholové části grafu $E_{ud}^{(3)}$ na obr. 1 je dosahováno poměrně vysoké efektivnosti práce v intervalu vymezeném hodnotami

$$t_{PO} = 8 \text{ až } 14 \text{ let.} \quad (10)$$

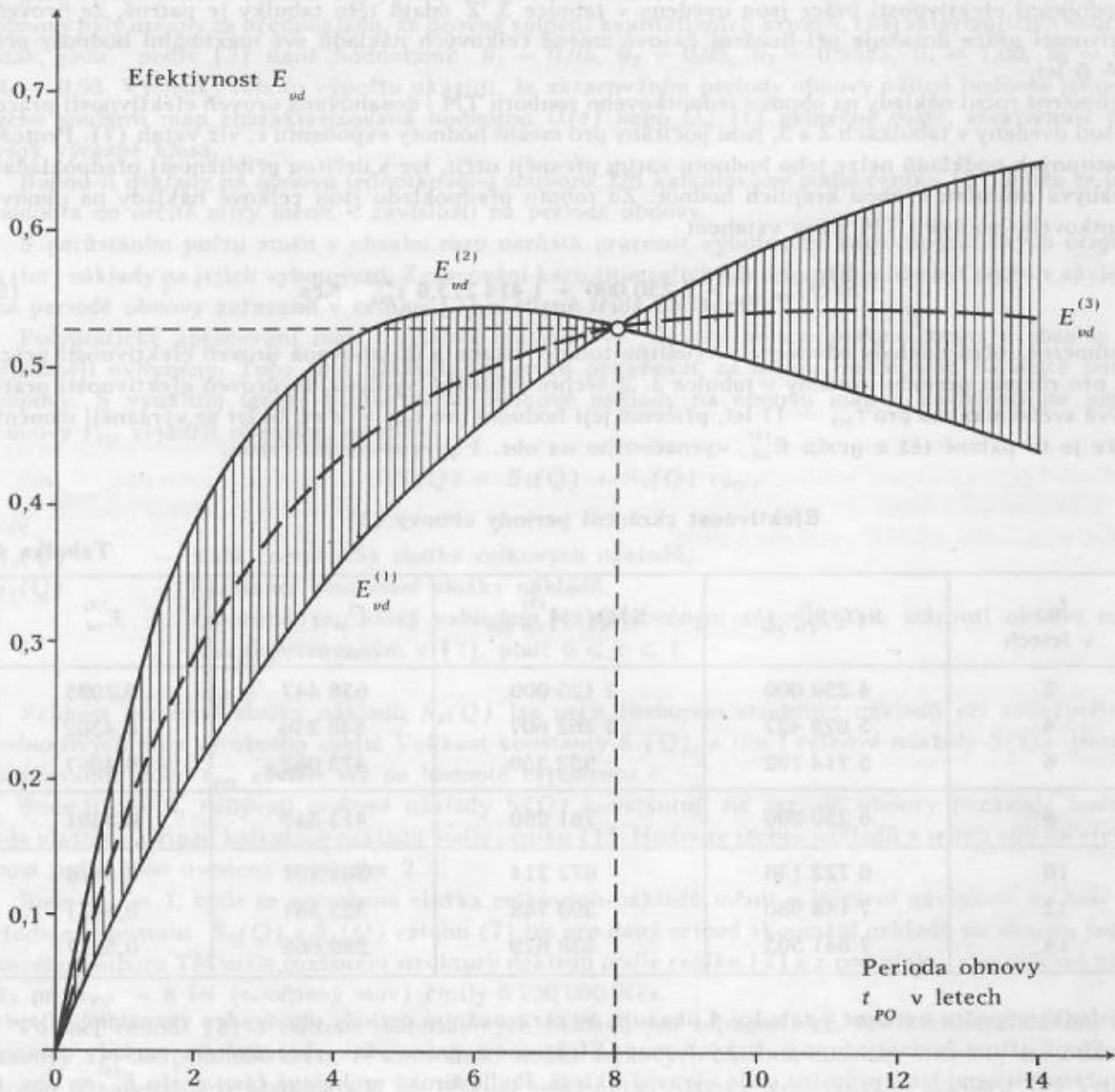
Požadovanou periodu obnovy lze v rámci tohoto časového intervalu přesněji vymezit např. ve vztahu k předem dané (požadované) průměrné úrovni aktuálnosti, resp. užitné hodnoty TM.

4. Efektivnost zkrácení doby trvání výrobního cyklu

Zkrácením doby trvání výrobního cyklu lze významně přispět ke zvýšení průměrné aktuálnosti obsahu a tím i užitné hodnoty TM. Doby trvání výrobního cyklu lze zkracovat jak zvyšováním produktivity práce, tak odstraňováním poruch a kooperačních časových ztrát ve výrobním cyklu. Každý z uvedených způsobů má jiné nároky na zdroje a v důsledku toho vykazuje též rozdílnou úroveň efektivnosti.

Aby zkrácení doby trvání výrobního cyklu bylo efektivní, musí být splněny obecné podmínky (5) a (6), které určují, zda dosažené zvýšení průměrné individuální či společenské užitné hodnoty TM je úměrné zvýšeným nákladům.

Rozbor struktury výrobního cyklu obnovy TM v [6] a [7] ukázal, že existuje možnost zkrátit dobu trvání výrobního cyklu t_{VC} o 20 až 30 % oproti současnému stavu pouze vhodnými technicko-organizačními opatřeními bez zvýšení (nebo jenom se zanedbatelným zvýšením) spotřeby zdrojů. Úroveň efektivnosti takového řešení je pro různou dobu t_{VC} uvedena v tabulce 5.



Obr. 1. Změna efektivnosti práce v závislosti na změně periody obnovy

Efektivnost zkracování doby trvání výrobního cyklu (4)

Tabulka 5

t_{vc} v měsících	$\bar{u}_3(8)$	$\bar{U}(8)$	$\bar{U}_{ss}(8)$	$E_{vd}^{(4)}$
24	0,7708	0,7323	576 890	0,7384
30	0,7092	0,6737	530 727	0,6793
36	0,6525	0,6199	488 344	0,6251
42	0,6003	0,5703	449 270	0,5751
48	0,5523	0,5247	413 347	0,5291
54	0,5081	0,4827	380 260	0,4867
60	0,4675	0,4441	349 853	0,4478

Výsledky výpočtu uvedené v tabulce 5 jednoznačně potvrzují, že každé zkrácení doby trvání výrobního cyklu t_{VC} dosažené vhodnými technicko-organizačními opatřeními bez zvýšení nákladů je vysoce efektivní. Názorně to ukazuje graf efektivnosti $E_{od}^{(4)}$ na obr. 2.

Možnosti zkracování doby trvání výrobního cyklu bez zvýšení nákladů na obnovu TM jsou však omezené. Zkrácení doby t_{VC} o více než 20 až 30 % oproti současnému stavu si pravděpodobně vyžádá takové zásahy do technologie a organizace práce, které nebude možné zabezpečit bez přiměřeného zvýšení nákladů.

Jak bylo zdůvodněno v [7], jednou z možností zkrácení výrobního cyklu je snížení průměrné úrovně vytížení kapacity pracovišť (VKP). Využití této možnosti však přináší určité ztráty vyplývající z rizika, že výrobní kapacity nebudou vždy plně využity. Vliv těchto ztrát na efektivnost obnovy TM lze alespoň přibližně stanovit pomocí jednoduchého modelu hromadné obsluhy, podrobněji popsaného rovněž v [7]. K tomu je však nejdříve nutné alespoň odhadnout potřebné vstupní údaje.

Pracoviště podílející se na rozhodujících činnostech výrobního cyklu mají nejčastěji 2 až 10 vzájemně zastupitelných linek n . Z toho vychází odhad, že průměrná hodnota $n = 6$.

Podle rozboru struktury výrobního cyklu v [6] a [7] činí u nynějšího čtyřletého výrobního cyklu celková doba trvání odborných výkonů $\bar{t}^{(ov)}$ v průměru asi 10 měsíců a celková doba čekání požadavků ve frontě $\bar{t}^{(f)}$ v průměru asi 38 měsíců. Těmto vstupním údajům odpovídá pro současnou dobu trvání výrobního cyklu průměrné vytížení kapacity pracovišť (VKP) asi 96,1 %.

V tabulce 6 jsou shrnuty výsledky výpočtu efektivnosti zkrácení doby trvání výrobního cyklu snížením průměrné úrovně VKP. Celkové náklady na obnovu jednotkového souboru TM se v důsledku ztrát z nevyužitých kapacit mění v závislosti na hodnotě VKP. Platí pro ně přibližný vztah

$$S(Q)_{TM\ 200}^{(5)} = 6\ 250\ 000 + 5\ 100\ 000 \frac{96,1 - VKP}{100} \text{ Kčs.} \quad (11)$$

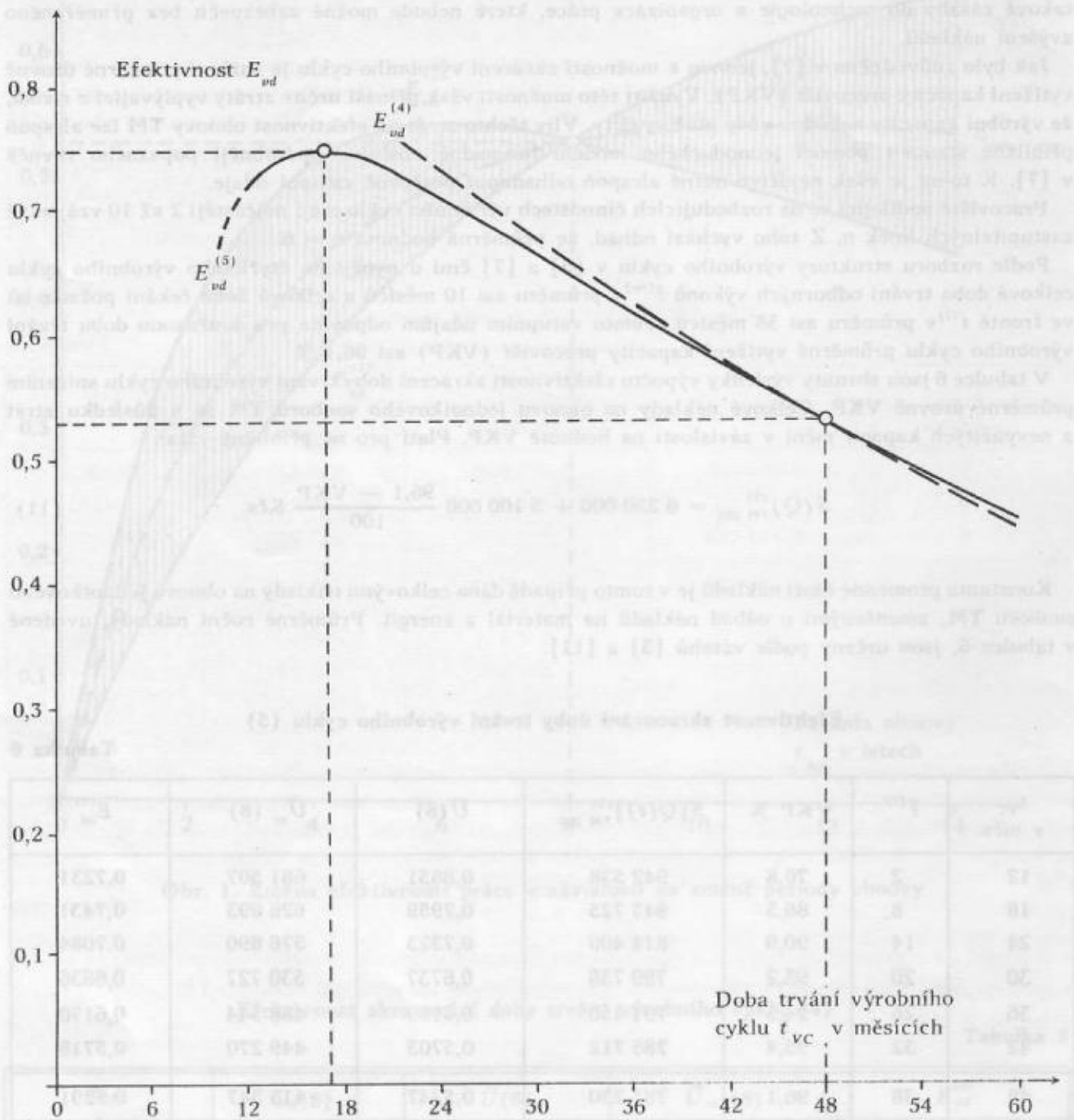
Konstanta proměnné části nákladů je v tomto případě dána celkovými náklady na obnovu jednotkového souboru TM, zmenšenými o odhad nákladů na materiál a energii. Průměrné roční náklady, uvedené v tabulce 6, jsou určeny podle vztahů [3] a [11].

Efektivnost zkracování doby trvání výrobního cyklu (5)

Tabulka 6

t_{VC} v měs.	$\bar{t}^{(f)}$	VKP %	$S[Q(t)]_{TM\ 200}^{(5)}$	$\bar{U}(8)$	$\bar{U}_{ss}(8)$	$E_{od}^{(5)}$
12	2	70,8	942 538	0,8651	681 507	0,7231
18	8	86,3	843 725	0,7959	626 993	0,7431
24	14	90,9	814 400	0,7323	576 890	0,7084
30	20	93,2	799 738	0,6737	530 727	0,6636
36	26	94,5	791 450	0,6199	488 344	0,6170
42	32	95,4	785 712	0,5703	449 270	0,5718
48	38	96,1	781 250	0,5247	413 347	0,5291
54	44	96,6	778 062	0,4827	380 260	0,4887
60	50	97,0	775 512	0,4441	349 853	0,4511

Výsledky výpočtů uvedené v tabulce 6 ukazují, že zkracováním doby trvání výrobního cyklu efektivnost obnovy $E_{od}^{(5)}$ výrazně roste. Pro zvolené vstupní parametry dosahují maximální hodnoty při $t_{VC} = 17$ měsíců. Názorně to ukazuje též graf na obr. 2. Přestože tyto výsledky byly určeny pouze pro odhady průměrných hodnot vstupních parametrů jednoduchého modelu hromadné obsluhy, svědčí o existenci značných a dosud nevyužitých možností zvyšování efektivnosti obnovy topografických map. Podmínky k jejich využití však zřejmě budou na jednotlivých pracovištích dosti rozdílné.



