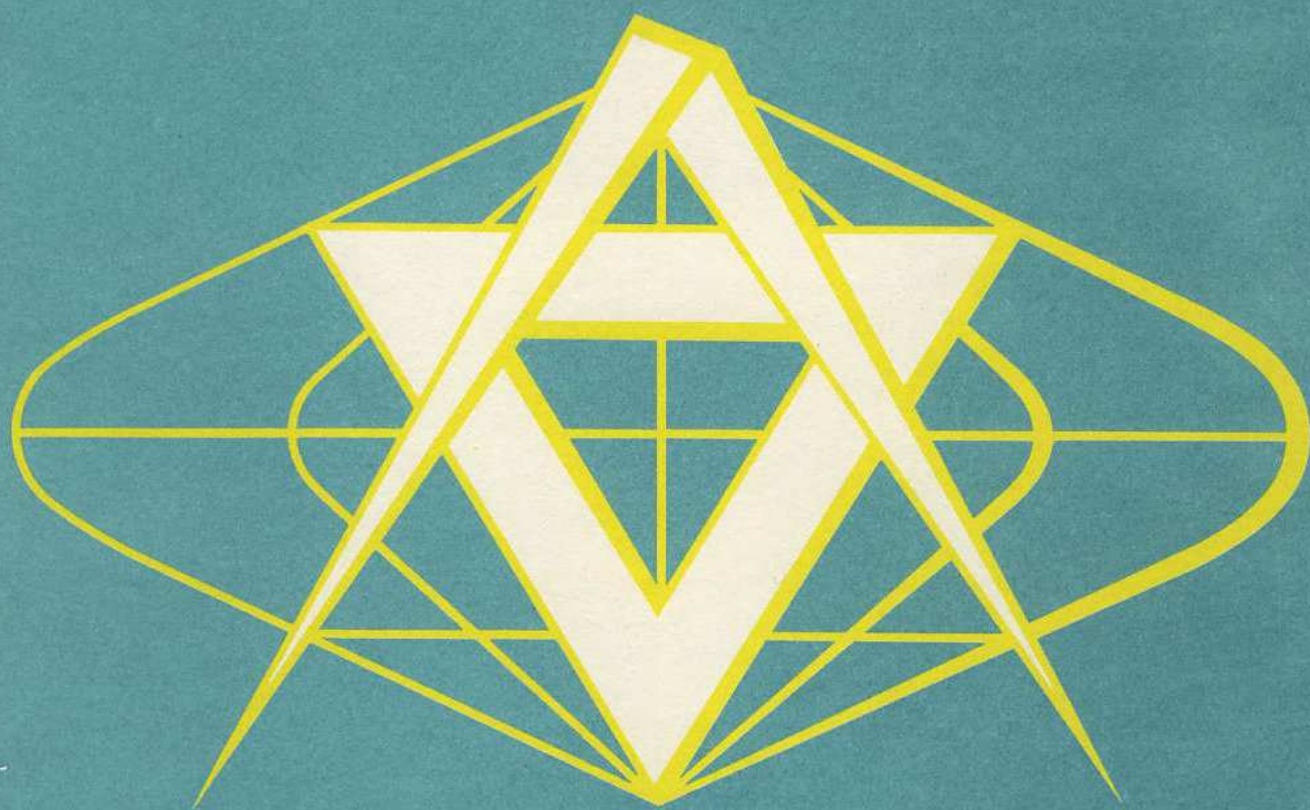


SBORNÍK TOPOGRAFICKÉ SLUŽBY



**VOJENSKÝ
TOPOGRAFICKÝ OBZOR**

2/88

OBSAH

	Strana
Mjr. Ing. Vlastimil Kratochvíl: Využití topografických připojovačů pro přesné určení souřadnic	1
<i>Recenzent: Ing. Vladimír Martindk, CSc.</i>	
Plk. doc. Ing. Jozef Lauro, CSc.: Navigácia podľa fyzikálných polí Zeme — na vzostupe	7
<i>Recenzent: plk. doc. Ing. Miloš Chmelík, CSc.</i>	
Ing. Václav Novotný, CSc. — pplk. Ing. Vladimír Šilhan, CSc.: Dopplerovská měření aparaturou DOG-3	14
<i>Recenzent: plk. doc. Ing. Miloš Chmelík, CSc.</i>	
Pplk. Ing. Ervín Vrábel: Soudobé systémy elektronické reprodukce obrazů a jejich možné užití v TS ČSLA	22
<i>Recenzent: Ing. Alois Hofmann, CSc.</i>	
Hana Fišarová: Vědeckoinformační služby VIP VS 090	31
<i>Recenzent: pplk. Ing. Josef Štrůček</i>	

Mjr. Ing. Vlastimil Kratochvíl

Využití topografických připojovačů pro přesné určení souřadnic

Úvod

V článku je popsán průběh a výsledky experimentálního měření souřadnic a orientačních směrů, provedeného topografickým připojovačem UAZ 452 T.

Topografický připojovač UAZ 452 T patří k měřickým prostředkům, které jsou využívány k rychlému zaměření pravoúhlých rovinných souřadnic a přibližných směrů.

V terénním vozidle UAZ 452 je uložena speciální nástavba, která umožňuje provádět souřadnicová a směrová měření. Měřický postup zahrnuje nastavení výchozích pravoúhlých souřadnic stanoviště a směrníku podélné osy vozidla. Za pohybu je projetá vzdálenost, odměřovaná otáčkami předních kol automobilu, rozkládána na souřadnicové přírůstky Δx a Δy , které jsou průběžně sečítány v jednoúčelovém počítačím stroji, takže jsou známé okamžité souřadnice, projetá vzdálenost od výchozího místa a směrník podélné osy topografického připojovače. Všechny uvedené údaje lze odečítat na ovládacím panelu aparatury. Přesnost určení okamžitých souřadnic, respektive přesnost přenesení směrníku (po 30 až 40 minutách měření) je charakterizována středními chybami

$$m_{xy} = 6 \cdot 10^{-3} D, \quad m_A = 2 \text{ až } 3 \text{ dílce,}$$

kde

D — vzdálenost od výchozího bodu pořadu.

Je zřejmé, že přesnost je ovlivňována i kvalitou podloží, po kterém se topografický připojovač pohybuje. Podrobnější informace jsou uvedeny v služebním předpise [1].

V praxi se měření provádí ve formě pořadů na počátku připojených na souřadnicově známý bod; pořad může být ukončen na dalším známém bodě, avšak jeho dané souřadnice se využívají pouze pro kontrolu správnosti provedeného měření nebo spolehlivé funkce aparatury připojovače. Z toho důvodu je doporučovaná délka pořadů k nejbližšímu určovanému bodu 2 až 3 km. Nízká přesnost určení souřadnic i směrů, jakož i určitá nejistota jejich spolehlivosti předurčují uvedenou metodu měření zejména pro méně přesné, případně kontrolní práce.

1. Výchozí předpoklady experimentálního měření

Z dostupných publikovaných materiálů, např. [3, 4, 5], bylo možné zjistit, že přesnost vyrovnaných souřadnic měřených topografickým připojovačem je podstatně vyšší než nevyrovnaných. V citovaných pramenech se pohybuje v mezích 7 až 10 m, avšak bez bližší specifikace typu chyb, konkrétních dělek pořadů, kvality podloží nebo metody vyrovnání měřených souřadnic. Pro odstranění uvedených nejasností bylo provedeno experimentální měření topografickým připojovačem a rovněž byly odvozeny, respektive vybrány vzorce vhodné pro zpracování provedených měření. Přitom se vycházelo z předpokladu, že systematické vlivy v průběhu měření jednoho pořadu mají alespoň přibližně neměnný charakter.

Za nejvýznamnější systematické vlivy byly považovány:

- časová změna orientace osy rotace gyroskopu, pomocí kterého je určován směrnicí podélné osy vozidla (drift gyroskopu);
- nepřesné určení koeficientu korekce odměřované dráhy vozidla;
- nerovnoběžnost počátku úhloměrné stupnice periskopického orientačního dalekohledu s podélnou osou vozidla (nerovnoběžnost tzv. optické a elektrické nuly).

Výše uvedené systematické vlivy lze sice určit a nastavením odpovídajících oprav zmenšit, avšak je nutné předchodí měření na komparační základně. Tím se však nezabýváme nutností prověření funkce aparatury těsně před měřením pořadu ani přesnost měřených souřadnic nebude vyšší, než je uvedeno v [1]. Pro zvýšení přesnosti měřených souřadnic je tedy třeba provést vyrovnání.

Pro eliminaci vlivu driftu osy rotace gyroskopu byly v [2] odvozeny vzorce ve tvaru:

$$\Delta x_k = \Delta x'_k \cdot \cos b_l + \Delta y'_k \cdot \sin b_l + \frac{b_q}{2} \cdot (\Delta y'_k \cdot \cos b_l - \Delta x'_k \cdot \sin b_l),$$

$$\Delta y_k = \Delta y'_k \cdot \cos b_l - \Delta x'_k \cdot \sin b_l - \frac{b_q}{2} \cdot (\Delta x'_k \cdot \cos b_l + \Delta y'_k \cdot \sin b_l),$$

kde

- $\Delta x_k, \Delta y_k$ – souřadnicové rozdíly k -té strany pořadu, opravené o vliv driftu gyroskopu,
- $\Delta x'_k, \Delta y'_k$ – měřené souřadnicové rozdíly,
- b_l – pootočení osy rotace gyroskopu, které nastalo do měření k -té strany pořadu,
- b_q – pootočení osy rotace gyroskopu, které vzniklo během měření k -té strany pořadu.

Hodnoty úhlů b_l a b_q získáme kontrolním zaměřením daného směrníku, nejlépe na konci pořadu. Za předpokladu, že úhlová změna (drift) je lineární funkcí času:

$$b_l = \frac{\alpha' - \alpha}{T} \cdot t_k,$$

$$b_q = \frac{\alpha' - \alpha}{T} \cdot (t_{k+1} - t_k),$$

kde

- α – daný směrnicí orientačního směru,
- α' – měřený směrnicí,
- T – celková doba měření pořadu,
- t_k – doba měření do k -té strany.

Poněvadž vycházíme z předpokladu, že začátek i konec pořadu bude připojen na dva různé geodetické body, zbývající dva vlivy je možné eliminovat podobnostní transformací, viz [6].

Vliv sklonu trasy měření je možné omezit zavedením předběžných oprav souřadnicových rozdílů podle přibližných vztahů

$$\delta_D = D - D' = - \frac{(\sum |\Delta h|)^2}{2D},$$

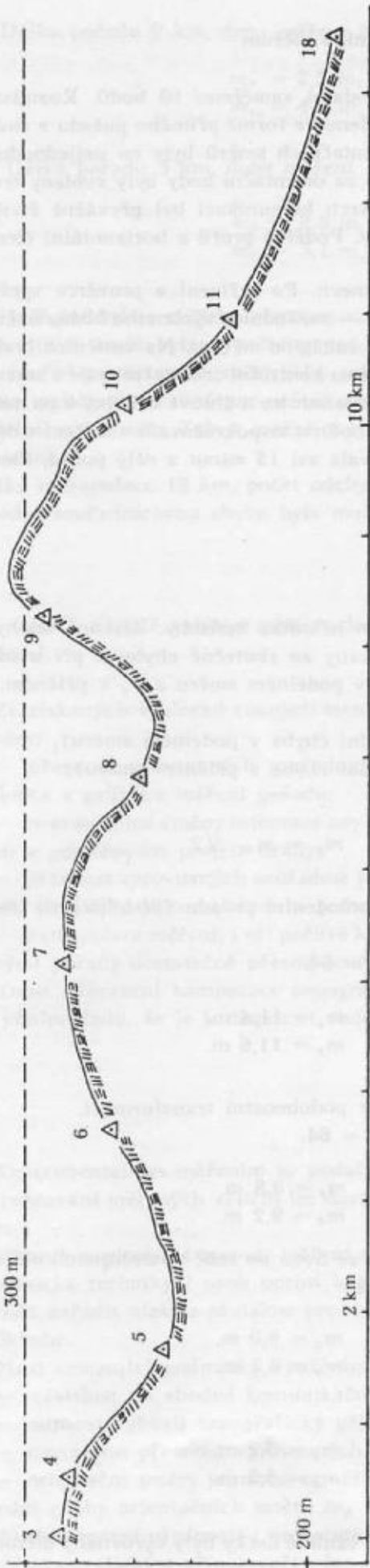
$$\Delta x'_k = \Delta x''(1 + \delta_{Dk}),$$

$$\Delta y'_k = \Delta y''(1 + \delta_{Dk}),$$

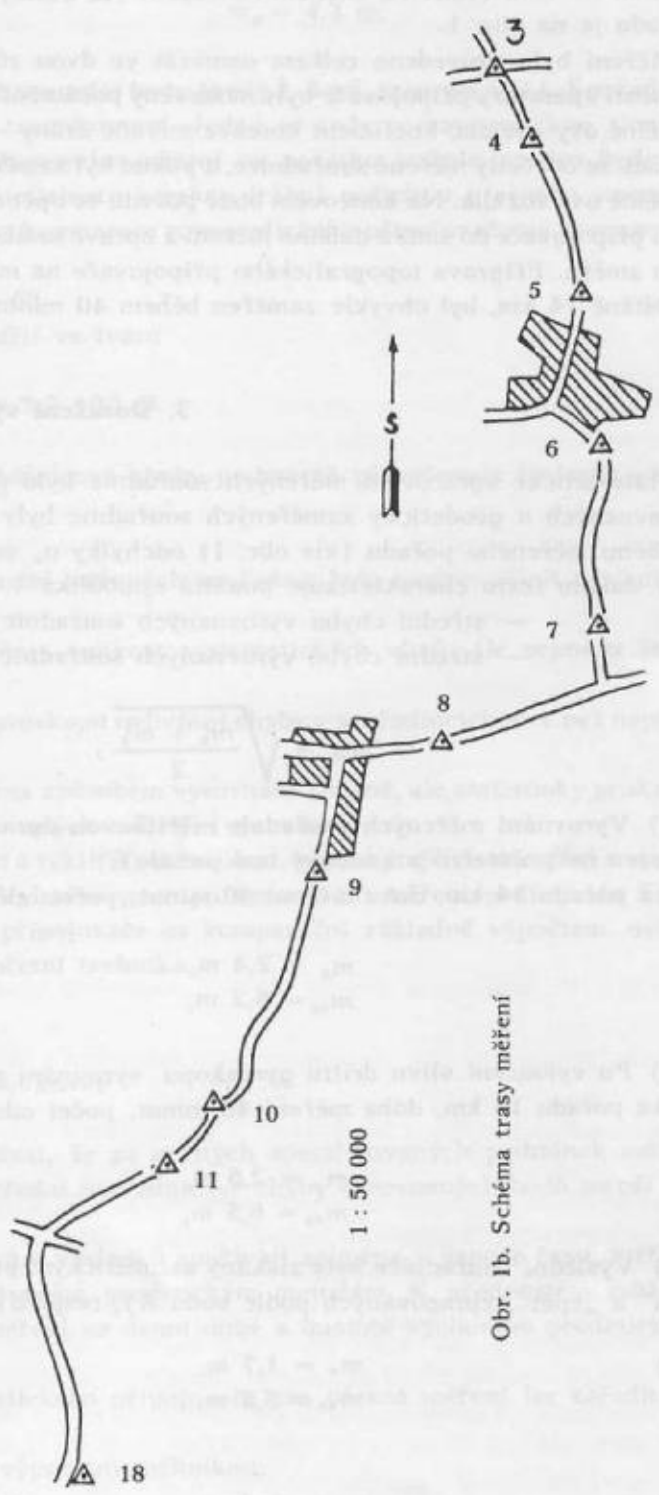
kde

- $\sum |\Delta h|$ – součet absolutních hodnot převýšení k -té strany pořadu,
- $\Delta x'', \Delta y''$ – souřadnicové rozdíly odpovídající šikmé vzdálenosti.

Při zpracování výsledků měření nebyla korekce měřené šikmé vzdálenosti použita, poněvadž pouze ve třech případech dosáhla hodnoty -1 m, v ostatních nepřekročila $0,3$ m.



Obr. 1a. Podélný profil trasy měření



Obr. 1b. Schéma trasy měření

2. Podmínky a průběh experimentálního měření

Pro účely experimentálního měření bylo geodetickými metodami zaměřeno 10 bodů. Rozmístění zaměřených bodů bylo zvoleno tak, aby měření mohlo být provedeno ve formě přímého pořadu a rovněž centrace topografického připojovače i měření kontrolních orientačních směrů byly co nejjednodušší. Kontrolní body byly vyznačeny na povrchu komunikací barvou, za orientační body byly zvoleny trvale signalizované objekty ve vzdálenostech větších než 1 km. Povrch komunikací byl převážně živičný. Měření se uskutečnilo na suchém i mokřém (za deště) povrchu. Podélný profil a horizontální členění pořadu je na obr. 1.

Měření bylo provedeno celkem osmkrát ve dvou různých dnech. Po seřízení a prověrce správné činnosti aparatury připojovače byly nastaveny počáteční hodnoty — souřadnice výchozího bodu, směrnik podélné osy vozidla, koeficient korekce měřené dráhy — a poté zahájeno měření. Na vnitřních bodech pořadu se odečetly měřené souřadnice, a pokud byl zaměřen, čtení na kontrolní orientační směr a směrnik podélné osy vozidla. Na koncovém bodě pořadu se opět odečetly souřadnice a úhlové veličiny a po nastavení připojovače do směru dalšího měření a opravě indikovaných hodnot se pokračovalo v měření v opačném směru. Příprava topografického připojovače na měření trvala asi 15 minut a celý pořad, dlouhý přibližně 14 km, byl obvykle zaměřen během 40 minut.

