ÚSTŘEDNÍ SPRÁVA GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR

9

OBSAH

Prof. inž. dr. P. Gál: Možnosti využitia leteckej fotogrametrie pre hospodárskotechnické mapovanie 161

Prof. inž. dr. J. Klobouček: Využití fotoplánů pro hospodářskotechnické úpravy pozemků 170

Inž. O. Skoupý: Využití fotoplánů pro hospodářskotechnické úpravy pozemků . . . 173

Přehled výzkumných zpráv Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického v Praze za rok 1959 174

Zlepšovací návrhy, problémy a stanoviska 177

Literární hlídka 177

Rozmanitosti 178

СОДЕРЖАНИЕ

Проф. инж. д-р П. Гал: Возможности применения аэрофотосъемки в крупномасштабном картографировании 161

Проф. инж. д-р И. Клобоучек: Применение фотопланов в землеустроительстве 170

Инж. О. Скоупы: Применение фотопланов в землеустройстве 173

Перечень исследовательских отчетов Исследовательского института геодезии в Праге за 1959-й год 174

Рационализаторские предложения, проблемы и мнения о них 177

Литературное обозрение 177

Разное 178

INHALT

Prof. Dr. Ing. P. Gál: Anwendung der Aerophotogrammetrie bei der Aufnahme wirtschafts-technischer Karten 161

Prof. Dr. Ing. J. Klobouček: Anwendung der Photopläne bei wirtschafts-technischen Zusammenlegungen der Grundstücke 170

Ing. O. Skoupý: Anwendung der Photopläne bei wirtschafts-technischen Zusammenlegungen der Grundstücke 173

Übersicht der Forschungsberichte des Geodätischen, Topographischen und Kartographischen Forschungsinstituts in Prag aus d. J. 1959 174

Verbesserungsvorschläge, Probleme und Standpunkte 177

Bücherschau 177

Verschiedenes 178

© STÁTNÍ NAKLADATELSTVÍ TECHNICKÉ LITERATURY

Geodetický a kartografický obzor • Sv. 6 48 • Č. 9 • Str. 161 — 180 • Praha, září 1960

Cena Kčs 4,—

GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR
SVAZEK 6/48 — ČÍS. 9 — STR. 161 - 180 — PRAHA, ZÁŘÍ 1960

Možnosti využitia leteckej fotogrametrie pre hospodársko-technické mapovanie

526.918.9:33

Prof. inž. dr. Pavel Gál, SVŠT, Bratislava

Mapovanie rozľahlých územných celkov vo veľkej mierke (1:2000 alebo 1:1000 resp. 1:500), akým má byť aj naše pripravované hospodársko-technické mapovanie, je súbor rozsiahlych a široko založených prác, ktoré si vyžiadajú veľký počet odborných kádrov a rozsiahle hmotné prostriedky. Z histórie geodézie a kartografie aj z vlastných skúseností vieme, že sa ešte nepodarilo vyhotoviť k určitému termínu úplné mapové dielo vo veľkej mierke pre celé územie štátu. Tieto práce sa spravidla roztiahnu do tak širokého časového rozmedzia, že zatiaľ čo sa jedny mapy dokončujú, mapy vyhotovené na začiatku periódy sú už zastaralé a nezodpovedajú súčasným nárokom.

Je preto pochopiteľné, že sa leteckej fotogrametrii venovala a venuje veľká pozornosť aj z hľadiska mapovania vo veľkých mierkach. Právom sa tu očakáva, že použitie tejto progresívnej meračskej techniky môže podstatne zvýšiť pracovný výkon a tak prispieť k odstráneniu zastaralosti a iných nedostatkov jestvujúcich máp veľkých mierok, resp. umožniť v prijateľnom čase vyhotovenie nových máp pre územia, ktoré žiadne mapy nemajú — a tých nie je málo.

Predložený článok je výťahom z referátu autora na 2. konferencii geodetov v Tatranskej Lomnici v máji 1959.

1. Prehľad vývoja fotogrametrického mapovania vo veľkých mierkach

Hoci sa naše projektované hospodársko-technické mapovanie funkciou aj pojatím líši od klasického katastrálneho mapovania, neobídeme sa pri skúmaní podmienok spojených so zavedením fotogrametrie do hospodársko-technického mapovania s rozborom otázok katastrálneho mapovania. Je to jednak z dôvodu, že treba zužitkovať skúsenosti z tohto, donedávna u nás vykonávaného mapovania, jednak zasa môžeme čerpať zo skúseností, získaných pri fotogrametrickom katastrálnom mapovaní v cudzine.

Vývoj fotogrametrického katastrálneho mapovania sa začína okolo r. 1930. Jedna z prvých zemí, kde pomerne skoro prikročili k systematickému používaniu fotogrametrie v katastrálnom mapovaní bolo Taliansko. Priaznivým momentom boli tu pomerne voľné požiadavky na presnosť. V iných zemiach najmä vo Švajčiarsku, Rakúsku, Holandsku, Francii a Švédsku fotogrametria len pomaly prenikala do oblasti veľkých mierok a aj to len po mnohých náročných a nákladných skúškach [1].

Aj u nás sme pri skúmaní možnosti použitia leteckej fotogrametrie v katastrálnom mapovaní neboli pozadu a už roku 1934 správa nášho pozemkového katastra vykonala prvé skúšobné porovnávacie meranie na katastrálnom území *Beckov*. Vzhľadom na to, že porovnanie výsledkov klasického katastrálneho mapovania a fotogrametrického mapovania vykonali pri nerovnakých podmienkach, resp. že chybne formulovali požiadavky na presnosť, skúška neuspokojila a fotogrametria sa nepripustila do katastrálneho mapovania.

Neskoršie v čase neslobody v rokoch 1942—1944 sa na Slovensku opäť použila letecká fotogrametria v katastrálnom mapovaní a konkrétne sa vyhotovili mapy štyroch území. I keď sa tieto práce niesli v znamení všetkých začiatočníckych ťažkostí, otvorili dobrý pohľad na veľké možnosti leteckej fotogrametrie pri mapovaní vo veľkých mierkach a po oslobodení po roku 1945 boli zdrojom skúseností pre fotogrametrické vyhotovenie geodetických podkladov pre rekonštrukciu vojnou zničených oblastí a pre budovanie priemyslu a dopravy.

Hoci sme získali mnoho skúseností z týchto prác, nie je ich ešte dosť na to, aby sme s nimi vystačili pre tak vážne podujatie, akým má byť hospodársko-technické mapovanie, resp. účasť fotogrametrie na tomto mapovaní. Už aj z toho dôvodu nie, že sme sa v ostatnom desaťročí venovali naliehavejším prácam, najmä topografickému mapovaniu a jednotnej evidencii pôdy, zatiaľ čo vo fotogrametrii veľkých mierok sme pracovali pomerne málo. Vývoj fotogrametrie veľkých mierok však v zahraničí práve v tomto období veľmi pokročil a veľké mierky sa stali akoby ústredným problémom fotogrametrie vôbec. Preto nebude od veci oboznámiť sa aj s prácami vykonanými v tomto smere v zahraničí; skúsenosti z týchto prác spolu s našimi vlastnými skúsenosťami môžu byť dobrým východiskom pre použitie fotogrametrie pri našom hospodársko-technickom mapovaní.

2. Technika leteckej fotogrametrie pre práce vo veľkých mierkach

Pre mapovanie vo veľkých mierkach disponuje dnes letecká fotogrametria v zásade dvomi metódami a síce opticko-mechanickým prekreslením, ktorého produktom sú letecké fotoplány a stereofotogrametrickým vyhodnotením, z ktorého dostávame presné polohopisné aj výškopisné plány. Hoci pre ploché územie možno prekresľovaciu metódu s dobrým úspechom použiť, budeme sa v ďalšom zaoberať prevažne otázkami stereofotogrametrického vyhodnotenia, nakoľko len toto dáva exaktné riešenie a môžeme ho aplikovať aj na členitý terén.

Pri stereofotogrametrickom vyhodnotení je v zásade možné úlohu riešiť dvoma spôsobmi; graficky a analyticky.

Grafická metóda. Pri tomto spôsobe vyhodnotenia jednotlivé body nastavené na modeli priamo v príslušnej mierke kartírujeme na kartírovacom stole vyhodnocovacieho prístroja.

Grafická metóda je rýchlejšia a hospodárnejšia ako metóda analytická; analytické riešenie však umožňuje dosiahnúť presnejšie výsledky.

Analytická metóda. Pri tomto spôsobe vyhodnotenia po nastavení značky na bod modelu sa odčítajú (alebo automaticky registrujú) prístrojové súradnice, ktoré sa potom počtársky pretransformujú do jestvujúceho súradnicového systému. Pri tom sa zároveň vyrovnajú aj prípadné deformácie modelu, zavinené zvyškovými chybami pri orientácii. Analytické riešenie dáva presnejšie výsledky a môžeme ho aplikovať aj na z hľadiska presnosti veľmi náročné práce. Metóda môže byť účelná napr. aj vtedy, keď negatívny materiál má veľkú diferenčnú zrážku, ktorej vplyv možno analyticky vylúčiť na spôsob afinnej transformácie. Plné využitie tejto metódy je však možné len pri vysokokvalitných sklených negatívoch a pri použití rýchlopočítacích strojov zapojených na systém dierkových štítkov, lebo výpočty sú tu pomerne rozsiahle. Všeobecné schéma zapojenia vyhodnocovacej a počtárskej aparatúry znázorňuje *obr. 1.*

Ktorý z uvedených pracovných postupov sa má použiť, závisí od účelu mapy a v súvislosti s tým od požiadaviek na presnosť a pochopiteľne od prístrojového vybavenia a vlastností použitého negatívneho materiálu. Pre naše hospodársko-technické mapovanie so zreteľom na dôvody, ktoré si ešte v ďalšom rozoberieme, bude účelnejšie pridržiavať sa grafickej metódy.

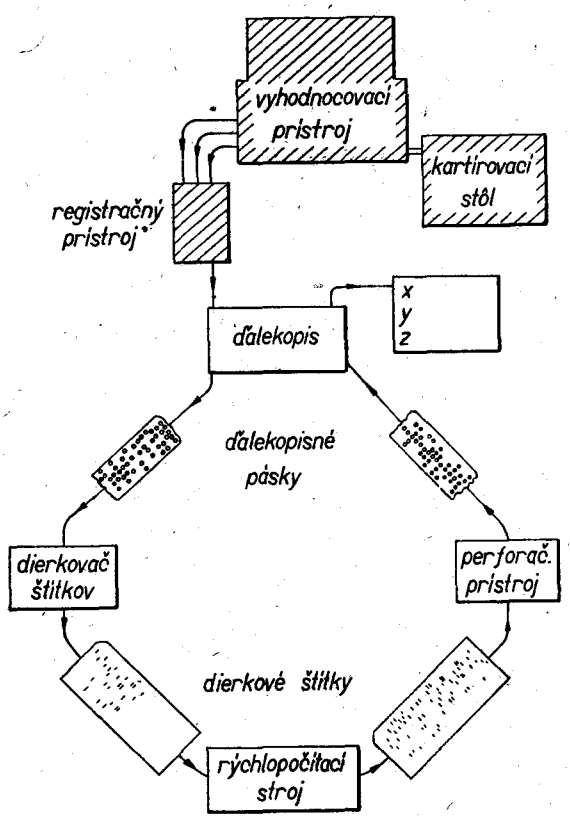
3. Presnosť leteckej fotogrametrie veľkých mierok

Pri zavádzaní novej mapovacej metódy sa zaujímame predovšetkým o dve otázky:

— akú presnosť môžeme dosiahnuť, resp. akým spôsobom sa táto presnosť môže kontrolovať,

— aká je výška nákladov a v súvislosti s tým aká je hospodárnosť metódy.

Všeobecne známe pravidlo, že pri mapovaní obidve otázky, tj. presnosť a hospodárnosť sú navzájom zapojené a vzájomne sa vylučujú, platí v plnej miere aj pre



Obr. 1: Všeobecné schéma zapojenia vyhodnocovacej a počtárskej aparatúry pri analytickej metóde vyhodnotenia

mapovanie metódou leteckej fotogrametrie. Aj tu môžeme presnosť stupňovať do vysokých medzí, stačí napr. použiť väčšiu snímkovú mierku; ovšem hospodárnosť metódy pritom nutne klesá, lebo musíme vyhodnocovať omnoho viac modelov a v teréne zameriavať omnoho viac vlícovacích bodov.

Pri posudzovaní použiteľnosti leteckej fotogrametrie pri mapovacích prácach vo veľkých mierkach treba mať ovšem jasný obraz o dosiahnuteľnej presnosti. Až keď túto poznáme, môžeme zásadne vplývať na hospodárnosť jednak voľbou fotokomory a fotomateriálu, vyhodnocovacieho inštrumentária, ale najmä voľbou vhodného vzťahu medzi snímkovou a mapovou mierkou.

3,1 Kritéria presnosti

Presnosť mapového diela posudzujeme podľa polohovej a výškovej presnosti stabilizovaných a z hľadiska leteckej fotogrametrie aj signalizovaných bodov.

Polohová presnosť mapového diela sa môže určiť dvojakým spôsobom a síce stanovením absolútnej presnosti a relatívnej presnosti.

Absolútnu presnosť určíme z rozdielov v súradniciach bodov určených priamym trigonometrickým zameraním a fotogrametrickým vyhodnotením.