Doba trvání výrobního cyklu t_{vc} v měsících

Obr. 2. Změna efektivity práce v závislosti na změně doby trvání výrobního cyklu

5. Efektivnost zvyšování přesnosti topografických map

Přesnost zobrazení obsahu topografických map patří k základním charakteristikám jejich kvality a tím i užité hodnoty. V souvislosti s výzkumem technologie a organizace obnovy TM jsou proto hledány též možnosti, jak přesnost těchto map zvýšit. Pozornost je věnována zejména zvýšení přesnosti zobrazení polohopisu.

Z technického hlediska je reálné zlepšit přesnost polohopisu obnovených TM novým polohopisným mapováním v měřítku 1 : 25 000 a novým kartografickým přepracováním obnovovaných map celé měřítkové řady. Výsledkem takového řešení je však nejen vyšší přesnost obnovených map, ale i vyšší náklady na jejich obnovu. Je proto třeba posoudit, za jakých podmínek může být tento postup zvyšování užité hodnoty TM efektivní.

Užitnou hodnotu TM pro různou přesnost zobrazení jejího obsahu lze vypočítat pomocí vztahů odvozených v [7]. Z důvodů zjednodušení úlohy jsou zvažována při určení parametru $u_2^{(j)}$ pouze dvě dílčí kritéria přesnosti: kritérium přesnosti polohopisu ($k = 1$) a kritérium přesnosti výškopisu ($k = 2$). Budou-li mít obě dílčí kritéria stejnou váhu $p^{(1)} = p^{(2)} = 0,5$, lze vztah určující úroveň splnění kritéria přesnosti TM přepsat na tvar

$$u_2^{(j)} = 0,7325 [x^{(j1)} + x^{(j2)}]. \quad (12)$$

Proměnné $x^{(j1)}$, $x^{(j2)}$ zde značí podíl počtu případů splňujících k -té dílčí kritérium a celkového počtu kontrolovaných případů u j -té mapy i -tého měřítka.

Současný stav celkové přesnosti TM byl v části 3 tohoto příspěvku charakterizován průměrnou hodnotou parametru $\bar{u}_2 = 0,95$. Jejich polohová přesnost je podle [4] dána přibližně střední chybou 0,6 mm v měřítku mapy, což přesahuje přípustnou střední chybu 0,5 mm stanovenou předpisem Topo-4-3. Tomuto překročení dílčího kritéria přesnosti odpovídá průměrná hodnota podílu $\bar{x}^{(1)} = 0,5953$.

Dosazením hodnot \bar{u}_2 a $\bar{x}^{(1)}$ do vztahu (12) lze jako charakteristiku současného stavu přesnosti TM vypočítat rovněž $\bar{x}^{(2)} = 0,7016$. Tento výsledek znamená, že výškopis vyhovuje stanoveným kritériím přesnosti a není nutné jej zatím zásadněji přepracovat.

Bude-li za uvedených podmínek předpokládána pouze změna přesnosti zobrazení polohopisu, lze pro celkovou úroveň splnění kritéria přesnosti u_2 u TM zvoleného jednotkového souboru psát vztah

$$u_2 = 0,7325 x^{(1)} + 0,5139. \quad (13)$$

Výsledky výpočtu těchto hodnot jsou uvedeny v tabulce 7. Jsou zde rovněž vypočteny odpovídající hodnoty průměrné individuální užité hodnoty map $\bar{U}(8)$ a celkové společenské užité hodnoty jednotkového souboru map $\bar{U}_{ss}(8)$. Oba tyto údaje potvrzují, že při změně polohové přesnosti se užité hodnoty TM výrazněji nemění.

Efektivnost zvyšování přesnosti TM

Tabulka 7

Přesnost polohopisu v mm	$x^{(1)}$	u_2	$\bar{U}(8)$	$\bar{U}_{ss}(8)$
0,40	0,7888	1,0917	0,5477	430 744
0,45	0,7334	1,0511	0,5412	425 818
0,50	0,6826	1,0139	0,5352	421 281
0,55	0,6367	0,9803	0,5298	417 202
0,60	0,5953	0,9500	0,5249	413 469
0,65	0,5583	0,9229	0,5206	410 249
0,70	0,5249	0,8984	0,5167	407 290
0,75	0,4951	0,8766	0,5132	404 650
0,80	0,4681	0,8568	0,5101	402 244

Ke stanovení podmínek efektivity zvyšování přesnosti polohopisu je nejdříve nutné určit náklady, jež odpovídají požadovanému řešení obnovy jednotkového souboru TM. Stanovení nákladů pro všechny uvedené stupně zvýšení přesnosti TM je velmi obtížné a v zásadě to není ani nutné. Vhodnější je vycházet z konkrétního návrhu technického řešení obnovy TM, odpovídajícího zvýšení jejich přesnosti a předpokládaných výrobních nákladů.

Navrhovaným novým polohopisným mapováním v měřítku 1 : 25 000 a novým kartografickým přepracováním obnovovaných map celé měřítkové řady lze zvýšit jejich průměrnou polohovou přesnost z nynějších 0,60 mm asi na 0,45 mm v měřítku mapy. Podle ceníku [2], s přihlédnutím k údajům uvedeným v [3] a odhadům zvýšených nákladů na zpracování topografických originálů měřítko 1 : 25 000, lze předpokládat, že náklady na obnovu jednotkového souboru se při tomto řešení zvýší asi o 2 250 000 korun.

Aby bylo toto řešení efektivní, musí být splněna podmínka [5] a [6], tj. relativní zvýšení užité hodnoty musí být větší než relativní zvýšení nákladů. V daném případě je dosaženo těchto výsledků:

a) relativní zvýšení průměrné individuální užité hodnoty (viz údaje tab. 7)

$$\frac{\Delta \bar{U}(8)}{\bar{U}(8)} = \frac{0,0163}{0,5249} \doteq 0,031,$$

b) relativní zvýšení celkové společenské užité hodnoty jednotkového souboru TM (viz údaje tab. 7)

$$\frac{\Delta \bar{U}_{ss}(8)}{\bar{U}_{ss}(8)} = \frac{12\,349}{413\,469} \doteq 0,030,$$

c) relativní zvýšení celkových nákladů na obnovu jednotkového souboru TM

$$\frac{\Delta S(Q)}{S(Q)} = \frac{2\,500\,000}{6\,250\,000} \doteq 0,400.$$

Jak ukazují tyto výsledky, relativní zvýšení užité hodnoty je v případě a) i v případě b) asi 13krát menší než relativní zvýšení nákladů. Z toho vyplývá, že při daných nákladech bude navrhovaný postup zvýšení přesnosti TM efektivní pouze v tom případě, bude-li použit u každé mapy nejvýše jednou za období třinácti period obnovy. Lze to říci také tak, že obnova TM technologií nového polohopisného mapování a nového kartografického zpracování map z důvodů zvýšení jejich polohové přesnosti může být efektivní pouze v tom případě, bude-li použita při každé periodě nejvýše u 8 % obnovovaných mapových listů.

Tyto výsledky jsou vztaženy pouze k očekávanému zvýšení přesnosti TM. Bude-li novým polohopisným mapováním a novým kartografickým zpracováním řešeno též zlepšení jiných kvalitativních parametrů, např. zlepšení kvality technického zpracování, budou se všechna dílčí zlepšení užité hodnoty sčítat. Odpovídajícím způsobem se pak bude měnit též celkové hodnocení efektivity obnovy TM.

6. Závěr

Požadovaného růstu kvality a efektivity obnovy TM lze dosáhnout různými kombinacemi růstu jejich užité hodnoty a snižování spotřeby zdrojů. Sladění těchto pohybů do celkového společensky žádoucího růstu ukazatele efektivity práce představuje složitý optimalizační problém. Bez důkladného analytického zdůvodnění je tento problém těžko řešitelný a může být nesprávně zaměňován za extrémní jednostranný tlak buď pouze na růst kvality TM, nebo na snižování spotřeby zdrojů bez pochopení toho, že se tyto přístupy vzájemně vylučují.

Výsledky provedené analýzy potvrdily, že zkracováním periody obnovy TM ze současných osmi let se bude efektivnost práce v průměru stále výrazněji snižovat. Příznivé podmínky pro vysokou efektivnost této práce se jeví v poměrně širokém intervalu vymezeném hodnotami $t_{p0} = 8$ až 14 let.

Naproti tomu každé zkrácení doby trvání výrobního cyklu t_{vc} dosažené vhodnými technicko-organizačními opatřeními bez výraznějšího zvýšení spotřeby zdrojů je vysoce efektivní. Jednoznačně to potvrzují výsledky analýzy shrnuté v tabulkách 5 a 6 a graficky znázorněné na obr. 2. Přestože tyto výsledky byly získány pouze pro odhady průměrných hodnot vstupních parametrů jednoduchého modelu hromadné obsluhy, svědčí o existenci značných a dosud nevyužitých možností zvyšování efektivity obnovy TM.

Poněkud méně příznivě vychází efektivnost zvyšování přesnosti polohopisu TM. Výsledky analýzy shrnuté v tabulce 7 ukazují, že případné nové polohopisné mapování a nové kartografické zpracování

obnovených map z důvodů zvýšení jejich polohové přesnosti může být efektivní pouze v tom případě, bude-li tímto postupem zpracováno při každé periodě obnovy nejvýše 8 % mapových listů.

S využitím výsledků provedené analýzy lze pro obnovu TM doporučit především takovou technologii a organizaci práce, která umožní maximální zkrácení výrobního cyklu. V tomto duchu by bylo potřebné upravit směrnice [8] a [9] pro hodnocení kvality map. Tyto závěry podporuje i následující hodnotové porovnání.

Zkrácením doby trvání výrobního cyklu z dosavadních čtyř let na tři roky lze podle údajů tabulky 6 zvýšit užitnou hodnotu TM o 18,1 %. Podle údajů tabulky 4 lze dosáhnout stejného zlepšení užitné hodnoty TM též zkrácením periody obnovy z dosavadních osmi let na pět let a sedm měsíců. Při takovémto řešení však vzrostou průměrné roční náklady na obnovu jednotkového souboru TM ze 781 250 Kčs na hodnotu asi 999 400 Kčs, tj. o 218 150 Kčs. Při průběžné obnově celého území ČSSR to činí nejméně 5,5 mil. Kčs za rok, což je nejméně 27,5 mil. Kčs za pětileté plánovací období.

Literatura:

- [1] Ceník topografických map CSV-E 17-I/78. Obor 735-8. Praha, FMNO-17 1983. 9 s.
- [2] Cenník veľkoobchodných cien produkcie VKÚ Harmanec (HOZS) CSV-E 17/I-I/85. Odbor 735-8. Praha, FMNO 1985. 32 s.
- [3] KONTRA, P.: Technicko-kartografické riadenie technológie obnovy topografických máp. [Kandidátska disertační práce.] Bratislava 1986. 119 s. — Slov. vysoká škola technická. Fakulta stavebná.
- [4] MIKLOŠÍK, F.: Přesnost polohopisu obnovených topografických map měřítka 1 : 25 000. In: Sbor. topogr. Služby MNO, 1986, č. 1, s. 1—16.
- [5] MIKLOŠÍK, F.: Aktuální problémy plánování a řízení kartografické tvorby. In: Sbor. topogr. Služby, 1987, zvl. č., s. 12—14.
- [6] MIKLOŠÍK, F.: Rozbor technicko-ekonomických charakteristik technologií 4. obnovy topografických map a návrh organizace výrobního cyklu. [Dílčí výzkumná zpráva.] Brno, VAAZ 1987. 30 s.
- [7] MIKLOŠÍK, F.: Časová podmíněnost kvality a efektivnosti práce ve vojenské kartografii. [Doktorská disertační práce.] Brno 1987. 292 s., příl. 50 s. — Vojenská akademie A. Zápotockého.
- [8] Směrnice pro činnost kontrolního orgánu TS ČSLA. Praha, MNO 1981. 22 s.
- [9] Smernice kontroly a hodnotenia kvality kartoreprodukčnej výroby. Harmanec, VKÚ 1985. 110 s.

Došlo 6. 1. 1988

Kvalita a efektivnost topografické části 4. obnovy topografických map měřítka 1 : 25 000

Otázky a problémy kvality a efektivnosti měly vždy svoje místo při tvorbě kteréhokoliv mapového díla. Byly však zaměřovány do různých oblastí na základě podmínek, názorů a požadavků, které na dané mapové dílo v té či oné době převažovaly. Např.:

— v minulosti, kdy se mapa považovala víceméně za umělecké dílo, byl důraz položen, kromě jiného, na jemnost a čistotu kresby, na kvalitu kartografického zpracování;

— v posledních letech, zejména v souvislosti s rozvojem počítačů a systémů počítačové grafiky, s jejich postupným, byť dosud dílčím využíváním v automatizaci kartografických prací a v souvislosti s vyššími nároky vojsk na aktuálnost topografických a speciálních map (tj. na zkracování period obnovených vydání map), se mění pohledy na grafické vyjádření a ztvárnění mapy a převažují požadavky na obsahovou správnost a přesnost vyjádření hlavních prvků obsahu mapy, které výrazně ovlivňují bojovou činnost vojsk;

— v současné době vystupuje otázka kvality, a to zejména topografické části obnovy topografických map měřítka 1 : 25 000, do popředí proto, že zahajujeme v pořadí již 4. obnovu (dále 4. obnova TM 25), prakticky na základě původního mapování z let 1952 až 1958 a s vědomím, že předcházející obnovy nebyly ani jednou v tomto základním měřítku dovedeny do konečného zpracování v rozsahu celého území ČSSR.