3. Dosažené výsledky

Matematické zpracování měřených souřadnic bylo provedeno několika způsoby. Získané odchylky vyrovnaných a geodeticky zaměřených souřadnic byly považovány za skutečné chyby a při uvážení průběhu měřeného pořadu (viz obr. 1) odchylky σ_x za chyby v podélném směru a σ_y v příčném.

V dalším textu charakterizuje použitá symbolika

- m_x — střední chybu vyrovnaných souřadnic x (střední chyba v podélném směru),
 m_y — střední chybu vyrovnaných souřadnic y (střední chyba v příčném směru);

$$m_{xy} = \sqrt{\frac{m_x^2 + m_y^2}{2}}, \quad m_p = m_{xy} \sqrt{2}.$$

A) Vyrovnaní měřených souřadnic měřítkovou úpravou a pootočením pořadu (podobnostní transformace na počáteční a koncový bod pořadu).

Délka pořadu 14 km, doba měření 40 minut, počet odchylek $n = 64$.

$$\begin{aligned} m_x &= 2,4 \text{ m}, & m_y &= 11,4 \text{ m}, \\ m_{xy} &= 8,2 \text{ m}, & m_p &= 11,6 \text{ m}. \end{aligned}$$

B) Po vyloučení vlivu driftu gyroskopu vyrovnaní souřadnic podobnostní transformací.

Délka pořadu 14 km, doba měření 40 minut, počet odchylek $n = 64$.

$$\begin{aligned} m_x &= 2,6 \text{ m}, & m_y &= 8,8 \text{ m}, \\ m_{xy} &= 6,5 \text{ m}, & m_p &= 9,2 \text{ m}. \end{aligned}$$

C) Výsledné souřadnice byly získány aritmetickým průměrem ze dvou po sobě následujících měření „tam“ a „zpět“, zpracovaných podle bodu A), resp. B); $n = 32$

$$\begin{aligned} \text{CA)} & & m_x &= 1,7 \text{ m}, & m_y &= 8,0 \text{ m}, \\ & & m_{xy} &= 5,8 \text{ m}, & m_p &= 8,2 \text{ m}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CB)} & & m_x &= 1,6 \text{ m}, & m_y &= 5,2 \text{ m}, \\ & & m_{xy} &= 3,9 \text{ m}, & m_p &= 5,5 \text{ m}. \end{aligned}$$

D) Pořad byl rozdělen na dvě části dlouhé 9 km a 5 km. Takto vzniklé úseky byly vyrovnané metodou podle bodu B).

a) Délka pořadu 9 km, doba měření 25 minut, počet odchylek $n = 32$.

$$m_x = 2,9 \text{ m,}$$

$$m_y = 4,9 \text{ m,}$$

$$m_{xy} = 4,0 \text{ m,}$$

$$m_p = 5,7 \text{ m.}$$

b) Délka pořadu 5 km, doba měření 15 minut, počet odchylek $n = 24$.

$$m_x = 2,9 \text{ m,}$$

$$m_y = 3,2 \text{ m,}$$

$$m_{xy} = 3,1 \text{ m,}$$

$$m_p = 4,3 \text{ m.}$$

E) Pořad byl na začátku připojen na dva dané sousední body (body č. 3 a 5, resp. 18 a 11). Souřadnice zbývajících bodů byly vypočteny podobnostní transformací. Jedná se tedy o matematickou simulaci konvenčně používaného měřického postupu. Připojením měření na počátku pořadu na dva body lze získat veličiny potřebné pro určení měřítka (koeficientu korekce dráhy) pořadu a přesného směrníku podélné osy vozidla. Tak je možné obejít nutnost komparace topografického připojovače na komparační základně.

Délka extrapolace 12 km, počet odchylek $n = 60$.

Střední souřadnicovou chybu bylo možné vyjádřit ve tvaru

$$m_{xy} = 3,7 \cdot 10^{-3} D.$$

I v tomto případě velikost příčné složky souřadnicové chyby podstatně převyšovala hodnotu chyby podélné.

Ze získaných výsledků různých metod vyrovnání měřených souřadnic bylo možno učinit následující závěry:

- přesnost vyrovnaných souřadnic neovlivňuje velikost systematických vlivů, ale zejména jejich stabilita v průběhu měření pořadu;
- nepravidelné změny orientace osy rotace gyroskopu ovlivňují chyby v souřadnicích více než nepřesnosti v odměřování projeté dráhy;
- přesnost vyrovnaných souřadnic je ovlivněna způsobem vyrovnání (mírně, ale statisticky prokazatelně, viz [2]), délkou pořadu a počtem opakovaných měření (významně);
- extrapolace měření, i při pečlivé komparaci a rektifikaci zařízení, neposkytuje ve srovnání s vyrovnanými pořady dostatečně přesné souřadnice. Výhodou postupu zpracování měření podle bodu E) je možnost nahrazení komparace topografického připojovače na komparační základně výpočtem, ovšem za předpokladu, že je k dispozici vhodná výpočetní technika.

4. Závěr

Experimentálním měřením se podařilo prokázat, že za určitých specifikovaných podmínek měření a zpracování měřených veličin lze dosáhnout střední souřadnicové chyby vyrovnaných bodů menší než 5 m.

Výhody popisované metody měření a zpracování výsledků spočívají zejména v úspoře času, měřické geodetické techniky i osob oproti běžně používaným geodetickým metodám. K přednostem můžeme rovněž zařadit nízkou závislost produktivity měření na denní době a hustotě výchozího geodetického podkladu.

Mezi omezující podmínky využívání topografického připojovače pro přesná měření lze zařadit:

- závislost na vhodné komunikační síti;
- nutnost vybavit topografický připojovač výpočetní technikou;
- omezenou přesnost vyrovnaných souřadnic;
- orientační směry je nutné zaměřit jinými (geodetickými) metodami — při měření bylo dosaženo střední chyby orientačních směrů $m_A = 3,5$ dílce.

Po zhodnocení předností i nedostatků prověřovaného způsobu měření a zpracování souřadnic získaných topografickým připojovačem lze dospět k závěru, že lze používat popisovanou metodu zejména

tehdy, je-li v prostoru měření nízká hustota geodetického podkladu (1 bod na 50 až 70 km²), vhodná komunikační síť, přesnost nově zaměřovaných bodů nemusí být vyšší než 3 až 5 m, a je-li nedostatek času.

Pro tyto případy je vhodné použít metody, které umožňují získat dostatečnou hustotu bodů v prostoru měření a zároveň zachovat vysokou přesnost měření. Jednou z takových metod je metoda, která umožňuje získat dostatečnou hustotu bodů v prostoru měření a zároveň zachovat vysokou přesnost měření. Jednou z takových metod je metoda, která umožňuje získat dostatečnou hustotu bodů v prostoru měření a zároveň zachovat vysokou přesnost měření.

Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km.

3. Výsledky měření

Pro měření bylo použito topografické připojovače UAZ 452-T. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km.

Pro měření bylo použito topografické připojovače UAZ 452-T. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km.

Pro měření bylo použito topografické připojovače UAZ 452-T. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km. Měření bylo provedeno v prostoru měření, který má tvar čtverce se stranou 10 km.

Literatura:

- [1] Dě1-26-27. Topografický připojovač UAZ 452-T. Praha, MNO 1979. 112 s.
- [2] KRATOCHVÍL, V.: Geodetické zabezpečení automatizovaných systémů letectva, PVOS a PVO pozemního vojska. [Kandidátská disertace.] Brno 1987. — Vojenská akademie A. Zápotockého.
- [3] KAMENSKIJ, L. P.: Uravnivanije chodov proložennych topoprivjazčikom metodom statističeskich ocenok. Izv. vysš. učeb. Zaved., Razd. Geod. i Aerofotoš'j., 1985, č. 4, s. 45—50.
- [4] POLEVOJ, V. A.: Isključeniye sistematičeskich ošibok puti i kursa iz rezul'tatov koordinatnyh izmerenij vypoln'jajemyh s topoprivjazčikami. Geod. i Kartogr. (Moskva), 1976, č. 5, s. 10—18.
- [5] PRICHODA, A. V. — ŠČERBAKOV, V. V.: Usoveršenstvovaniye sposoba opredelenija koordinat punktov topoprivjazčikami. Geod. i Kartogr. (Moskva), 1984, č. 7.
- [6] NEVOŠAD, Z.: Geodézie VI. Vyrovnání geodetických sítí. Brno, VAAZ 1984. 380 s.

Navigácia podľa fyzikálnych polí Zeme — na vzostupe

Článok sa zaoberá dôvodmi, ktoré vedú k usilovnej snahe vyplniť medzeru medzi dvoma dominantnými systémami navigácie. V prístupnej forme vysvetľuje miesto a význam navigácie podľa fyzikálnych polí Zeme, pričom sa venuje len najperspektívnejším z nich. Vzhľadom na šírku problematiky, ktorá zahŕňa oblasti od konštrukcie čidiel, metód merania cez ich matematické zabezpečenie až po tvorbu a využívanie etalónnych máp, poukazuje sa v článku na užitočnosť spolupráce medzi tímami rôznych pracovísk. V závere je stručný prehľad o stave korelačne extrémových navigačných systémov (KENS) vo svete a úlohách, ktoré je potrebné riešiť.

1. Úvod

V súčasnej dobe prebieha neobyčajne prudký rozvoj navigačných systémov, vyvolaný najmä rozmachom leteckej a lodnej dopravy. Osobitné miesto však zaujíma navigácia pri zabezpečení bojovej činnosti zbraňových a prieskumných systémov letectva a PVO, v kozmickom výskume a v neposlednom rade už aj u cestných a terénnych vozidiel. Širokej škále praktických aplikácií odpovedá aj neobyčajne pestrý sortiment navigačných systémov, zariadení a čidiel pracujúcich na rôznych fyzikálnych princípoch. Je nesporné, že letecká navigácia poskytuje najširší priestor pre vývoj a overovanie najrôznejších princípov a metód navigácie, o čom svedčí jej búrlivý rozvoj od počiatkov letectva až po dnešok.

2. Dominantné systémy leteckej navigácie

Dominantné postavenie v historickej „konkurencii“ rôznych navigačných systémov a zariadení si vydobyli dve kategórie navigačných systémov:

- rádionavigačné systémy (RNS),
- inerciálne navigačné systémy (INS).

Je oprávnená domnienka, že tieto systémy zostanú dominantnými i v blízkej budúcnosti. Vyplýva to z nasledujúcich skutočností:

- a) každá z uvedených kategórií má rezervy pre ďalšie zdokonaľovanie a rozvoj netradičných metód a technických riešení;
- b) obidve kategórie sa úspešne vzájomne dopĺňajú v oblastiach, v ktorých má jedna z nich nedostatky.

Správna funkcia RNS si vyžaduje, aby letový priestor bol pokrytý rádionavigačným signálom a navyše aby pomer signálu k šumu na vstupe rádionavigačného prijímača dosahoval potrebnú úroveň. Tento pomer je funkciou tepelného režimu prijímača a úrovne prijatých šumov alebo zámerného rušenia. Je jasné, že v podmienkach bojovej činnosti (rádioelektronického boja) táto kategória navigačných systémov a zariadení je veľmi zraniteľná a nespolehlivá.

Ústrednou otázkou INS sú chyby a nepresnosti ich čidiel, ktorými sú gyroskopy a akcelerometre, ktoré za hodinu letu spôsobujú odchýlku 1,5 až 2 km. Veľké nádeje sa vkladajú do bezplatformových INS a aplikácie laserových a elektrostatických gyroskopov, ani tie však nezabavia systém niektorých chýb a nedostatkov.

Ani prítomnosť obidvoch systémov na palube nezabezpečí navigáciu nosiča v ľubovoľnom priestore a v ľubovoľnej rádiotechnickej situácii, nehovoriac o plnení zvláštnych bojových úloh spojených s prudkým letovým manévrom (strelby na vzdušné a pozemné ciele, bombardovanie, lety „kopírujúce“ terénny reliéf a pod.).

Dôvody, ktoré sme uviedli, sú príčinou intenzívneho hľadania a rozpracovávaní nových fyzikálnych princípov navigácie s využitím vlastností fyzikálnych polí Zeme.

3. Fyzikálne polia Zeme ako zdroj navigačnej informácie

Fyzikálne polia Zeme môžeme deliť na priestorové a povrchové. Medzi priestorové zemské polia patria:

- gravitačné pole (GPZ);
- magnetické pole (MPZ);
- elektrické pole (EPZ);
- pole prirodzeného gama-žiarenia (GZZ).

Povrchové polia sú:

- pole reliéfu zemského povrchu (PRZ);
- pole optického obrazu zemského povrchu (POZ);
- pole rádiolokačného obrazu zemského povrchu (PLZ);
- pole infračerveného žiarenia zemského povrchu (PIZ).

Na obr. 1 sú porovnané charakteristiky najvýznamnejších polí z hľadiska ich vhodnosti pre navigáciu, pričom sa oceňujú parametre [1]:

- 1 – informačný obsah navigačného merania;
- 2 – stabilita v čase;
- 3 – nezávislosť od počasia a dennej doby;
- 4 – nezávislosť od ročnej doby;
- 5 – odolnosť voči rušeniu.

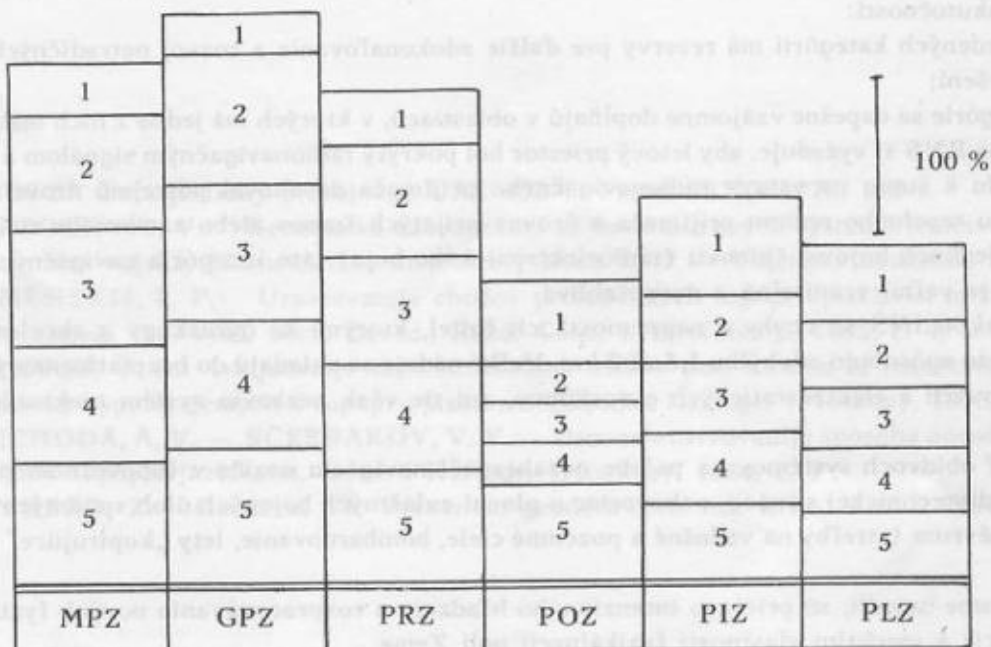
Z obr. 1 vidíme, že potenciálne (mimo informačný obsah) pre navigáciu najvhodnejšími sa javia gravitačné a magnetické pole Zeme. Z histórie vývoja a zo súčasného stavu rozpracovanosti však vieme, že najďalej pokročili systémy navigácie založené na snímaní povrchových polí. Príčinou tohto javu je búrlivý vývoj čidiel v oblasti rádiolokácie, termovízie, televízie a leteckého fotografovania. Záujem o využitie týchto čidiel vo vývoji a bojových polí bol navyše umocnený tým, že už existovali presné etalóny (mapy, fotografie, filmy a pod.), ktoré dali základ novej metóde „porovnávačej“ navigácie.

V prípade gravitačného a magnetického poľa však došlo k zaostávaniu spôsobenému tým, že neboli k dispozícii vhodné čidlá, neboli spracované vhodné metódy, najmä však neboli a prakticky dodnes ešte nie sú vhodné etalóny – mapy magnetického a gravitačného poľa predurčené pre navigačné účely.

Elektrické pole Zeme a pole prirodzeného gama-žiarenia neboli ešte dostatočne preskúmané.

Náš záujem z hľadiska vojenského a leteckého využitia sa orientuje v tejto kategórii navigačných prostriedkov a systémov na systémy založené na snímaní povrchových polí a systémy založené na meraní magnetického poľa Zeme. Akékoľvek pokroky vo vývoji takýchto systémov môžu byť docielené iba za podmienky spolupráce konštruktérov navigačných čidiel a tvorcov príslušných etalónov. Krátka doba spolupráce VVLS SNP v Košiciach s VTOPÚ v Dobruške je názorným príkladom tímovej práce, ktorá prináša reálne výsledky v tejto oblasti [2], [3], [4], [5], [6], [7] a má nádejné perspektívy.

Ďalej sa zameriame na problematiku oblasti, ktorá je predmetom našej spolupráce, t. j. na oblasť magnetometrickej navigácie.