Relatívnu presnosť odvodzujeme z rozdielov v dĺžkach susedných bodov odmeraných jednak priamym meraním v teréne, jednak určených fotogrametricky či už výpočtom, alebo odsunutím z priamo fotogrametricky kartírovanej mapy. Všeobecne sa má za to, že relatívna presnosť je z hľadiska praktickej potreby a použiteľnosti mapy významnejšia ako absolutná presnosť. Spoľahlivosť mier prevzatých z vyhotovenej mapy má základný význam z hľadiska vytyčovacích prác, či už ide o nové vytýčenie polohy stratených hraničníkov, o vytyčovanie projektov napr. hospodársko-technických úprav v poľnohospodárstve alebo o stavebné vytyčovacie práce.

Výšková presnosť. Je pochopiteľné, že z hľadiska hospodársko-technického mapovania nás zaujíma aj výšková presnosť, kde rozlišujeme opäť

— absolútnu presnosť výšok stabilizovaných a signalizovaných bodov určenú z rozdielov nivelácie a fotogrametrického vyhodnotenia,

— presnosť znázornenia terénu vrstevnicami, ktorú obvykle určujeme pomocou priamo meraných profilov.

Obraz o dnešných možnostiach fotogrametrie veľkých mierok si utvoríme z výsledkov rozličných prác vyhotovených jednak u nás, jednak vo Švajčiarsku, Holandsku a Rakúsku, kde so zreteľom na právny kataster majú pomerne vysoké požiadavky na presnosť katastrálnych máp.

3,2 Naše výsledky z obdobia 1943—1948

Nateraz u nás VÚGTK sa v široko založenej vedecko-výskumnej úlohe systematicky zaoberá s otázkou presnosti fotogrametrie veľkých mierok na základe prác vykonaných na skúšobnom priestore v *Telči*. Výsledky ešte nie sú spracované a dozvieme sa o nich isto v odbornej tlači. Nebude bez zaujímavosti uviesť tu aj výsledky z mapovacích prác vo veľkých mierkach vykonaných v období 1943—1948 na Slovensku, pri ktorých sá aj vykonali čiastočné skúšky presnosti.

Pre katastrálne územia Čerín, Čačín a Sebedín sa vyhotovili katastrálne mapy v mierke 1:2000 zo snímok v mierke 1:7000 vyhotovených leteckou filmovou radovou fotokomorou Zeiss RMK s f = 21 cm. Vyhodnotenie na stereoplanigrafe sa vykonalo graficky priamym kartírovaním.

Polohová presnosť. Po vykartírovaní mapy sa vykonala kontrola polohovej presnosti a síce stanovením relatívnej presnosti z diferencií medzi priamo meranými vzdialenosťami dvoch signalizovaných bodov a totožnými vzdialenosťami odsunutými z fotogrametricky vyhotovenej katastrálnej mapy. Zistili sa jednak priemerné chyby a tiež stredné chyby, ako ich uvádza tab. 1.

Tab. 1. Dĺžkové chyby grafického vyhodnotenia v mierke 1 : 2000 (ČSR z obdobia 1945—48)

Vzdialenosti	Počet	Priemerná chyba (m)	Stredná chyba (m)	Maximálna diferencia (m)
0— 20 m	64	0,14	±0,186	0,45
20— 40 m	21	0,15	±0,187	0,35
40— 60 m	15	0,15	±0,200	0,55
60— 80 m	5	0,16	±0,186	0,30
80—100 m	4	0,09	±0,152	0,30
100—200 m	10	0,19	±0,264	0,60
nad 200 m	5	0,28	±0,314	0,50
súčty a priemery	124	0,17	±0,201	

Celková stredná chyba vypočítaná zo všetkých skupín má hodnotu ±0,20 m. Keď uvážime, že z tohto vyplývajúca polohová chyba má hodnotu $\pm 0{,}20 : \sqrt{2} = \pm 0{,}14$ m, vidíme, že fotogrametrická presnosť v danom prípade neprekračuje ani veľmi prísny limit grafickej presnosti v hodnote 0,1 mm, tj. asi 20 cm v skutočnosti.

Percentuálne zastúpenie zistených odchýlok vo vzťahu ku maximálnym prípustným odchýlkam uvádza tab. 2.

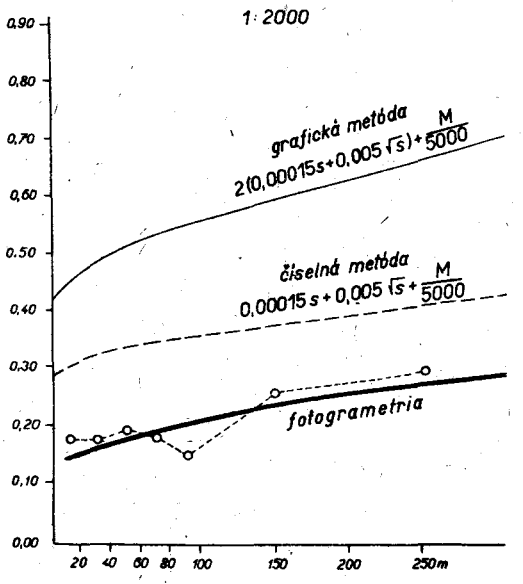
Podobné výsledky sa docielili aj pre mapovanie v mierke 1:2880 (obnova pozemkového katastra v obci

Tab. 2. Veľkosť a procento zastúpenia odchýlok v súbore kontrolných hodnôt pre mierku 1 : 2000 (ČSR z obdobia 1945—48)

Odchýlka δ v medziach	Počet kontrolovaných dĺžok	%
pod 0,5Δs	80	64,5
0,5Δs — Δs	32	25,8
Δs — 1,5Δs	11	8,9
1,5Δs — 2,0Δs	1	0,8
nad 2,0Δs		0,0
	124	100 %

Čierny Balog). Celková stredná chyba vypočítaná zo všetkých skupín má hodnotu ± 0,26 m. Keď opäť uvážime z toho vyplývajúcu polohovú chybu v hodnote ± 0,26: $\sqrt{2}$ = ± 0,18 m, vidíme, že ani tu sa neprekračuje limit grafickej presnosti 0,1 mm, tj. 29 cm v skutočnosti.

Porovnanie výsledkov s maximálnymi prípustnými odchýlkami pre grafickú aj číselnú metódu (obr. 2)



Obr. 2: Priebeh stredných dĺžkových chýb fotogrametrie vo vzťahu ku maximálnym prípustným odchýlkam

ukazuje, že fotogrametrická metóda vyčerpáva len asi 40 % dovolených odchýlok pre metódu grafickú a asi 70 % dovolených odchýlok metódy číselnej.

Presnosť znázornenia terénu vrstevnicami. Pre mapu 1:2000 s vrstevnicami po 2 m v priestore Malej a Veľkej Lodiny sme porovnali výšky terénnych nesignalizovaných bodov určených priamym zameraním v teréne s výškami bodov odvodených z vrstevnicového plánu. Pre tento účel sa zameralo presnou tachymetriou pomocou Redty niekoľko profilov zapojených na stabilizované a signalizované body. Tieto profily sa vykartírovali do vrstevnicového plánu a pre jednotlivé body sa interpoláciou medzi vrstevnicami odvodila ich výška z plánu. Z diferencií medzi priamo meranými a z plánu odvodenými výškami sa určili príslušné chyby, ako to znázorňuje tab. 3. Pre sledovanie závislosti presnosti

Tab. 3. Presnosť znázornenia terénu vrstevnicami v mierke 1 : 2000 (ČSR z obdobia 1945—48)

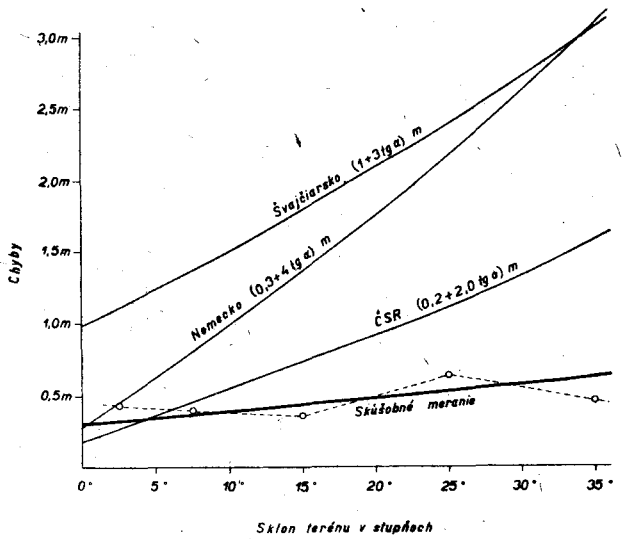
Spád terénu	Počet bodov	Priemerná chyba (m)	Stredná chyba (m)	Max. diferencia (m)
do 5°	21	0,45	±0,544	1,39
5—10°	27	0,38	±0,496	1,53
10—20°	44	0,35	±0,461	1,39
20—30°	14	0,59	±0,744	1,48
nad 30°	11	0,42	±0,504	1,11

určovaných výšok od sklonu terénu sa kontrolované body rozdelili na skupiny podľa spádu terénu v odstupoch po 5°.

Celková priemerná chyba odvodená zo všetkých meraní má hodnotu 0,41 m. Celková stredná chyba odvodená zo všetkých meraní má hodnotu ± 0,53 m.

Grafické znázornenie priebehu chýb ukázalo na prítomnosť systematickej chyby v hodnote asi 20 cm. Táto systematická chyba okrem chýb prameniacich z fotogrametrickej metódy (zvyškové chyby v orientácii, osobná chyba vyhodnocovateľa) môže pochádzať aj z toho, že polohopis a výškopis sa kartírovali oddelene a oddelene sa aj reprodukovali. Skúmanie sa vykonalo na sútlači, na ktorej polohopis aj výškopis mohli byť navzájom mierne posunuté.

Keby sme túto systematickú chybu neuvažovali, dostali by sme strednú výškovú chybu v hodnote asi ± 30 cm. Táto presnosť a napokon aj pôvodná presnosť v hodnote ± 0,53 cm sú z hľadiska praxe dobre prijateľné, lebo všeobecne sa vyžaduje, aby chyby v znázornení terénu vrstevnicami neprekračovali hodnotu polovice intervalu vrstevnice, čo v danom prípade predstavuje hodnotu 1 m. Grafické znázornenie priebehu stredných výškových chýb (obr. 3), už opravených



Obr. 3: Priebeh stredných výškových chýb fotogrametrie vo vzťahu k dovoleným odchýlkam

o zistenú systematickú chybu, ukazuje, že na presnosť fotogrametrických vrstevníc takmer vôbec nevplýva sklon terénu.

Keď porovnáme priebeh stredných chýb fotogrametrie s našimi požiadavkami na presnosť výškopisných plánov vyjadrenými vzorcom [(0,2 + 2,0 tg α) m], vidíme, že pri sklonoch asi do 5° fotogrametrické vyhodnotenie nedosahuje požadovanú presnosť, zato v sklonoch terénu nad 5° sú odchýlky takmer rovnaké a sú hlboko pod dovolenými odchýlkami.

Porovnanie ukazuje tiež, že naše požiadavky na znázornenie terénu sú veľmi prísne v porovnaní napr. s dovolenými odchýlkami, používanými vo Švajčiarsku [(1 + 3 tg α) m] alebo v Nemecku [(0,3 + 4 tg α) m].

Uvedené výsledky treba na svoj čas a vtedajšie materiálne a personálne vybavenie hodnotiť ako priaznivé i keď sa dnes môžu docieľovať aj lepšie výsledky.

3,3 Výsledky zo zahraničia

Švajčiarsko. Správa švajčiarskeho katastra preskúšala možnosti leteckej fotogrametrie pri mapovaní vo veľkých mierkach pri konkrétnej úlohe zamerania katastrálneho územia Malvaglia v mierke 1:1000, ktoré bolo na základe súťaže zadané súkromnému fotogrametrickému podniku [2]. Výsledky práce si potom správa katastra overila vlastnými verifikátormi. Snímky vyhotovili doskovou komorou Wild RC 7 s f = 170 mm. Pri výške letu 1100 m bola snímková mierka 1:6500. Vyhodnotenie vykonali na staršom Wildovom autografe typu A5 z r. 1943 bez použitia kompenzačnej dosky pre elimináciu zvyškových chýb zo skreslenia (táto pri Aviotare s f = 170 mm dosahuje až 8 μ) a síce analyticky aj graficky.

Pri prvom spôsobe sa súčasne vyrovnali aj deformácie modelu, zatiaľ čo pri druhom spôsobe sú hodnoty súradníc v plnej miere ovplyvnené deformáciami modelu zavinenými zvyškovými chybami pri orientácii. Nadbytočné prvky pri počtárskom vyhodnotení a transformácii umožnili určiť stredné chyby vyrovnaných súradníc v hodnotách

$$m_y = \pm 7{,}6 \text{ cm a } m_x = \pm 9{,}3 \text{ cm}$$

z čoho vyplýva stredná polohová chyba $m_p = \pm 12{,}0$ cm.

Nezávisle od tohto fotogrametrického určenia súradníc určil verifikátor správy katastra polohu náhodile zvolených 41 hraničníkov a síce priamo pretínaním

Tab. 4. Polohová presnosť fotogrametrie pre mierku 1 : 1000 (Švajčiarsko z r. 1953)

X_A, Y_A = súradnice odčítané na autografe a transformované
x_P, y_P = súradnice odsunuté z fotogrametricky kartírovaného plánu 1 : 1000
x_V, y_V = nezávislé trigonometricky určené súradnice

	$Y_A - y_P$	$X_A - x_P$	$y_V - Y_A$	$x_V - X_A$	$y_V - y_P$	$x_V - x_P$
	cm		cm		cm	
Priemerné chyby	6,4	5,8	8,4	7,0	9,9	9,3
Priemerná hodnota polohovej chyby (V snímkovej rovine)	8,6 (0,013 mm)		10,9 (0,017 mm)		13,6 0,021 mm)	
Max. priemerné polohové chyby	24,1		37,1		31,0	
Stredné chyby	±7,6	±7,6	±10,8	±8,1	±12,2	±10,6
Stredné polohové chyby	±10,7		±13,5		±16,3	

nazad od daných trigonometrických bodov.