Uvedené skutečnosti v podstatě ovlivňují i naše přístupy k zabezpečování kvality a efektivnosti topografické části 4. obnovy TM 25. Přitom vycházíme ze základních materiálů a výsledků řešení výzkumného úkolu T1-VV-RE-05.1 i ze zkušeností z předchozích obnov.

Předem bych chtěl shrnout, na čem je závislá výsledná kvalita topografické části 4. obnovy TM 25. Je závislá především na:

- kvalitě podkladů (revizních originálů, leteckých měřických snímků, informačních podkladů ...);
- kvalitě kádrů (redaktorů, topografů, fotogrammetrů, kartografů), na jejich výběru, rozmístění, odborné přípravě a motivaci;
- úrovni řídicí a organizační práce na všech stupních řízení (včasná technologická příprava, systém plánování, kontrol a revizí ...);
- technických a materiálních podmínkách.

Několik poznámek k uvedeným oblastem:

Revizní originály budou zhotovovány z různých podkladů (z tiskových podkladů z původního mapování, z revizních originálů nebo tiskových podkladů předcházejících obnov, a to v závislosti na jejich, především reprodukční, kvalitě). Proto v součinnosti s VKÚ Harmanec věnujeme značnou pozornost zkouškám, hodnocení a stanovení nejvhodnější využitelnosti jednotlivých druhů podkladů pro topografické zpracování.

Kvalita leteckých měřických snímků se pravděpodobně výrazně nezlepší, naopak máme obavy z poklesu kvality fotografického obrazu vlivem zhoršujícího se stavu ovzduší. Rovněž dosavadní zkušenosti z praktické kumulace leteckého měřického snímkování pro obnovu topografických map do jednoho, převážně podzimního termínu nejsou příznivé pro plynulé plnění technologických kroků topografické části 4. obnovy TM 25 jako předpokladu pro požadovaný 15měsíční cyklus od leteckého měřického snímkování po předání elaborátu ke kartografickému zpracování. V interpretaci leteckých měřických snímků jako základní metodě zjišťování změn obsahu topografických map nelze také čekat výrazné změny, neujala se ani nová technika (Interpretoskop), nedaří se prosadit snímkování dvěma leteckými měřickými kamerami současně, o využití barevných leteckých měřických snímků ani nemluvě. Fotogrammetrické instrumentarium a metody fotogrammetrického vyhodnocení zůstanou i v dalším nejbližším období na dosavadní technické úrovni. Přes tyto dosti pesimistické vyhlídky jsme připraveni podle našich možností zabezpečovat maximální technické předpoklady ke kvalitní interpretaci leteckých měřických snímků, a to jak při výrobě odvozených snímkových podkladů (především zvětšenin pro koncepty změn), tak v optimálním využívání přístrojového vybavení.

Informační podklady a využívání zdrojů, které poskytují resortní správci informací, zůstanou, alespoň v prvním období, na současné úrovni. V rámci řešení výzkumného úkolu z oblasti informačního zabezpe-

čení odborných úkolů byl zpracován a předložen návrh na zkvalitnění sběru informací i pro topografické mapy. Budeme však i nadále udržovat a rozšiřovat spolupráci s civilními orgány při sběru a zpracování informací o prvcích obsahu topografických map. Určité zlepšení by mohlo přinést i postupné zapojování organizací ČÚGK a SÚGK do procesu obnovy topografických map.

Kvalitu kádrů, jejich výběr, rozmístění, odbornou přípravu, řízení a motivaci považujeme v plné shodě s řešitelským týmem úkolu T1-VV-RE-05.1 za rozhodující předpoklad podstatného a trvalého zvýšení kvality obsahu a přesnosti topografických map. Zatímco v profesích fotogrammetr, kartograf, technický kontrolor a od příštího roku i v profesi redaktor máme, resp. budeme mít, v podstatě stabilizovaný, zkušený kádr pracovníků (převážně občanských pracovníků, vojáci z povolání na funkcích náčelníků pracovišť), je situace v profesi topograf velmi nepříznivá. Na dokreslení několik čísel: na topografickém vyhodnocení změn se trvale podílejí dvě topografická oddělení, tj. 2 náčelníci oddělení, 2 zástupci náčelníků oddělení a 20 výkonných topografů (celkem 24 osob). Za poslední 4 roky (od roku 1984 včetně) se však u těchto topografických oddělení vystřídal celkem 83 pracovníků, z toho 39 absolventů vojenských kateder vysokých škol a 3 občanskí pracovníci-důchodci. Přitom pouze 36 pracovníků pracovalo na odborných úkolech alespoň 10 měsíců. Z náčelníků oddělení vykonává jeden funkci po celé sledované období, u druhého oddělení se za tuto dobu vystřídali již tři. U obou oddělení se zástupci náčelníků oddělení vystřídali dvakrát. Tato skutečnost velmi ztěžuje především přípravu kádrů a jejich koncepční odborné vedení. Z našich dosavadních zkušeností plyne, že technické pokyny a značkový klíč se lze asi za 1 až 2 měsíce naučit, ale jejich praktické správné a samostatné uplatňování je možné za 1 až 2 roky. Proto bychom požadovali, aby na těchto základních funkcích byli co nejdříve ustanoveni vojáci z povolání a aby na nich, tak říkajíc, vydrželi alespoň 4 až 5 let. Přes uvedené problémy provádíme po každém nástupu absolventů VAAZ a VKVS (každý rok) jejich přibližně dvouměsíční teoretickou a praktickou přípravu včetně přezkušování znalostí. Abychom co nejdříve zabezpečili i jejich další výchovu a vedení, je topografické vyhodnocení změn rozděleno na dvě části — kamerální (tzv. TVZ 1) a místní šetření v terénu (tzv. TVZ 2), přičemž za každou částí následují příslušné podrobné revize, které provádějí náčelníci oddělení a jejich zástupci, případně „nejzkušenější z nezkušených“ topografů. Zatímco podrobné revize po TVZ 1 mají na výchovu topografů určitý vliv, protože musí osobně opravit své chyby, revize po TVZ 2 zpravidla již zpracovatele nepostihne (je v záloze nebo přemístěn). Toto jejich vědomí pak má vliv i na kvalitu vlastního provedení TVZ 2. Kromě toho kapacitní napětí v podrobných revizích a časové stresy způsobují, že i zkušení revizoři některé chyby přehlédnou nebo mají různý názor na řešení stejných problémů. To pak klade větší nároky na revize a kontroly na dalších pracovištích. Výraznější zlepšení především v obsahu topografických map očekáváme vytvořením redakčního pracoviště, zkvalitněním redakční přípravy a mezioperačních kontrol.

Otázka motivace pracovníků je v našich podmínkách různorodá a složitá. Přesto, že existují zásady pro udělování odměn podle Kázeňského řádu pro vojáky z povolání a pravidla pro udělování výkonnostních a mimořádných odměn pro občanské pracovníky, není přímá výrazná závislost mezi kvalitou a množstvím vykonané práce samozřejmostí a ani to současný systém ZEÚMS výrazněji neumožňuje. Určité zlepšení si slibujeme od nových vnitroústavních směrnic pro hodnocení kvality, které plánujeme zkušebně zavést od roku 1988. Rovněž hledáme i cesty k vyššímu podílu brigád socialistické práce na řešení problematických otázek plnění odborných úkolů.

Neméně důležité je také vytvoření jednoznačných a v podstatě jednoduchých technologií a pracovních postupů topografické části 4. obnovy. Můžeme konstatovat, že dohody s VKÚ Harmanec jsou v podstatě stanoveny, problémy vyjasněny a v technických pokynech zakotveny. Přesto bych se rád zmínil o jednom problému, který se čas od času vyskytne. Hlavní zásadou topografické části obnovy TM je, že se zjišťují změny v obsahu topografické mapy vůči leteckému měřickému snímku. Pokud se však v obsahu topografické mapy vyskytnou chyby z původního mapování nebo z předchozích obnov, které nejsou na leteckém měřickém snímku identifikovatelné (např. kóty), zpravidla se na ně v průběhu topografické části, i přes přijatá kontrolní opatření, nepříjde. Příčinou toho je především velmi malá zkušenost topografů v řešení vazeb mezi jednotlivými prvky obsahu mapy i časové omezení vzhledem k dodržení stanoveného času pro topografickou část obnovy v rámci daných kapacit. Doporučujeme tuto otázku řešit koncepčně s využitím zkušených redaktorů v kartoreprodukční části 4. obnovy.

Pro další zvýšení kvality topografické části 4. obnovy TM 25 jsme přijali opatření i v oblasti revizí a kontrol. Kromě již zmíněných podrobných revizí po skončení TVZ 1 a TVZ 2 jsou to podrobné revize po fotogrammetrickém vyhodnocení změn a po vykreslení změn. Odpovědnost náčelníků středisek a velitele odřadu za výsledky práce podřízených zvýrazňujeme povinností provádět všeobecné revize na těchto stupních. Rozšiřujeme rozsah i obsah mezioperační kontroly, kterou bude provádět redakční

pracoviště, a zdůrazňujeme význam kontroly prvků redakční uzávěrky, kterou přesunujeme do působnosti skupiny technické kontroly. Počítáme i s důslednou výstupní a závěrečnou kontrolou. Obecným obsahem revizí a kontrol bude především:

- správnost, úplnost a jednoznačnost vyhodnocení a zpracování změn a jejich vazeb na současné prvky obsahu topografické mapy při využití stanovených nejnovějších informačních podkladů a redakčních pokynů;
- přesnost, potřebná kvalita a dodržení zásad zákresu a generalizace změn podle značkového klíče;
- úplnost a jednoznačnost vyrovnání styků;
- úplnost revizního elaborátu a jeho způsobilost k dalšímu zpracování.

Novým prvkem v zabezpečování kvality topografických map je spolupráce s civilními organizacemi, která se postupně rozvíjí, a vzniklé problémy v topografické části se průběžně řeší.

Plánování a vlastní řízení všech prací topografické části 4. obnovy TM 25 má rozhodující vliv zejména na efektivnost plnění úkolu a dodržení stanovených termínů. K tomu využíváme možnosti současného plánovacího, evidenčního a kontrolního podsystému ASVŘ TS ČSLA, které jsou však vesměs statické, těžkopádné, bez využití rychlých, operativních zásahů ve prospěch zkoumání variantních řešení a oprav chyb a nepřesností v plánování a výkaznictví. Proto využíváme další výpočetní techniky typu minipočítačů a mikropočítačů a připravujeme i využití systému SM-4/20. Mládežnická komplexní racionalizační brigáda nám v tomto směru vyřeší některé potřebné úkoly (především v komplexním rozpracování a zavedení metod síťového plánování apod.).

Technické a materiální podmínky pro topografickou část 4. obnovy TM 25 budou prakticky shodné jako pro 3. obnovu. S tím počítají zpracované technologie a pracovní postupy, a proto by v této oblasti neměly být výraznější problémy. Možné využití moderní techniky typu Kern-DSR 11 je předmětem řešení výzkumného úkolu.

Závěr

Snažil jsem se ve svém článku nejen naznačit některé problémy, které podle našeho názoru ovlivňují kvalitu a efektivnost topografické části 4. obnovy TM 25, ale vyjádřit i naše přístupy k jejich řešení. Je naší upřímnou snahou vyrovnat se se všemi požadavky, které stanoví základní dokumenty pro tvorbu topografických map, zejména dodržení 15měsíčního cyklu topografické části. K tomu však potřebujeme zajistit tyto základní předpoklady, které z našeho pohledu jsou objektivní:

- kvalitní a včasné zhotovení revizních podkladů;
- včasné a průběžné pořizování leteckých měřických snímků;
- naplnění a stabilizaci topografů-vojáků z povolání s předpokladem setrvání na těchto funkcích alespoň na 4 až 5 let.

Došlo 19. 1. 1988

Operativní určení a kontrola elipsoidických výšek dopplerovských bodů

Úvod

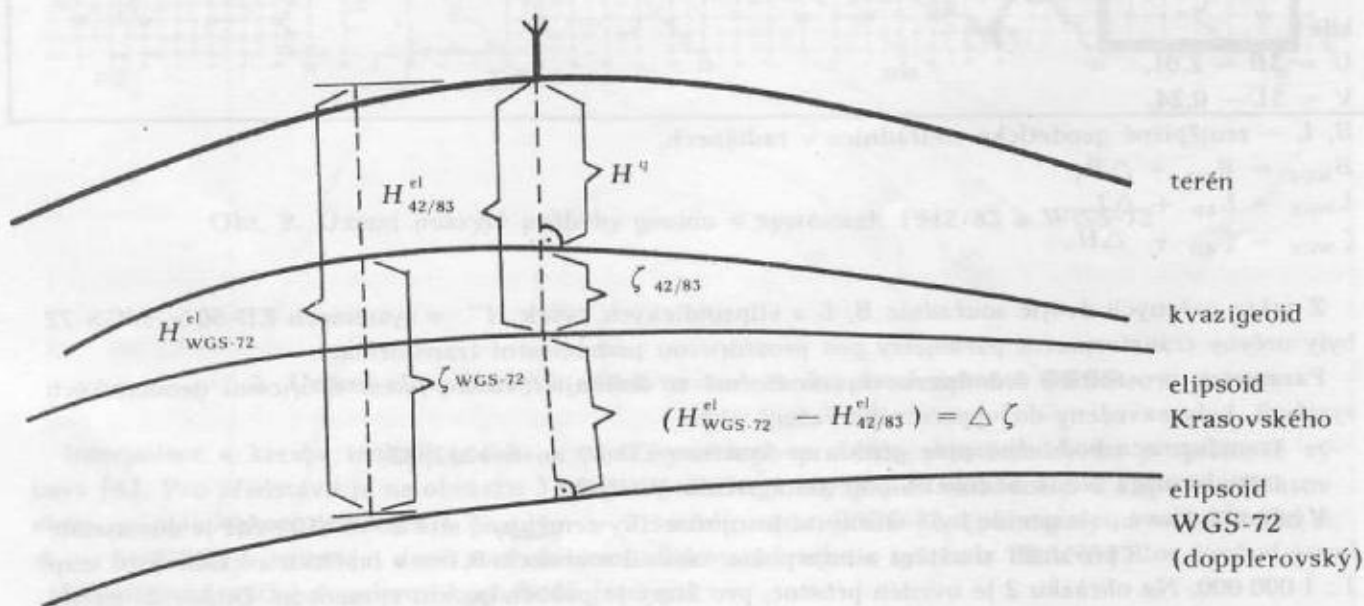
Zpracování výsledků dopplerovských měření představuje určení polohy jednotlivého přijímače a současně prostorové vyrovnání souřadnic skupiny dopplerovských bodů, které byly určeny v průběhu časově vymezených organizovaných společných měření (translokace, multilokace) pro geodetické využití. Určení dopplerovských souřadnic je příkladem prostorového řešení geodetického určení polohy a každá doplňující informace znamená v současné etapě snížení nepřesnosti a zvýšení spolehlivosti řešení. Vzhledem k tomu je obvyklé využití některých klasických veličin, především výšek kvazigeoidu, a to nejenom ve fázi zpracování dopplerovských (družicových) měření, ale i pro převod dopplerovsky určených výšek (které jsou elipsoidické H^{el}) na výšky nadmořské H^q v používaném výškovém systému.