Obr. 1

4. Magnetometrická navigácia

Aby sme pochopili princípy magnetometrickej navigácie, musíme sa zoznámiť s objektom a subjektom merania, t. j. so skladbou a konfiguráciou magnetického poľa okolo Zeme a s magnetometrickým čidlom, ktoré meria indukciu magnetického poľa v danom bode priestoru.

Indukcia magnetického poľa \mathbf{B} je vektor, ktorý v ľubovoľnom bode je súčtom vektorov

$$\mathbf{B} = \mathbf{B}_N + \mathbf{B}_A + \mathbf{B}_V + \mathbf{B}_M + \mathbf{B}_R,$$

kde

- \mathbf{B}_N — normálna zložka MPZ,
- \mathbf{B}_A — anomálna zložka MPZ,
- \mathbf{B}_V — pole magnetických variácií,
- \mathbf{B}_M — pole magnetosféry,
- \mathbf{B} — pole rušivých zdrojov.

Normálna zložka, ktorá je polom magnetického dipólu Zeme, predstavuje číselne najväčšiu časť výsledného poľa a na stredných zemepisných šírkach dosahuje indukciu (3 až 6) $\cdot 10^{-5}$ T (tesla). Informačný obsah tohto poľa je teoreticky nulový, keďže jeho priestorové rozloženie predstavuje deterministickú časovo-priestorovú funkciu.

Anomálna zložka je vyvolaná feromagnetickými horninami, teritoriálne a hĺbkovo náhodne rozloženými v zemskej kôre. K tomuto poľu môžeme pripočítať i magnetické pole od rôznych oceľových stavieb (železnice, mosty, budovy, priemyselné objekty a pod.).

Anomálne pole má veľmi členité rozloženie v priestore, čo nám pripomína členitosť reliéfu hornatej krajiny. Veľkosť tohto poľa dosahuje hodnoty 10^{-8} až 10^{-6} T a v oblasti veľkých anomálií až 10^{-5} T. Skutočnosť, že anomálne magnetické pole Zeme predstavuje z hľadiska pohyblivého objektu náhodnú časovo-priestorovú funkciu, je príčinou jeho využitia k navigácii. Charakteristikou normálnej i anomálnej zložky MPZ je ich výšková závislosť. Hodnota indukcie normálnej zložky MPZ ubýva s treťou mocninou rádius-vektora Zeme. Vo výške 3000 km predstavuje asi 1/3 a vo výške 15 000 km asi 1/30 z hodnoty etalónu poľa na zemskom povrchu. Vo výškach charakteristických pre pilotované lietadlá môžeme vziať opravu zvislej zložky magnetickej indukcie na výšku pre 60° s. š. podľa vzťahu [10]

$$(\Delta B_z)_H = \left[0,023 + \left(\frac{\delta B_z}{\delta H} \right)_a \right] \cdot H,$$

[γ , m], $1 \gamma = 1 \text{ nT}$,

kde

- $0,023 \gamma \text{ m}^{-1} = 23 \gamma \text{ km}^{-1}$ — vertikálny gradient normálneho poľa,
- $\left(\frac{\delta B_z}{\delta H} \right)_a$ — vertikálny gradient anomálneho poľa.

Anomálne pole slabne tiež s výškou a okrem toho stráca svoju členitosť a tým aj korelačné väzby medzi vzorkami nameraných hodnôt, čo vedie k zníženiu informačného obsahu navigačného merania.

Opravu na výšku sťažuje skutočnosť, že vždy nepoznáme vertikálny gradient anomálneho poľa. Je preto nevyhnutné doplniť databázu digitálnej magnetickej mapy o údaje platné pre rôzne výškové hladiny.

Pole magnetických variácií reprezentuje tzv. vysokofrekvenčnú zložku uvedených polí a odráža rôzne procesy a javy v zemskej kôre s periódou od milisekúnd po niekoľko rokov. Amplitúdy variácií dosahujú hodnoty 10^{-10} až 10^{-8} T, pričom sa dajú s určitou pravdepodobnosťou predpovedať. Všeobecne sa na variácie pozeráme ako na jav rušivý, ktorý sa v procese navigácie musí odfiltrovať. Obdobne posudzujeme aj vplyv magnetosféry, ktorá má svoj pôvod v termonukleárnych reakciách na Slnku, a vplyv rušivých polí spôsobených zdrojmi v bezprostrednom okolí magnetometra.

Z uvedeného vyplýva, že z hľadiska informačného obsahu je potrebné sa orientovať na meranie indukcie anomálnej zložky magnetického poľa, ktorá je „namodulovaná“ na poli normálnom. Keďže poznáme i vertikálny gradient týchto polí, môžeme merania realizovať v rôznych výškových hladinách. Ak meranie

indukcie magnetického poľa vykonáme v ekvidistantnej sieti zemepisne presne zameraných bodov, obdržíme magnetickú mapu daného územia. Meraním obvykle zisťujeme

- totálnu zložku indukcie MPZ;
- zložky X, Y, Z v karteziánskej súradnicovej sústave;
- magnetickú deklináciu a inklináciu.

Je požadované túto mapu zadať v číslicovej forme pre určitý letový priestor a vytvoriť tak potrebnú databázu.

Súčasnú magnetické mapy oceánov a pevnín boli prevážne získané v rámci rozsiahlych leteckých meraní po druhej svetovej vojne a v rámci kozmického výskumu (USA a ZSSR). Merania sa vykonali na území väčšiny vyspelých štátov s použitím národných prostriedkov. Na území Slovenska prebehli také merania k epochám 1952.5, 1958.0, 1967.5, 1974.33 a 1980.5. Posledné meranie prebehlo s hustotou 1 bod na 370 km^2 , pri použití protónového magnetometra typu ELSEC 592 a teodolitov MATING WIESENBERG a Zeiss Theo 010 [11]. Namerané parametre indukcie MPZ sú zakreslené formou izočiar s krokom 50 nT pre zložku Y , s krokom 100 nT pre zložky X, Z, H a F , s krokom $0,1^\circ$ pre D a I .

Aby sa dali údaje z takej mapy využiť k navigácii, musíme danú mapu digitalizovať podľa predom zadanej siete bodov o hustote asi 1 bod/km^2 , k čomu sa používajú metódy interpolácie. Presnejšie je ovšem priame digitálne automatizované meranie za letu, ktoré sa v súčasnej dobe len pripravuje.

Časové zmeny hodnôt uvedených na magnetickej mape (variácie) neohrozujú navigačné meranie, pokiaľ ich amplitúdy sú menšie než polovica kvantizačného kroku použitého k digitalizácii mapy. Ukazuje sa tiež, že časť variácií sa nachádza pod prahom citlivosti navigačného magnetometra ($\approx 1 \text{ nT}$).

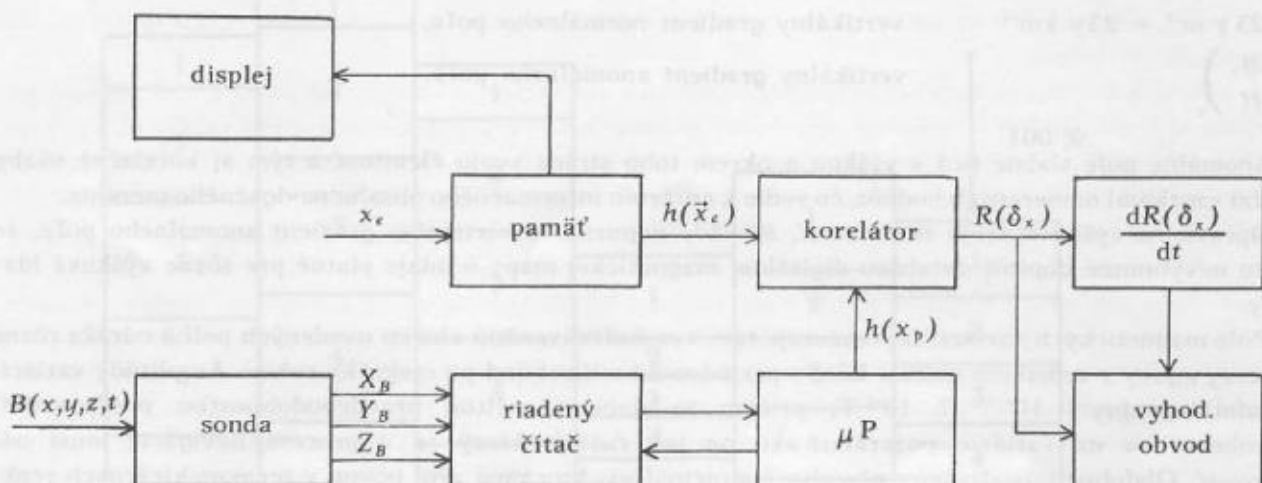
Vplyv magnetosféry (magnetická búrka, geomagnetický impulz) je síce amplitúdovo významný (max. 50 nT), avšak rovnomerne zasahuje celý zemský povrch a tak posúva len jednosmernú hodnotu indukcie, ktorá nenesie navigačnú informáciu.

Rušenie z umelých zdrojov magnetického poľa, pokiaľ má stacionárny charakter, dá sa vykompenzovať cestou programového vybavenia počítača.

Magnetometer je necitlivý na vysokofrekvenčné elektromagnetické pole (rentgen, radar, zdroje IČZ a pod.).

Charakter variácií a umelých rušivých magnetických polí, ako aj citlivosť a zvolená metóda číslicového spracovania signálov ukazujú, že pre navigačné meranie bude vyhovovať presnosť etalónnych máp asi $1 \cdot 10^{-9} \text{ T}$, čo súčasne protónové magnetometre vysoko prekračujú.

Subjektom navigačného merania je navigačný magnetometer. Na Katedre elektrotechniky a elektroniky Vysokej vojenskej leteckej školy SNP sme vyvinuli trojzložkový vektorový magnetometer s ortogónnym usporiadaním sond [7]. Prístroj pracuje na digitálnom princípe a je riadený mikroprocesorom (obr. 2).



Obr. 2

Nameraná diskrétna postupnosť hodnôt magnetickej indukcie v troch osách nosiča X, Y, Z pri známej výške a magnetickom kurze umožní zistiť geografické súradnice nosiča metódou porovnávania týchto hodnôt s hodnotami magnetickej mapy danej oblasti uschovanými v pamäti počítača. Porovnávanie nameraných hodnôt s etalónnymi údajmi je väčšinou založené na

- hľadanie extrému vzájomne korelačnej funkcie porovnávaných signálov;
- multikriteriálnom a bayesovskom rozhodovaní;
- kalmanovskej filtrácii;
- ortogonálnych transformáciách a pod.

Metóda založená na hľadaní extrému vzájomne korelačnej funkcie sa opiera o teóriu náhodných procesov [8] a je známa v literatúre pod názvom „korelačne extrémová navigácia“. Samotná metóda sa vyvíjala v súvislosti s vývojom navigačných systémov založených na snímaní reliéfu terénu a jeho porovnávaní s topografickou mapou.

Matematické zabezpečenie navigácie sa však nekončí nájdením extrému vzájomne korelačnej funkcie. Po jej zistení a v priebehu ďalších meraní sa rieši celý rad úloh spojených s filtráciou nežiadúcich šumov, vylúčením mnohoznačnosti a s voľbou hypotéz. Tieto úlohy a spôsoby ich riešenia vyplývajú z takticko-technického určenia navigačnej aparatury, technologickej úrovne a programového vybavenia navigačného počítača.

Činnosť jedného z navigačných magnetometrov si vysvetlíme podľa skupinového zapojenia na obr. 2.

V pamäti sú chránené etalónne hodnoty indukcie MPZ spolu so zemepisnými súradnicami príslušných bodov, ktoré boli pred letom uložené z magnetickej mapy.

Nech nosič sa pohybuje v ľubovoľnom smere, je možné nájsť vždy k tomu odpovedajúcu postupnosť hodnôt magnetickej indukcie, ktoré sú realizáciou náhodnej funkcie zemepisných súradníc $h(x_p)$.

Mikroprocesor riadi činnosť čítača, ktorý odoberá zo sondy diskrétno hodnoty troch súradníc X_B, Y_B, Z_B meraného poľa. Korelátor vyhodnocuje vzájomne korelačnú funkciu $R(\delta_x)$ porovnávaných realizácií náhodných funkcií $h(\vec{x}_p)$ a $h(\vec{x}_e)$. Funkcia $R(\delta_x)$ dosahuje maximum vtedy, ak $\vec{\delta}_x = \vec{x}_e - \vec{x}_p = 0$, t.j. pri zhode očakávaných (etalónnych) a skutočných (nameraných) súradníc nosiča v zemepisnej súradnicovej sústave.

Súbežne s navigačnou aplikáciou uvedeného druhu pracujeme i na iných aplikáciách [3] v rámci riešenia vedeckovýskumných úloh.

5. Vývoj navigácie na princípe fyzikálnych polí Zeme

Rozvoj navigácie s využitím fyzikálnych polí Zeme je aktuálnou úlohou dneška a akékoľvek podceňovanie tejto problematiky je neprípustné. Navigačné prostriedky založené na princípe snímania anomálnych magnetických polí, reliéfu zemského povrchu, rádiolokačného a tepelného obrazu terénu sa stávajú postupne štandardným vybavením moderných bojových lietadiel. V oblasti civilnej sa očakáva aplikácia u dopravných lietadiel, v geologickom a topografickom prieskume a pod.

Prvý pokus o realizáciu korelačne extrémového navigačného systému (KENS) vykonali u letectva USA za druhej svetovej vojny. Išlo o metódu určenia polohy bombardérov pri preletoch do tyla nepriateľa. Pri prvom lete sa odfotografoval pás zemského povrchu pozdĺž letovej trasy. Pri opakovaných preletoch sa filmový pás (etalón) porovnával s rádiolokačným obrazom terénu. Prielom do vývoja priniesol koncom 60-tych rokov systém TERCOM (Terrain Contour Matching) predurčený pre navigáciu podľa reliéfu terénu ubiehajúceho pod lietadlom. Tento systém sa vyskytuje dodnes u bezpilotných prostriedkov, krídlatých a balistických rakiet. Ide o systém využívajúci rádiolokačný výškomer a dopplerovský merač rýchlosti a uhla znosu.

Keďže TERCOM neposkytuje informáciu nad morami a oceánmi, firma E-Systems (USA) zostrojila prvý prístroj typu KENS na princípe merania anomálneho magnetického poľa MAGCOM (Magnetic Field Contours). Mapy pre tento účel prevzala USA NAVY z civilného výskumu „Magnet“. Algoritmy riešenia navigačnej úlohy sú tu podobné ako u TERCOM.

V poslednej dobe sa objavilo viac správ o aplikácii KENS na pilotovaných lietadlách. Spoločným menovateľom pre všetky úspešne zavádzané systémy sú číslicové mapy rôznych prevedení. Ich rozvoj začal v 70-tych rokoch. Spočiatku to boli elektronické obrazovky, na ktoré sa premietala mapa terénu, ktorá sa snímala 35mm farebnou filmovou kamerou a doplnila sa v počítači ďalšími potrebnými informáciami. Tieto systémy sa používajú na lietadlách Harrier, Jaguar, A-7, F-18 a Tornado. Dnes už existujú

tujú veľkokapacitné pamäti typu EPROM, do ktorých je možné uložiť digitálnu mapu pred štartom a celý proces navigácie tak zjednodušiť a zautomatizovať. Mapy sa získavajú zo systému číslicových kartografických dát DLMS (Digital Land Mass Survey), ktoré sú uschované v 2 databázach DTED (Digital Terrain Elevation Database) a DFAD (Digital Feature Acquisition Database). Mapy majú 2 úrovne presnosti. Prvá má hustotu siete 100×100 m a presnosť vo výške 50 m, druhá má hustotu 30×30 m s výškovou presnosťou 30 m. Mapy zatiaľ zahrňujú len niektoré záujmové oblasti, avšak neustále sa dopĺňajú. Databáza DFAD obsahuje informácie o zvláštnostiach terénu (lesy, osady, veže, rieky a pod.). U leteckých máp sa žiadajú taktiež údaje o rozmiestnení PVO nepriateľa, línii frontu a pod., ktoré sú aktuálne pre splnenie konkrétnej bojovej úlohy pilota.

Systém, ktorý využíva služby uvedených databáz, je TERPROM (Terrain Profile Matching) firmy British Aerospace Dynamics. Ide o systém pozostávajúci z INS, rádiovýškomera a počítača s veľkokapacitnou pamäťou pre údaje číslicovej mapy terénu. Presnosť systému je daná len presnosťou mapy. Systém bol dokončený v r. 1984 a postupne sa skúšal na lietadlách F-16 a Tornado. Má zaprogramovaných 9 rôznych kurzov (koridory) letu od letiska štartu. Okrem presnej navigácie sleduje terén, kurz, signalizuje nebezpečnú výšku a zabezpečuje presné priblíženie na pristátie.

Francúzska firma Crouzet vyrába systém NADIR MK.2 s určením pre vrtuľníky. Ide o kombináciu magnetickej kurzovetikály a Dopplerovho rýchloмера, ktorá umožňuje vykonávať navigáciu na základe určovania polohy nosiča v geografických súradniciach. Počítač pracuje s operačnou rýchlosťou 10^6 operácií/s a dovoľuje naprogramovať 100 terénnych orientačných bodov a 100 rádiových majákov VOR/DME.