Toto trojnásobné určenie polohy hraničníkov poskytlo porovnávací materiál uvedený v tab. 4.

Z uvedených hodnôt, keď neuvažujeme chyby verifikačného merania, možno zistiť, že

— analytické určenie polohy hraničníkov je zaťažené strednou polohovou chybou v hodnote asi 11 cm;
— pri grafickom určení polohy hraničníkov treba rátať so strednou polohovou chybou 14 cm.

Z porovnania vidíme, že grafický spôsob zaostáva za nákladnejším a časove náročnejším počtárskym spôsobom iba asi 25 %. Vo Švajčiarsku sú toho názoru, že v katastrálnom mapovaní sa so zreteľom na hospodárnosť má prevažne dávať prednosť grafickému spôsobu a len pre osobitné veľmi presné práce sa má použiť počtárske riešenie.

Aj pokiaľ ide o relatívnu presnosť zistili pri porovnaní priamo meraných vzdialeností so vzdialenosťami odsunutými na mape v mierke 1:1000 veľmi priaznivé výsledky vyjadrené strednými chybami

— pre vzdialenosti do 15 m . . . ± 10,4 cm,
— pre vzdialenosti 25—50 m . . ± 12,6 cm.

Výšková presnosť jednotlivých stabilizovaných a signalizovaných bodov odvodená z rozdielov nivelácie a výšok odčítaných na autografe sa určila so strednou chybou ± 11 cm.

Holandsko. Vynikajúce výsledky vo fotogrametrii veľkých mierok docielili aj pri fotogrametrickom meraní vykonanom pri komasáciach v priestore Beltrum v Holandsku s rozlohou asi 300 ha. Snímky vyhotovené doskovou komorou RC7 (Aviotar f = 170 mm) v mierke 1:9200 vyhodnotili na autografe A 7 v mierke 1:2000 [3].

Kontrola presnosti vyhotovených máp dala tieto výsledky:

a) *Absolútna presnosť* vyplývajúca z rozdielov medzi transformovanými prístrojovými súradnicami a priamo trigonometricky určenými súradnicami

— stredné chyby $m_x = \pm$ 7,1 cm; $m_y = \pm$ 9,4 cm
— stredná polohová chyba $m_p = \pm$ 11,0 cm (12,5 μ v snímkovej rovine)

b) *Presnosť súradníc* vyplývajúca z rozdielov trigonometrických súradníc a súradníc odmeraných po vyhodnotení z mapy 1:2000 Corradiho koordinátografom

— stredné chyby $m_x = \pm$ 9,8 cm; $m_y = \pm$ 10,8 cm
— stredná polohová chyba $m_p = \pm$ 14,6 cm (0,07 mm na mape)

c) *Relatívna presnosť* vyplývajúca z rozdielov priamo odmeraných dĺžok a z dĺžok vypočítaných z transformovaných prístrojových súradníc sa pre rôzne kategórie vzdialeností určila v hodnotách

do 20 m . . . . . ± 3,8 cm (max 8 cm)
30 —50 m . . . . . ± 5,1 cm (max 10 cm)
150—200 m . . . . . ± 5,6 cm (max 9 cm)

Vidíme, že relatívna presnosť je pre vzdialenosti až do 200 m približne rovnaká; ukazuje to na veľkú homogennosť fotogrametrického mapovania, čo z hľadiska praktického používania má prvoradý význam.

Rakúsko. Veľkú pozornosť vyvolali fotogrametrické katastrálne práce vykonané v ostatných rokoch v Rakúsku. Tu sa už od r. 1950 pri svojich prácach sústredili na to, aby preukázali, že letecká fotogrametria vyhovuje aj veľmi náročným požiadavkám na presnosť podľa katastrálnych inštrukcií. Z uvedených prác si pozornosť zaslúžia najmä posledné práce v oblasti mesta Graz jednak preto, že sa tu docielila vysoká presnosť a tiež preto, že sa tu aplikoval veľmi účelný spôsob zalietania so zacielenými snímkami prispôsobenými priamo na klad mapových listov [6].

Úlohou bolo vyhotoviť pre juhovýchodný okrajový priestor štýrskeho hlavného mesta Grazu zaoberajúci 4 katastrálne územia (asi 2500 ha) jednak topografický plán 1:1000 s vrstevnicami po 2 m a výškovými kótami a pre potreby urbanistického plánovania aj letecký fotoplán 1:2500.

V prvej fázi prípravných prác najskôr vykonali komisionálne určenie držebnostných hraníc a signalizáciu hraničníkov. Zároveň stabilizovali a signalizovali aj 160 fotogrametrických zhušťovacích bodov, tj. takých, ktorých priestorová poloha sa pri vyhodnotení určila fotogrametricky.

Snímky vyhotovili doskovou komorou RC 7 so širokouhlým objektívom Aviogon f = 100 mm a formátom 15/15 cm. Snímky s výšky 1100 m mali mierku 1:11 000, čo je z hľadiska hospodárnosti doteraz najvyšší pomer medzi snímkovou a mapovou mierkou (koeficient hospodárnosti 340).

Vyhodnotenie vykonali s originálnymi negatívmi na autografe Wild A 7 paralelne dvojakým spôsobom — jednak odčítaním prístrojových súradníc a zároveň aj kartírovaním v mierke 1:1000. Ďalšie spracovanie, tj. transformácia do jestvujúceho súradnicového systému a vyrovnanie, vykonali elektrónkovým počítacím strojom samostatne pre každú katastrálnu obec.

Presnosť sa kontrolovala stanovením relatívnej presnosti odvodenej z rozdielov medzi priamo meranými vzdialenosťami hraničníkov a objektových bodov a vzdialenosťami vypočítanými z fotogrametricky určených súradníc. Rozdiele medzi nimi porovnali podľa dosti náročného vyjadrenia presnosti I. stupňa pre pozemky s vysokou hodnotou podľa vzorca

$$\Delta f_s^I = 0{,}75\ (0{,}015\sqrt{s} + 0{,}05)\ \text{m}$$

Výsledky skúmania presnosti uvádza tab. 5.

Tab. 5. Relatívna presnosť pre mierku 1 : 1000 (Rakúsko z r. 1957)

Kontrolované miery		Priemerná chyba	Δf_s^I	Prekročené medze Δf_s^I	
Dĺžka v m	Počet			Počet	%
0— 6 m	58	3,7 cm	5 cm	12	20
6— 11 m	43	4,2 cm	7 cm	9	20
11— 18 m	56	4,0 cm	8 cm	7	12
18— 36 m	162	4,2 cm	10 cm	11	7
36— 60 m	101	4,4 cm	12 cm	4	5
60—120 m	35	4,4 cm	15 cm	0	0
Súčty a priemery	455	4,2 cm		43	9

Docielené výsledky sú nad očakávanie dobré a svedčia o veľkých možnostiach fotogrametrie aj v zastavených oblastiach. Aj keď v danom prípade išlo o konkrétnu a nie výskumne ladenú úlohu, treba ich pre daný čas považovať za špičkové výkony. Prispelo k tomu, že sa využili všetky možnosti pre zvýšenie presnosti, najmä kvalitné a presne centrické signalizovanie, presné doroviny zbrúsené emulzné podklady (Gevaertove „Ultraflatt" dosky s garantovanou rovinnosťou 0,025 mm), kompenzačné dosky pre elimináciu zvyškového skreslenia objektívu; okrem toho vyhodnotenie sa konalo v miestnostiach s klimatizačným zariadením. Je to ovšem pochopiteľné a správne, lebo fotogrametria sa má len vtedy posudzovať a porovnávať s inými metódami, keď sa zabráni všetkému, čo môže jej presnosť nepriaznivo ovplyvniť.

3,4 Zhodnotenie presnosti

Údaje o docielených výsledkoch ako sme ich uvádzali v predchádzajúcich statiach dokazujú, že presnosť fotogrametrie sa za posledných 10 rokov vývoja zvýšila zhruba dva razy. Má to príčinu najmä vo zvýšení presnosti pri určovaní vlícovacích bodov, zlepšenej signalizácii a z toho vyplývajúcej zvýšenej spoľahlivosti v identifikácii vyhodnocovaných bodov, v zlepšenej kvalite fotografovacej optiky a negatívneho materiálu a vo zvýšení presnosti orientácie a vyhodnotenia snímok na novodobých vyhodnocovacích prístrojoch.

Vo vzťahu na naše hospodársko-technické mapovanie môžeme sa s dnešnou priemernou presnosťou fotogrametrie ± 10—15 cm viac ako uspokojiť. Klásť ďalšie požiadavky na zvýšenie presnosti by sa vzďaľovalo zdravému názoru na praktické dôsledky tohto mapovania a odsúdilo by nás k nečinnosti v akcii vyhotovenia celoštátneho mapového diela. Pre zvýšenie presnosti o niekoľko cm sa nesmieme nechať zahnať ku prehnaným nákladom a pomalému tempu práce.

Fotogrametria dnes už má a ďalej vyvíja prostriedky na ďalšie zvyšovanie presnosti. Bude však účelnejšie tieto prostriedky používať na zvyšovanie efektívnosti práce. Príkladom pre toto je byť napr. využívanie možnosti prechodu na menšiu snímkovú mierku pri zachovaní požadovanej presnosti.

Keď preto analyzujeme terajšiu presnosť fotogrametrie správne vo vzťahu ku hospodárnosti, môžeme jej použiteľnosť pri hospodársko-technickom mapovaní považovať za preukázanú. Napokon v ojedinelých prípadoch mimoriadne vysokých nárokov na presnosť máme k dispozícii geodetické metódy mapovania, ovšem aj tu najvyššiu presnosť docielime len s využitím najkvalitnejších prostriedkov a pracovných postupov.

4. Otázka hospodárnosti

So zreteľom na rozličný spoločenský poriadok a hospodárske pomery v rozličných štátoch nie je dobre možné uvádzať o hospodárnosti leteckej fotogrametrie veľkých mierok určité absolútne porovnávacie hodnoty. U nás sme sa s otázkou hospodárnosti fotogrametrie veľkých mierok ešte podrobnejšie nezaoberali a ani sme nezhromažďovali materiál o časoch a nákladoch spotrebovaných pri konkrétne vykonaných prácach. Len podľa zdravého odhadu súdime, že použitie fotogrametrie prináša *zníženie nákladov* asi o 40 % a *skrátenie času* potrebného na mapovacie práce asi o 70 %.

V Holandsku vykonali ekonomický rozbor fotogrametrického mapovania v oblasti Beltrum, o ktorom sme už z hľadiska presnosti hovorili v stati 3,3. Z referátu o tejto práci [3] vyplýva, že pri fotogrametrickej metóde sa oproti geodetickej metóde náklady znížia až o 50 %.

Pozoruhodnou prednosťou leteckej fotogrametrie je skrátenie potrebného času na zameranie. Aj tu si poslúžime údajmi z horeuvedenej práce, kde zameranie toho istého územia si vyžiadalo

— pri klasickej metóde . . . 1700 pracovných dní
— pri fotogrametrii . . . . . 340 „ „

Aj vo Švajčiarsku, ako tu uvádza Härry [2], zistili, že pri použití leteckej fotogrametrie znížia náklady potrebné na zameranie územia o 30—40 %. V tom už je zarátaná aj amortizácia pomerne nákladných pomôcok (fotogrametrické lietadlo, prístroje I. rádu), riziko aj zisk ako aj všetky straty, ktoré prichádzajú do úvahy podobne ako pri iných mapovacích metódach. Na inom základe by sa ani nemohla uskutočňovať spolupráca medzi štátnou správou a voľne súťažiacimi civilnými zememeračmi, ktorí tieto práce vo Švajčiarsku v prevážnej miere vykonávajú.

Záverom k otázke hospodárnosti treba povedať, že v našom socialistickom spoločenskom zriadení, ktorého hlavným cieľom je neustále rastúce uspokojovanie materiálnych a kultúrnych potrieb človeka, môžeme urobiť určité ústupky v otázke nákladov, zato problém času hraje vždy väčšiu a väčšiu úlohu. Ako je to dôležité ukazujú príklady z hospodársko-technických úprav pozemkov.

5. Možnosti fotogrametrie pri našom hospodársko-technickom mapovaní

So zreteľom na dobré skúsenosti získané vo fotogrametrii veľkých mierok u nás aj v zahraničí môžeme dnes bez obáv a zodpovedne zapojiť fotogrametrickú metódu do vyhotovovania hospodársko-technických máp. Treba mať ovšem jasno v tom, že okrem čisto meračsko-technických problémov úspešné použitie leteckej fotogrametrie závisí aj od iných okolností, najmä od *organizácie práce*, ktorá môže tu mať prvoradú dôležitosť.

Z hľadiska organizácie práce treba mať úplne vyriešené a zvládnuté otázky, týkajúce sa

— vymedzenia oblastí určených pre fotogrametrické mapovanie,
— zaistenia koordinácie medzi fotoleteckou službou a vyhodnocovateľskými miestami,
— vyriešenie otázky kombinácie fotogrametrickej metódy s jestvujúcemi geodetickými metódami mapovania vo veľkých mierkach,
— vypracovanie technologických postupov prispôsobených rozličným kombináciam inštrumentária.

Niektoré hlavné zásady týchto otázok si preberieme v nasledujúcich statiach.

5,1 Vymedzenie oblastí pre fotogrametrické mapovanie

I keď sme na príkladoch z Rakúska, Švajčiarska a Holandska videli, že presnosť fotogrametrie pri určitých predpokladoch vyhovuje aj pri veľkých nárokoch na presnosť, nebolo by účelné, keby sme fotogrametriu v hospodársko-technickom mapovaní začali hneď a všade používať ako univerzálny pracovný postup. Z dôvodov metodických aj praktických treba fotogrametriu použiť tam, kde sa to javí účelné a hospodárne nielen so zreteľom na požadovanú presnosť, ale tiež so zreteľom na topograficko-morfologický charakter územia.