1. Dopplerovská síť geodetických služeb socialistických států

Uvolněním dopplerovského systému TRANSIT pro veřejné využití v navigaci a v geodézii, hromadnou výrobou dopplerovských přijímačů byly vytvořeny základní předpoklady pro teoretické i praktické zvládnutí a využití této technologie v geodetické praxi.

Národní a mezinárodní observační kampaně proběhly v rámci velkých kontinentálních systémů. Jejich výsledkem bylo vytvoření nových základních, tzv. nadřazených sítí nultého řádu plnicích funkci astro-nomicko-geodetické sítě. Vedle analýzy a zhodnocení existujících geodetických základů jsou i osnovou pro vznik a rozvinutí nových geodetických systémů (Afrika, Jižní Amerika, Asie), rektifikaci kontinentálních systémů (ED-50 na ED-87, NAD-24 na NAD-83), transformace mezi geodetickými systémy, připojení a rozšiřování systémů na nová území. Tento trend má objektivní povahu a určuje směr dalšího vývoje a zdokonalování geodetických systémů.

Geodetické služby socialistických států (GSSS) zahájily společné dopplerovské observace v roce 1984 [1], [2]. V období 1985 až 1987 rozvinuly jednotlivé geodetické služby národní dopplerovské sítě, rozpracovaly programovou výbavu jejich výpočtů. Byla zorganizována společná banka dopplerovských údajů, získány metodické zkušenosti a vyrostly kádry připravených pracovníků. Na společné poradě



Obr. 1. Vztahy mezi elipsoidickými výškami $H_{42/83}^{el}$, H_{WGS-72}^{el} a výškami kvazigeoidu vzhledem k referenčním plochám S-1942/83 a WGS-72

v listopadu 1986 byla vzájemně porovnána zpracování výsledků 1. etapy dopplerovských observací GSSS (1984), přijat program společných prací 2. etapy v roce 1987 a stanoveny zásady využití výsledků pro další zdokonalení společných geodetických základů.

Velký význam má stanovení standardní metody objektivního zpracování výsledků měření, k němuž významně přispěly geodetické služby MLR a NDR. Byla konstatována potřeba zavedení výšek kvazi-geoidu jednak do zpracování výsledků měření, jednak pro kontrolní, analytické studie. Tohoto úkolu se operativně ujala geodetická služba ČSSR.

2. Transformace geoidu do S-1942/83 a WGS-72

Aktuální úloha byla bez velké pracnosti a náročnosti na nezbytné údaje řešena transformací průběhu geoidu, zpracovaného komplexně pro Evropu v systému ED-50 (European Datum 1950) autory Brenecke, Lelgemann — European Geoid, Final Result. Jako metoda transformace byla použita prostorová sedmiprvková podobnostní transformace. Výpočetní program [3] je univerzální; umožňuje určení vztahu mezi geodetickými systémy prostřednictvím geodetických zeměpisných souřadnic B, L, H^{el} , prostorových souřadnic X, Y, Z , složek tížnicových odchylek ζ, η nebo výšek kvazigeoidu ζ známých na identických bodech obou systémů.

Transformační koeficienty mezi systémy ED-50 a S-1942/83 sedmiprvkové prostorové transformace byly vypočteny na 200 trigonometrických bodech 1. řádu geodetických sítí NSR, Rakouska, Švýcarska a Belgie, na nichž jsou známy souřadnice B, L, H^{el} v ED-50 a v S-1942/83. Výšky geoidu v ED-50 a v S-1942/83 byly odsunuty z mapky výšek geoidu v ED-50 (Lelgemann) a z map výšek geoidu v S-1942 opravených o konstantu +1,2 m vyplývající z rozdílu výšek kvazigeoidu mezi systémy 1942 a 1942/83 na území ČSSR. Z takto určených hodnot byl určen transformační klíč pro transformaci geoidu ze systému ED-50 do S-1942/83.

Pro určení koeficientů prostorové transformace pro převod geoidu z ED-50 do WGS-72 byly pro 200 geodetických bodů 1. řádu na území západní Evropy (viz výše) se známými souřadnicemi v systému ED-50 vypočteny souřadnice B, L a elipsoidická výška H^{el} v systému WGS-72 podle převodních vztahů publikovaných v [6].

Vzorce řeší převod B, L, H^{el} ze systému ED-50 do WGS-72:

$$\begin{aligned}\Delta B'' &= -3,172\ 50 + 1,967\ 61.U + 0,748\ 93.V - 0,252\ 615.V^2 + 4,686\ 74.U^2.V^2, \\ \Delta L'' &= -5,038\ 30 - 1,407\ 10.U + 1,604\ 71.V - 0,521\ 318.U^2 + 0,263\ 364.V^2, \\ \Delta H\ (m) &= 47,1915 - 35,1158.U - 18,2122.V + 15,8592.U^2 + 264,165.U^5,\end{aligned}$$

kde

$$U = 3B - 2,61,$$

$$V = 3L - 0,24,$$

B, L — zeměpisné geodetické souřadnice v radiánech,

$$B_{WGS} = B_{ED} + \Delta B,$$

$$L_{WGS} = L_{ED} + \Delta L,$$

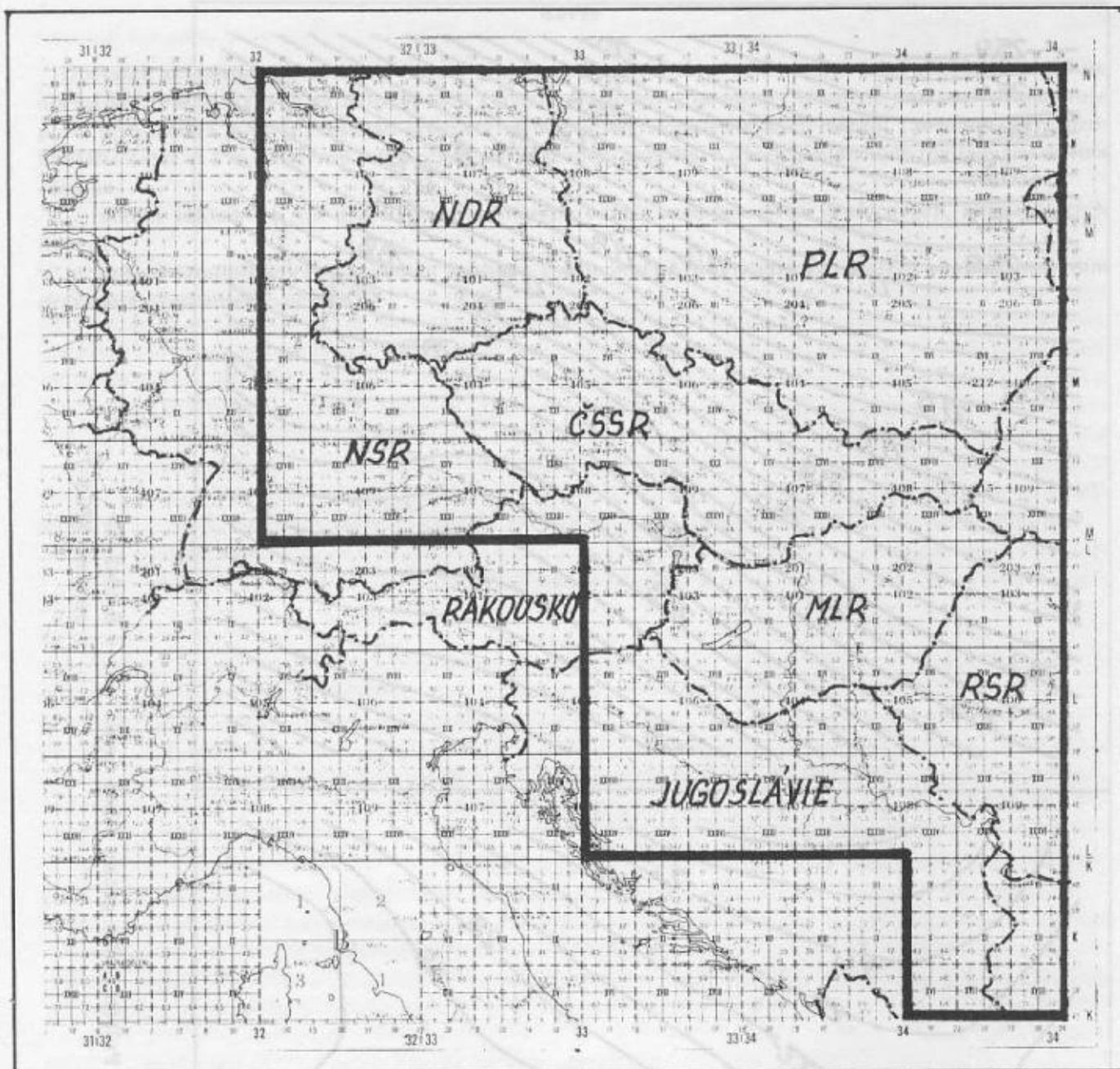
$$\zeta_{WGS} = \zeta_{ED} + \Delta H.$$

Z takto určených dvojic souřadnic B, L a elipsoidických výšek H^{el} v systémech ED-50 a WGS-72 byly určeny transformační parametry pro prostorovou podobnostní transformaci.

Parametry prostorové sedmiprvkové transformace, definující vztahy mezi dvojicemi geodetických systémů, byly zavedeny do výpočetního řešení úloh

- transformace bodového pole geoidu ze systému ED-50 do S-1942/83;
- transformace téhož bodového pole do systému WGS-72.

Výchozí bodové pole geoidu bylo odsunuto pro průsečíky zeměpisné sítě $20' \times 30'$, což je dostatečně husté bodové pole pro další zhuštění a interpolaci izolinií s krokem 0,1 m v měřítku a kladu listů map 1 : 1 000 000. Na obrázku 2 je uveden prostor, pro který je průběh geoidu zpracován. Odpovídá území Evropy, na kterém proběhly obě etapy dopplerovských měření GSSS, vyjma území SSSR; tak je umožněno určení a porovnání výšek geoidu i pro další, nově zvolené dopplerovské body mezinárodních nebo národních sítí GSSS.



Obr. 2. Území pokryté průběhy geoidu v systémech 1942/83 a WGS-72

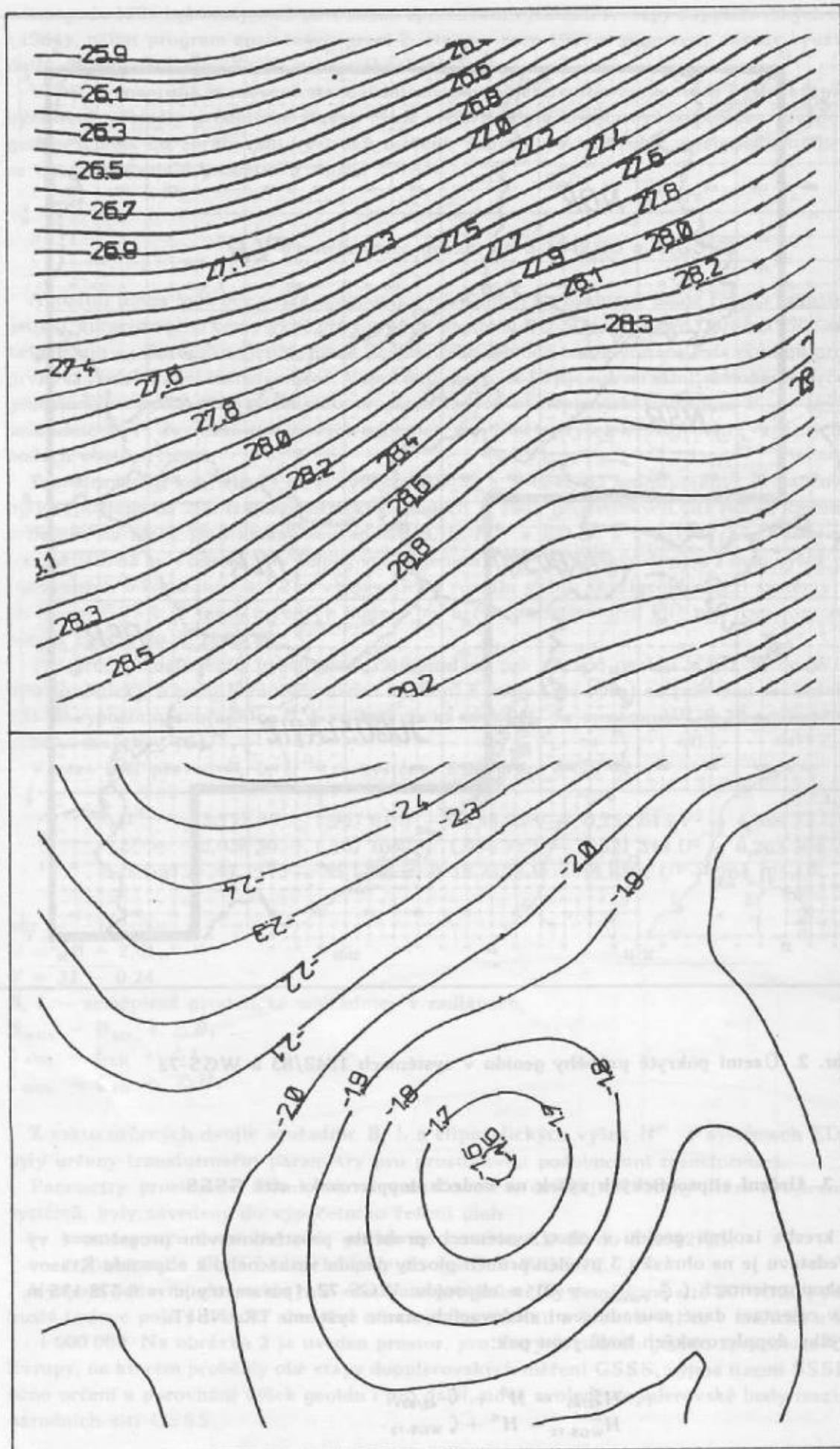
3. Určení elipsoidických výšek na bodech dopplerovské sítě GSSS