Iná francúzska firma ESD skúša systém ANTILOPE-5 pre lietadlo Mirage 2000 N. Ide o rádiolokačný systém (Terrain Following Radar) vyhľadávajúci vzdušné a pozemné ciele. Vykonáva traťovú a bojovú navigáciu pri automatickom sledovaní terénu a pozemných cieľov metódou korelačne extrémovej navigácie. Do výzbroje sa zavádza v r. 1988.

Z hľadiska kompenzácie rušivých magnetických polí je zaujímavý kanadský systém OA-5154/ASQ, ktorý je inštalovaný na lietadle CP-140. Dokáže kompenzovať všetky lokálne rušivé magnetické polia pôsobiace na citlivý detektor magnetických anomálií. Na základe toho je schopný zistiť a lokalizovať ponorky a iné maskované zdroje magnetického poľa (tanky, obrnené vozy a pod.). Podobnému účelu slúžia systémy AN/ASQ-81 firmy Texas Instruments a AIMS (Kanada) na vrtuľníku S-70B-2. Posledný má trojzložkový magnetometer typu flux-gate, ktorým sa monitoruje lokálne (anomálne) magnetické pole.

V súčasnej dobe je vo vývoji systém MAHR-702 (Microflex Attitude and Heading Reference System) firmy BAe N & ESD, určený pre lietadlá. Obsahuje sklonomerný a kurzový systém bez stabilizačnej platformy s dopplerovským rádiolokátorom a navigačným počítačom. Sklonomerný systém je vybavený dvoma 2-osovými gyroskopmi, kurzový systém pozostáva z magnetometra s troma ortogonálne usporiadanými sondami pre meranie MPZ.

Počet zavedených systémov pre navigáciu podľa fyzikálnych polí Zeme neustále stúpa. Z dostupných prameňov sme uviedli len niektoré pozoruhodné príklady, aby sme podčiarkli vývojové tendencie v tejto oblasti [9].

6. Záver

Stav a rysujúce sa perspektívy KENS založené na meraní fyzikálnych polí Zeme nás vedú k presvedčeniu o účelnosti štúdia týchto systémov a aktívneho zapojenia sa do ich teoretického i aplikačného rozvoja.

V tomto úsilí si zvlášť ceníme spolupráce medzi VVLŠ SNP a VTOPÚ, ako aj ďalšími ústavmi a zariadeniami ČSLA.

V nasledujúcom období je potrebné sa orientovať na ďalšie zvýšenie citlivosti čidiel, zvýšenie operačnej rýchlosti palubného počítača, na zdokonalenie magnetických máp a na otázky zvýšenia odolnosti systému voči rušeniu od cudzích polí.

Literatura:

- [1] BELOGLAZOV, I. N. — DŽANDŽAVA, G. I. — ČIGIN, G. P.: Osnovy navigacii po geofizičeskim poljam. Moskva, Nauka 1985.
- [2] LAURO, J.: Navigačný magnetometer. [Výskumná správa.] Košice, VVLS SNP 1985.
- [3] LAURO, J.: Navigačná magnetometria. [Výskumná správa.] Košice, VVLS SNP 1988.
- [4] LAURO, J.: K aplikácii teslametra v leteckej navigácii. In: Zborník vedeckých prác ČSLA (Liptovský Mikuláš), 1, 1986, č. 1.
- [5] DUŠATKO, D.: Současný stav modelování a využití modelů geomagnetického pole Země. In: Nové směry aplikácie magnetometrie v letectve a vedeckotechnickej praxi. Košice, ČSVTS 1987, s. 52—62.
- [6] DUŠATKO, D.: Možné prístupy k prostorovému modelování charakteristik geomagnetického pole v různých měřítkách. In: Nové směry aplikácie magnetometrie v letectve a vedeckotechnickej praxi. Košice, ČSVTS 1987, s. 63—71.
- [7] LAURO, J. — BLAŽEK, J. — HUDÁK, J. — KACVINSKÝ, Š.: Mikroprocesorem řízený navigační teslametr. In: Mikroprocesory a mikropočítače ve vojenství. Sborník 4. celoarmádní konference. Brno 1987, s. 175—182.
- [8] BELOGLAZOV, I. N. — TARASENKO, V. P.: Korreljacionno-ekstremal'nyje sistemy. Moskva, Sovetskoje Radio 1974.
- [9] Interavia data: Military avionic equipment 1987/88. Vol. 1. Geneva, Interavia Publishing Group 1987.
- [10] GLADKIJ, K. V.: Gravirazvedka i magnitorazvedka. Moskva, Nedra 1967.
- [11] PODSKLAN, J.: Distribution of the Earth magnetic field on the territory of Slovakia for the epoch 1980.5. In: Contr. Geophys. Instit. Slov. Acad. Sci, 1987, č. 17.

Dopplerovská měření aparaturou DOG-3

1. Úvod

K budování družicových sítí geodetických bodů, nadřazených astronomicko-geodetickým sítím, se využívá především fotografických, laserových a dopplerovských observací umělých družic Země (UDZ). V ČSSR byly až do roku 1984 organizovány v rámci Provozní sítě kosmické triangulace (PSKT) a družicové sítě INTERKOSMOS pouze fotografické a laserové observace. Jejich hlavní nevýhodou je závislost na počasí a denní době i čistě stacionární charakter, daný velkými rozměry a hmotností aparatur. Kromě toho lze k měření využívat pouze vybrané UDZ, které nejsou rozmístěny na oběžných drahách tak, aby zabezpečovaly pro dosud používané fotografické a laserové observační prostředky efektivní měření.

Všechny uvedené nevýhody odstraňují dopplerovské observační prostředky. Jelikož využívají šíření rádiových signálů v blízkém kosmickém prostoru, jsou použitelné v denní i noční době a nezávisle na počasí. Moderní dopplerovské aparatury jsou díky miniaturizaci elektronických obvodů přenosné nebo dokonce přenosné, což je předurčuje k efektivnímu využití pro budování geodetických sítí i pro autonomní určování polohy bodů v geocentrickém systému nezávisle na nutnosti připojení k bodům geodetické sítě.

2. Základní metoda dopplerovského měření

Princip metody využívá vzniku dopplerovského posuvu přijímaného kmitočtu, který je vysílán z umělé družice Země při vzájemném pohybu přijímače a vysílače. Z relativního pohybu družice a pozemního přijímače lze určit velikost radiální rychlosti v_r . Vztah mezi hodnotou přijímaného kmitočtu f_R a vysílaného kmitočtu f_T je určen vztahem:

$$f_R = f_T \left(1 - \frac{v_r}{c}\right), \quad (1)$$

kde c je rychlost světla ve vakuu. Na obr. 1 je znázorněn prostorový vztah mezi dráhou družice a polohou přijímače. Družice vysílá nepřetržitě nosný kmitočet f_T . Z obr. 1 plyne, že signál vyslaný družicí v čase t_1 je přijat přijímačem v čase $(t_1 + \Delta t_1)$. Hodnota Δt_1 představuje časový interval, který potřebuje rádiový signál k překonání vzdálenosti r_1 . Stejná úvaha platí i pro další časy t_2, \dots, t_n a vzdálenosti r_2, \dots, r_n .

Dopplerovské přijímače pro geodetické a navigační účely většinou neměří okamžitou hodnotu dopplerovského posuvu přijímaného signálu, ale sčítají (integrují) počet cyklů dopplerovského kmitočtu v přesně určeném časovém intervalu. Z praktických důvodů se neprovádí přímé měření dopplerovského posuvu f_D , který je určen vztahem:

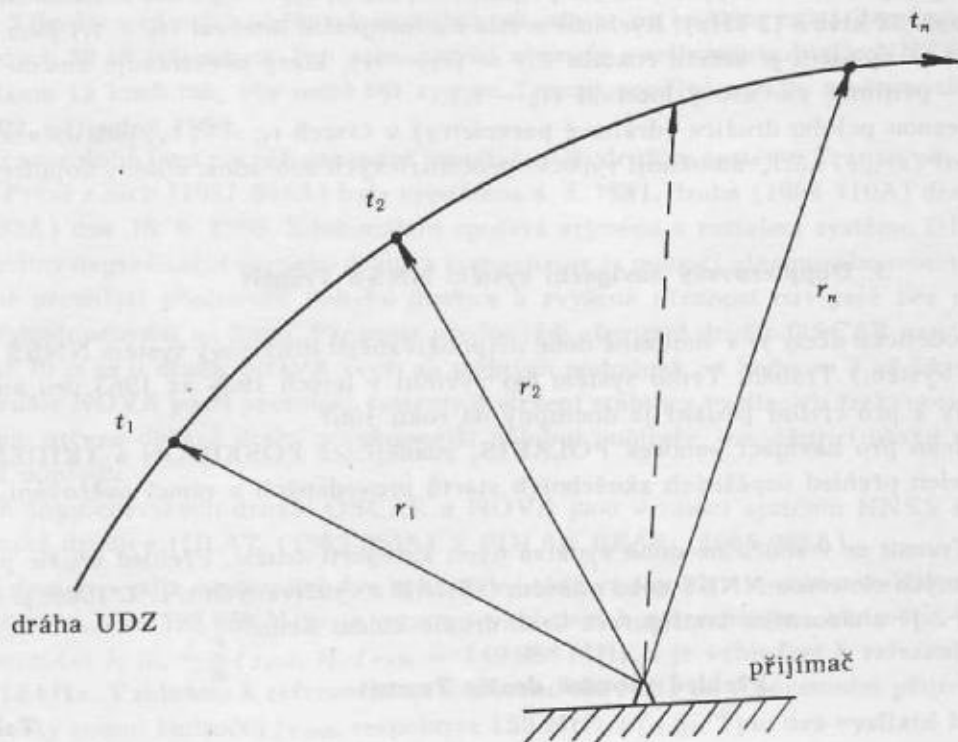
$$f_D = f_T - f_R, \quad (2)$$

ale měří se rozdílový kmitočet mezi přijímaným kmitočtem a kmitočtem stabilního referenčního oscilátoru f_C . Velikost tzv. integrálního dopplerovského kmitočtu měřeného v intervalu (t_1, t_2) je zaznamenána čítačem na výstupu přijímače. Tato hodnota je určena vztahem:

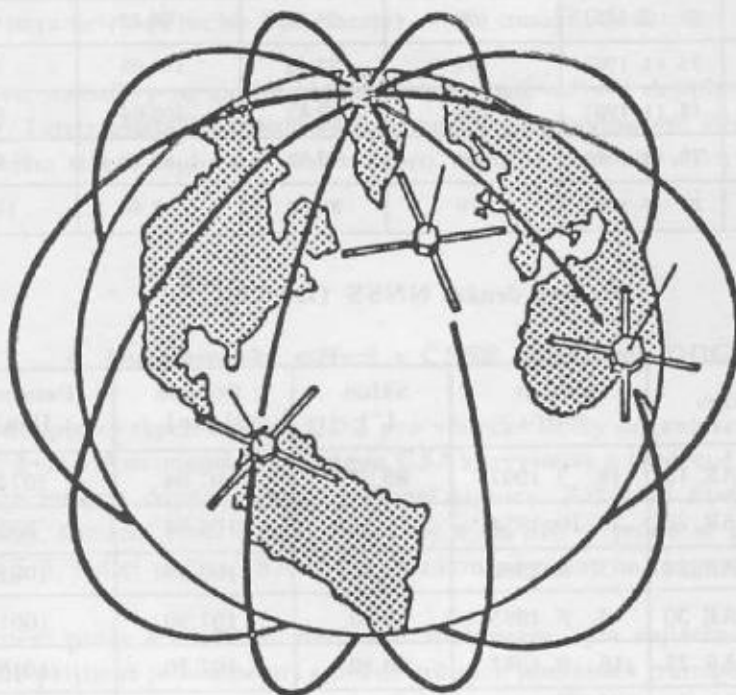
$$N = \int_{t_1 + \Delta t_1}^{t_2 + \Delta t_2} (f_C - f_R) dt. \quad (3)$$

Po matematické úpravě obdržíme základní rovnici pro velikost integrálního dopplerovského kmitočtu ve tvaru:

$$N = (f_C - f_T) (t_2 - t_1) + f_C \left(\frac{r_2 - r_1}{c}\right). \quad (4)$$



Obr. 1. Prostorový vztah mezi dráhou družice a přijímačem



Obr. 2. Konfigurace drah družic systému NNSS Transit

Veličina N v rovnici (4) je měřena dopplerovským přijímačem, rozdíl $(f_c - f_r)$ má konstantní, přesně určenou hodnotu (např. 32 kHz a 12 kHz). Rychlost světla c a integrační interval $(t_2 - t_1)$ jsou též známé hodnoty. Výsledkem výpočtu je určení rozdílu $\Delta r = (r_2 - r_1)$, který představuje změnu radiální vzdálenosti družice—přijímač za časový interval $(t_2 - t_1)$.

Jestliže známe přesnou polohu družice (dráhové parametry) v časech t_1, \dots, t_n , pak určené rozdíly radiálních vzdáleností $\Delta r_1, \dots, \Delta r_n$ umožňují výpočet geocentrických souřadnic antény dopplerovského přijímače.

3. Dopplerovský navigační systém NNSS Transit

Pro navigační a geodetické účely je v současné době nejpoužívanější družicový systém NNSS (Navy Navigation Satellite System) Transit. Tento systém byl vyvinut v letech 1958 až 1963 pro americké vojenské námořní síly a pro civilní použití je dostupný od roku 1967.

Původně byl používán pro navigaci ponorek POLARIS, později též POSEIDON a TRIDENT.

V tabulce 1 je uveden přehled úspěšných zkušebních startů provedených v rámci ověřování funkcí systému.

V rámci systému Transit se v současné době využívá dvou kategorií družic. Přehled družic původní konstrukce, označovaných zkratkou NNSS nebo názvem OSCAR a využívaných k 1. 1. 1989, je uveden v tabulce 2. Na obr. 2 je znázorněna konfigurace drah družic kolem Země.

Přehled zkoušek družic Transit

Tabulka 1

Mezinárodní označení	Název	Datum startu	Hmotnost [kg]	Sklon [°]	Perioda [min]	Perigeum [km]	Apogeum [km]
1960-003B	Transit 1B	13. 4. 1960	120	51,28	95,81	373	748
1960-007A	Transit 2A	22. 6. 1960	101	66,59	101,66	626	1047
1961-015A	Transit 4A	22. 2. 1961	60	28,38	96,22	167	1002
1961-031A	Transit 4B	15. 11. 1961	91	32,43	105,63	956	1104
1961-031B	TRAAC	15. 11. 1961	108	32,43	105,64	941	1119
1962-071A	Transit 5A	19. 12. 1962	61	90,62	99,12	698	725
1963-038B	Transit 5B	28. 9. 1963	70	89,90	107,42	1075	1127

Přehled družic NNSS (OSCAR)

Tabulka 2

Mezinárodní označení	Název	Datum startu	Sklon [°]	Perioda [min]	Perigeum [km]	Apogeum [km]
1967-048A	OSCAR 13	18. 5. 1967	89,57	107,04	1074	1105
1973-081A	OSCAR 20	30. 10. 1973	90,18	105,62	895	1149
1985-066A	OSCAR 24	3. 8. 1985	89,80	107,90	1002	1259
1985-066B	OSCAR 30	3. 8. 1985	89,80	107,90	1001	1259
1987-080A	OSCAR 27	16. 9. 1987	90,30	107,30	1018	1183
1987-080B	OSCAR 29	16. 9. 1987	90,30	107,30	1017	1185
1988-033A	OSCAR 23	26. 4. 1988	90,40	108,60	1017	1302
1988-033B	OSCAR 32	26. 4. 1988	90,40	108,70	1018	1316
1988-074A	OSCAR 25	25. 8. 1988	90,00	107,40	1032	1176
1988-074B	OSCAR 31	25. 8. 1988	90,00	107,40	1032	1178

K určení polohy bodu na libovolném místě Země je systém zabezpečen tak, aby bylo neustále v provozu nejméně 5 družic v různých oběžných rovinách tak, aby se na každém místě Země objevila potřebná družice každých 30 až 100 minut. Pro zabezpečení náhrady využívaných družic NNSS jich vyrobila firma RCA celkem 15 kusů tak, aby mohl být systém Transit používán podle současných předpokladů až do roku 1992, případně 1994.

V současné době jsou rovněž provozně využívány tři družice systému Transit nové generace, nazvané NOVA. První z nich (1981-044A) byla vypuštěna 4. 5. 1981, druhá (1984-110A) dne 12. 10. 1984 a třetí (1988-052A) dne 16. 6. 1988. Zdokonalení spočívá zejména v instalaci systému DISCOS, který registruje všechny negravitační poruchy dráhy a kompenzuje je pomocí plazmového motoru. Tím je umožněna podstatně přesnější předpověď pohybu družice a zvýšena přesnost navigace bez nároku na složitější postup vyhodnocování na Zemi. Přesnost předpovědi efemerid družic OSCAR se střední chybou v rozsahu 5 až 70 m se u družic NOVA zvýší za stejných podmínek na hodnotu 5 až 15 m. K dalšímu zdokonalení družic NOVA patří přesnější systémy dodržení stability vysílacích frekvencí, přesnější navádění na předem určené oběžné dráhy a výkonnější palubní počítače, umožňující uložit navigační informace na 5 dní dopředu.

Kromě dopplerovských družic OSCAR a NOVA jsou v rámci systému NNSS experimentálně ověřovány také družice HILAT (1983-063A) a POLAR BEAR (1986-088A).