Vzhľadom na to sa v rámci príprav na hospodársko-technické mapovanie javí účelným rozdeliť celé naše územie na oblasti vhodné jednak pre fotogrametrickú metódu, jednak pre číselnú trigonometricko-polygonometrickú metódu, pričom pre toto kategorizovanie by boli smerodajnými jednak požiadavky na presnosť, jednak charakter územia.

Rozdelenie územia na oblasti podľa požadovanej presnosti nie je v mapovacej praxi novinkou. Vo Švajčiarsku a Holandsku rozdeľujú svoje územie na tri triedy; pritom do prvej triedy patria centrá veľkých miest, zatiaľ čo do tretej triedy patria vidiecke sídliština, otvorené poľnohospodárske celky, lesy atď.

V zahraničí pre fotogrametrickú metódu rezervujú územie 2. a 3. triedy. Rozsah týchto území všeobecne tvorí až 98 % výmery celého štátu.

Pre rozdelenie územia do tried z hľadiska použitia tej ktorej mapovacej techniky okrem *presnosti* smero-

dajným je predovšetkým celkový *charakter územia*. V našich pomeroch by napríklad nebolo vôbec účelné používať fotogrametrickú metódu v rovinných územiach s intenzívnym a kolektivizovaným poľnohospodárstvom. Tu so zreteľom na rozsiahle plochy pozemkov by len málo polohopisu prišlo vyhodnotiť z jedného modelu. Iste by sa tento polohopis účelnejšie mohol zamerať polygónovými ťahmi vedenými po obvode veľkých pozemkových celkov. Aj to, že vlícovacie body potrebné na orientáciu modelov by mohli zväčša padnúť do vnútra veľkých pozemkov, by mohlo robiť ťažkosti. Ďalej je tiež známe, že priama kresba vrstevníc v teréne so sklonom pod 2° už nie je dosť presná a v tomto smere by sa lepšie výsledky mohli docieliť tachymetriou, alebo plošnou niveláciou.

Naproti tomu prednosti leteckej fotogrametrie sa plne môžu využiť v zvlnených a členitých územiach s bohatým morfologickým, vegetačným a polohopisným detailom, ktorého zameranie si vyžaduje zakladanie rozsiahlej meračskej siete polohopisnej aj výškopisnej. Práve jednou z najväčších predností fotogrametrickej metódy je to, že na podklade pomerne riedkej siete pevných bodov umožňuje zameranie aj veľmi hustého polohopisného a výškopisného detailu s úplnou rovnomernosťou a celkovou homogénnosťou mapového diela.

Rozloha oblasti. Z hľadiska organizácie technických prác a so zreteľom na hospodárnosť je dôležité a potrebné, aby oblasť, ktorá sa fotogrametricky mapuje, mala určitú minimálnu výmeru. Pri malých oblastiach sú neproduktívne náklady pri snímkovom lete v nepriaznivom pomere k celkovým nákladom a najmä nevyužije sa dostatočne perióda vhodná pre snímkový let.

Všeobecne sa má za to, že pre spracovanie v jednom záťahu je vhodné územie v rozlohe asi 10 000 ha, čo predstavuje asi 60 listov novej mapy 1:2000. Pri tejto rozlohe možno dobre organizovať prípravné a najmä signalizačné práce pri celkovej vysokej efektívnosti. Je však možné ísť aj na túto výmeru; naopak však pre oblasť menšiu ako 2000 ha sa použitie fotogrametrie nejaví už rentabilným.

5,2 Zaistenie súladu medzi snímkou a vyhodnotením

So zreteľom na obmedzený počet snímkových dní v roku úspech fotogrametrickej metódy v aplikácii na hospodárskotechnické mapovanie bude závisieť predovšetkým od účelnej a vyváženej koordinácie medzi fotoleteckou službou a vyhodnocovateľskými miestami.

Fotoletecká služba sa musí pripraviť na to, že počet fotokilometrov v sezóne sa oproti minulosti, keď sme mali na programe iba topografické mapovanie, mnohonásobne zväčší, pri súčasnom zvýšení nárokov na kvalitu a geometrické usporiadanie snímok.

Pri práci vo veľkých mierkach sa otázka počtu snímkových dní viaže nielen na atmosféricko-optické podmienky, ale aj na stupeň vzrastu poľnohospodárskej vegetácie. So zreteľom na prakticky prípustnú neistotu v znázornení terénu vrstevnicami sa vzrast vegetácie môže pripustiť najviac do 20—30 cm. Vzrastlejšie obilniny a okopaniny už môžu deformovať pôvodný topografický povrch. Táto skutočnosť bude vyžadovať využitie pomerne krátkej periódy asi do začiatku júna a potom tiež periódy po zbere plodín koncom augusta.

Pre zaistenie najvyššej operatívnosti je nutné vytvoriť kompetentný a výkonný *koordinačný orgán* vybavený rozsiahlou právomocou pre okamžité nasadzovanie fotogrametrických lietadiel na miesta, kde sú práve podmienky pre vyhotovenie snímok. Vzhľadom na potrebný predstih signalizácie, úspech tu môže zaistiť len dobre zladená spolupráca pracovníkov geodézie a fotoleteckej služby.

5,3 Možnosť kombinácie fotogrametrie s ostatnými metódami geodézie

Pri diskusiach o aplikácii fotogrametrie pri mapovaní vo veľkých mierkach sa často hovorí o tom, ako možno doplňovať, alebo kombinovať fotogrametriu s jestvujúcimi geodetickými metódami vymeriavania Pri fotogrametrickom mapovaní pre určité ostrovčeky, najmä kde je husté a komplikované zastavenie, husté lesy a p., je použitie fotogrametrie nevhodné a lepšie a lacnejšie zameranie vykonáme metódou pravouhlých súradníc, alebo metódou polárnou. Priaznivou skutočnosťou tu je, že prevažna väčšina signalizovaných pevných bodov a hraničníkov sa na snímke zobrazí a môžeme ich vyhodnotiť. Menšia časť asi tak 5—10 % sa vzhľadom na vegetáciu, vrhnuté tiene, poškodenie alebo odcudzenie signálov nezobrazí, čo pri identifikácii jednoznačne zistíme.

Vyhodnotené hraničníky tvoria dokonalý rámec pre doplnkové zameranie nezobrazených bodov. Obvykle stačí tu zameranie na priamku danú dvoma zobrazenými hraničníkmi, pásmom a hranolčekom. Pri väčšom počte bodov a pri väčších vzdialenostiach môže to byť polárna metóda.

Za určitých okolností, najmä keď doplňovacie merania sú väčšieho rozsahu, možno fotogrametriu účelne kombinovať s polygonometrickým zameraním. Pripojovacími bodmi polygónových ťahov sú potom signalizované pevné body (hraničníky alebo osobitne osadené fotogrametrické zhusťovacie body), ktorých poloha sa určí fotogrametricky [4].

5,4 Všeobecné zásady pre technologické postupy pri hospodársko-technickom mapovaní fotogrametrickou metódou

Nasledujúce úvahy a návrhy na technológiu vyhotovenia hospodársko-technickej mapy metódou leteckej fotogrametrie vyplývajú jednak z našich, jednak zahraničných skúseností a prispôsobujú sa viac-menej na naše terajšie prístrojové vybavenie a možnosti. Pochopiteľne, že vývoj fotogrametrie môže vec ešte v mnohom priaznivo ovplyvniť.

Výrobný cyklus. Pokiaľ ide o jednotlivé druhy prác a ich sled, uvedieme si základnú a všeobecnú schému postupu mapovacích prác vo veľkej mierke s použitím leteckej fotogrametrie.

1. Projekčno-prípravné práce.
2. Vyšetrenie držby a omedzníkovanie hraníc.
3. Osadenie fotogrametrických zhusťovacích bodov.
4. Signalizovanie všetkých geodetických pevných bodov, hraničníkov a iných pevných bodov.
5. Fotoletecké práce.
6. Interpretácia snímok pod stereoskopom.
7. Doplnkové poľné práce včítane zamerania potrebných vlícovacích bodov.
8. Vyhodnotenie na prístroji.
9. Vykreslenie mapy a jej príprava na reprodukciu.

K mnohým z týchto prác sme už zaujali stanovisko; k niektorým ešte treba pripojiť niekoľko poznámok.

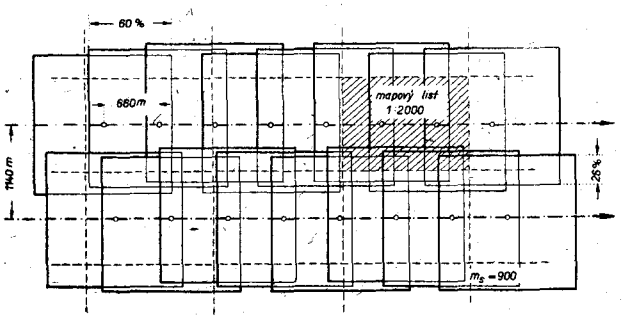
Projekčno-prípravné práce. V tejto fázi prác okrem výšetrenia rovnakých ukazovateľov, ako je to aj pri iných mapovacích metódach, sledujú sa aj otázky z hladiska požiadaviek fotogrametrie a to:

— vymedzenie oblasti určenej pre fotogrametrické zameranie, resp. vylíšenie oblastí určených pre geodetické metódy,
— rozhodnutie o spôsobe vyhodnotenia (analytické alebo grafické),
— vypracovanie náletového plánu,
— vypracovanie harmonogramu signalizačných prác s plánom zaistenia a prísunu signalizačného materiálu ako aj stanovenie začiatku fotoleteckej pohotovosti.

Z projekčno-prípravných prác si bližšie všimneme otázky zostavenia náletového plánu, ktorého základným prvkom je snímková mierka m_s.

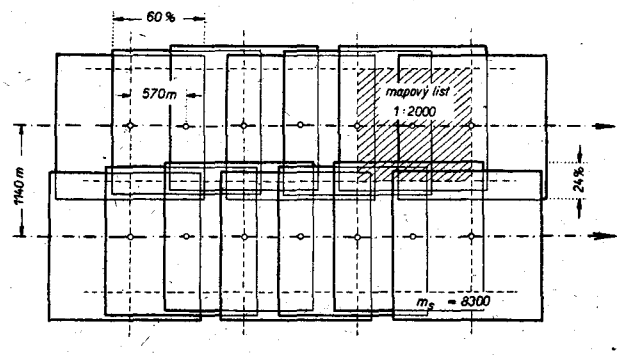
Pôvodne sa pre mapu 1:2000 používala snímková mierka 1:7000. Vďaka zlepšenej optike fotokomôr sa dnes prešlo na podstatne menšie snímkové mierky.

Máme za to a predbežné výsledky z Telča tomu aj nasvedčujú, že pre naše mapovanie bude asi 1:9000 vhodnou snímkovou mierkou. Pre túto snímkovú mierku a formát nových máp 57/75 cm sa letové dispozície dajú účelne navrhnúť v smere východ — západ stredmi mapových listov. Priečny prekryt vychádza pritom asi 30 %, čo je výhodné z hľadiska využitia vlícovacích bodov pre dva susedné snímkové pásy. Pri 60 % pozdĺžnom prekryte sa jeden mapový list vyhodnotí z necelých troch stereomodelov (obr. 4).



Obr 4: Schéma náletu pre mapu 1 : 2000 s formátom 57/75 cm a snímkovou mierkou 1 : 9000

Ak by sa formát nových máp ustálil na rozmeroch 57 × 57 (delením listu mapy 1:10 000 na 4 stĺpce a 4 vrstvy) by pri 60 % pozdĺžnom prekryte a 24 % priečnom prekryte bola účelnou snímková mierka 1:8300. Aj tu by sa jeden mapový list vyhodnotil z necelých troch modelov. Pri zacielených snímkach, ako to znázorňuje obr. 5, by sa jeden mapový list vyhodnotil z dvoch modelov.



Obr. 5: Schéma náletu so zacielenými snímkami pre mapu 1 : 2000 s formátom 57/57 cm

Vyhotovenie zacielených snímok kladie veľké nároky na posádku fotogrametrického lietadla a vyžaduje si aj účinnú signalizáciu cieľových bodov v teréne. Okrem toho treba tu ako avigačný podklad použiť letecký fotoplán vyhotovený z nie veľmi starých snímok. S otázkou zacielených snímok treba sa však žaoberať, lebo takáto letová dispozícia veľmi prispieva k účelnosti vyhodnocovacích prác.

Pokiaľ ide o typ fotokomory, má sa za to, že so zreteľom na väčšiu základnicu sa pri širokouhlej fotokomore môže očakávať väčšia presnosť vyhodnotenia. V tomto smere treba ešte počkať na výsledky zo skúšobného poľa v Telči.