Interpolace a kresba izolinií geoidu v obou systémech proběhla prostřednictvím programové výbavy [4]. Pro představu je na obrázku 3 uveden průběh plochy geoidu vztaženého k elipsoidu Krasovského s pulkovskou orientací ($\zeta_{\text{Pulkovo}} = 0$) a elipsoidu WGS-72 (parametry $a = 6\,378\,135\text{ m}$, $\alpha = 1 : 298,2$) v orientaci dané souřadnicemi sledovacích stanic systému TRANSIT.

Elipsoidické výšky dopplerovských bodů jsou pak:

$$H_{42/83}^{\text{el}} = H^{\text{q}} + \zeta_{42/83},$$

$$H_{\text{WGS-72}}^{\text{el}} = H^{\text{q}} + \zeta_{\text{WGS-72}}.$$



b)

a)

Obr. 3. Průběh izočar geoidu téhož území a) v S-1942/83 b) v systému WGS-72

Dostatek aktuálních informací a vhodné programové zabezpečení spolu s výpočetní grafikou umožňuje operativní řešení různých aktuálních úloh klasické i družicové geodézie. Uvedená možnost představuje první přiblížení a je svojí přesností srovnatelná s přesností dopplerovských měření (absolutní vzhledem k těžišti Země ± 1 m, relativně $\pm 0,5$ m). Další zpřesnění průběhu a výšek geoidu bude realizováno dvěma cestami:

- určení základních kót geoidu prostřednictvím dopplerovských, příp. družicových, altimetrických měření;
- určení detailního průběhu geoidu metodou astronomicko-gravimetrické nivelace a jejím zhuštěním gravimetrickou interpolací [5].

Literatura:

- [1] RADĚJ, K.: Spolupráce geodetických služeb socialistických států v oblasti dopplerovského pozorování UZ. In.: Sbor. topogr. Služby MNO, 1984, č. 1, s. 7–10.
- [2] DUŠÁTKO, D. — RADĚJ, K. — TŮMA, M.: První dopplerovské měření v ČSSR. In.: Sbor. topogr. Služby MNO, 1985, č. 1, s. 64–72.
- [3] ŠIMEK, J.: Programová dokumentace programu PROTRA. Praha 1985.
- [4] VATRT, V.: Analytická interpolace izochar v obecném bodovém poli. [Zlepšovací návrh.] Dobruška, VTOPÚ 1982.
- [5] PICK, M. — DUŠÁTKO, D.: Moderní technologie určování průběhu kvazigeoidu. In.: Sbor. topogr. Služby, 1987, č. 2, s. 1–11.
- [6] Proceedings of the Third Int. Geodetic Symposium on Satellite Doppler Positioning. Vol. 2. Albuquerque, New Mexico State Univ. 1982.

Došlo 2. 11. 1987

Význam využití výsledků dopplerovských observací

1. Úvod

Dopplerovské systémy určování polohy byly ve svém počátku rozvinuty pro zabezpečení navigačních údajů pro prostředky vojenského určení v prostoru a v globálním měřítku. Pokračující technický pokrok, zvýšení výkonnosti spojovacího a počítačového vybavení umožnilo zvýšení přesnosti systému a jeho využití pro geodetické určení polohy. Dopplerovská geodézie přispěla k definici geodetických systémů, k určení jejich vztahů ke geocentrickému systému, k jejich vzájemnému spojení a prostřednictvím kombinace údajů k rektifikacím klasických geodetických systémů. V rámci geodetických služeb socialistických států probíhá realizace společného programu určení dopplerovských souřadnic na vybraných, tzv. fundamentálních bodech Jednotné astronomicko-geodetické sítě socialistických států. Geodetická služba ČSSR organizuje již druhý rok dopplerovské observace na bodech národní dopplerovské sítě.

Vzhledem k tomu, že funkce dopplerovského systému TRANSIT bude pokračovat asi do r. 1994, budou projekty realizovány a jejich výsledky využity v geodetické praxi. Článek podává přehled využitelnosti dopplerovské technologie a dosažených výsledků v geodetických službách a v ČSSR.

2. Úlohy dopplerovské geodézie

V období, kdy dopplerovské systémy určování polohy prokázaly schopnost definice polohy bodů na zemském povrchu v systému pevně spojeném se Zemí a kdykoli reprodukovatelném v globálním měřítku s užitečnou přesností, vznikla nová technologická oblast — dopplerovská geodézie.

Úlohy, které lze jejím prostřednictvím řešit, jsou:

1. Spojení izolovaných referenčních geodetických systémů

Na vybraných, rovnoměrně rozmístěných, obvykle Laplaceových bodech vzájemně izolovaných geodetických systémů 1, 2 jsou uskutečněna časově synchronizovaná dopplerovská měření (metoda translokace či multilokace). Po výpočtu souřadnic v dopplerovském systému jednotnou metodikou jsou získány identické body s prvky umožňujícími určení transformačního vztahu mezi oběma izolovanými systémy 1, 2. Pro izolované systémy kontinentálního charakteru se používá obvykle prostorová podobnostní transformace typu

$$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta x_0 \\ \delta y_0 \\ \delta z_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} D & -R_3 & R_2 \\ R_3 & D & -R_1 \\ -R_2 & R_1 & D \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

kde neznámé jsou

$\delta x_0, \delta y_0, \delta z_0$ — složky vzdálenosti mezi počátky systémů 1, 2,

R_1, R_2, R_3 — úhly vzájemného stočení souřadných os systémů 1, 2,

D — měřítkový faktor pro systémy 1, 2.

2. Převod referenčního geodetického systému do systému geocentrického

Soudobá etapa vědeckotechnické revoluce i požadavky vojenství ovlivňují vývoj a výstavbu geodetických systémů k stejnorodosti a jejich globální definici v inerciálním prostoru. Metodami a prostředky družicové geodézie a astronomie jsou v první fázi definovány geodetické systémy pevně spojené se Zemí. Dynamické fenomény jsou průběžně sledovány na tzv. geodynamických observatořích (nebo také fundamentálních astronomicko-geodetických bodech, geodetických observatořích apod.) a spolu s výsledky měření velkozákladnové interferometrie jsou výchozími údaji pro definici globálního geodetického systému v kosmickém inerciálním prostoru.

Pro sjednocení geodetických systémů klasických nebo družicových do společného geocentrického

systemu se v zásadě využije vztahu (1), kterým lze po určení neznámých transformovat souřadnice i parametry tíhového pole Země.

3. Rektifikace klasických geodetických sítí

Klasické triangulace, jejichž výsledkem je většina evropských geodetických sítí, vykazují při objektivním srovnání a kontrole podélný, příčný a radiální zdvih vzhledem k poloze základního geodetického bodu. Např. v rámci JAGS je bod ČSAGS Dyleň vzdálen od základního bodu Pulkovo 1600 km. Chyba na okraji JAGS se udává asi 3 až 4 metry [1]. Vedle šíření chyb v triangulaci v závislosti na přenosu souřadnic jsou pro společně vyrovnané národní sítě typické nehomogenity měřítka a orientace i odlišné metody budování sítí, které probíhalo často v odlehlých časových obdobích. Odstranění těchto nedostatků se děje prostřednictvím tzv. kombinace souřadnic klasických a družicových geodetických systémů. V průběhu 70. a 80. let byly vyvinuty různé kombinační metody v závislosti na rozsahu a přesnosti použitelných dat, např. charakteristik tíhového pole Země, především geoidu [2]. Další zdokonalení Jednotné astronomicko-geodetické sítě socialistických států bude probíhat obdobně.

4. Určení výšek geoidu

Vedle klasických metod určování průběhu kvazigeoidu a družicové altimetrie pro mapování hladiny oceánů a moří vzhledem k oběžné dráze UDZ je využívána možnost určení geodetických (elipsoidických) výšek H_{ei}^d z prostorových, dopplerovských souřadnic X, Y, Z [3]. Zjednodušeně platí

$$N^d = H_{ei}^d - H_{niv}^q, \quad (2)$$

kde

- N^d — výška geoidu v dopplerovském systému,
- H_{ei}^d — elipsoidická výška bodu v dopplerovském systému,
- H_{niv}^q — normální výška, z nivelace.

Organizace měření probíhá po profilech, např. přes velehorská pásma, souhlasně se zeměpisnou sítí. Jednotlivé kóty geoidu jsou určovány na fundamentálních bodech AGS, uzlových bodech sítí astronomicko-gravimetrické nivelace a identických bodech geodetických systémů pro určení transformačního vztahu (1). Určení výšek geoidu není samoúčelné a z geodetického hlediska slouží především pro určení elipsoidických výšek a prostorových souřadnic geodetických bodů.

5. Určení souřadnic bodů v nepřístupných oblastech

V obtížně přístupných oblastech Země, např. polárních, na izolovaných malých ostrovech apod. probíhají dnes různé ekonomické činnosti včetně geologického průzkumu; zabezpečení dopravy, spojení vyžaduje geodetické připojení. Příkladem může být i zabezpečení trasy velké severní námořní cesty, průzkum severních šelfů SSSR, kde by klasické geodetické operace nebyly efektivní.

Určení souřadnic nepřístupných bodů dopplerovskou technologií je rychlé a efektivní. Metodiku měření lze volit nebo modifikovat podle míry požadované přesnosti. Lze ji také kombinovat s technologií určování polohy prostředky inerciální geodézie.

6. Dopplerovské observace v geodynamice

Široké uplatnění nacházejí dopplerovské observace v získávání dat pro vědecké účely při kontinuálním sledování změn polohy pólů, rychlosti rotace Země a při studiu vzájemných pohybů litosférických desek. V kombinaci s dalšími typy družicových observací, astronomickými a geofyzikálními měřeními na stacionárních observatořích, vhodně globálně rozmístěných, jsou získávány údaje pro komplexní studium charakteristických geodynamických jevů.

7. Dopplerovská technologie ve vojenském

Nadále zůstává základním navigačním systémem, funkčním pro většinu systémů do r. 1994, kdy již bude plně provozuschopný navigační systém vyšší úrovně GPS NAVSTAR. K tomu přistupují další oblasti využití, jako

— vytváření opěrných geodetických sítí a přímé připojování sestav palebných prostředků s využitím bloku informací přesnějšího určování polohy P-Ephemeris, který není přístupný pro komerční uživatele systému N.N.S.S. TRANSIT;

- etalonu jednotného času pro řízení a synchronizaci operací;
- základní informace pro objektivní určování polohy a rychlosti prostředků v prostoru (lodí, ponorek, letadel, kosmických prostředků).

Globální charakter těchto informací, získávaných téměř v reálném čase, je předpokladem koordinace akcí v prostoru a čase. Je zároveň i východiskem při projektování tzv. strategické obranné iniciativy. Identicky v reálném čase a v okolozemském prostoru bude funkční již zmíněný navigační systém GPS.

3. Aktivita geodetických služeb socialistických států v dopplerovské geodézii a dosažené výsledky

Dopplerovská problematika je řešena v rámci programu 4 — Výstavba vysoce přesných geodetických a gravimetrických sítí. Podprogram 4.2 zahrnuje rozpracování a využívání metod pozorování UDZ pro geodetické účely, přičemž navazuje na výsledky dosažené od r. 1971 v Provozní síti kosmické triangulace (PSKT). Dopplerovská technologie se v GSSS začala prosazovat od roku 1977, nejprve v SSSR a krátce poté v MLR. Od roku 1983 proběhly první národní dopplerovské kampaně v SSSR, MLR; později v PLR a BLR s účastí v mezinárodní spolupráci (WEDOC-1, -2; MERIT).

V roce 1981 předložila GS MLR první návrh na využití dopplerovských observací v PSKT, tzv. FOTO-DOPPLER, s cílem vyššího zhodnocení fotografických pozorování UDZ kombinací směrů k UDZ a jejich známých poloh. GS SSSR v témže roce předložila návrh na společná dopplerovská měření vybraných bodů PSKT metodou simultánních observací (multilokace). Výsledky prokázaly využitelnost dopplerovských měření pro zpevnění konstrukce JAGS. První společná kalibrace dopplerovských přijímačů proběhla na geodetické observatoři PENC v MLR v roce 1982. Předcházela realizaci projektu GS SSSR — měření celkem 12 aparaturami na vybraných bodech JAGS.