Každá družice vysílá nepřetržitě dva koherentní rádiové signály s vysokou stabilitou kmitočtu. Základní kmitočet $f_{T400} = 399,968$ MHz je posunut vzhledem k referenčnímu kmitočtu 400 MHz o 32 kHz. Druhý kmitočet $f_{T150} = \frac{3}{8}f_{T400}$, tj. $f_{T150} = 149,988$ MHz, a je vzhledem k referenčnímu kmitočtu posunut o 12 kHz. Vzhledem k referenčnímu kmitočtu 400 MHz se v pozemním přijímači měří integrální dopplerovský posun kmitočtu f_{T400} , respektive 150 MHz a f_{T150} . Tyto dva vysílané kmitočty jsou modulovány signály, které po demodulaci v přijímači zajišťují

- časové značky — každá sudá minuta času UT;
- informace o dráze družice (tzn. Broadcast Ephemeris).

Po dekodování informace o dráze družice obdržíme soubor všech dráhových parametrů, které nám umožní výpočet dráhy družice. V každém okamžiku vysílané časové značky známe přesnou polohu družice.

Kromě vysílaných dráhových parametrů (Broadcast Ephemeris) jsou pro některé uživatele k dispozici tzv. přesné dráhové parametry (Precise Ephemeris), které umožní dodatečné zpřesnění výpočtu polohy přijímače.

Pro vyloučení vlivu ionosféry na dráhu signálu se provádí měření dopplerovského posunu na dvou kmitočtech současně. Tato metoda umožňuje výpočet korekce pro vyloučení vlivu ionosféry. Dále se měří hodnoty atmosférického tlaku, teploty a vlhkosti pro výpočet korekce vlivu troposféry.

4. Dopplerovská měření v ČSSR aparaturou DOG-3

Pro zabezpečení dopplerovských měření UDZ pro vědecké účely organizace INTERKOSMOS a pro pozorování v PSKT byla v Astronomickém ústavu ČSAV vyvinuta a společně s polským partnerem uvedena do provozu stacionární dopplerovská přijímací stanice. Základní částí této stanice je přijímač DOG-2 polské výroby. Ostatní části byly realizovány v ČSSR — jedná se především o přesný etalon času/kmitočtu AČES-3, řídicí počítač SAPI-1A se záznamem dat na magnetickou pásku, měření času a napájecí zdroje.

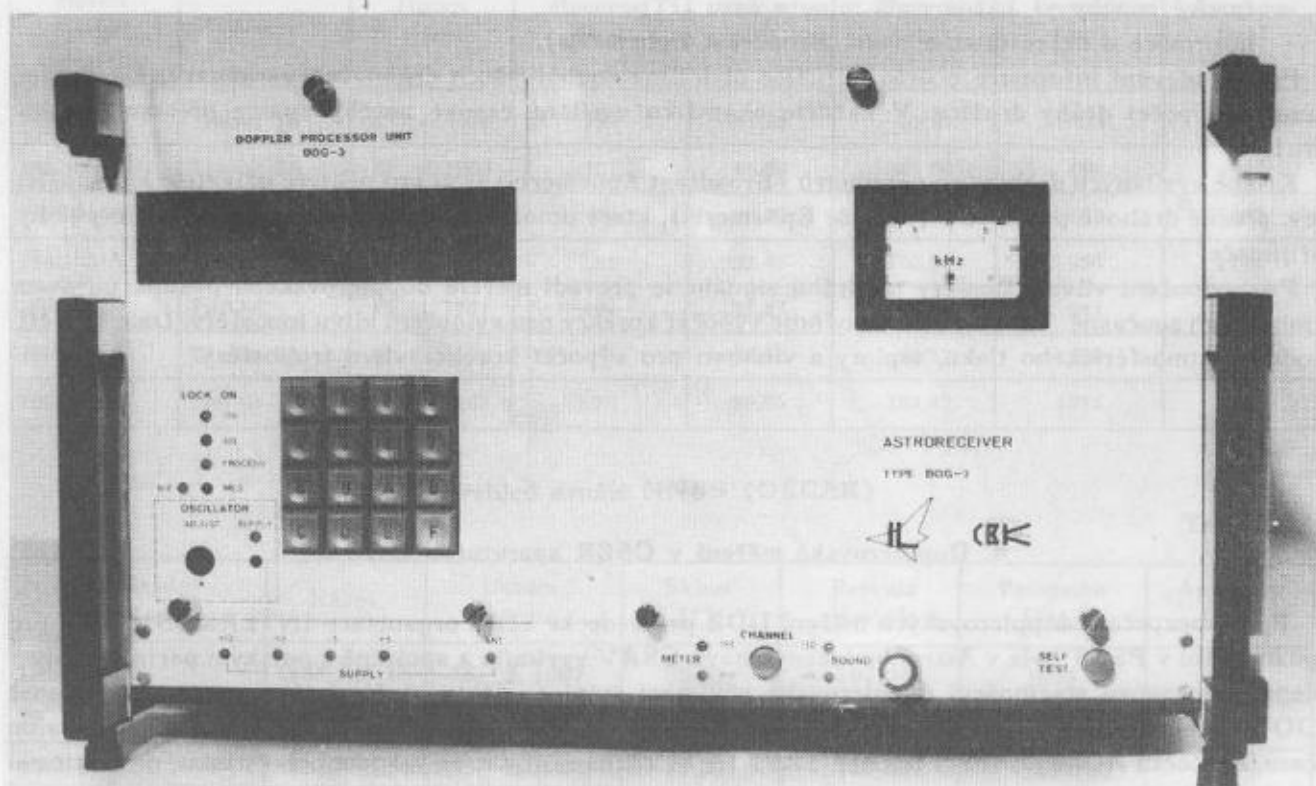
Pro další zkvalitnění práce a rozšíření možností spolupráce byla zajištěna modernější varianta přijímače DOG-3. Tento přijímač je možné při splnění určitých podmínek transportovat a provádět observace i mimo místo stabilního měření v Astronomickém ústavu ČSAV v Ondřejově.

Čelní pohled na přijímač DOG-3 je uveden na obr. 3. Na předním panelu přijímače jsou umístěny všechny ovládací a indikační prvky s výjimkou vypínačů RESET, START a POWER ON/OFF. Prostředkem ke vstupu ovládacích a zobrazovacích kódů i vstupu dat je klávesnice tvořená 16 tlačítky. Displej přístroje je dvanáctimístný, numerický. Je určen k ověření vstupních dat, vkládaných z klávesnice, a k zobrazení požadovaných informací.

Základní funkce ovládané z klávesnice přijímače jsou následující:

Zadaný kód	Funkce
AE	Zobrazení meteorologických dat
AD	Vypnutí zobrazení
B1	Test přijímače
BO	Vypnutí testu
CE	Zobrazení časového údaje
CD	Vypnutí zobrazení
C1	Vložení nového časového údaje. Postup: CE, C1, čas - např. 10 02 20, CD
DE	Zobrazení data
DD	Vypnutí zobrazení
D1	Vložení nového data. Postup: DE, D1, datum - např. 12 05 88, DD
E1	Dopplerovský integrální kmitočet 150 MHz — během přeletu UDZ
E4	Dopplerovský integrální kmitočet 400 MHz — během přeletu UDZ
ED	Číslo družice a dekodovaná informace — během přeletu UDZ
F0	Zapnutí napájecího napětí pro kazetový magnetofon a zobrazení naměřených dat na displeji přijímače (den v roce, čas zachycení družice a číslo družice)

Data se zaznamenávají na standardní kazetový magnetofon.



Obr. 3. Čelní pohled na dopplerovský přijímač DOG-3

Základní takticko-technické údaje aparatury lze vyjádřit následujícími hodnotami:

Přijímané frekvence	399,968 MHz \pm 10,0 kHz 149,988 MHz \pm 3,5 kHz
Šum přijímače	3,5 dB
Citlivost přijímače	135 dBm
Šířka pásma přijímače	1,5 kHz
Krátkodobá stabilita oscilátoru	$5 \cdot 10^{-12}/1$ až 10 s
Dlouhodobá stabilita oscilátoru	$5 \cdot 10^{-10}$ /den
Demodulace dat	signál 400 nebo 150 MHz
Mikroprocesor	CPU Intel 8080 A
Paměť RAM	4 KB
Paměť ROM	8 KB
Ukládání dat	standardní kazetový záznam
Vnější spoj. interface	RS 232 C standard
Zdroj el. energie	220 V, 50 Hz
Vnitřní zdroj pro křemenný oscilátor	12V NiCd baterie (2 W po dobu 1 h)
Maximální spotřeba energie	150 W
Pracovní teplota: — přijímač	0 °C až +40 °C
— anténa	-30 °C až +50 °C
Hmotnost — přijímač	30 kg
— anténa	6 kg
Celkové rozměry: — přijímač	0,27 \times 0,48 \times 0,52 m
— anténa	0,94 \times 1,18 m

Přesnost polohového určení bodů závisí na počtu registrovaných přeletů a použité metodě měření. Při organizaci synchronních pozorování na dvou (translokace) nebo více bodech (multilokace) s navzájem kalibrovanými přijímači lze dosáhnout při 7 až 10denní observaci UZ na jednom bodě přesnosti souřadnic bodu kolem 1 m. Podle našich zkušeností lze za 24 hodin zaznamenat 30 až 35 přeletů, z nichž po vyloučení nevyhovujících záznamů zůstane pro výpočet souřadnic asi 20 přeletů.

Referenční geodetický souřadnicový systém, k němuž jsou dopplerovská měření vztažena, se postupně zpřesňuje. Tak například již uvedené Precise Ephemeris, počítané a vysílané DMA/HTC, jsou od 1. 1. 1987 vztaženy k systému WGS 84, jímž byl nahrazen předtím používaný geocentrický vztažný systém NWL9D/NSWC9Z2.

Transformační parametry, tj. 3 translační, 3 rotační a 1 měřítkový koeficient, vyjadřující vztahy mezi systémy NWL9D, WGS 72 a WGS 84, jsou uvedeny v tabulce 3.

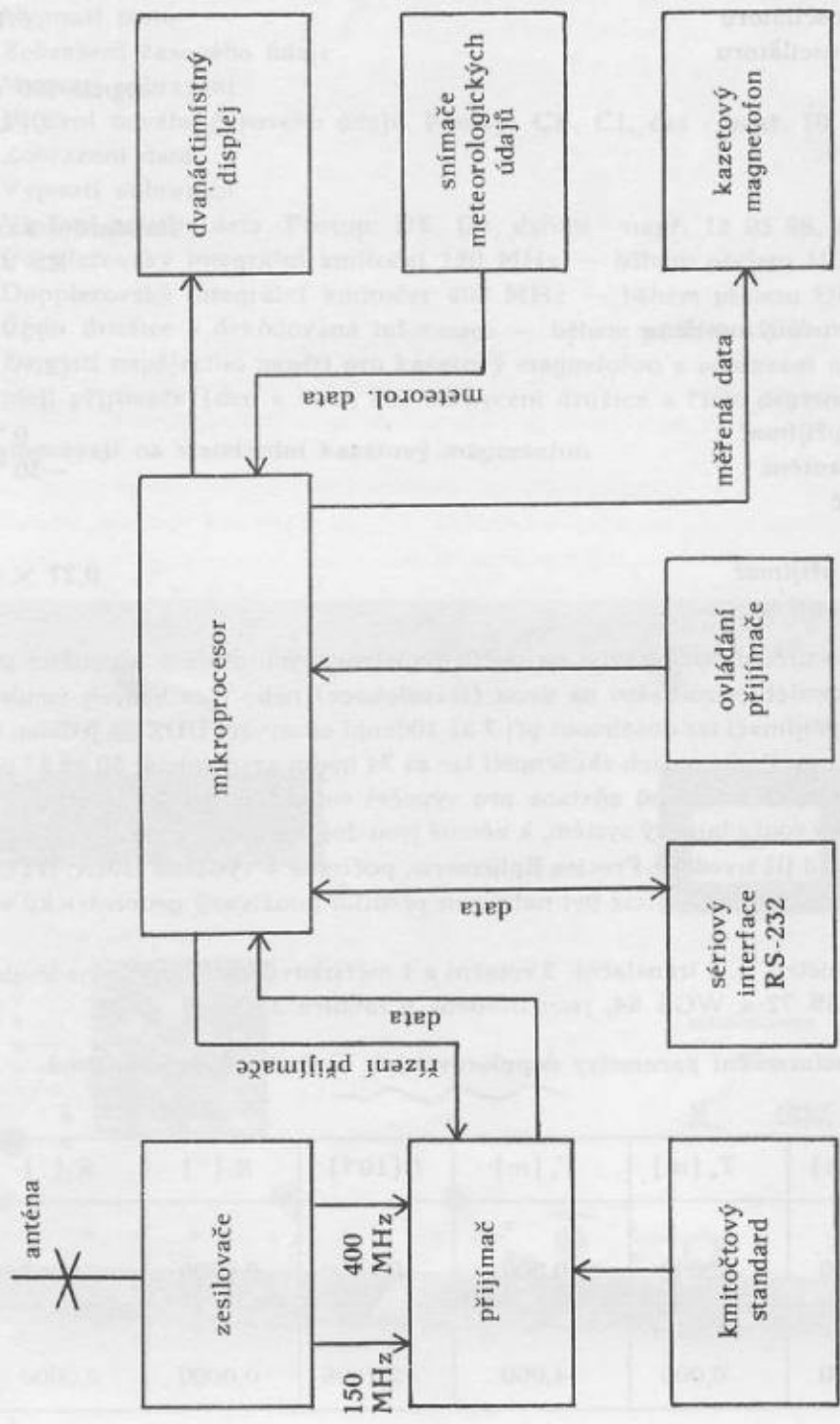
Transformační parametry dopplerovských souřadnicových systémů

Tabulka 3

	T_x [m]	T_y [m]	T_z [m]	$D[10^{-6}]$	$R_1['']$	$R_2['']$	$R_3['']$
NWL9D — WGS 72	0,000	0,000	0,000	-0,8300	0,0000	0,0000	0,2600
WGS 72 — WGS 84	0,000	0,000	4,000	0,2198	0,0000	0,0000	0,5540

5. Závěr

Dopplerovská metoda přesného autonomního určování polohy bodů je moderní a perspektivní, vhodná v podmínkách ČSSR zejména ke kontrole přesnosti geodetických základů i k jejich postupnému zpřesňování. I když v současné době je již pro práce vysoké přesnosti (řádu 1 dm) provozně využíván dokonalejší systém GPS Navstar, je systém Transit nadále nejrozšířenějším prostředkem družicové geodézie. Orientace na tuto observační metodu i v podmínkách TS ČSLA za aktivní spolupráce s civilními vědec-



Obr. 4. Funkční blokový diagram DOG-3

kovýzkumnými pracovišti je plně opodstatněná a přinesla již první důležité konkrétní výsledky, viz např. [4].

Literatura:

- [1] ADÁM, J.: On the consistency of the station coordinates derived from satellite Doppler observations. In: Proceedings of Inertial, Doppler and GPS Measurement for National and Engineering Surveys. H. 20-1. München, Univ. d. Bundeswehr 1985, s. 123–141.
- [2] BOUCHER, C.: Investigation on geodetic application of satellite Doppler observation for control networks. In: Proceedings of the Second International Geodetic Symposium on Satellite Doppler Positioning. Austin, Texas Univ. 1979.
- [3] DUŠÁTKO, D. — CHMELÍK, M.: Současná etapa vývoje dopplerovské geodézie. In: Vojensko-technická informace. Č. 19. Praha, VS 090 1982.
- [4] DUŠÁTKO, D. — RADĚJ, K. — TŮMA, M.: První dopplerovské měření v ČSSR. In: Sbor. topogr. Služby MNO, 1985, č. 1, s. 64–72.
- [5] DUŠÁTKO, D.: Význam a využití výsledků dopplerovských observací. In: Sbor. topogr. Služby, 1988, č. 1.
- [6] Proceedings of the Second International Geodetic Symposium on Satellite Doppler Positioning. Austin, Texas Univ. 1979.
- [7] Proceedings of the Third International Geodetic Symposium on Satellite Doppler Positioning. Albuquerque, New Mexico St. Univ. 1982.
- [8] Minutes on the combining procedure of Doppler observations with the Phase III. Munich 1981.
- [9] BOUCHER, C. — ALTAMINI, Z. — WILLIS, P.: Relation between BTS 87, WGS 84 and GPS activities. Annual report BIH for 1987. Sèvres a. Paris 1988.

Soudobé systémy elektronické reprodukce obrazů a jejich možné užití v TS ČSLA

1. Úvod

Tento článek je souhrnnějším pohledem na problematiku možného zavádění nové, modernější, soudobé tiskové techniky do polygrafické praxe TS ČSLA. Systémy elektronické reprodukce obrazů — jak vyplývá z dalšího textu — nemají význam pouze polygrafický, ale po vhodné modifikaci je lze použít ke značnému zracionalizování kartografických technik. Míra racionalizace může dosáhnout takových hodnot, že bude možné z kartografické praxe postupně odbourávat převažující části oborů technik, jako je např. kartografická reprodukce apod.

Článek nebude pojednávat jen o skeneru samotném, ale o celém systému elektronické reprodukce obrazů, v němž skener je jenom jedním z technických prostředků systému. Samotný skener je elektronické výtažkovací zařízení sloužící ke zhotovování čtyřbarvových výtažků potřebných k tisku barevných ilustrací. Výtažky jsou dokonalé, že již nepotřebují ruční retuše, jsou zhotovovány rychle a je zaručena barevně rovnocenná standardní výslednost.