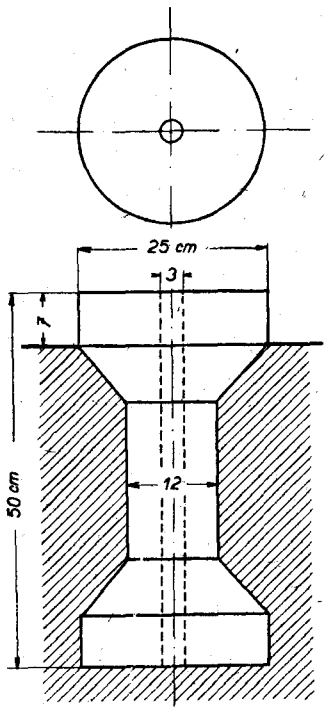
S voľbou fotokomory súvisí aj veľmi vážna otázka — film alebo doska. V zahraničí všeobecne prevláda názor, že len doska zaručuje najvyššiu presnosť vyhodnotenia a v stati 3,3 spomínané práce boli všetky vyhodnotené z dosák. Naše výsledky a tiež výsledky z Talianska, kde sa fotogrametria v katastrálnom mapovaní v širokej miere používa [5], ukazujú, že aj s filmom sa dajú za určitých okolností dobré a pre prax prijateľné výsledky docieliť. Pri tom film má proti doskám nesporne mnohé výhody. Ovšem dnes u nás používané filmy nijako nevyhovujú náročným prácam vo veľkých mierkach lebo ich diferenciálna zrážka je priveľká.

Pre hospodársko-technické mapovanie môžeme však využívať aj výhod doskovej komory, lebo naša fotoletecká služba disponuje veľmi kvalitnou doskovou komorou Wild R C 7 s formátom 14 × 14 cm a konštantou 170 mm. Pre vyhodnotenie na autografoch sa môže tieto snímky priamo použiť; pre vyhodnotenie na stereoplanigrafoch by sa snímky museli zväčšiť na približný formát 18/18 cm, resp. presne v pomere konštanty fotokomory (asi 170 mm) a normálnych projektorov stereoplanigrafu (asi 210 mm). Pre tento účel vyrába už fotogrametrická industria osobitné redukčné prístroje (napr. Wildov reduktor U 3, Zeissov reduktor), ktoré by preto nemali chýbať ani u nás.

Výhoda tohto riešenia je aj v tom, že sa vyhodnotenie robí z diapozitívov a originálne negatívy ostávajú ušetrené.

Vyšetrenie držby a omedzníkovanie hraníc sa vykoná spravidla v roku predchádzajúcom fotogrametrickému mapovaniu. Z indícií fotogrametrie by znak mal mať do hladka opracovanú hlavu a jeho minimálny rozmer by mal byť 20/20 cm. Natretie hlavy signálov bielou farbou už potom dostačí nato, aby sa hraničníky na snímkach jasne zobrazili.

Kamenné znaky týchto rozmerov by boli nákladné a aj ťažké pre dopravu. Ponúka sa tu preto myšlienka upustiť od tradičných kameňov a prejsť na umele vyrobené betónové znaky tvarove prispôsobené požiadavkám fotogrametrie. Návrh na takýto znak z betónovej hmoty s centrickým otvorom pre výtyčku (aj pre prenášanie na tyči) znázorňuje obr. 6. Symetrický tvar znaku umožňuje potom jeho položenie v jednej alebo druhej polohe, keby sa snáď jedna z hlavíc pri doprave poškodila. V zemi zakopaná hlavica prispieva potom podstatne k stabilite znaku. Pri hromadnej výrobe v dnes u nás už dobre zavedených Prefách by cena takýchto znakov mohla byť aj nižšia ako cena obvyklých kamenných znakov. Skutočnosť, že sa pri použití takýchto znakov zjednodušili a zlacneli signalizačné práce, je ešte ďalším príspevkom pre zníženie celkových nákladov.



Obr. 6: Návrh na nový typ hraničníka zároveň aj signálu

Pracovník vykonávajúci vyšetrenie držby a obmedzníkovanie má byť dobre oboznámený s technológiou fotogrametrie, lebo už pri umiestňovaní znakov môže v mnohom napomáhať jej požiadavkám. Keď nepôjde výslovene o závislú polohu môže hraničníky umiestňovať na otvorených a s lietadla dobre viditeľných miestach.

Osadenie fotogrametrických zhusťovacích bodov. Preneskoršie doplňovacie a evidenčné práce je účelné v území osadiť pevné body, ktorých poloha a výška sa určí fotogrametricky pri vyhodnotení. Tieto tzv. fotogrametrické zhusťovacie body (môžeme ich nazývať Fz-body) umiestňujeme v odstupoch 300—350 m.

Výhoda používania takýchto pomocných pevných bodov spočíva v tom, že sú určené v rovnakom systéme a s rovnakou presnosťou ako všetky ostatné vyhodnotené body a objekty. Zaručujú preto zachovanie homogénnosti doplňovacích a evidenčných prác.

Signalizácia bodov. Na spôsob signalizácie, ako sme už uviedli, má základný vplyv spôsob stabilizácie bodov. Dnes používané rozmery znakov 15/15 cm svojím rozmerom nestačia nato, aby sa aj po natretí bielou farbou bezpečne zobrazili na snímkach, a treba preto umele signalizovať. Pre signalizáciu máme k dispozícii rad možností a prostriedkov. Jednoduché vápenné signály, aké sme používali predtým u nás, sú pomerne výhodné tým, že sú lacné; ovšem trvanlivosť takýchto signálov, najmä pri dlhšej fotoleteckej pohotovosti a pri dažďoch býva citeľne narušená. Tiež centricita a s tým súvisiaca presnosť vyhodnotenia je menšia.

Dnes všeobecne prevláda názor, že pri mapovaní vo veľkých mierkach sa majú používať *umelé prenosné signály* vhodne pripevnené na meračský znak. Výhody tohto spôsobu signalizácie sú v tom, že je tu vysoká záruka centričnosti signálov a signalizačné práce postupujú rýchle. Obavám zo straty alebo poškodenia takýchto signálov sa môže dobre predísť vhodným poučením a zainteresovaním občanov do údržby a ochrany signálov, pričom dobre sa tu môže primeranými záväzkami zapojiť aj školská mládež.

Otázka signalizácie riešila sa už viac-razy nielen v zahraničí, ale aj u nás. Podľa predbežných výsledkov jednak z pokusného poľa v Telči, jednak z laboratórneho výskumu VLF pre snímkovú mierku 1:9000 dostačí, keď rozmery bieleho alebo žltého signálu sú 20—25 cm v priemere. Pri malom kontraste treba tento rozmer zväčšiť o kontrastný okraj v modrej farbe v hrúbke asi 15—20 cm.

Ako vhodný signalizačný materiál sa ukazujú 1 cm silné dosky z polysterénu, ktoré sú jednak veľmi ľahké, veľmi dobre vzdorujú vlhkosti a ani po dlhšej dobe nestrácajú svoju sveteľnú odrazovú schopnosť; okrem toho sú aj lacné.

Je zrejmé, že úspech signalizačných prác závisí veľmi aj od účelnej organizácie práce. Podľa skúseností z Rakúska signalizačná pracovná skupina má pozostávať z jedného technika a piatich robotníkov; táto skupina môže denne položiť 150—200 umelých doskových signálov.

Interpretácia snímok pod stereoskopom. Bezprostredne po vyhotovení snímok nasleduje stereoskopický prieskum a identifikácia všetkých signalizovaných bodov a ostatných pre obsah mapy dôležitých podrobností. Pritom je dôležité a účelné používať stereoskopy s približne takým zväčšením aké majú vyhodnocovacie prístroje, tj. 6—8násobným.

V tomto slede prác sa súčasne aj vyhľadajú aj potrebné vlícovacie body, resp. určia sa hraničníky, ktoré sa za vlícovacie body použijú.

Výsledky interpretácie sa zakreslia do tzv. *identifikačných fotonáčrtov*; sú to snímky na matnom papieri v približnej mierke 1:500 až 1:2000 podľa hustoty zobrazených podrobností, do ktorých sa vhodným spôsobom zakresľujú, resp. vyznačujú podrobnosti, ktoré sa nemohli dostatočne presne identifikovať a ktoré bude potrebné v poli zamerať.

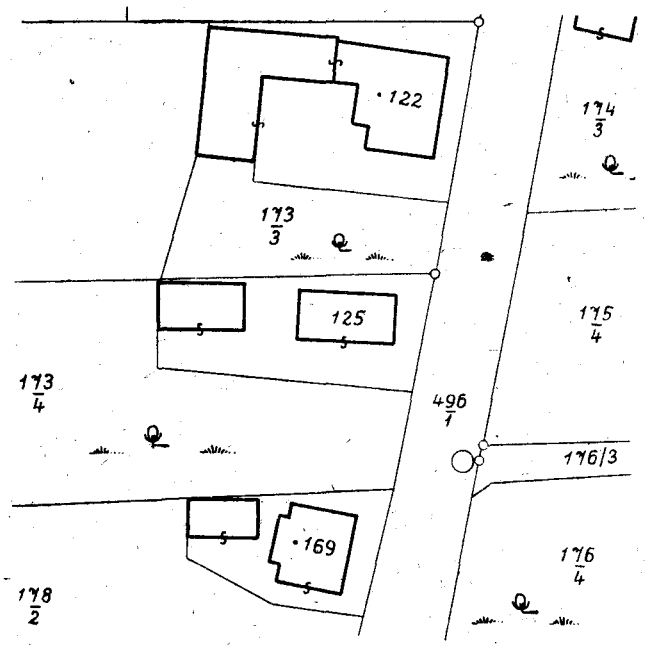
Doplnkové poľné práce, tj. zameranie nejasných alebo nezobrazených podrobností, poznačených v identifikačnom fotonáčrte, je účelné vykonať ešte pred vyhodnotením. Ako geodetický podklad sa pri zameriavaní použijú tie signalizované body, ktorých poloha a výška sa určí pri vyhodnotení.

Vyhodnotenie na prístroji. Z hľadiska účelnosti a hospodárnosti práce sa pri hospodársko-technickom mapovaní má dávať prednosť grafickému riešeniu s priamym kartírovaním mapového listu.

Pokiaľ ide o vyhodnotenie signalizovaných hraničníkov môžeme tieto bez ťažkostí priamo kartírovať. Pri vyhodnocovaní objektov najmä stavieb, vznikajú niekedy ťažkosti z nezreteľného pôdorysu, zavineného najmä odkvapmi. Šírku odkvapu po jeho prevážení na zem však máme možnosť odmerať pri doplňovacích prácach v teréne a všeobecne sa tak aj robí.

V otázke zobrazenia pôdorysu budovy sa začína presadzovať aj názor, že v mnohých prípadoch sa môže aj odstúpiť od „centimetrovej" presnosti a uspokojiť sa s niekoľko decimetrovou neistotou odkvapového pôdorysu, najmä, keď napr. pôdorys nie je zároveň držebnostnou hranicou. Takéto rozhodnutie môže veľmi prispieť k zrýchleniu celého pracovného procesu a použili ho napr. pri spomínaných fotogrametrických mapovacích prácach v Rakúsku. Pre rozlíšenie takýchto odkvapových pôdorysov vykreslili tieto hrubšími čiarami, čo zároveň poukazuje na menšiu presnosť polohového určenia týchto pôdorysov. (obr. 7).

Hodnota mapy sa pri tomto spôsobe zobrazenia len veľmi málo zníži, tým viac, že v praktickom používaní vystupujú tieto mapy v podobe kópií na nezaistenom papieri, kde vplyv zrážky a deformácií sa tiež pohybuje v decimetrových hodnotách. Námietky, že by sa tým snáď zmenšila použiteľnosť mapy pri stavebno-vytyčovacích prácach celkom neobstoja, lebo vytyčovanie



Obr. 7: Ukázka kresby liniamentu na katastrálnej mape vyhotovenej fotogrametricky v Rakúsku

od objektov má spravidla len predbežný orientačný význam; rozhodujúci je hlavný motív vytýčenia, ktorý sa však vytyčuje priamo od geodetických podkladov.

Uvedené schéma výrobného cyklu je len všeobecné. Je zrejmé, že v podrobnostiach sú možné rozličné úpravy a varianty prispôsobené miestnym pomerom a prístrojovému vybaveniu fotogrametrických prevádzok. Dá sa však aj predpokladať, že prevádzky samé pri postupne rastúcej zapracovanosti si budú technologické postupy skvalitňovať až k najvyššej efektívnosti celého procesu hospodársko-technického mapovania metódou leteckej fotogrametrie.

6. Záver

Rozbor otázok leteckej fotogrametrie v aplikácii na mapovanie vo veľkých mierkach ukázal, že jej použitie pri hospodársko-technickom mapovaní je dobre možné. Úspech použitia leteckej fotogrametrie sa tu však viaže na premyslenú organizáciu práce zaisťujúcu cieľavedomú spoluprácu všetkých zúčastnených orgánov. Práve tak, ako sa pri odbornom a kvalifikovanom prístupe k veci môže letecká fotogrametria na tomto poli veľmi uplatniť, práve tak sa môže jej použitie prejaviť ako neúčelné, ak by sa postavili neprimerane vysoké požiadavky na presnosť, organizačne by sa nezaistilo včasné a správne signalizovanie bodov a fotoletecká služba by z rozličných dôvodov trpela na trvalejšie poruchy.

Na úspešné zvládnutie danej úlohy je potrebné tiež, aby všetci pracovníci geodézie a kartografie mali dostatočne hlboké vedomosti a jasný prehľad o možnostiach modernej fotogrametrie. Nemá sa tomu rozumieť tak, že každý geodet má byť zároveň aj kvalifikovaným a kvalitným vyhodnocovateľom na fotogrametrických vyhodnocovacích prístrojoch; musí však dobre poznať pracovné metódy fotogrametrie a všetky s tým súvisiace práce, ako je signalizácia, identifikácia, určovanie vlícovacích bodov a doplňovacie práce a tieto dobre vykonať so zreteľom na možnosti fotogrametrie. Môžeme to vyjadriť aj tak, že kvalifikovaný geodet musí mať schopnosť vcelku viesť fotogrametrické mapovacie práce a meračské práce na vyhodnocovacích prístrojoch vedieť organicky zapojiť do svojich služieb.