K tomu GS MLR zpracovala Instrukci pro standardní formáty výsledků dopplerovských měření a vytvořila banku dopplerovských údajů s metodikou zpracování a využití kalibračních měření. V roce 1984 byla zahájena prováděcí fáze DOC-84, zahrnující multilokační měření na 20 bodech dopplerovské sítě GSSS tak, že na bodech PULKOVO, POTSDAM a SOFIA probíhala nepřetržitá observace po celou dobu kampaně. Na území ČSSR provedla měření sovětská skupina s aparaturou CMA-761 [7] na stanici 1314 POLOM.

Výsledky observací 1. etapy — palubní efemeridy BE (Broadcast Ephemeris) dopplerovského systému TRANSIT — byly zpracovány programy SINGLE POINT (SPENC), multilokační metodou s vyrovnáním v síti multilokace orbitálními programy SADOSA (MLR), POTSDAM-5 (NDR), SODON (BLR).

Přesnost určení souřadnicových rozdílů mezi body DOC-84 je $\pm 0,3$ m až $\pm 0,5$ m; absolutní přesnost souřadnic vzhledem k těžišti Země je ± 2 až 3 m. Novou kvalitou představuje 2. etapa dopplerovských měření GSSS DOC-87, zahrnující již 31 stanic s měřením 15 aparaturami. V ČSSR bylo měřeno na stanicích 1314 POLOM, 1316 SKALKA a VELKÝ INOVEC. Zpracování probíhá 4 výpočetními programy s tím, že každé 2 až 3 roky budou probíhat opakovací kampaně se zpracováním jednotnou, mezinárodně zvolenou variantou. Při analýze výsledků prostorovou podobnostní (sedmiprvkovou) transformací má velký význam znalost výšek geoidu s vysokou přesností. Tímto úkolem byla pro území DOC-87 pověřena GS ČSSR.

4. Národní dopplerovské programy

Pro doplnění bodů DOC-84, -87 GSSS, které nejsou dostatečně husté a rovnoměrně rozložené vzhledem k bodům národních astronomicko-geodetických sítí (NAGS), vytvářejí jednotlivé geodetické služby (GS) tzv. národní dopplerovské sítě (NDS). Jejich posláním je:

- nezávislá kontrola polohy, měřítka a orientace národních AGS (NAGS);
- zjištění a ohraničení lokálních deformací NAGS;
- určení parametrů transformace pro převod NAGS do geocentrického systému;
- definování zprostředkujícího transformačního vztahu mezi národními geodetickými systémy a systémem 1942/83.

GS MLR první zahájila systematickou výstavbu NDS jako první etapu z 6 programů projektu zdokonalení geodetických základů MLR. Ve spolupráci s GS NDR bylo zaměřeno 15 bodů, z nichž bylo 5 bodů

identických s předcházejícími kampaněmi. Zpracování proběhlo programy SADOSA a GEODOP III se střední chybou v prostorových souřadnicích 10 až 30 cm. GS MLR zároveň vyvinula metodu dopplerovské translokace, umožňující určení délek základen do 200 km s centimetrovou přesností.

GS PLR zahájila výstavbu NDS v roce 1983 dvěma aparaturami DOG-2 polské výroby a dvěma přístroji JMR měřením na typickém trojúhelníku BOROWIEC—JÓZEFOSŁAW—JAWORZE. Síť NDR o 10 bodech byla zaměřena multilokací v roce 1986 přístroji PLR DOG-3 a JMR-4a. Při porovnání dopplerovsky určených délek s délkami JAGS byly konstatovány absolutní rozdíly souřadnic od 2 cm do 86 cm.

GS BLR zakoupila první přijímač v roce 1981 a zkoušky translokační metodou byly zahájeny v roce 1983. První etapa měření západní části sítě zahrnovala 6 bodů, druhá a třetí (1986 a 1987) kromě opakování měření bodů první etapy obsahovala další dva body. Porovnání výsledků měření v NDS a NAGS odhalilo systematické chyby v měřítku a orientaci sítě.

GS NDR spolupracuje v oblasti dopplerovských měření od počátku s AV NDR (Ústav fyziky Země v Potsdamu). Na stanici POTSDAM probíhá již několik let kontinuální měření pro sledování rotace Země. NDS NDR tvoří 5 bodů, zaměřených v letech 1986 až 1987. V rámci spolupráce s GS MLR, GS BLR probíhají společná měření na území NDR a následné podrobné analýzy kvality JAGS a NAGS.

SSSR realizuje nejrozsáhlejší program dopplerovských měření s využitím šesti aparatur tří různých typů. Bylo zaměřeno více než 100 bodů NDS na bodech JAGS translokační a multilokační metodou. Velký význam má výstavba autonomních geodetických základů pro mapování v malých a středních měřítkách v odlehlých polárních a pouštních oblastech i spojování lokálních sítí. GS SSSR zároveň poskytuje metodickou i praktickou pomoc jednotlivým GSSS v Evropě, Asii a Latinské Americe.

GS RSR nemá dosud k dispozici vlastní dopplerovskou aparaturu. Plánovaná kampaň se bude opírat o dvoustranné dohody v rámci GSSS, rovněž probíhá příprava a zkoušky výpočetních programů.

Problematika výstavby NDS přerůstá svým významem rámec jednotlivých socialistických států. Kromě zhuštění NDS je velkým přínosem vklad jednotlivých GS v metodické, organizační a technologické oblasti a ověření nových, produktivních metod družicové geodézie.

5. Stav dopplerovské geodézie v ČSSR

Systematické práce byly v ČSSR zahájeny v roce 1984 měřením v dopplerovské síti geodetických služeb (DS GSSS), kdy observační skupina SSSR zaměřila kanadskou aparaturou CMA 761 v rámci společných multilokačních observací bod Provozní sítě kosmické triangulace (PSKT) POLOM 1314. Souřadnice bodu byly určeny nezávislými výpočty geodetickou službou MLR a NDR. Další, druhá etapa mezinárodních měření v DS GSSS proběhla v roce 1987 na bodech Provozní sítě kosmické triangulace (PSKT) POLOM 1314 a SKALKA 1316 (skupina SSSR) a bodu JAGS VELKÝ INOVEC (skupina MLR).

Geodetická služba ČSSR připravila pro předběžné zpracování těchto měření GSSS průběh geoidu pro území DS GSSS [4].

Na základě dohody o spolupráci mezi Astronomickým ústavem ČSAV a Vojenským topografickým ústavem proběhlo v roce 1987 první národní dopplerovské měření na území ČSSR s využitím aparatury polské výroby DOG-2 (stacionární) a DOG-3 (transportabilní) [5]. Projekt výstavby Národní dopplerovské sítě ČSSR (NDS) [6] předpokládá zaměření 13 dopplerovských bodů do roku 1990, z toho jsou 3 body mezinárodní DS GSSS (viz schéma bodů NDS ČSSR v příloze). Každé měření má charakter translokace, přičemž stálou stanicí je přijímač DOG-2, který má anténu na budově Astronomického ústavu v Ondřejově, a druhou, přemístěvanou stanicí je transportabilní přijímač DOG-3. Každému měření musí předcházet rekognoskace stanovišť s vyloučením možnosti rušení rádiového příjmu na dopplerovských frekvencích. Zvolená stanoviště jsou zároveň Laplaceovými body a zahrnují také tři body základny kosmické triangulace.

Výpočet dopplerovských souřadnic jednotlivých bodů bude uskutečněn programem AsÚ ČSAV SPP (Single Point Position) a translokačním programem SADOSA.

Pro ochranu zpracovávaných informací před zneužitím byly zpracovány příslušné směrnice. Ukládání observačních dat a výsledků zpracování bude zabezpečovat registr dopplerovských údajů obdobné struktury, jako má databanka GSSS v SSSR a MLR.

6. Závěr

Přínos autonomních dopplerovských navigačních metod geodetické přesnosti pro topograficko-geodetické zabezpečení spočívá v jejich pohotovosti a nezávislosti na prostoru a čase. Velký význam dopplerovských údajů pro zdokonalení a modernizaci rozsáhlých geodetických systémů byl potvrzen velkým počtem dopplerovských operací a jejich využitím na celém světě i soudobými programy a pracemi geodetických služeb v této oblasti.

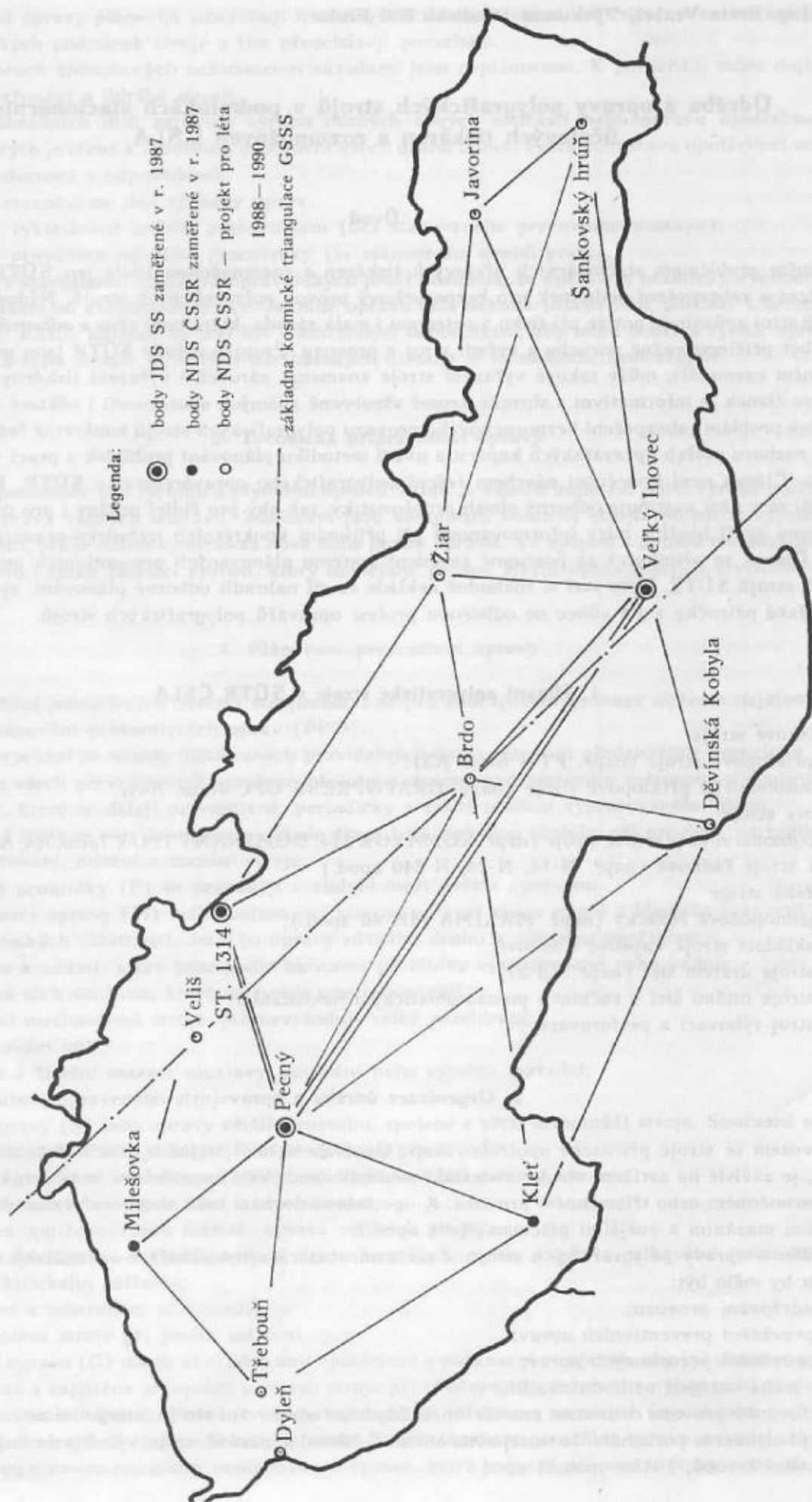
Geodetická služba ČSSR zahájila v roce 1987 aktivní realizaci projektu dopplerovských observací na bodech astronomicko-geodetické sítě. Dopplerovské údaje, reprezentované prostorovými souřadnicemi v geocentrickém systému, umožňují určení transformačních parametrů mezi geodetickými systémy na zájmovém území.

Literatura:

- [1] RAZUMOV, O. S.: O dal'nejšem soveršenstvovanii gosudarstvennoj geodezičeskoj seti SSSR. Geod. i Kartogr. (Moskva), 1987, č. 12.
- [2] WOLF, H.: Minutes on the combining procedure of Doppler observations with the RETrig's phase III. Submitted to the RETrig Meeting. Munich, Sept. 1981.
- [3] BOUCHER, C.: Investigation on geodetic application of satellite Doppler observation for control networks. 2nd Int. Geod. Symp. on Satellite Doppler Positioning. Austin 1979.
- [4] DUŠÁTKO, D. — TŮMA, M.: Operativní určení a kontrola elipsoidických výšek dopplerovských bodů. In: Sbor. topogr. Služby, 1988, č. 2. — V tisku.
- [5] ŠILHAN, V. — NOVOTNÝ, V.: Dopplerovská aparatura DOG-3. In: Sbor. topogr. Služby, 1988, č. 2. — V tisku.
- [6] Projekt výstavby Národní dopplerovské sítě ČSSR. Dobruška, VTOPÚ 1986.
- [7] DUŠÁTKO, D. — RADĚJ, K. — TŮMA, M.: První dopplerovské měření v ČSSR. In: Sbor. topogr. Služby MNO, 1985, č. 1, s. 64—72.