Protože zatím SSSR nepředstavil svůj skener s doplňkovým systémovým vybavením na trhu, tak jak to již před časem ohlásil v odborném tisku, i když práce na jeho vývoji zaznamenala řada návštěvníků z odborných polygrafických kruhů ČSSR v Leningradském závodě polygrafických strojů, bude v článku pojednáno o nejmodernějších řešeních se zvláštním zřetelem k firmě Dr. Hell. Důvodem je, že proponované sovětské skenerové zařízení bude svými parametry blízké výrobkům firmy Dr. Hell.

2. Současný stav a potřeba

Polygrafická služba ČSLA je dosud nucena při plnění úkolů, při nichž je třeba vyhotovit rozklad barevných předloh pro čtyřbarvotisk na jednotlivé barevné výtažky, používat manuálních technologií založených na klasické fotochemické cestě. Tato cesta vyžaduje speciální materiál, výtažkové filmy pro jednostupňové nebo dvoustupňové maskování, které jsou výhradně z dovozu NSZ. Fototechnické materiály firmy ORWO (NDR) pro tento účel se zatím neosvědčily a nejsou v polygrafické výrobě ČSSR používány. Technologie založené na klasické fotochemické cestě vyžadují subjektivní litografické dovtváření jednotlivých barevných výtažků. Jsou pracovně i materiálově náročné, nákladné a nezabezpečují vždy kvalitní, standardní výsledek. Těmito způsoby nelze docílit perfektního optického barevného vyrovnání většího množství barevných ilustrací.

Polygrafická zařízení vyspělých kapitalistických států téměř výhradně přešla na zhotovování barevných ilustrací pomocí elektronických výtažkovacích zařízení (skenerů). Totéž platí i o jejich armádách.

V polygrafických zařízeních ČSSR a ostatních socialistických států se skenery (výhradně výroby NSZ) uplatňují při výrobě precizních výtažků. Jejich nejširšímu uplatnění zatím překážejí vyšší investiční devizové náklady.

V pracovních postupech zhotovování kopírovacích podkladů pro všechny tiskové techniky dochází v posledních letech ve světě v porovnání s dosavadními reprodukčními systémy a metodami k zásadním změnám, vyvolaným explozí v rozvoji elektroniky a počítačové techniky.

Nepřímou fotochemickou reprodukcí jako klasickou, materiálně náročnou výrobní metodu nahradila už v mnoha případech elektronická reprodukce. Konečným cílem v oblasti elektronické reprodukce je úplné odstranění meziproductů v procesu zhotovování tiskové formy digitalizovaným zpracováním obrazových a textových informací. V současnosti jsou integrované systémy zpracovávání tiskových forem již skutečností, proto je potřeba této oblasti věnovat zvýšenou pozornost.

3. Základní údaje a TTP

Tato kapitola je věnována popisu úplného systému elektronické reprodukce, tak jak je v první polovině osmdesátých let ve vyspělých zemích vyvinut; dále jednotlivým technickým komponentám systému s potřebnými technicko-ekonomickými poznámkami.

Vysoká produkční schopnost kompaktních elektronických snímačů (skenerů) se snímací a záznamovou částí zrychlila celý reprodukční proces zpracování jednotlivých barevných i černobílých předloh, a tím se kritické místo zpracovávání jednotlivých předloh a tiskových podkladů přemístilo do oblasti dalších technologických operací, tj. retuše a montáže, a to jak obrazové, tak i textové části, tj. na práce, které jsou v polygrafickém průmyslu spojeny se značnou časovou, materiálovou i pracovní náročností.

Elektronické systémy reprodukce obrazových informací zahrnují v současnosti plně operace výtažkování, barevné a gradační korektury a montáže ilustrací. Technicky je možné dnes tyto systémy podle konkrétních podmínek a potřeb dobudovat na integrovaný systém zpracování libovolných barevných obrazů s hladkou sazbu, s přímým výstupem na světlocitlivý materiál nebo zhotovit libovolnou tiskovou formu z číslicových údajů uložených v paměťových jednotkách systému.

Systém elektronického zpracovávání obrazů ve své struktuře odpovídá systému digitálního zpracovávání údajů a skládá se ze 3 stupňů:

- sběr údajů;
- zpracovávání údajů (transformace);
- výstup údajů.

Všechny tři stupně systému mohou pracovat závisle (on-line) nebo nezávisle (off-line) na sobě. K tomu je na každém stupni vytvořen subsystém s vlastním počítačem a paměťovými jednotkami. Takové složení systému se nazývá konfigurace a pozůstává ze:

- vstupního subsystému: snímač (skener), jednotka styku (interface), počítač, magnetická disková paměť, dialogový terminál;
- montážního subsystému: montážní jednotka s dialogovým terminálem, počítač, magnetické diskové paměti;
- výstupního subsystému: snímač (skener), rekordér, dialogový terminál, magnetická disková paměť, počítač a jednotka styku (interface).

Každý z uvedených subsystémů může být postupně rozšiřován podle potřebné kapacity. Tak je možné vytvořit optimální konfiguraci pro konkrétní podmínky.

Úlohou jednotlivých podsystémů je:

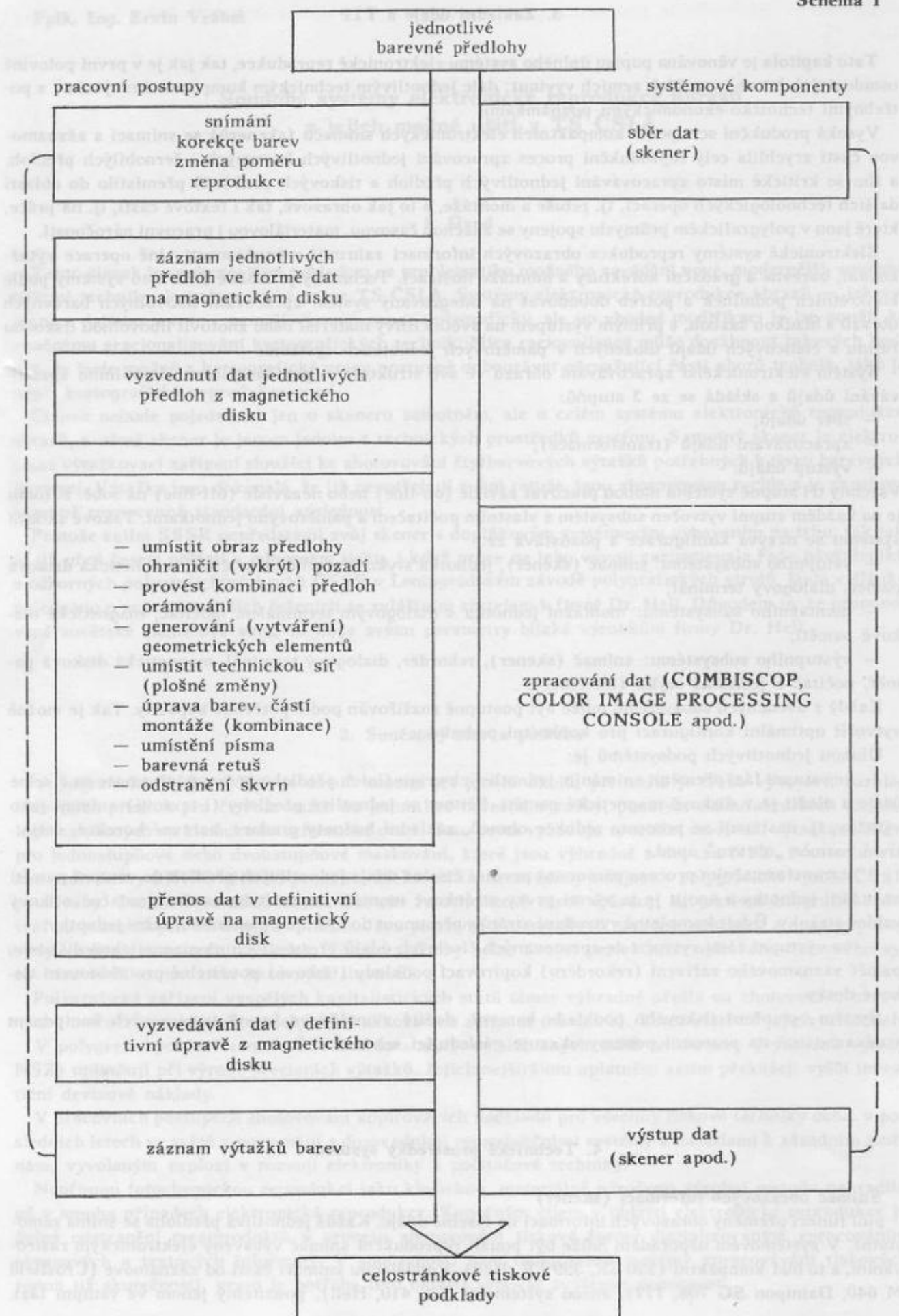
- ve vstupní fázi přeměnit snímáním jednotlivých originálních předloh obrazové informace na číselné údaje a uložit je v diskové magnetické paměti. Přitom se jednotlivé předlohy (i textové) snímají jako výtažky, tj. nastavují se procenta redukce obrazů, základní hodnoty gradace, barevné korekce, definiční rozměr „obrazu“ apod.;
- v transformačním procesu přesunout prvotní číselné údaje jednotlivých předloh do vstupní paměti montážní jednotky a spojit je se všemi prvky stránkové montáže, upravit barevně a gradačně celkový vzhled stránky. Údaje kompletně vytvořené stránky přesunout do výstupní paměti montážní jednotky;
- ve výstupní části vytvořit ze zpracovaných číselných údajů přesunutých na magnetickou diskovou paměť záznamového zařízení (rekordéru) kopírovací podklady (tiskové) použitelné pro zhotovení tiskové desky.

Systém vytvoření tiskového podkladu barevně složité montáže ve formě systémových komponent s návaznostmi na pracovní postupy ukazuje následující schéma.

4. Technické prostředky systému

Snímač obrazových informací (skener)

plní funkci přeměny obrazových informací na číselné údaje. Každá jednotlivá předloha se snímá samostatně. V systémovém uspořádání může být použit reprodukční snímač vybavený elektronickým rastrováním, a to buď kompaktní (350 ER, 399 ER, Hell), s oddělenou snímací částí od záznamové (Crosfield M 640, Dainipon SG 708, 777), anebo systémový (CS 410, Hell), použitelný jenom ve vstupní fázi.



Reprodukční snímač zapojený ve vstupním subsystému se řídí a kontroluje prostřednictvím ovládacího terminálu s klávesnicí.

Propojení snímače do systému zabezpečuje jednotka styku (interface). Úlohou této jednotky je přebírat plynulé analogové signály snímače, převést je do číselných hodnot (rozčlenit na jednotlivé obrazové prvky určité tónové hodnoty, přidělit jim na základě výšky elektrického napětí příslušnou číselnou hodnotu od 0 do 256) a vložit do vyrovnávací paměti. Tzn. vyrovnat rychlost snímání na pracovní rychlost počítače. Kompaktní snímače vybavené jednotkou styku označuje firma Hell písmenem S (systémové), např. Chromagraph 350 S, 399 S apod.

Řídicí počítač

se skládá z řídicí a operační jednotky. Tok údajů je organizován přes řídicí počítač vybavený jednotkou pružných (floppy) disků, ze kterých dostává program určený ke snímání. Kontrolu přebírá monitor s abecedně číslíkovou klávesnicí. Terminál informuje, které údaje jsou již v počítači a které je nutno ještě zadat přes klávesnici. Řídicí jednotka přebírá pomocí terminálu prvky obsluhy, vybírá postupně z programové paměti (pružného disku) jednotlivé instrukce, řídí jejich zpracování v operační jednotce a následně ukládání do paměti.

Paměť počítače

s možností rychlého ukládání výběru informací. Má jednu vnitřní operační paměť (zpravidla kolem 300 kB) a několik vnějších pamětí, zpravidla diskovou (300 MB). Byte (B), 8 bitů, tvoří v paměti jeden obrazový prvek s určitou tónovou hodnotou ($256 = 11111111$ — nejtmašší místo na předloze).

Magnetická disková paměť

(vnější) má známý způsob výběru s okamžitým přístupem k informacím. Používají se zpravidla svazky disků syst. Winchester, které jsou spolehlivé.

Celková kapacita jedné diskové paměti je 300 MB, přičemž pro nahrávku obrazových údajů se sníží na 220 až 250 MB v důsledku povelových řídicích údajů a uložení programu. Na reprodukci ve formátu A4 je zapotřebí 36 MB. Při výstupu na film s hustotou rastru 60 linek na centimetr se vyžaduje hustota záznamu 120 linek na centimetr. Potom 1 cm^2 bude obsahovat 14 400 obrazových prvků (pixel — 120×120). Reprodukce ve formátu A4, tj. $624 \text{ cm}^2 \times 4 \text{ barvy} \times 14\,000 \div 36 \text{ MB}$. Na jeden diskový svazek je možné tedy nahrát 6 až 7 reprodukcí ve formátu A4 ($220 \text{ až } 250 : 36 = 6 \text{ až } 7$), to znamená, že tato kapacita je plně postačující i pro jakoukoliv topografickou mapu.

Montážní jednotku

tvoří pracoviště na zpracování údajů, tj. elektronické montáže jednotlivých obrazů, barevných ploch, případně textů. U jednotlivých výrobců se tato jednotka nazývá rozdílně: COMBISCOP (Hell), Imager Console (Scitex) atd., přičemž jejich funkce je stejná.

Barevný monitor s pracovní pamětí,

na kterém je s vysokou rozlišovací schopností (512×512 bodů; 1024×1024 bodů) možné zobrazit libovolnou předlohu po vynětí ze vstupní magnetické diskové paměti. Je na něm vidět všechny změny, které operátor udělal prostřednictvím povelů na funkční klávesnici. Tyto interaktivní změny se ukládají předběžně jen v pracovní paměti monitoru, přičemž obsah ve vstupní diskové paměti zůstává nezměněný. Umožňuje to provádět libovolné změny a porovnávat je s původními údaji. Konečnou změnu je potřeba udělat prostřednictvím počítače na výstupní diskovou paměť, takže originální údaje zůstávají zachovány až do jejich vymazání na vstupní diskové paměti.

Funkční klávesnice barevného monitoru

provádí všechny změny na barevném monitoru, které se uskutečňují zadáváním povelů.

Digitalizátor (přenašeč souřadnic)

umožňuje stránkovou úpravu (zalamování apod.). Ta se uskutečňuje na základě makety, která se umístí na desku digitalizátoru. Umístění jednotlivých předloh a prvků se lokalizuje z makety na monitor pomocí elektronického pera nebo sondy s nitkovým křížem. Po indikaci polohy na digitalizátoru se poloha prvku zobrazí na monitoru v podobě světelného bodu (cursor). Volbou povelů, které je možno vy-

brat v povelové tabulce pro požadovaný úkon, se mohou programovat a realizovat různé komplikované funkce, jako je např. ohraničení strany, různé geometrické značky, tvary apod., u kterých je potřeba určit geometrický střed a funkci pomocí běžce. Průběh tvorby zalamování a doplňování stránky a barevnou korekturu sleduje operátor v reálném čase na barevném monitoru, přičemž může simulovat též tiskové podmínky.

Dialogový terminál

— prostřednictvím klávesnice a terminálu probíhá dialog operátora se systémem. (počítačem). Vložené povely se ihned zobrazí na terminálu. Rozlišují se povely parametrové (definované veličinou funkce) nebo dialogové, při kterých operátor musí po přijetí otázky odpovědět — zadat povel. Součástí zařízení jsou dvě nebo více paměťových jednotek.

Výstup údajů ze systému — propojení na záznamovou jednotku

— zpracované údaje zalomené a vykorigované strany, uložené na svazku výstupní diskové paměti montážní jednotky, se přenesou do diskové paměti záznamové jednotky (rekordéru), odkud se přes počítač prostřednictvím interface vedou na expoziční zařízení záznamové jednotky.

Záznamová jednotka

(snímač/rekordér) zabezpečuje zpětnou proměnu zpracovaných číselných údajů na světelné signály laseru, který exponuje světlocitlivý materiál. Jako periferní výstupní zařízení lze v systému použít:

- skener (přičemž jeho snímací část se nevyužívá);
 - záznamovou část oddělenou od snímací (M 640, SG 708, 777);
 - samostatnou záznamovou jednotku vyvinutou výlučně pro systémové použití (Hell CR 401, 402).
- Některá osvitová zařízení výstupních jednotek jsou zpravidla většího formátu a je na nich možné exponovat více snímků (Hell CP 341 S — 110 × 74,5 cm; CP 340 — 110 × 128,5 cm; Dainipon SG 777 — 172 × 122 cm);
- kopírovací laserové zařízení pro tiskové ofsetové desky nebo rycí zařízení pro hlubotiskové válce (např. Log Escan Model 2417, HDP apod.).

Zhotovení elektronické makety

— aby bylo efektivní, je potřeba zhotovit maketu stránky předem, kde by již byly základní údaje: rozměry, neměnné prvky, barevnost apod. Zařízení na zaznamenání údajů makety jsou známa pod názvy Layout-Programmer LP 307 S (Hell), Linart-Console (Scitex), Proedit-System (Crosfield). Pozůstávají z barevného monitoru, funkční klávesnice, digitalizátoru (přenašeče souřadnic, povelové tabulky a sondy), dialogového terminálu s klávesnicí. Kromě toho obsahují dva mikropočítače a tři jednotky pružných disků.