Prevaha fotogrametrie oproti geodetickým metódam sa na poli veľkých mierok ešte nedá dobre číselne dokazovať. Z celkového štýlu fotogrametrie, z dokumentárnej hodnoty snímku a zo skutočnosti, že pri fotogrametrii sa viac ako pri geodetických metódach nahrádza práca človeka prácou strojov, sa však môže usudzovať, že aj pri hospodársko-technickom mapovaní bude fotogrametria v prevahe proti doterajším mapovacím metódam.

Lektoroval: inž. Václav Pichlík, VÚGTK, Praha

Literatúra:

[1] Härry. H. - Pastorelli, A. - Solari, R.: „Progrès dans la mensuration cadastrale photogrammétrique", Schweiz. Z. f. Vermessungswesen 1952.
[2] Härry, H.: „Genauigkeitsnachweis und Kostenfragen zur photogrammetrischen Grundbuchvermessung", Buchdruckerei, Wintherthur AG 1953.
[3] Schermerhorn, W. - Witt, G. F.: „Photogrammetrische Katastervermessung," Photogrametria 1954.
[4] Kasper, H. - Scholl, R.: „Anwendung der Luftphotogrammetrie in der Katastervermessung", Wild Heerbrugg 1956.
[5] Le Divelec, G. - Biscaccianti, G.: „Contribution aux études pour l'application de la photogrammetrie aérienne aux lévés urbains à grande échelle" Int. Archives of Photogrammetry, Vol. XII-4, Stockholm 1956.
[6] Hlawaty, F. - Kamenik, W.: „Die Katastralphotogrammetrie in Österreich bei der Neuvermessung von Gebieten mit hohen Bodenwert", Öster. Z. f. Vermessungswesen 2/1958.
[7] Jelizarev, A. F.: „Posobije po rabote na stereoplanigrafe", Geodezizdat, Moskva 1956.

Upozornění

V 7. čísle GaKO 1960 na str. 139 uveřejnili jsme v Normalizační hlídce informaci o ČSN 72 2518 — Kamenné měřické značky, staničníky, hraničníky, směrové a zábradelní kameny. Byli jsme upozorněni na záměnu termínů „hraničník hlavní" a „hraničník úsekový" užívaných pro hraničníky pro demarkaci státních hranic. Podle toho má být v odst. 3. Hraničníky pro demarkaci státních hranic toto znění:

a) hraničník základní (úsekový) (viz obr. 8) — druhová značka M 20

b) hraničník hlavní (viz obr. 9) — druhová značka M 21

Prosíme čtenáře, aby si podle toho upravili příslušný text v 7. čísle GaKO 1960 na str. 139 v odst. 3. a) a b). Ostatní text se nemění.

Oprava tiskových chyb

Geodetický a kartografický obzor č. 7/60: v článku inž. Mošny na str. 132 v tab. 3 vrt c ... p_3 je 96,00, má být 96,70,

v tab. 3 vrt b .... p_2 je 87,00, má být 87,40,
str. 133 tab. 6 ... - (13) je 243,00000, má být 243,30000.

Záměna obrázků

Upozorňujeme čtenáře našeho časopisu na záměnu obrázků, která se stala v 7. čísle GaKO 1959 na str. 132 v článku Boguszak, Šlitr: „Poznámky k znázornění terénu vrstevnicemi" obr. 11a a obr. 11b. Čtenáře prosíme, aby si pod obrázky zaměnili označení a) za b) a b) za a), aby obrázky odpovídaly textové části. Děkujeme vám. *Redakce*

Využití fotoplánů pro hospodářskotechnické úpravy pozemků

Prof. inž. dr. Josef Klobouček

Katedra mapování a kartografie, fakulta stavební ČVUT v Praze

526.918.9:333.384

Jednoduché a souhrnné projekty HTÚP. Dosud používané mapové podklady. Použití letecké fotogrammetrie. Fotoplány. Zhotovení fotoplánů rovinatého a kopcovitého území. Montáž a přesnost fotoplánu. Použití fotoplánu pro potřeby HTÚP. Jiné použití fotoplánů, jednotlivých leteckých snímků, zvětšenin a stereoskopických snímkových dvojic. Zhotovení fotoplánů kopcovitého území s použitím kodalitových fólií a s použitím ortofotoskopie. Závěr.

(Předneseno a diskutováno na semináři katedry mapování a HTÚP v září 1959.)

Jedním z hlavních úkolů v současné době je dokončit socialistickou přestavbu vesnice a vybudovat novodobé intenzivně hospodařící socialistické zemědělství, které s využitím výkonné mechanizace a za použití chemických prostředků dosáhne podstatného růstu zemědělské výroby. Její produktivita se má do konce roku 1965 zvětšit zhruba o 40 % proti roku 1957. Na území našeho státu je už přes 12 tisíc jednotných zemědělských družstev, která hospodaří na téměř 4 a půl miliónech ha zemědělské půdy.

K vytvoření základních předpokladů pro přechod k socialistické zemědělské velkovýrobě a k zavedení společného osevu jednotných zemědělských družstev se nejdříve prováděly jednoduché projekty hospodářskotechnických úprav pozemků. Pro nejúčelnější vyřešení a uspořádání zemědělské výroby, k dosažení souladu mezi rostlinnou a živočišnou výrobou a k dokonalému využití všech zemědělských pozemků v nově utvořeném hospodářském obvodu obce je třeba vypracovat souhrnný projekt hospodářskotechnických úprav pozemků. Úkolem souhrnného projektu je navrhnout i všechna potřebná vodohospodářská a meliorační opatření, která umožní využít pro zemědělství některé dosud zamokřené nebo neplodné půdy a vyřešit novou komunikační síť, aby nově vytvořené hony mohly být ekonomicky obdělávány s použitím všech mechanizačních prostředků.

Při vypracovávání jednoduchého projektu se výsledky místního šetření a měření vyznačovaly v pracovní mapě. Originál mapy projektu se vyhotovil na otisku mapy shodné s mapou pracovní nebo na jiné vhodné mapě. Podle originálu mapy projektu se vyhotovila jedna kopie pro místní národní výbor. Pro jednotné zemědělské družstvo se vyhotovila matrice nového stavu družstevních pozemků a záhumenků. Z matrice se ještě vyhotovil potřebný počet světlotisků.

Jako mapový podklad lze použít pro malé obce otisk katastrální mapy 1 : 2880, pro velké obce anebo větší souvislá území lépe vyhovuje Státní mapa 1 : 5000-odvozená. Pokud se vyhotovuje samostatný polní náčrt, provádí se v příslušném měřítku, případně na snímku pracovní mapy. Úprava a náležitosti mají odpovídat ustanovením návodu B, popřip. instrukci A, jak vykonávat měřické práce, s tím rozdílem, že pro měřické práce souvisící s vypracováním tohoto projektu platí pro délkové měření trojnásobné maximální přípustné odchylky. Maximální přípustné odchylky v závěru výpočetních skupin ploch pro měřítko mapy 1:2880 jsou také trojnásobné; pro měřítko mapy 1:5000 platí maximální přípustné odchylky pětinásobné.

Mapové podklady nebývají někdy nejlepší. V současné době jen asi na dvacetině státního území odpovídají katastrální mapy skutečnému stavu. Na většině území, zejména v oblastech zemědělských, katastrální mapy už neskýtají možnost snadného zjištění ploch bez nákladného měření a také na Státní mapě 1:5000-odvozené se často vyskytují značné nesouhlasy se skutečným stavem. Naskýtá se proto otázka, zda a do jaké míry lze dosavadní měřické podklady nahradit podklady lepšími, odpovídajícími současnému stavu, do jaké míry se tu může uplatnit letecká fotogrammetrie.

Pro hospodářskotechnické úpravy pozemků je v současné době třeba, aby mapové podklady byly opatřeny brzo a levně a aby především obsahovaly polohopis současného stavu. Z těchto důvodů se z leteckých fotogrammetrických metod může hodit metoda jednosnímková a její výsledky — fotoplány.

Fotoplán je fotografický obraz území v určitém mapovém měřítku. Je sestaven z leteckých měřických snímků, které byly převedeny do jednotného měřítka optickým překreslením, kterým se současně odstranil vliv sklonu osy záběru letecké fotografické komory. Svislý letecký snímek je centrální průmět, který v případě rovinného území odpovídá průmětu ortogonálnímu, podobně jako mapa. Lze proto celkem snadno pořídit fotoplány rovinného území anebo takového území, kde převýšení jsou malá a lze je prakticky zanedbat.

Vlivem větších převýšení území nesouhlasí — zejména při okrajích snímků — centrální průmět s průmětem ortogonálním a ani optickým překreslením se vliv převýšení terénu neodstraní. Jednotlivé body překresleného snímku jsou vlivem převýšení terénu posunuty radiálním směrem, dále nebo blíže ke středu snímku, podle toho, zda bod území je nad nebo pod srovnávací rovinou. V území rovinatém nebo mírně zvlněném, kde na ploše zobrazené jedním snímkem nejsou výškové rozdíly větší než asi 10 m, lze ze snímků pořízených normální leteckou měřickou komorou (f 210 mm) vyhotovit dobré fotoplány v měřítku 1:5000. Pořízení fotoplánů území se zanedbatelným převýšením je velmi hospodárné a rychlé, neboť optické překreslování se provádí přímo „na jednu vrstvu".

Pro vyhotovení fotoplánů by mohly postačit řadové letecké snímky s podélným překrytem jen asi 20 až 25 %. Zpravidla se zvláštní fotografický let neprovádí a pro optické překreslování se používá řadových leteckých snímků s 60 % překrytem, těch snímků, které jsou pořizovány pro letecké topografické mapování universální metodou. Není ani třeba překreslovat všechny snímky v řadě, nýbrž jen první, třetí a každý další lichý, neboť takto vybrané snímky mají postačující 20 % podélný překryt. Pro zvýšení přesnosti fotoplánu bývá však účelné překreslovat všechny snímky a zužitkovat jenom jejich střední části, ve kterých se vliv převýšení území tolik neuplatňuje jako při okrajích snímků; montáž fotoplánu je potom ale obtížnější.

Pro překreslení každého snímku jsou zapotřebí čtyři vlícovací body, umístěné v rozích, nejméně 1 cm od okrajů snímku. Pro vyhotovení dobrých fotoplánů nestačí určit vlícovací body jen polohově, ale je třeba znát také jejich výšky. Může se stát, že některý vlícovací bod byl chybně určen a potom nelze vlícování na překreslovači provést a těžko lze určit, který vlícovací bod byl určen chybně. Je proto užitečné, když na snímku je pro kontrolu ještě jeden vlícovací bod navíc.

Pro daný účel bude při optickém překreslování lepší používat snímků zhotovených normální leteckou měřickou komorou (f 210 mm), než snímků širokoúhlých (f 115 mm). Před časem se u nás vyskytl návrh, aby pro zvýšení přesnosti fotoplánů bylo použito snímků pořízených komorami o f 350 mm nebo 500 mm, případně 1000 mm. Vyhotovení fotoplánů s použitím těchto snímků by však bylo pro hospodářskotechnické úpravy pozemků málo ekonomické, neboť by se musel provádět zvláštní fotografický let a bylo by třeba určovat nové vlícovací body. (V SSSR se používá pro vyhotovení fotoplánů také měřických komor o f 350 mm nebo 500 mm, ale jen ve zvláštních případech, např. pro fotoplány měst a průmyslových závodů.)

Jakost fotoplánů bude především záviset na měřické a fotografické kvalitě negativů leteckých měřických snímků. Je třeba, aby nepravidelné srážky filmu byly co nejmenší. Chyby v poloze obrysů polohopisných čar na leteckém snímku, způsobené neostrostí obrazu, ne-

smí překročit 0,08 mm. Negativy leteckých měřických snímků mají být velmi jemnozrnné, bez znatelného závoje, mají mít potřebný kontrast a střední hustotu. Povrch fotografické vrstvy nesmí být poškozen a na snímcích nemají být obrazy mraků. Snímky mají být pokud možno svislé, sklon snímku nemá přesahovat 3^0. Při optickém překreslování, dále při fotografickém zpracování a při montáži fotoplánu z jednotlivých snímků je třeba velké pečlivosti a zručnosti. Je také důležité, aby všechny překreslené snímky měly stejný tón a stejný kontrast.

Při montáži fotoplánu lze postupovat dvojím způsobem. Při prvním způsobu, u nás již méně používaném, se na překreslených snímcích, v místech vlícovacích bodů, vyrazí průbojníkem centricky malé otvory o průměru 0,8 mm a středy těchto otvorů se potom nalícovávají na vlícovací body zobrazené na konstrukčním listu, a to tak, aby nesouhlasy mezi středy proražených otvorů a odpovídajícími vlícovacími body byly co nejmenší, přibližně stejné, a aby nepřesahovaly 0,4 mm. Tímto způsobem se z překreslených snímků sestaví celý mapový list fotoplánu. Před seříznutím jednotlivých snímků se pomocí vpichů kontroluje ve středu překrytu snímků souhlas identických bodů. Rozdíly mezi identickými polohopisnými body na sousedních snímcích nesmějí být větší než 0,7 mm. Snímky přesahující okraje rámu mapového listu se nakonec odříznou po délce až 1 cm za rámem.

Druhý způsob montáže fotoplánů, v současné době u nás nejčastěji používaný, se provádí s použitím tzv. montážních čepů. Čepy jsou válcového tvaru a mají různý průměr, odstupňovaný po 0,1 mm. Používá se čepů o průměru 5,0 mm, 4,9 mm, 4,8 mm a 4,7 mm. Podobně jako při prvním způsobu montáže se i zde vyrazí na všech překreslených snímcích v místech vlícovacích bodů centrické otvory, ale o větším průměru, 5 mm. Vyražené kroužky snímků se na rubu očíslují a uschovají se pro každý snímek zvlášť a použijí se potom při montáži fotoplánu. Do otvorů v montážním podkladu se vkládají čepy o různém průměru, podle přesnosti překreslení a podle velikosti odchylek v překreslených vlícovacích bodech. Tím, že některé čepy mají průměr o jednu až tři desetiny milimetru menší, než je průměr otvorů proražených ve snímcích, lze provést „mechanickým způsobem" vyrovnání snímků na vlícovacích bodech.