Došlo 2. 2. 1988

Schéma rozmístění bodů Jednotné dopplerovské sítě socialistických států (JDS SS) a bodů Národní dopplerovské sítě ČSSR (NDS ČSSR)



Údržba a opravy polygrafických strojů v podmínkách stacionárních účelových tiskáren a rozmnožoven ČSLA

Úvod

Váženým problémem stacionárních účelových tiskáren a rozmnožoven (dále jen SÚTR) ČSLA je vytvoření a zabezpečení podmínek pro bezporuchový provoz polygrafických strojů. Nedostatečně udržovaný stroj způsobuje potíže při tisku a nejednou i malá závada, která není včas a odborně odstraněna, může být příčinou vážné poruchy a vyřadí stroj z provozu. Protože u řady SÚTR jsou některé stroje v jediném exempláři, může takové vyřazení stroje znamenat zároveň i vyřazení tiskárny z provozu.

Tento článek je informativní a shrnuje kromě všeobecně známých skutečností i některé názory a návrhy, jak problém zabezpečení bezporuchového provozu polygrafických strojů konkrétně řešit. Obsahuje nástin rozboru potřeb opravářských kapacit a uvádí metodiku plánování prohlídek a prací včetně jejich obsahu. Článek není konečným návrhem řešení polygrafického opravárenství v SÚTR. Podrobněji a hlouběji se v něm nastiňuje odborný obsah problematiky, tak aby pro řídicí orgány i pro uživatele byla vytvořena vyšší hladina míry informovanosti při přijímání konkrétních technicko-organizačních opatření. Článek se přimlouvá za postupné zavedení systému plánovaných preventivních oprav polygrafických strojů SÚTR. Tato stať si rozhodně neklade za cíl nahradit odborné plánování, specializované opravářské příručky a již vůbec ne odbornou profesi opravářů polygrafických strojů.

1. Hlavní polygrafické stroje v SÚTR ČSLA

Knihtiskové stroje

- příklopové stroje (např. PT-4 form. A3);
- automatické příklopové stroje (např. GRAFOPRESS GPC form. A4);

Ofsetové stroje

- jednobarvé ofsetové stroje (např. ROMAYOR 314, DOMINANT 714/V form. A4, A3, A2 apod.)

Sázecí stroje řádkové (např. N-14, N-24, N-240 apod.)

Knihařské stroje

- jednonožové řezačky (např. MAXIMA MH-80 apod.);
- skládací stroje kapsové i nožové;
- stroje drátem šicí (např. Zd-2);
- stroje nitěmi šicí s ručním i poloautomatickým nakládáním;
- stroj rýhovací a perforovací.

2. Organizace údržby a oprav

Provozem se stroje přirozeně opotřebovávají. Opotřebení není stejné u všech částí a mechanismů stroje; je závislé na zatížení stroje, materiálu součástí apod. Větší opotřebení je u strojů, jež pracují ve dvousměnném nebo třisměnném provozu. K opotřebení dochází také neodbornou obsluhou, špatným čištěním, mazáním a vnějšími příčinami (rez apod.).

Údržbu a opravy polygrafických strojů a zařízení obstarávají údržbářsko-opravářské dílny. Jejich úkolem by mělo být:

- udržování provozu;
- provádění preventivních oprav;
- provádění poruchových oprav;
- výroba nutných náhradních dílů.

Udržováním provozu rozumíme pravidelné, každodenní ošetřování strojů, kterým se zmenšuje opotřebení a předchází se poruchám. Je to zejména obsluha, čištění a mazání stroje, výměna drobných součástí, dotahování šroubů, čištění motorů apod.

Preventivní opravy plánovitě odstraňují následky dílčího opotřebení, přispívají k zachování původních technických podmínek stroje a tím předcházejí poruchám.

Opravy poruch způsobených nežádoucími závadami jsou neplánované. K poruchám může dojít i při pečlivém ošetřování a údržbě strojů.

Výroba náhradních dílů zajišťuje výrobu nutných nových součástí nebo opravu opotřebovaných součástí, kterých je třeba k včasnému provedení všech druhů oprav. Posouzení stavu opotřebovaných součástí vyžaduje zkušenosti a odpovědnost.

Zásadně rozeznáváme dva způsoby oprav:

- opravy vykonávané jedním pracovníkem (bez stanoveného pracovního postupu);
- opravy prováděné několika pracovníky (se stanovením druhů prací).

Způsob bez speciálního rozdělení opravářských prací znamená, že oprava je prakticky vykonána jedním pracovníkem od začátku do konce. Jakmile opravu dělá několik pracovníků, dochází k dělbě opravářské práce. Každý údržbář by měl být všestranným odborníkem, aby mohl dobře a rychle opravovat více skupin a typů strojů. V malých údržbářských dílnách je to nakonec samozřejmé.

3. Technická připravenost opravy

Jednou z podmínek pro rychlou a plynulou opravu strojů je včasné zajištění nebo výroba potřebných součástí a oprava vadných součástí. Základem jsou komplexní kontroly strojů, po nichž vypracujeme soupis součástí, jež je nutno vyměnit za nové nebo jenom opravit. Ve spojení s úplnou technickou dokumentací strojů vzniká žádoucí systém, který umožňuje pružné řízení oprav a jejich zrychlování.

4. Plánované preventivní opravy

V opravářství jednotlivých odvětví strojírenství se pro zabezpečení provozu ukázalo nejživotnějším systémem plánování preventivních oprav (PPO).

Soustava vychází ze zásady plánovaných pravidelných oprav, kterými předcházíme poruchám strojů. Je to souhrn všech preventivních opatření, obsluhy a dozoru nad výrobním zařízením a souhrn všech druhů oprav, které se dělají preventivně, periodicky a podle předem vypracovaného plánu.

V soustavě PPO se tedy kromě oprav klade důraz i na správnou obsluhu při provozu, na každodenní pečlivé ošetřování, čištění a mazání stroje.

Periodické prohlídky (P) se provádějí v období mezi dvěma opravami.

Běžné (malé) opravy (M) mají rozhodující vliv na udržení stavu strojů z hlediska pracovní schopnosti i technických vlastností. Jsou to opravy různého druhu a rozsahu, například:

- výměna součástí, které jsou podle záznamu prohlídky opotřebované nebo vadné;
- výměna těch součástí, které se rychle opotřebovávají;
- očištění mechanismů stroje, jež nevyžadují velké rozebírání;
- vymezování vůlí;
- oprava a čištění mazací soustavy, doplnění nebo výměna mazadel;
- vyzkoušení opraveného stroje.

Střední opravy (S) jsou opravy většího rozsahu, spojené s větší demontáží stroje. Současně se kontroloují nejzákladnější a nejdůležitější části. Rozsah prací:

- úplné rozebírání mechanismů stroje, očištění součástí a rámu stroje;
- výměna opotřebovaných částí a mechanismů;
- výměna opotřebovaných ložisek, oprava vodicích ploch;
- revize spouštěcího zařízení, oprava elektromotorů, kontrola a oprava celkového stavu (zejména izolací), elektrického zařízení;
- seřízení a odstranění netěsností;
- vyzkoušení stroje při plném zatížení.

Generální oprava (G) má za úkol odstranit opotřebení a poškození stroje tak, aby byl obnoven původní technický stav a zajištěna schopnost provozu stroje při předepsané přesnosti a výkonnosti až do příští plánované generální opravy. Proto je technologie generální opravy na stejné úrovni jako technologie výroby nových strojů. Z těchto důvodů se tento článek obsahem generální opravy nebude zabývat.

Poruchovou opravou rozumíme neplánovanou opravu, která je nutná při poruše stroje nebo při nebez-

pečí poruchy. Snahou a cílem každé údržby je, aby poruchových oprav bylo co nejméně a aby se jejich počet neustále snižoval.

5. Provádění PPO

Rozsah opravářských úkonů, jejich sestavení a termíny jsou určeny třemi hlavními činiteli:

- cyklem oprav;
- stupněm složitosti opravy;
- normálním rozsahem údržbářských prací.

Cyklus oprav je řada prohlídek, běžných a středních oprav, které se v určitém pořádku pravidelně střídají mezi dvěma generálními opravami. Opotřeбенí jednotlivých součástí není stejnoměrné. To má za následek potřebu různě náročných opravářských úkonů.

Každý stroj má stanovený nejvhodnější cyklus oprav, který odpovídá provozním podmínkám stroje.

Při stanovení cyklu vycházíme:

- z počtu provozních hodin stroje daných jeho životností;
- z počtu prohlídek běžných a středních oprav;
- z počtu potřebných pracovních hodin.

Například je stanoven opravářský cyklus: P-P-M-P-P-M-P-P-S-P-P-M-P-P-M-P-P.

Cyklus tedy obsahuje:

- 12 prohlídek P;
- 4 běžné (malé) opravy M;
- 1 střední opravu S.

Složitost opravy je dána jednotkou složitosti opravy (jsl), která vyjadřuje vzájemný poměr složitosti opravy jednoho stroje ve srovnání se strojem druhým. Jako jednotka se volí složitost nejjednoduššího stroje. Složitost opravy ostatních strojů se pak srovnává s jsl opravy tohoto stroje. Srovnání se provádí podle druhu a typu stroje, bere se v úvahu složitost stroje apod. Není-li v širokém oborovém sortimentu strojů srovnatelnost, tak jak je tomu např. v polygrafickém průmyslu, stanoví se jsl opravy počtem hodin. Pro polygrafický průmysl je $jsl = 42$ hodin jednoho dělníka-údržbáře.

Součet všech hodin údržbářské práce u jednoho stroje během opravářského cyklu se nazývá normální rozsah údržbářských prací.

Údržbářské práce potřebné pro jednotlivé opravy jsou ruční a strojové. Ruční práce jsou zpravidla většího rozsahu. Zahrnují především práce zámečnické a svářečské. Strojní práce na obráběcích strojích reprezentují 30 až 40 % z celkového počtu hodin potřebných pro opravu.

Známe-li cyklus opravy stroje a stupeň složitosti, dá se vypočítat normální rozsah údržbářských prací. Dodrží-li se tento postup u všech strojů, které budou zařazeny do systému PPO, zjistí se normální rozsah údržbářských prací, tj. plánovaná hodnota údržbářských hodin pro celé období. U polygrafických strojů v SÚTR se využívání plánuje na 1 směnu. Z toho je odvozena v další stati i životnost stroje.

5.1. Možný rozsah preventivních oprav

Stroj	Cyklus	Životnost stroje v rocích	Období mezi jednotlivými opravami v měsících	jsl na opravu
Příklopový knihtiskový stroj form. A3	P-M-P-M-P-S-P-M-P-M-P	20	24	P = 0,2 M = 0,5 S = 2
Příkl. knihtiskový stroj automatický form. A4	P-M-P-M-P-S-P-M-P-M-P	20	24	P = 0,2 M = 0,5 S = 8

Stroj	Cyklus	Životnost stroje v rocích	Období mezi jednotlivými opravami v měsících	jsl na opravu
Jednobarvový ofset. stroj form. A3, A2	P-P-M-P-P-M-P-P-S-P-P-M-P-P-M-P-P	15	11	P = 0,2 M = 1 S = 6
Dvoubarvový ofset. stroj form. A2	P-P-M-P-P-M-P-P-S-P-P-M-P-P-M-P-P	12	9	P = 0,4 M = 2 S = 8
Sázecí stroj řádkový typ N 14, N 140	P-P-M-P-P-M-P-P-S-P-P-M-P-P-M-P-P	15	11	P = 0,2 M = 0,5 S = 5
Jednonožová řezačka hydraulická 80 až 115 cm	P-P-M-P-P-M-P-P-S-P-P-M-P-P-M-P-P	20	15	P = 0,2 M = 1 S = 3
Skládací stroje kapsové i nožové pro 1 až 3 lomy	P-M-P-M-P-S-P-M-P-M	20	24	P = 0,2 M = 1 S = 3
Stroj drátem šicí	P-M-P-M-P-S-P-M-P-M-P	20	24	P = 0,1 M = 0,5 S = 1
Stroj nitěmi šicí s ručním i poloautomat. nakládáním	P-P-M-P-P-M-P-P-S-P-P-M-P-P-M-P-P	20	15	P = 0,2 M = 1 S = 2
Stroj rýhovací a perforovací motorový	P-M-P-M-P-S-P-M-P-M-P	25	30	P = 0,1 M = 0,5 S = 1

6. Typické závady a druhy opravářských výkonů na některých technikách

6.1. Příkloповé stroje

Závada	Příčina	Odstranění
Nestejný tlak při příklopu	Nesprávně nastavený tlak příklopu	Seřídít podle měrky, u příkloповého automatu opravit výstředné ložisko
	Vůle v ložiskách táhel příklopu, vůle v mechanismu kolenové páky	Opravit nebo vyměnit čepy a ložiska
	Opotřebované vodící patky, lišty, segment	Přebrousit a podložit patky, opravit vodící desky a segmenty, vyměnit vodící kladky

Závada	Příčina	Odstranění
	Nerovná, poškozená plocha příklopu nebo formové desky	Vyrovnat plochu, opravit plochu
Nesprávný roztěr a nanášení barvy	Krátký nebo křivý nůž, poškozený povrch válce barevníku	Vyměnit nůž, nabrousit nůž, přebrousit válec
	Nestejně válce, ohnuté čepy válců	Vyměnit válce, vyrovnat čepy, přebrousit válce
	Pomalý osový pohyb roztěrácích válců	Vyčistit a opravit mechanismus umožňující pohyb válců
	Poškozené vodící válečky a vodící lišty	Opravit válečky a lišty, vyčistit a zbavit mastnoty
Nepřesné nakládání papíru	Nedostatečný přívod sacího a rozfukového vzduchu	Vyčistit vzduchové zařízení
	Vzduchové čerpadlo dodává málo vzduchu	Zkontrolovat čerpadlo, oporu táhla, ložiska, těsnění
	Poškozené (volné) chytače	Vyrovnat chytače, seřídít, opravit otočnou hlavu
Nepřesné podávání papíru savkami chytačů	Vedení savek je volné	Vyměnit vodící tyč, ložiska, táhla savek
	Savky jsou nesprávně nastaveny	Seřídít savky
Prokluzávání stroje při tisku, při zastavení	Nesprávně seřízená spojka, brzda	Seřídít spojku, brzdu
	Mastné třecí plochy	Vyčistit třecí plochy benzínem
	Opotřebované třecí plochy	Vyměnit obložení, seřídít
	Příliš velký tlak příklopu	Nastavit správný tlak příklopu