Videorekordér (kontrola výsledků snímání)

slouží operátorovi počítače ke kontrole a korekci výsledku snímání, takže je možné odevzdat na další systémové zpracování bezchybné snímky. Videorekordéry jsou známy pod názvy Scanscop (Hell), Pre-sponse-Console (Scitex), Studio 820 a 840 (Crosfield). Snímané údaje předlohy odevzdávají na magnetickou diskovou paměť a současně se na barevném monitoru vyvolá obraz. Operátor může na základě posouzení i exaktního měření detailů na obrazovce uskutečnit stejný rozsah korektur jako na snímači. Kontrolní zařízení umožňují zobrazit na obrazovce i konečný výsledek systému z hotových kopírovacích podkladů na světlocitlivém materiálu.

Vzhledem k technické úrovni, dostupnosti, rozšíření ve světě, zabezpečení servisu v ČSSR a v nejspodnější řadě i k cenovým relacím je pro případné potřeby ČSLA nejvhodnější firma Dr. Hell, Kiel, NSR, i když v řadě polygrafických podniků v ČSSR pracují skenery, případně jejich doplňková zařízení od firmy Crosfield.

Z nabídky firmy Hell je nejzajímavější elektronický systém reprodukce CHROMACOM se skenery CHROMAGRAPH DC 350 a CP 340.

Výrobce systému CHROMACOM:

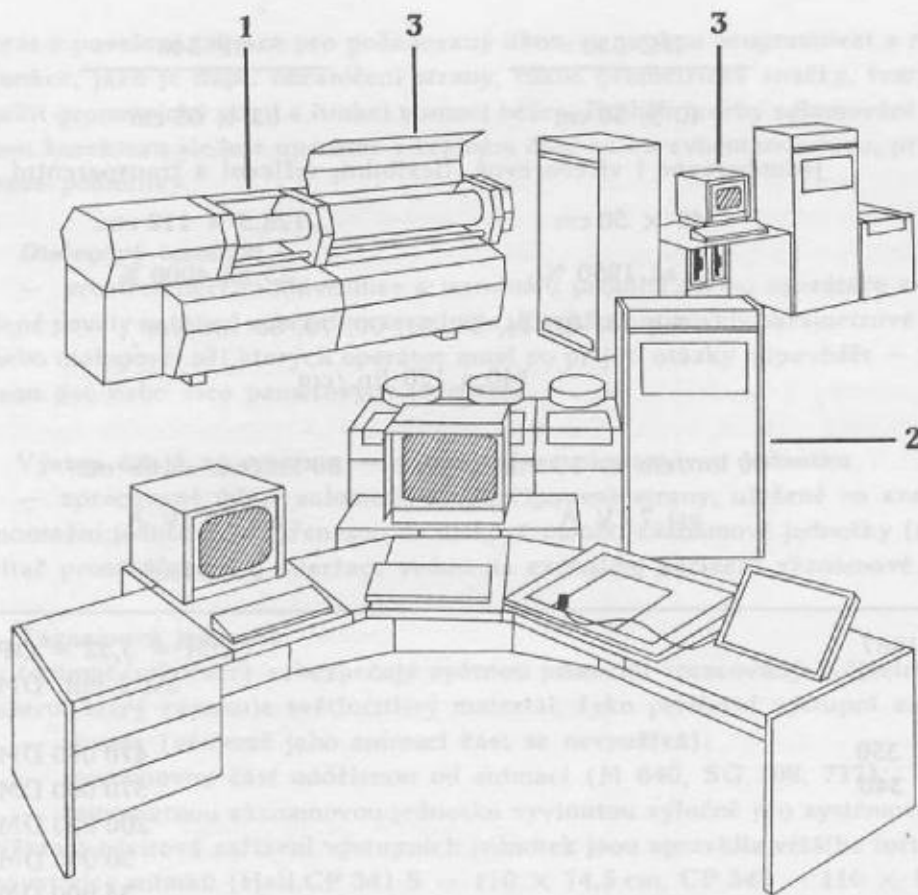
Dr. Ing. Rudolf Hell GmbH
Postfach 6229
D-2300 Kiel 14

Technická data:	DC 350	CP 340
max. formát předlohy	40 × 50 cm	65 × 65 cm
druh předlohy	jednobarevné i vícebarevné, flexibilní, reflexní a transparentní	
max. formát výtažků	40 × 50 cm	128,5 × 112 cm
změna měřítka	35 až 1950 %	25 až 4000 %
možnost síťování rastry	30, 34, 40, 44, 48, 54, 60, 70, 80 lin./cm	
polotónové výtažky	140 a 120 lin./cm	
čas zhotovení plného formátu (4 výtažky)	80 lin./cm za 39 min	80 lin./cm za 56 min
příkon	asi 7 kV . A	asi 10 kV . A
potřeba plochy	asi 25 m ²	asi 30 m ²

cenové relace platné pro rok 1987	1 DM ≐ 5,52 ≐ OP
systém CHROMACOM	asi 2 mil. DM
z něho:	
skener CHROMAGRAPH DC 350	470 000 DM
skener CHROMAGRAPH CP 340	570 000 DM
laserové elektronické síťování	200 000 DM
zákl. software pro DC 350	50 000 DM
zákl. software pro CP 340	35 000 DM
layout-program pro CP 340	80 000 DM

skener CHROMAGRAPH ER 399 + laser. osvit	500 000 DM
layout-program pro ER	80 000 DM

vyvolávací automat PAKOTONE
firmy Agfa-Gevaert

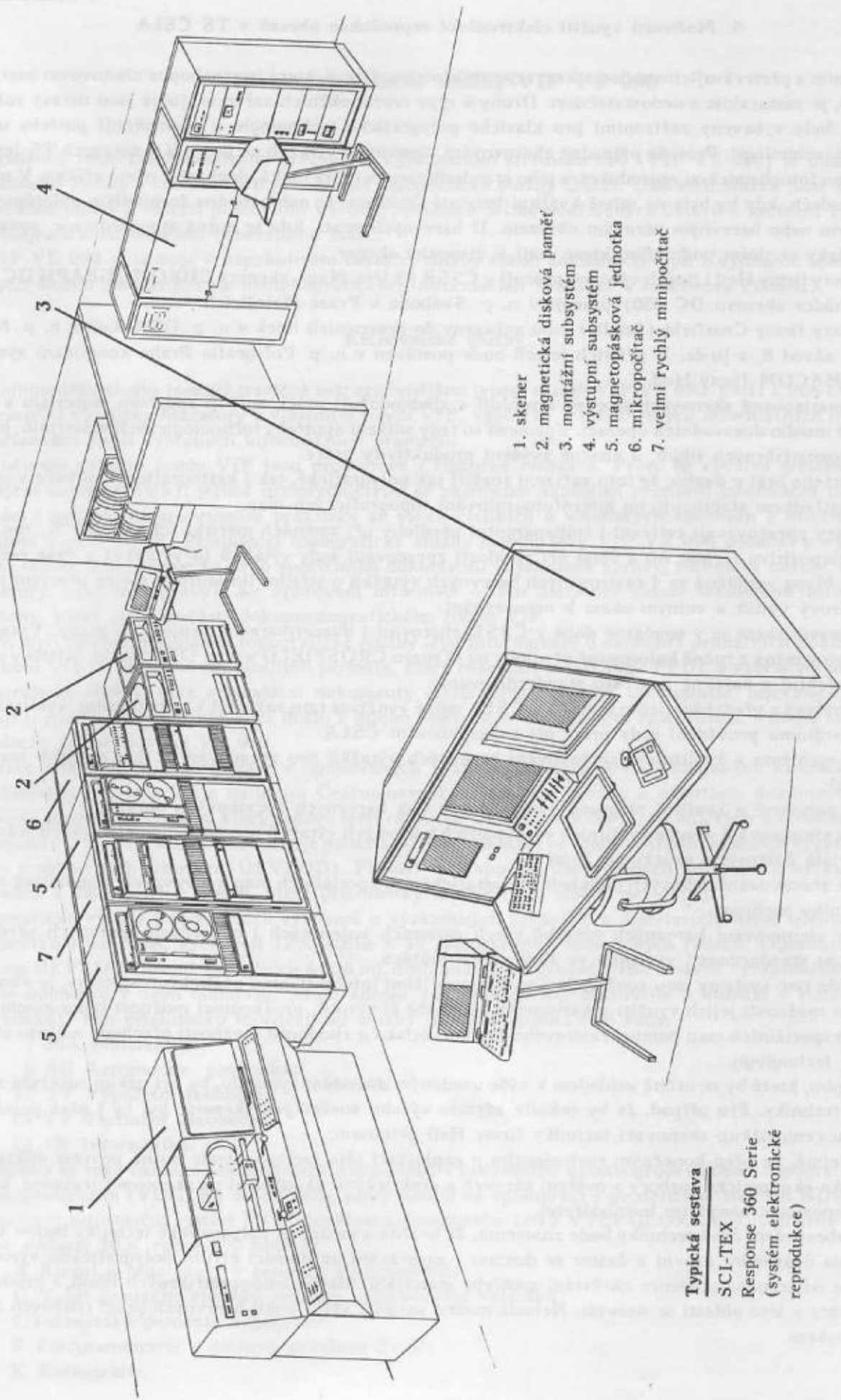


Typická sestava
systém CHROMACOM
Dr. Ing. Hell

1. Vstupní subsystém (skener)
2. Montážní subsystém
3. Výstupní subsystém



Pohled na montážní subsystém COMBISCOP



1. skener
2. magnetická disková paměť
3. montážní subsystém
4. výstupní subsystém
5. magnetopásková jednotka
6. mikropočítač
7. velmi rychlý minipočítač

Typická sestava
SCI-TEX
Response 360 Serie
 (systém elektronické
 reprodukce)

5. Možnosti využití elektronické reprodukce obrazů v TS ČSLA

Hlavním a přetrvávajícím nedostatkem reprodukčních zařízení, která jsou schopna zhotovovat barevné výtázky, je zastaralost a nedostatečnost. Druhy a typy reprodukčních zařízení, jimiž jsou ústavy zabezpečeny, byly vybaveny zařízeními pro klasické polygrafické technologie a neumožňují potřeby optimálních technologií. Protože případné zhotovování barevných výtazků se provádí v ústavech TS jenom nepřímou fotochemickou reprodukcí, a jeho standardizace je tudíž nízká, dochází k němu zřídka. V mnoha případech, kdy by byla na místě kvalitní barevná ilustrace, je nahrazována černobílým polotónovým obrázkem nebo barevným pérovým obrazem. U barevných prací, kde je nutná standardizace, zadávají se zakázky civilním podnikům, které mají k dispozici skener.

Skenery firmy Hell i jiných výrobců pracují v ČSSR již léta. Např. skenery CHROMOGRAPH DC 300 (předchůdce skeneru DC 350) pracují v n. p. Svoboda v Praze-Malešicích.

Skenery firmy Crosfield (Anglie) jsou zařazeny do pracovních linek v n. p. OTK Kolín, n. p. Naše vojsko, závod 8, a jinde. V příštích letech bude postaven v n. p. Polygrafia Praha komplexní systém CHROMACOM firmy Hell.

Automatizované skenovací procesy zrychlují a zjednodušují práci, snižují spotřebu materiálu a odstraňují mnoho dosavadních operací. Znamená to tedy snížení spotřeby technologických materiálů, hlavně halogenstříbrných filmů, a značné zvýšení produktivity práce.

Je potřeba brát v úvahu, že toto zařízení rozšíří jak polygrafické, tak i kartografické aplikace a může být prostředkem stabilizujícím mikrofotografování topografických map.

Skenery zpracovávají reflexní i transparentní předlohy při změnách měřítka 25 až 4000 %, tzn. ze 70mm diapozitivu formát A0 a větší při rychlosti zpracování sady výtazků (4 výtázky) v čase nižším než 1 h. Mapa vytištěná ze 4 rastrovaných barevných výtazků o střední liniatuře je stejně precizní jako čistě pérový výtisk a volným okem k nerozeznání.

Čtyřbarvotiskem se v současné době v ČSSR zhotovují i dvacetibarevné geologické mapy. Výtázky jsou zhotovovány z ručně kolorované předlohy na skeneru CROSFIELD v n. p. OTK Kolín. Výtisky map jsou perfektní a barevně naprosto standardizované.

Jak vyplývá z předcházejícího textu, TS ČSLA může využívat tato zařízení k pohotovému, kvalitnímu a standardnímu provádění řady prací při zabezpečování ČSLA:

- k rychlému a kvalitnímu zhotovování barevných výtazků pro zpracování a tisk různých map a podkladů;
- k pohotové a kvalitní přípravě podkladů pro tisk barevných výcvikových obrazů;
- ke zhotovování vysoce kvalitních vyrovnaných barevných výtazků pro reprodukci leteckých snímků a materiálů dálkového průzkumu Země;
- ke zhotovování tiskových podkladů topografických a speciálních map z barevných diapozitivů bezpečnostního archívu;
- ke zhotovování barevných výtazků všech ostatních vojenských i odborných barevných předloh s vysokou standardností výsledků ve zkrácených lhůtách.

Protože tyto systémy jsou současnými nejdokonalejšími interaktivními grafickými systémy, je vhodné posoudit možnosti jejich využití v kartografické tvorbě či výrobě, prozkoumat možnost tisku mnohobarevných speciálních map pomocí rastrového čtyřbarvotisku a zhodnotit možnosti přechodu na tuto efektivnější technologii.

Řešením, které by se určitě vzhledem k výše uvedeným důvodům vyplatilo, by byl nákup sovětské skenovací techniky. Pro případ, že by cokoliv zdrželo výrobu sovětských skenerů, byl by i přes poměrně značnou cenu nákup skenovací techniky firmy Hell přínosem.

Je zřejmé, že před konečným rozhodnutím o exploataci této techniky bude nutné provést důkladné technicko-ekonomické rozbory a ověření zároveň s praktickými zkouškami na skenovací technice, která je k dispozici v národním hospodářství.

Nezabezpečení nové techniky bude znamenat, že kvalita a možnosti polygrafické techniky budou stagnovat na dosavadní úrovni a časem se dostaví i zaostávání za domácí civilní polygrafickou výrobou. Nebude odstraněna tendence narůstání spotřeby materiálů, hlavně halogenstříbrných filmů, a produktivita práce v této oblasti se nezvýší. Nebude možné zavádět vyšší podíl barevných prací tištěných čtyřbarvotiskem.

Vědeckoinformační služby VIP VS 090

Posláním vědeckoinformačního pracoviště Výzkumného střediska 090 (VIP VS 090) je poskytovat informační služby v celém oboru působnosti topografické služby ČSLA. Uživateli služeb jsou zejména vědeckotechničtí a vědečtí pracovníci VS 090, ostatních přímo podřízených ústavů a zařízení (PPÚZ) a topografického oddělení generálního štábu.

VIP VS 090 poskytuje v uspokojivém rozsahu služby všech základních typů s výjimkou specializovaných služeb založených na nebibliografických informacích (studijní a rozborová činnost).

Knihovnické služby

Knihovnické služby jsou již tradičně nejrozšířenějším typem služeb VIP VS 090. Patří k nim absenční i prezenční **výpůjčky literatury** z vlastního fondu VIP, výpůjčky z fondů jiných informačních institucí a **pořizování kopií** vybraných informačních pramenů.

Možnosti nárůstu fondu VIP jsou prostorově i finančně omezené. Proto se využívá **meziknihovní výpůjční služby** (MVS), jejímž prostřednictvím se zájemcům zapůjčují primární informační prameny domácí i zahraniční provenience prakticky ze všech civilních a vojenských knihoven a informačních institucí v celé ČSSR. Příslušníci topografické služby mohou tedy VIP VS 090 požádat o výpůjčku určité monografie, periodika nebo speciálního dokumentu (výzkumné zprávy, technické normy, firemní literatury, cestovní zprávy). Ke zjišťování informací o této literatuře slouží sekundární informační prameny, které jsou součástí dokumentografického fondu VIP.

Aby byli všichni příslušníci topografické služby lépe informováni o existenci primárních dokumentů, zahrnuje VIP do seznamu odebíraných periodik, který rozeslalo v září 1987 PPÚZ a vybraným útvarům topografické služby, také sekundární dokumenty (referátové časopisy, bibliografie, informační zpravodaje). Avšak již v letošním roce došlo k dílčím změnám ve složení této části fondu, s nimiž se zatím seznámili jen příslušníci VS 090.

Dříve získávalo VIP informace o oponentovaných výzkumných zprávách a obhájených kandidátských a doktorských disertacích z bulletinu Československé výzkumné zprávy a disertace, dokumentačního přehledu rejstříkového typu, který vydává šestkrát ročně Ústředí vědeckých, technických a ekonomických informací (ÚVTEI). Bulletin umožňuje pouze základní orientaci ve fondu ústřední evidence výzkumných zpráv a obhájených disertací (ÚEVZOD). Přináší však spoustu nadbytečných informací o výzkumných zprávách a disertacích z oborů, které příslušníky topografické služby nezajímají.