Na originálu fotoplánu, po dokončení montáže, se tuší vyznačí rohy mapového listu a naznačí vývody čtvercové sítě a fotoplán se označí jako mapový list. Z originálu fotoplánu se potom přesnou fotografickou reprodukcí získá negativ a z něho lze vyhotovit potřebný počet fotografických kopií, případně fotoplán rozmnožit tiskem. Pro mapování kombinovanou metodou se z originálu fotoplánu vyhotovuje modrá kopie na papíru vyztuženém kovovou vložkou. Na této kopii je potom možno v poli provádět klasifikaci fotoplánu a vhodnou geodetickou metodou doplnit fotoplán výškopisem a zakreslit do něho vrstevnice.

Má-li být fotoplán dobře proveden, je třeba, aby jeho originál byl před reprodukcí zkontrolován. Provede se to tak, že na originál fotoplánu se koordinátografem vynesou všechny ztotožnitelné body geodetického podkladu a zjišťují se nesouhlasy mezi vynesenými a na fotoplánu zobrazenými body. Nesouhlasy nemají být větší než 0,4 mm a na stycích jednotlivých snímků nesmí přesáhnout 0,7 mm; na stycích se sousedními mapovými listy lze připustit nesouhlas až 1,0 mm. Prakticky dosažitelná přesnost dobrých fotoplánů nebývá v průměru větší než asi 0,3 mm, v některých místech se však mohou vyskytovat i chyby trojnásobné.

Cenné je na fotoplánech to, že i když některé body jsou vzájemně posunuté, celková plocha zůstává stejná a výměry skupin pozemků, tak jak to potřebují hospodářskotechnické úpravy, lze z fotoplánu určit s prakticky vyhovující přesností. Proti jiným mapovým podkladům má fotoplán ještě řadu dalších výhod, neboť skýtá věrný obraz území se všemi podrobnostmi, a to ve skutečném měřítku, bez generalizace. Z těchto důvodů může mít dobře vyhotovený fotoplán pro hospodářskotechnické úpravy pozemků značné použití.

Ještě asi před třemi roky byly u nás fotoplány pro civilní účely zhotovovány jen v rovinatých územích s prakticky zanedbatelným převýšením, jen tam, kde bylo možno překreslení provádět na jednu vrstvu. V té době ale už byly — zejména v Sovětském svazu — pořizovány fotoplány kopcovitého území, kde převýšení dosahovalo i mnoho desítek metrů. Překreslování se provádělo po vrstvách. (Použitý způsob je popsán např. v sovětské instrukci pro vyhodnocovací práce při topografickém mapování 1:5000 a 1:2000.) Tohoto způsobu bylo zprvu použito s malými obměnami i při zkušebních pracích u nás prováděných. Původní způsob překreslování po vrstvách byl poněkud zdlouhavý a spotřebovalo se při něm mnoho fotografického papíru. Proto byl v Sovětském svazu před několika lety konstruován speciální přístroj pro kopcovitá a hornatá území, zvaný „gornyj fototransformator". O jeho zakoupení byl u nás také před časem projeven zájem. Tento přístroj je už dnes překonán dalšími pokroky, které v tom směru byly učiněny v Sovětském svazu.

Vyhotovení fotoplánu kopcovitého území se provádí v podstatě tak, že se nejdříve zjistí celkový výškový rozdíl v rozsahu jednoho překreslovaného snímku a vypočte se potřebný počet vrstev, jejichž postupným překreslením vznikne fotoplán. Při překreslování po vrstvách se překreslovací obrazec tolikrát ztotožní s obrazcem překreslovaným, kolik bylo zvoleno vrstev. Na překreslovací podklad se proto vynesou vlícovací body a jejich radiální posuny. Poněvadž překreslování provádíme zpravidla jen na tři vrstvy, vynesou se na vlícovací podklad jen polohy vlícovacích bodů pro nejnižší a nejvyšší vrstvu.

Montáž fotoplánu ze snímků překreslených po vrstvách lze provést několikerým způsobem. Jeden, starší a dnes už málo používaný způsob byl ten, že každá vrstva se překreslovala na samostatný fotografický papír. Když se např. překreslovalo na tři vrstvy, překreslený snímek byl zobrazen na třech fotografických papírech, ze kterých bylo třeba pečlivě vystřihat překreslené části a ty potom sestavovat ve fotoplán. Je to způsob dost obtížný a spotřebuje se při něm mnoho fotografického papíru.

Vhodnější je druhý způsob, který v různých obměnách je nyní u nás používán na různých pracovištích. Při tomto způsobu se vyhotoví pro každý překreslovaný snímek šablony (masky) z papíru nepropouštějícího světlo a překreslování jednotlivých vrstev se provede postupným odkrýváním masek; překreslený obraz je potom vytvořen souvisle na jednom fotografickém papíru. Šablony (masky) pro osvit jednotlivých vrstev se vyhotovují s použitím mapy menšího měřítka (1:25 000, případně 1:10 000). Pozoruhodné zlepšení v tomto směru provedl Geodetický ústav v Bratislavě: překreslovací šablony se přímo vyřežou z mapy měřítka 1:25 000 zvětšené předtím do měřítka fotoplánu.

Montáž, zkouška přesnosti fotoplánu a jeho reprodukce se provádějí podobným způsobem jako při jednoduchém překreslování. Když se fotoplán zhotovuje po vrstvách, mohou být odchylky mezi vynesenými a zobrazenými body geodetického základu a podkladu na stycích snímků a na stycích mapových listů o polovinu větší než při překreslování na jedinou vrstvu. Byly u nás již zhotoveny fotoplány překreslením čtyř, pěti i více vrstev, ale nedoporučuje se zhotovovat fotoplány tímto způsobem na více než tři vrstvy. Při větším počtu vrstev je práce značně obtížná.

Pro potřeby hospodářskotechnických úprav pozemků se hodí hlavně fotoplány v měřítku 1:5000, výjimečně v měřítku 1:2000. (Fotoplány v tomto velkém měřítku byly před několika lety pořízeny na Znojemsku a Mikulovsku. Bylo to asi 100 mapových listů v měřítku 1:2000 v Křovákově zobrazení. Byly zhotoveny překreslením jen na jednu vrstvu, přesto, že území zobrazené na jednotlivých snímcích mělo větší než zanedbatelné převýšení. Z těchto důvodů se v některých částech fotoplánů projevovaly větší polohopisné chyby. Letecké snímky použité pro tyto fotoplány měly snímkové měřítko asi 1:5500 a byly pořízeny normální leteckou měřickou komorou. Fotoplány byly vyhotoveny na fotografických papírech zn. Typostat nebo Corectostat, které mají kovovou vložku, zabraňující srážce papíru. Fotoplány byly využity zprvu pro účely meliorační a později pro hospodářskotechnické úpravy pozemků.)

Pro založení a zpřesnění jednotné evidence půdy bylo úspěšně použito fotoplánů ve více obcích na Opavsku. Fotoplány měly měřítko 1:5000. Poněvadž v zobrazených

územích bylo až 60 m převýšení, byly fotoplány překreslovány po vrstvách. Přestože použité letecké měřické snímky byly staršího data a měly poměrně malé snímkové měřítko (asi 1:23 000), mohlo se fotoplánů využít asi na 80 %. Plné využití fotoplánů nebylo možné hlavně proto, že se na nich nedala spolehlivě provádět klasifikace místní tratě s příliš roztříštěnou držbou. Fotoplány se osvědčily zejména při výpočtu ploch. Výpočet výměr skupin, provedených na fotoplánu 1:5000 nepřesáhl dovolenou mez přesnosti a v mnoha případech byl pod polovinou dovolené odchylky. Ukázalo se také, že fotoplány vyhotovené na papíru vyztuženém kovovou vložkou jsou mnohem lepší, než ty, které byly vyhotoveny na obyčejném fotografickém papíru. Časová úspora práce při použití fotoplánu jako mapového podkladu při polních pracích byla značná, průměrně asi 50 %.

Praktické zkoušky ukázaly, že měřítko fotoplánů 1:5000 je pro hospodářskotechnické úpravy pozemků velmi výhodné a úsporné nejen pro klasifikační práce v poli, ale i pro výpočet ploch. Výhodou fotoplánů je také to, že jeho klasifikací a po vytažení polohopisu dobrou nesmytelnou tuší lze vybělením fotografické kresby fotoplánu snadno získat evidenční mapu. Polohopisnou kresbu lze však získat z fotoplánu i jinak, bez vybělovacího procesu.

Pro potřeby hospodářskotechnických úprav pozemků je třeba, aby letecké snímky použité k vyhotovení fotoplánu nebyly příliš staršího data, zejména v územích, kde nastaly v poslední době větší změny. Fotoplány vyhotovené ze starších snímků měřítka 1:23 000 nebývají po stránce fotografické zcela vyhovující, bývají příliš měkké a málo kontrastní. Výhodou takto získaných fotoplánů je ale to, že je lze pořídit brzo a velmi levně.

Lepší fotoplány 1:5000 pro potřeby hospodářskotechnických úprav pozemků i jiné technické účely lze pořídit s použitím leteckých snímků v měřítku asi 1:14 000, které v poslední době jsou ve velkém rozsahu používány pro letecké topografické mapování 1:10 000. Není proto třeba provádět nový fotografický let ani zaměřovat nové vlícovací body. — V některých územích, kde bylo nedávno mapováno univerzální fotogrammetrickou metodou v měřítku 1:5000, lze dobré fotoplány zhotovit ze snímků měřítka asi 1:9000.

V poslední době se u nás používá fotoplánů ve značné míře i pro jiné účely než hospodářskotechnické úpravy pozemků. Na mnoha stech km² jsou vyhotovovány fotoplány v měřítku 1 : 10 000 pro mapování kombinovanou metodou (polohopisná složka mapy se získá klasifikací fotoplánu a výškopisná složka mapy geodetickým měřením). (Naskýtá se otázka, do jaké míry bylo by možno — při menších požadavcích na přesnost — použít těchto fotoplánů také pro účely hospodářskotechnických úprav pozemků, zda by nebylo možné z jednotlivých kvalitních fotoplánů v měřítku 1:10 000 zhotovit fotografickým zvětšením fotoplány v měřítku 1:5000.)

Dosavadní zkušenosti s fotoplány ukazují, že by se jich dalo u nás používat více než dosud. Při hospodářskotechnických úpravách pozemků, při rozvrhu honů, pro návrhy nových cest a společných zařízení a pro evidenci pozemků má fotoplán, jako věrný obraz území, mnoho předností. Na fotoplánech a na leteckých snímcích můžeme pozorovat vlivy činnosti vod, vlhkost půdy a poznat, jak dobře bylo provedeno odvodnění nebo zavlažování půdy. Co často těžko vidíme nebo pozorujeme při pochůzce v terénu, bývá na fotoplánech nebo na leteckých snímcích patrné leckdy velmi nápadně. Nejen fotoplány, ale i jednotlivé nebo stereoskopické letecké snímky jsou dosud málo pro tyto účely využívány. Fotoplánů nebo leteckých snímků zvětšených do vhodného měřítka lze též využít při podrobném měření jako polních náčrtů a při komisionálním řízení se předměty měření mohou přímo do těchto zvětšenin vyznačovat. Daly by se také používat k rozvrhu nivelační, polygonové a měřické sítě. Přitom je výhodné, pro získání názoru o výškových poměrech v území, používat ještě dvojic snímků pozorovaných stereoskopem. Na fotoplánech a podle leteckých snímků bylo by možno např. vyznačit i jednotlivé ovocné stromy a stanovit jejich počet. Je to jenom malý výčet možností, které skýtají fotoplány, fotomosaiky, zvětšeniny leteckých snímků, dvojice snímků anebo jednotlivé letecké snímky pozorované lupou. (Pouhým okem nejmenší podrobnosti na leteckém snímku neuvidíme, je třeba použít lupu asi 4krát zvětšující.)

U nás máme už řadu pracovníků — ve výzkumném ústavu, na oblastních ústavech i na vysokých školách — kteří mají cenné zkušenosti s vyhotovováním fotoplánů i s jejich použitím. Někteří už také o svých zkušenostech psali v Geodetickém a kartografickém obzoru nebo podali některé zlepšovací návrhy (s. inž. Hagara, inž. Jireček, inž. Maršík, inž. Pichlík, inž. Pražák, inž. Růžek, inž. Trpka aj.). Velké zkušenosti s vyhotovováním fotoplánů a jejich použitím pro topografické účely má vojenská fotogrammetrická složka. Také na vysokých školách v Praze, v Brně a v Bratislavě byly zkoušeny různé způsoby vyhotovování fotoplánů. (V ústavu fotogrammetrie na ČVUT v Praze byly z tohoto úseku letecké fotogrammetrie už dvě diplomní práce a další diplomní práce z oboru jednosnímkové letecké fotogrammetrie budou zadány v tomto roce.) Je třeba, aby všechny zkušenosti získané na různých pracovištích byly shromažďovány a plně vzájemně využívány.