6.2. Ofsetové stroje

Závada	Příčina	Odstranění
Vadný tisk — nedotiskování	Nesprávné nastavení tiskového tlaku	Seřídít válce, aby mezi smykovým okružím válců byla předepsaná mezera
	Vůle v ložiskách válců	Opravit, vyměnit ložiska
Pruhy v tisku	Nesprávné seřízení navalovacích válců, nesprávné nastavení výstředních ložisek, vůle v ložiskách	Zkontrolovat a seřídít, opravit ložiska, válce a čepy válců

Závada	Příčina	Odstranění
	Poškozená a opotřebovaná hnací kola válců tiskové jednotky	Opravit zuby, vymezit vůli v zubech, vyměnit kola
Nesprávné krytí barev	Nesprávné odvalování válců	Vymezit vůli v zubech, zkontrolovat objem válců a tiskový tlak
	Nesprávná funkce náložek, předchytáčů a chytáčů	Opravit a seřídít tak, aby papír byl předáván přesně rovně
Nesprávné nakládání archů papírů	Nedostatek sacího a rozfukového vzduchu	Vyčistit celé vzduchové zařízení, vyměnit vadné hadice, zkontrolovat a opravit kompresor, seřídít nakládač
Nesprávné vykládání – archy se trhají	Řetězy vykládače jsou volné	Opravit nebo vyměnit řetězy, napnout řetězy, zkontrolovat řetězová kola
	Vykládací chytáče nedostatečně drží papír nebo jsou nesprávně nastaveny	Opravit chytáče, seřídít, aby správně držely a předávaly archy
Nesprávné stírání vodního zařízení	Křivé (nerovné) válce, ohnuté čepy válců	Vyrovnat válce, opravit čepy a ložiska
	Opotřebované válce, rovná ložiska	Opravit válce, opravit ložiska
Nesprávná činnost barevníku, špatný odběr a roztěr barvy	Křivé válce, ohnuté čepy válců	Vyrovnat, opravit nebo vyměnit válce
	Opotřebovaný nůž, poškozený povrch válce	Vyměnit, přebrousit nůž, opravit válec
	Nesprávný, trhavý pohyb roztěracích válců do stran	Odstranit vůli v mechanismu pro pohyb válců, vyčistit
	Válce barevníku mají nepravidelný (třasavý) pohyb	Opravit čepy válců, odstranit vůli v ložiskách, opravit závěry válců, u starších typů vyměnit tažná pera
Proklouzávání stroje	Mastná spojka nebo opotřebované třecí plochy	Vyčistit benzínem, opravit a seřídít třecí plochy
	Nesprávně seřízená spojka	Zkontrolovat a seřídít
Proklouzávání brzdy	Mastné brzdící plochy nebo špatně seřízená brzda	Vyčistit benzínem, seřídít
	Opotřebovaná brzdící plocha, vůle v táhlech	Opravit, vyměnit obložení, opravit čepy, seřídít brzdy

Závada	Příčina	Odstranění
Papír je nedostatečně přisáván	Zanesený přívod vzduchu k savkám	Pročistit celé vzduchové zařízení, vyměnit vadné hadice
	Nedostatečné množství vzduchu	Opravit vzduchové čerpadlo nebo kompresor
Nesprávný, trhavý pohyb savek	Opotřebované čepy a vodící rolny	Vyčistit, opravit, odstranit vůli
Nesprávný transport papíru	Naváděcí kolečka jsou opotřebovaná nebo nesprávně seřizena	Vyměnit kolečka za nová, seřídít
	Transportní kolečka se nesprávně otáčejí	Vyčistit, opravit, promazat
	Nesprávně šité nebo volné kalouny	Přešít nebo vyměnit kalouny
Papír najíždí prudce na náložky	Nesprávné zpomalování papíru	Zkontrolovat a opravit zpomalovací zařízení, seřídít výstředník zpomalování
	Nesprávné nastavení papíru k taktu stroje	5 cm před chytači rozpojit pohon k aparátu, zajet strojem, až se chytače tiskového válce začnou zavírat. Při rozestupu chytačů 4 mm od zavření zajede se ručně mechanismem, až papír dojde do chytačů. V tomto bodě se nakládač zapojí se strojem
Nesprávné stoupání stolu s papírem	Nesprávně nastavené dotykové rameno posunu	Seřídít rameno posunu
	Opotřebované západky posunu nebo přerušovače	Vyměnit západky přerušovače za nové
	Opotřebovaná západka nebo západkové kolo	Vyměnit západku, opravit kolo

Šupinový samonakládač

Papír je nedostatečně přisáván	Zanesený přívod vzduchu k savkám	Pročistit celé vzduchové zařízení, vyměnit vadné hadice
	Malé množství vzduchu	Zkontrolovat a opravit kompresor nebo čerpadlo

Závada	Příčina	Odstranění
Trhavý pohyb zvedacích savek	Málo vzduchu	Pročistit vzduchové zařízení, zkontrolovat a opravit kompresory nebo vzduchové čerpadlo
	Vůle ve vedení savek	Opravit vedení (čepy, kladky), vyměnit savky
Nesprávný chod dopravních savek	Opotřebované vodící kladky a čepy	Zhotovit nové kladky a čepy
	Vadné výstředníky rozdělovače	Opravit a seřídít rozdělovače
	Opotřebovaný hřídel savek	Vyměnit hřídel, opravit ložiska hřídele
Archy jsou nesprávně rozdělovány	Nesprávný rozfuk	Pročistit přívody vzduchu
	Opotřebované kartáčky	Vyměnit kartáčky
Nesprávné stoupání stolu s papírem	Nesprávně nastavené dotykové rameno	Seřídít rameno posunu
	Opotřebované západky posunu, opotřebované západkové kolo	Opravit nebo vyměnit západky, opravit kolo

6.3. Řezačky

Závada	Příčina	Odstranění
Nesprávné dořezávání papíru	Tupý nebo nesprávně nastavený nůž, vylomené ostří nože	Vyměnit a nastavit nůž
	Nůž není dostatečně upevněn	Pevně dotáhnout šrouby, doplnit šrouby
Podřezávání papíru	Tupý nebo nesprávně upnutý nůž	Vyměnit nůž, pevně upevnit
	Nesprávný úhel nože se stolem stroje nebo křivé sedlo	Vyrovnat stůl do správného úhlu s nožem, vyrovnat sedlo
Nadřezávání papíru	Tupý nůž nebo jehla na ostří nože	Vyměnit nůž, jehlu srazit brusným kamenem
	Malý úhel ostří nože	Naostřit nůž na správný úhel ostří
	Vůle ve vedení nože	Odstranit vůli ve vedení
Nůž nezůstává po řezu v nejvyšší poloze	Vačka vypínacího mechanismu je nesprávně nastavena	Seřídít vypínací mechanismus

Závada	Příčina	Odstranění
Proklouzávání stroje	Mastná, nesprávně seřizená spojka	Vyčistit spojku benzínem, seřídít
	Opotřebovaná spojka	Opravit spojku

6.4. Skládací stroje

Závada	Příčina	Odstranění
Nesprávné nakládání a doprava archů	Nedostatečné sání nebo nesprávně nastavený přerušovač vzduchu	Vyčistit vzduchové zařízení, vyměnit hadice, opravit vzduchové čerpadlo, seřídít přerušovač
	Opotřebovaná transportní kolečka, křivě spojené kalouny	Vyměnit kolečka a kalouny
Neostrý lom	Křivé, opotřeбенé válečky	Opravit válečky
	Opotřebovaná hnací ozubená kolečka	Vyměnit ozubená kolečka
	Válečky jsou od sebe příliš vzdáleny	Seřídít válečky
Lom není v úhlu — lom není ve správném místě	Nesprávně nastavené dorazy nebo nestejněměrná doprava archů	Zkontrolovat a seřídít dorazy, seřídít dopravu archů
Lom má zmačkané záhyby	Válečky jsou poškozené nebo jsou příliš těsně u sebe	Opravit válečky, seřídít
Proklouzávání stroje	Opotřebovaná nebo nesprávně seřizená spojka	Vyčistit spojku, opravit a seřídít

6.5. Stroje drátem šicí

Závada	Příčina	Odstranění
Nesprávný posuv šicího drátu	Opotřebované (křivé) vodící válečky	Opravit nebo vyměnit válečky
	Opotřebovaná západka	Vyměnit západku
	Nesprávně nastavený posuv drátu	Zkontrolovat a seřídít posuv
Nečistý řez drátu	Tupé nože nebo tupý kotoučový nůž	Vyměnit nebo naostřit tupé nože
	Řezací nůž je nesprávně nastaven	Připravit těsně k odřezávacímu kotouči

Závada	Příčina	Odstranění
Nestejné skobky	Nesprávné odřezávání drátu	Seřídít odřezávací mechanismus
	Nesprávný posuv drátu	Opravit a seřídít posuv drátu
Nesprávně ohnuté skobky	Opotřebované ohýbací vložky nebo nesprávně seřízené vložky	Vyměnit a seřídít
	Opotřebované výstředníky a kladky, vadná ložiska	Opravit nebo vyměnit výstředníky, kladky, ložiska
Proklouzávání stroje	Mastná spojka nebo opotřebované třecí plochy	Vyčistit benzínem, opravit třecí plochy

6.6. Stroje nitěmi šicí

Závada	Příčina	Odstranění
Nesprávné předpíchování	Křivé nebo tupé propichovací jehly	Vyměnit, vyrovnat a naostřit jehly
	Sedlo nedosedá	Opravit zakřivené dráty, vodící kladky
Jehly a háčky se ohýbají a ulamují	Nesprávně předpíchnuté dírky	Seřídít sedlo, opravit zakřivené dráhy a vodící kladky
	Opotřebované šicí hlavy	Vyměnit nebo opravit šicí hlavy
	Křivé šicí jehly a háčky	Vyměnit a vyrovnat jehly a háčky
Nit se trhá	Nit je příliš napnutá	Seřídít tlakové pružiny
	Jehly, háčky nebo navlékače mají ostré hrany	Opravit jehly, háčky a navlékače
	Hřebínek je vylámaný	Vyměnit nebo opravit hřebínek
Na niti se netvoří očka	Nit je příliš napnutá	Seřídít tlakové pružiny
	Nesprávný (malý) zpětný pohyb	Zkontrolovat a seřídít
Vynechání stehu	Ohnuté jehly nebo háčky	Vyrovnat nebo vyměnit jehly a háčky
	Navlékač je odkloněn	Seřídít navlékač
Stroje se při zastavení ihned nezastaví	Opotřebovaná nebo nesprávně seřízená brzda	Vyčistit, opravit a seřídít brzdu

СОДЕРЖАНИЕ

60 лет со дня рождения генералмайора инженера Ладислава Кебиска	1
Кошек, В.: Некоторые принципы одобренной концепции и задачи четвертого цикла обновления топографических карт	3
Моравец, Д.: Концепция автоматизированной обработки картографической и географической информации	6
Кански, Й.: Направление и продвижение автоматизации создания и обновления карт средних масштабов на территории ЧССР	16
Лауэрман, Л.: Влияние проектной подготовки на сокращение производственного цикла обновления топографических карт	21
Сукуп, К.: Автоматизация сбора данных в аэрофотосъемке	25
Кански, Й.: К проекту технологии картоиздательской части технологии обновления топографических карт методом исправления настоящих издательских оригиналов	32
Миклошик, Ф.: Обеспечение роста качества и эффективности обновления топографических карт	37
Филип, Р.: Качество и эффективность топографической части технологии четвертого цикла обновления топографических карт масштаба 1 : 25 000	48
Душатко, Д. — Тума, М.: Оперативное определение и контроль эллипсоидических высот пунктов, где проходит наблюдение ИСЗ методами измерений доплеровских частот	51
Душатко, Д.: Значение использования результатов наблюдений доплеровских частот	56
Врабел, Э.: Текущий ремонт и починка полиграфических машин в условиях стационарных печатных и размножительных подразделений ЧНА специального назначения	62

INHALT

Zum sechzigsten Geburtstag Generalmajors Dipl. Ing. Ladislav Kebisek	1
Kušek, V.: Einige Grundsätze der genehmigten Konzeption und Aufgaben der 4. Erneuerung von topographischen Karten	3
Moravec, D.: Konzeption der automatisierten Verarbeitung von kartographischen und geographischen Informationen	6
Kánský, J.: Orientierung und Fortschritt der Automatisierung der Herstellung und Erneuerung von mittelmaßstäbigen Karten auf dem Gebiet der ČSSR	16
Lauermann, L.: Einfluß der Entwurfsvorbereitung auf die Verkürzung des Produktionszyklus der Erneuerung von topographischen Karten	21
Sukup, K.: Automatisierung der Datenerfassung in der Photogrammetrie	
Kánský, J.: Zum Technologieentwurf des Kartenreproduktionsteils der Erneuerung von topographischen Karten auf Grund der Korrektur von bestehenden Unterlagen	
Miklošik, F.: Sicherung der Qualitäts- und Effektivitätssteigerung der Erneuerung von topographischen Karten	
Filip, R.: Qualität und Effektivität des topographischen Teiles der 4. Erneuerung von topographischen Karten im Maßstab 1 : 25 000	
Dušátko, D. — Tůma, M.: Operative Bestimmung und Überprüfung von ellipsoidischen Höhen der Dopplerpunkte	
Dušátko, D.: Bedeutung der Ausnutzung der Ergebnisse von Dopplerobservationen	
Vrábel, E.: Wartung und Reparaturen von polygraphischen Maschinen in den Bedingungen der stationären Druckereien und Vervielfältigungseinrichtungen der CSVA	