Tematické výběry informačních záznamů o výzkumných zprávách a disertacích, které odebírá VIP od začátku roku 1988, vycházejí 12 × ročně v 38 samostatných tematických řadách. Obsahují úplný záznam ÚEVZOD (kromě základních údajů mj. druh, plánovací úroveň, číslo a název výzkumného úkolu, datum oponentury nebo obhajoby, plnou adresu zpřístupňujícího pracoviště a anotaci v rozsahu do 600 znaků). Pro příslušníky topografické služby jsou k dispozici tyto řady:

- 1 MA Matematika;
- 6 AG Astronomie, geofyzika;
- 12 VT Výpočetní technika;
- 23 TV Technika všeobecně;
- 24 IN Informatika.

Změnila se také nabídka sekundárních dokumentů Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického (VÚGTK) ve Zdíbech, který buduje ve spolupráci s geodetickou službou NDR automatizovaný informační systém VTEI geodézie a kartografie (AIS VTEI GEOKART). Odborná bibliografie vychází 10 × ročně v 5 řadách:

- A Řízení a organizace v geodézii a kartografii;
- G Vyšší geodézie, měřické postupy a zpracování výsledků;
- I Inženýrská geodézie, topografie;
- F Fotogrammetrie a dálkový průzkum Země;
- K Kartografie.

Všechny výstupy z AIS VTEI GEOKART jsou v němčině, popř. v angličtině.

Jestliže pracovníci VIP v celostátní evidenci zahraniční literatury ověří, že požadovaný informační pramen není k dispozici v žádné z československých knihoven, obrací se na **mezinárodní meziknihovní výpůjční službu (MMVS)**. Objednávky literatury z oborů informační působnosti VIP vyřizuje především Státní technická knihovna v Praze. Úhrada zahraničním knihovnám však představuje značné devizové náklady. Proto slouží MMVS pouze kolektivním uživatelům k získání dokumentů nezbytných pro plnění úkolů organizace. Západoevropské knihovny vyřizují požadavky zpravidla do šesti týdnů. Výpůjční lhůty určují individuálně. Dávají přednost poskytování kopií časopiseckých článků a statí ze sborníků před půjčováním celých svazků. Ani velké knihovny s bohatými fondy nepůjčují nejnovější informační prameny, zvláště kompletní materiály z konferencí žádané na základě výstupů ze zahraničních (mezinárodních) automatizovaných systémů.

Dokument vybraný z rešerše ze zahraničníchází dat je nutno na žadance MMVS přesně identifikovat všemi dostupnými bibliografickými údaji (včetně počtu stran, místa a data konání konference, zkratky báze, v níž je záznam uložen, apod.). Proto by měli uživatelé k písemnému požadavku na výpůjčku zahraničního materiálu přikládat čitelnou kopii příslušného záznamu.

Do roku 1987 se jednotlivé tituly periodik získávaných do fondu VIP přidělovaly na neurčitou dobu jednomu uživateli. Ačkoli se vrácená čísla vystavovala na policích v knihovně a byla volně přístupná dalším zájemcům, byl počet výpůjček zanedbatelný. Přidělování jednotlivých titulů se stalo nejčastějším zdrojem připomínek a námětů uživatelů z VS 090. Příslušníci ostatních ústavů a útvarů topografické služby nebyli o kompletním složení fondu časopisů informováni vůbec.

Proto byl rozeslán PPÚZ a vybraným útvarům topografické služby úplný seznam všech odebíraných periodik a na základě výsledků průzkumu požadavků uživatelů byl zaveden nový systém distribuce — **automatizovaný systém cirkulace periodik**. Ukázalo se, že příslušníci topografické služby mají zájem o pravidelné sledování časopisů a někteří jsou ochotni anotovat obsahově závažné články. Cirkulační služba se setkala s kladným ohlasem čtenářů. VIP VS 090 bude každoročně rozesílat všem jejím účastníkům aktualizovaný seznam periodik a respektovat změněné nebo nové požadavky.

VIP VS 090 využívá celostřediskového reprografického přístroje Gevafax. Na požádání zhotovuje kopie časopiseckých článků, statí ze sborníků a kapitol z monografií z vlastního fondu i z fondu jiných informačních institucí, popř. kopie některých utajovaných dokumentů pro potřeby hlavních řešitelů a oponentů vědeckovýzkumných úkolů.

Některé informační prameny, především československé vojenské normy (ČSVN), jsou distribuovány na mikrografických médiích. Kopie mikrofiší objednáva VIP VS 090 ve Vojenském zeměpisném ústavu.

Pravidelní uživatelé, kteří osobně navštěvují VS 090, využívají **výstavky novinek** odborné knihovny VIP, která se obměňuje jednou za tři týdny. Po ukončení výstavky si mohou nové publikace vypůjčit nebo požádat o kopie jejich částí.

Bibliografické a rešeršní služby

VIP VS 090 ve spolupráci s vědeckými a vědeckotechnickými pracovníky topografické služby zajišťuje **dokumentační zpracování** československé i zahraniční literatury oborů informační působnosti a do své dokumentační kartotéky přejímá dokumentační záznamy důležitých článků zpracované informačními institucemi s příbuznou gesčí.

Záznamy všech novinek zařazených do fondu odborné knihovny VIP procházejí Dokumentačním zpravodajem, který je vydáván čtyřikrát ročně.

Přibližně se stejnou periodicitou uveřejňuje VIP **seznam přírůstků** odborné i tajné knihovny. Pro uživatele z ostatních složek topografické služby se dříve seznam přírůstků tajné knihovny zařazoval jednou ročně do Vojenskotechnické informace jako titulová bibliografie. Od konce roku 1987 se poskytuje (v závislosti na počtu zájemců o utajované dokumenty) samostatně pouze Vojenskému topografickému ústavu. Tuto službu je však možno podle požadavků dalších uživatelů rozšířit.

Na požádání zpracovává VIP **retrospektivní rešerše** z vlastního dokumentografického fondu. Informační požadavek (rešeršní dotaz) musí být přesně formulován. Musí být určeny podstatné obsahové složky předmětu informačního požadavku, vyjádřena hlavní a vedlejší témata. Požadavek je třeba vymezit z hlediska časového, jazykového, popř. z hlediska druhu dokumentu a provenience. Proto by měli uživatelé při formulaci rešeršního dotazu a při zpřesňování jeho rozlišovací úrovně osobně spolupracovat s informačními pracovníky.

Uživatelé, kteří mají zájem o retrospektivní rešerše z AIS VTEI GEOKART, se mohou obrátit buď přímo na VÚGTK, nebo na VIP VS 090, aby jejich rešeršní požadavek zprostředkovalo.

Jedním z výstupů z AIS VTEI GEOKART jsou tzv. uživatelské profily (průběžné rešerše), které distribuuje VÚGTK zpravidla 10× ročně v 28 řadách. V roce 1988 objednalo VIP VS 090 16 řad tematicky odpovídajících vědeckovýzkumným úkolům řešeným v topografické službě. Jejich přehled bude zařazen do seznamu periodik odebíraných VIP.

Československé databázové centrum poskytuje vybrané báze dat, uložené na počítači Siemens 7755. Terminál je instalován ve Výzkumném ústavu FMNO.

Zází dat zpřístupňovaných v systému GOLEM (Großspeicherorientierte listenorganisierte Ermittlungsmethode) využívají příslušníci topografické služby nejčastěji INSPEC (Information System of Physics, Electronics and Control), jehož producentem je Institute of Electrical Engineers v Londýně. Obsahuje dokumentační záznamy z fyziky, elektrotechniky, elektroniky, výpočetní techniky, řízení, akustiky, fyzikální chemie a informatiky. Druhou nejvyužívanější zází je COMPENDEX (Computrized Engineering Index). Producentem je Engineering Index, Inc., USA. Tematicky je báze zaměřena na strojírenství, stavebnictví, hornictví, hutnictví, geologii, elektrotechniku, elektroniku a chemii.

Prostřednictvím československého střediska automatizované výměny informací je zpřístupněno několik set zází dat uložených v zahraničních databázových centrech. Žádná z nich neobsahuje výhradně záznamy z oborů geodézie a kartografie. Příslušníkům topografické služby lze však doporučit řadu zází, které zahrnují tuto problematiku alespoň okrajově.

Z amerických (anglických) zází dat je to např.:

- GEOA (Geoarchive), obsah: vědy o Zemi;
- GEOB (Geobase), obsah: geografie, geologie a souvisící obory;
- GEOR (Geological Reference File), obsah: geologie, geochemie, geofyzika;
- SPIN (Searchable Physics Information Notices), obsah: fyzika, biofyzika, astronomie,

ze západoněmeckých:

- GEOL (Geoline), obsah: geofyzika, geologie,

ze sovětských:

- GEOS (Geologija), obsah: geologie;
- GEPS (Geofizika), obsah: geofyzika.

Mezi nejvyužívanější zahraniční báze patří NTIS (National Technical Information Service), která představuje nejdokonalejší zdroj informací o výzkumných zprávách prakticky ze všech oborů.

Záznamy dokumentů o katalogizaci map, budování mapových sbírek apod. jsou uloženy např. v bázi LISA (Library and Information Science Abstracts).

Zájemci o rešerši ze zahraničních zází dat se musí obrátit spíše na náčelníka Ústředního vědecko-informačního střediska (ÚVIS) ČSLA. Ve spise je třeba uvést, ke kterému úkolu, popř. ze kterých zází dat má být rešerše zpracována. Žadatelé, kteří nedovedou předběžně posoudit vhodnost jednotlivých zází pro získání záznamů relevantních dokumentů, využívají funkce „cross“. Při požadavku na rešerši z zází dat, jejichž výstupy jsou v angličtině, se doporučuje formulovat téma rešeršního dotazu anglicky klíčovými slovy. Po dohodě s ÚVIS se mohou žadatelé osobně zúčastnit procesu zpracování rešerše v ÚVTEI.

Překladačské služby

Překladačské služby VIP VS 090 jsou na vyšší úrovni, než je v informačních institucích srovnatelné velikosti obvyklé.

Ročně je pořízeno přes 700 rukopisných stran překladů německých, ruských, anglických a polských textů pro nadřizovanou složku a vědecké pracovníky z VS 090. Požadavky příslušníků ostatních PPÚZ jsou spíše výjimečné.

Některé překlady se uveřejňují v interních nekomerčních publikacích VIP.

Druhově jde zejména o časopisecké články, firemní literaturu, normativní dokumenty. Tematicky pokrývají překlady všechny oblasti informační gesce VIP.

Publikační služby

VIP VS 090 vydává čtvrtletně **Dokumentační zpravodaj** a podle stálého rozdělovníku ho rozesílá na 60 míst (57 vojenských pracovišť, 3 civilní). Kromě tematicky uspořádaných dokumentačních záznamů článků (vlastních i přejetých ze sekundárních pramenů jiných informačních institucí) a překladů pořizovaných ve VS 090 obsahuje katalogizační záznamy přírůstků knihovního fondu odborné knihovny VIP a výběrovou titulovou bibliografii přírůstků jiných knihoven.

Dvakrát až třikrát ročně vychází **Vojenskotechnická informace**. Bývá většinou monotematická. Publikuje výzkumné zprávy (nebo části výzkumných zpráv) příslušníků topografické služby, zprávy o moderní technice, překlady standardizačních dohod NATO, německých vojenskogeodetických předpisů apod. Rozdělovník se mění podle tematiky. Materiály k uveřejnění vybírá náčelník VIP na doporučení příslušníků VS 090 nebo topografického oddělení generálního štábu.

Informace pro vedoucí funkcionáře topografické služby (dvě až pět čísel za rok) přináší překlady článků ze zahraničních časopisů přejeté z interních publikací VÚGTK, méně často pak původní překlady pořizené ve VS 090. Rozesílá se podle stálého rozdělovníku 20 vedoucím funkcionářům topografické služby. Výběrem témat se v podstatě neliší od Vojenskotechnické informace. Časový interval od vytištění článku v zahraničí do uveřejnění v Informaci pro vedoucí funkcionáře se pohybuje kolem dvou let.

Podmínky poskytování informačních služeb

Vědeckoinformační systém VIP VS 090 lze vcelku hodnotit jako systém „uživatelsky přívětivý“. O výpůjčku kteréhokoli dokumentu, o zhotovení kopie nebo zpracování rešerše (s výjimkou rešerše ze zahraničníchází dat) je možno požádat osobně, telefonicky i písemně. Počet svazků, které si může uživatel vypůjčit, není nijak omezen. K převzetí dokumentů, které přejímá uživatel osobně, stačí jeho podpis. Telefonické nebo písemné objednávky výpůjček z vlastního fondu vyřizuje VIP do tří dnů. Zprostředkování výpůjček literatury z jiných knihoven závisí na pružnosti MVS a MMVS. Výpůjční lhůty jsou omezeny pouze u informačních pramenů, o které projeví zájem několik uživatelů, u cirkulujících periodik a u dokumentů získaných prostřednictvím MVS (zpravidla na 14 dní u časopisů a na měsíc u sborníků a monografií) nebo MMVS (podle zvyklostí zahraniční knihovny, která dokument zapůjčila). Kopie se zhotovují do týdne. Průměrná doba dodání rešerše je jeden měsíc.

Jestliže uživatel v sekundárních informačních pramenech zjistí, že je některý dokument, vydaný v Československu nebo jiné socialistické zemi, natolik obsahově závažný, aby byl zařazen do fondu VIP, může stejným způsobem požádat o jeho zakoupení. Monografie a sborníky se nakupují průběžně. Časopisy objednané v druhé polovině roku mohou být zařazeny do plánu akvizice až o rok později. Situace v nákupu devizové literatury je stejně neuspokojivá jako v celostátním měřítku. Jakékoli nové požadavky jsou proto bezpředmětné.

Všechny služby poskytuje VIP VS 090 zdarma. Úřední hodiny nejsou omezeny, trvají tedy od 7.00 do 15.30 hodin.

Adresa VIP:

Výzkumné středisko 090
vědeckoinformační pracoviště
poštovní přihrádka 4
160 01 Praha 61

Telefonní čísla:

44 281 (odborná knihovna)
44 480 (tajná knihovna)

Perspektivy dalšího rozvoje

VIP VS 090 se snaží přeorientovat svou činnost směrem k formám individuální práce s uživateli, jak to vyžadují jejich specifické úkoly. Zvyšuje se adresnost informačních služeb. Pozornost je výběrově soustředěna především na ty uživatele, kteří v posledních letech projevovali informační aktivitu. K pra-

videlnému zjišťování a prověřování zájmových profilů vybraných jednotlivců byla založena kartotéka, která obsahuje základní údaje o uživateli a jejich informačních potřebách a požadavcích.

Ve smyslu článku 49 přílohy k Všeob-sm-3 se zatím experimentálně, v omezeném rozsahu, zajišťují diferencované potřeby vědeckoinformačního zabezpečení vědeckých úkolů a vybraných úkolů technického rozvoje.

Předpokládá se, že podle počtu zájemců a podle časových možností informačních pracovníků budou služby rozšířeny na průběžné informování většího počtu uživatelů a na jednorázové informační zabezpečování většího počtu úkolů.

Očekáváme, že k dalšímu zefektivnění informačních služeb přispěje automatizace dílčích knihovnických procesů a dokumentografického subsystému VTEI.

Cílem tohoto příspěvku je seznámit příslušníky topografické služby s tím, jaké nároky mohou klást na VIP VS 090 a jaké jsou současné možnosti uspokojení jejich informačních požadavků a potřeb vznikajících při řešení vědeckých a výzkumných úkolů.

INHALT

Literatura:

- [1] AIS VTEI GEOKART. Příručka pro uživatele. [Zdiby], VÚGTK 1986, 9 s.
- [2] BURIAN, V.: Dotazovací jazyk GOLEM. Praha, Dům techniky ČSVTS 1986. 172 s.
- [3] FIŠAROVÁ, H. a kol.: Vědeckoinformační činnost ve VS 090. [Výzkumná zpráva.] Praha, VS 090 1988. 55 s.
- [4] KALOUSEK, J. — VLASÁK, R.: Online včera, dnes a zítra. Dosavadní vývoj dialogových služeb VTEI v ČSSR. Čs. Informatika, 27, 1985, č. 9, s. 237—245.
- [5] MATOUŠOVÁ, M.: Služby OBIS pro informatiku v roce 1986. Čs. Informatika, 28, 1986, č. 1, s. 14—16.
- [6] Současné problémy meziknihovnických služeb a možnosti jejich řešení. R. Kozáková, M. Náměstková. Techn. Knih., 30, 1986, č. 7/8, s. 209—214.

СОДЕРЖАНИЕ

В. Кратохвил: Использование топопривязчиков для точного определения координат	1
Й. Лауро: Навигация на основании физикальных полей Земли — ее прогресс	7
В. Новотны — В. Шильган: Допплеровские измерения с помощью аппаратуры ДОГ-3	14
Э. Врabel: Современные системы электронной репродукции изображений и их возможное использование в Топографической службе ЧНА	22
Г. Фишарова: Научно-информационные услуги Научно-информационного отделения НИЦ 090	31

INHALT

V. Kratochvíl: Ausnutzung der topographischen Bezugssysteme für genaue Koordinatenbestimmung	1
J. Lauro: Navigation auf Grund der physikalischen Felder der Erde — im Aufschwung	7
V. Novotný — V. Šilhan: Doppler-Messungen mit der Apparatur DOG-3	14
E. Vrábel: Gegenwärtige Systeme der elektronischen Bildreproduktion und ihre mögliche Anwendung im TD CSVA	22
H. Fišarová: Wissenschaftlich-informatorische Dienstleistungen im FZ 090	31