Může se naskytnout otázka, proč se dosud u nás poměrně málo využívá leteckých měřických snímků a fotoplánů, zejména v zemědělství, pro hospodářskotechnické účely a pro mnohé jiné úkoly technické. Jednou z příčin je jakási nedůvěra k leteckým snímkům proto, že jsou označovány jako „tajné". Někdy se také nesprávně uvádí, že právě proto nelze u nás letecké snímky používat v tom rozsahu, jak by zasluhovaly. Tento názor není však správný. Pravdou je, že leteckých snímků lze u nás používat v mnohem větším rozsahu, než je tomu dosud, ovšem při šetření platných předpisů o používání leteckých snímků. (V ústavu fotogrammetrie na ČVUT v Praze nemáme například při výuce fotogrammetrie žádné potíže s nedostatkem leteckých měřických snímků nebo filmových měřických negativů. Máme jich od vojenské správy zapůjčen značný počet a můžeme je podle platných předpisů ve výuce plně využívat. Také Lesprojekt v Brandýse nad Labem nebo Lesprojekta ve Zvolenu používají každoročně několik tisíc leteckých měřických snímků.)

Vraťme se ještě na chvíli k fotoplánům. Z toho, co tu bylo již dříve řečeno, je patrno, že zhotovení fotoplánu kopcovitého území je pracné a vyžaduje dobrých zkušeností. Zmíníme se proto aspoň krátce o některých nových způsobech vyhotovení fotoplánů kopcovitého území, o způsobech, které dosud u nás nebyly použity.

Jedním z těchto způsobů je použití ortofotoskopie. Touto metodou lze získat ze snímků, které jsou v podstatě centrální průměty, průmět ortogonální. Nový způsob má význam nejen pro účely mapovací, ale i pro jiná odvětví vědy a techniky. Pro fotogrammetrické účely přicházejí v úvahu dva způsoby: jeden je sovětský a zmiňoval se o něm při své návštěvě u nás prof. Romanovskij. Sovětský tzv. štěrbinový způsob, používá zařízení, které ve spojení s univerzálním strojem umožní během asi 40 minut ortogonálně fotograficky překreslit obraz kopcovitého nebo i hornatého území v rozsahu jednoho leteckého snímku. V SSSR se k tomuto účelu používá ortofotoskopického zařízení, jehož podstatnou část tvoří dva nebo tři projektory multiplexu.

Na podobné myšlence je také založen způsob americký. Používá se při něm dvojitého projektoru, do něhož se vloží snímky, které se orientují, anaglyficky se vytvoří prostorový model terénu a ten se potom objíždí po proužcích úzkou štěrbinou, jako měřickou značkou. Pod štěrbinkou je umístěn film citlivý jen na modré světlo; ke světlu červenému je tento film necitlivý. Při vytváření ortogonálního překresleného obrazu se proto uplatní jenom obraz z projektoru, jehož filtr propouští modré světlo; snímek z druhého projektoru s červeným filtrem slouží jen k vytvoření optického modelu. Štěrbinka se pomalu pohybuje pomocí elektromotoru x-ovým směrem a vyhodnocovatel mění pouze její výšku tak, aby se štěrbinka stále dotýkala modelu terénu. Tímto způsobem se objíždí proužek po proužku vedle sebe a tak se postupně modrým světlem exponuje ortogonální obraz na podloženém filmu. Film se potom vyvolá, ustálí a usuší obvyklým způsobem.

Nejnovější typ ortofotoskopu se začal vyrábět v závodech Wildových ve Švýcarsku. Přístroj je upraven tak, že citlivý film je upevněn na vodorovném válci a štěr-

binku, která vytváří obraz, lze podle povahy terénu upravit v šířce i délce. Na dobrých fotoplánech ortofotoskopicky získaných jsou přechody mezi jednotlivými proužky obrazu sotva znatelné.

Zdá se, že tento nový způsob vyhotovení fotoplánu kopcovitého nebo hornatého území si vyžádá ještě delší doby, než bude moci být všeobecně používán. Na závadu je ta okolnost, že bylo by třeba opatřit nové stroje, zatím co dosavadní optické překreslovače, např. typu SEG, kterých je u nás velký počet, zůstaly by málo využity. Jeví se proto zatím účelnější překreslování po vrstvách, ale způsobem dokonalejším, než je dosud u nás používán. Je to nový způsob, který používá tzv. kodalitových masek.

Při používání kodalitových masek („Kodalith-Strip-Maske") se překreslování provádí na normálních optických překreslovačích. Části fotoplánu, které se mají překreslit, se vykrývají maskami z kodalitové fólie. Fólie je na průhledném filmu a její citlivá vrstva má tu vlastnost, že na neosvětlených místech se dá po skončeném fotografickém procesu smýt teplou vodou, zatím co místa světlem zasažená jsou stálá a nerozpustná. Proto když na tento filmový materiál vykopírujeme vrstevnicové čáry ohraničující jednotlivé překreslované vrstvy, místa, kde byly vrstevnice, nebyla při kopírování osvětlena a dají se teplou vodou smýt; plochy mezi vrstevnicovými čarami byly při kopírování zasaženy světlem, a jsou proto stálé, ale přitom jen málo lpějí na filmovém podkladu a mohou se při překreslování jednotlivých vrstev lehce sejmout. Jestliže sejmeme fólii jen pro jednu překreslovanou vrstvu, můžeme zbývající část fólie použít jako masky při překreslování. Pracovní postup při překreslování je ten, že na fotografický papír na promítacím stole se položí kodalitová fólie a provede se vlícování snímku na první vrstvu. Po osvětlení se plocha první vrstvy snadno a rychle pokryje červeným nebo černým lakem a odkryje se sousední vyšší vrstva sejmutím další části kodalitové fólie. Před překreslením této druhé vrstvy je ovšem třeba pozměnit nastavení překreslovače a provést osvit této vrstvy. Postup se opakuje, až všechny vrstvy jsou postupně překresleny. Na fotoplánech tímto způsobem vyhotovených nejsou téměř patrna místa styků jednotlivých vrstev, kdežto provádíme-li překreslování s použitím papírových masek, objevují se leckdy na stycích vrstev buď bílé čárové mezerky (neexponovaná místa), nebo černé čáry (místa exponovaná dvakrát). (Pisatel těchto řádků viděl na podzim 1958 v NDR dva fotoplány zhotovené s použitím kodalitových fólií; fotoplány byly po technické stránce provedeny bezvadně.)

Před několika roky se už zdálo, že vývoj jednosnímkové letecké fotogrammetrie byl ukončen, že všechny otázky s tím související byly vyřešeny a že už nelze nic nového v tomto úseku fotogrammetrie očekávat. Pokroky dosažené v poslední době však ukazují, že tomu tak není, naopak, použití fotoplánů v SSSR, v USA, v západoevropských i severských státech je stále větší. Fotoplány věrně a přesně zobrazují polohopisné detaily a pro tuto nedocenitelnou vlastnost je o ně stále větší zájem v územích, kde se projektují dálkové komunikace, upravují vodní toky a staví průmyslové objekty. Nedostatky fotoplánu, chybějící výškopis, lze podle potřeby odstranit např. plošnou nivelací anebo jinou vhodnou geodetickou metodou.

Pro fotogrammetry a kartografy se tu naskýtá ještě další možnost. Lze vyhotovit mapy, které obsahují fotografický obraz ve vhodném barevném odstínu a přitom mají i čárovou generalisovanou kresbu. Podobné mapy jsou už vyhotovovány např. ve Švédsku. Některé topografické mapy americké jsou upraveny tak, že po jedné straně je normální topografická mapa a na druhé straně fotoplán téhož území.

Otázkám fotoplánu je třeba i nadále věnovat pozornost. Bude proto účelné, když převezmeme všechny nové poznatky sovětské a budeme v tomto směru spolupracovat s bratrským Polskem a s NDR, neboť v těchto zemích mají s použitím jednosnímkové letecké fotogrammetrie velké zkušenosti. (V Polsku jsou fotoplány používány při leteckém topografickém mapování kombinovanou metodou asi na 80 % státního území; u nás, vzhledem k hornatosti, lze této metody zatím používat jen asi na 20 % území.) V Sovětském svazu a ve státech lidových demokracií nabývají fotoplány znovu většího významu, a to nejen při celostátním topografickém mapování, ale také při pedologickém a geologickém průzkumu, v inženýrském stavitelství, při výstavbě nových sídlišť, při mapování měst, v zemědělství a v lesnictví. Pro hospodářskotechnické úpravy pozemků byla vhodnost dobrých fotoplánů již prokázána. V příštích letech, až se začne u nás provádět hospodářskotechnické mapování v měřítku 1 : 2000, více se uplatní fotogrammetrické metody univerzální, ale dobré fotoplány v měřítku 1:5000 nebo 1 : 2000 svého významu nepozbudou.

Závěr. Na semináři katedry mapování a HTÚP, konaném ve dnech 3.—5. září 1959, byl prosloven tento referát, k němu koreferát inž. O. Skoupého a provedena diskuse. Pokud se týče fotogrammetrie a jejího využití pro účely HTÚP i jiné úkoly vyplynulo, že fotoplány pro hospodářskotechnické úpravy pozemků mohou být u nás používány ve větší míře než dosud. Fotoplány nebo mosaiky, dále dvojice leteckých měřických snímků pro pozorování stereoskopem, jednotlivé letecké snímky a zejména jejich zvětšeniny do přibližného měřítka by měly být využívány v nejrůznějších oborech zeměměřictví a technické praxe. Bylo by užitečné vyzkoušet na ústavech geodézie a kartografie použití zvětšenin leteckých snímků jako levných pomůcek pro některé polní náčrty a k vyznačování předmětů měření a také při rozvrhu místních nivelačních, polygonových a měřických sítí. Výrobě kvalitních fotoplánů v měřítku 1 : 10 000, 1 : 5000 a v měřítku větším třeba věnovat zvýšenou pozornost. Kvalitu fotoplánů 1 : 5000 lze zlepšit tím, že se bude používat snímků z novějších náletů, snímků v měřítku 1 : 13 000 až 1 : 15 000, pořizovaných pro letecké topografické mapování v měř. 1 : 10 000 univerzální metodou. Doporučuje se vyzkoušet také nové způsoby vyhotovení fotoplánu kopcovitého území s použitím kodalitových fólií a s použitím ortofotoskopie.

Lektoroval: inž. Václav Pichlík, VÚGTK, Praha.

Využití fotoplánů pro hospodářskotechnické úpravy pozemků

Inž. Otakar Skoupý

526.918.9:333.384

Význam leteckých snímků a fotoplánů jako podkladů při provádění HTÚP. Opatření leteckých snímků. Snímky normální a širokoúhlé. Postup při objednávání leteckých snímků. Plánování leteckého snímkování. Technické pokyny pro přejímání a zhodnocení výsledků fotoleteckých a fotografických prací. (Předneseno jako koreferát k referátu prof. Kloboučka na semináři katedry mapování a HTÚP v září 1959.)

Ve své přednášce pojednal s. prof. Klobouček o některých metodách použití leteckých snímků a podrobněji se zmínil o nejvhodnější fotogrammetrické metodě pro účely HTÚP, o zhotovení a využití fotoplánů, o metodě kombinové. V koreferátu uvedu některé poznatky k otázkám obsaženým v referátu a podrobněji proberu otázky související s opatřením leteckých snímků.

Letecký snímek obsahuje do nejmenších podrobností i ty skutečnosti, které při použití jiného měřického podkladu je nutno zjišťovat při polní pochůzce a zaměřit. Proto může letecký snímek sloužit i jako konceptní pomůcka pro návrh projektů komunikační a vodohospodářské sítě i jiných společných zařízení a nevyžaduje

přitom mnohdy nákladného doměřování. Předpokladem je dobrá znalost čtení leteckých snímků.

K vypracování návrhu projektu pro větší oblast je účelné sestavit snímky ve fotomosaiku, což je v podstatě slepení snímků přibližně stejného měřítka v jeden obraz. Ještě lepší je uvést všechny snímky do jednotného měřítka s použitím překreslovače (např. typu SEG) a zhotovit fotoplán.

Nevýhodou dosavadního způsobu sestavení fotoplánů při zachování jejich měřické přesnosti v dopustných mezích je závislost na převýšení terénu.

Sovětskými fotogrammetry byl zkonstruován tzv. štěrbinový překreslovač, který umožňuje zhotovit měřicky přesné fotoplány i z hornatého území. Jeho využití u nás by znamenalo možnost zhotovit fotoplány pro účely HTÚP kterékoliv naší oblasti. Předpokladem jsou normální stereoskopické snímky pozorované ve vyhodnocovacím stroji. Světelné paprsky procházejí štěrbinou tvaru kosočtverce, vhodným posunováním po modelu terénu. Samočinně je po částech naexponován fotografický papír a kosočtverečný tvar štěrbiny zajišťuje, že po vyvolání mají snímky i fotoplán rovnoměrný tón. Styk jednotlivých naexponovaných plošek je téměř neznatelný.

Je možno předvídat daleko širší využívání fotoplánů než dosud pro veškeré mapovací, měřické a především projekční práce všeho druhu. Pro účely HTÚP jsou k disposici letecké snímky z celého území našeho státu. Jsou to snímky, jichž bylo použito k fotogrammetrickému zhotovení map v měřítku 1 : 25 000. O dosavadním využití těchto snímků pro účely HTÚP bylo už pojednáno v přednášce. I když bylo použito snímků starších, a proto méně vhodných, výsledný i ekonomický efekt byl značný.

Nyní k otázce opatření leteckých snímků. Kvalitní letecký měřický snímek je základem dalších prací měřických a fotogrammetrických a dochází stále širšího uplatnění a využití. K leteckému snímkování se u nás používá několika typů automatických leteckých měřických komor (Zeiss RMK nebo Wild RC) umístěných v letadlech upravených pro letecké snímkování. Novější typy jsou letecké měřické komory Wild RC-5a s normální nebo širokoúhlou optikou. Jakost objektivů musí odpovídat vysokým požadavkům kladeným na kvalitu snímků. Používá se leteckých měřických komor o f = 210 mm a f = 115 mm. Při objednávce snímků pro fotogrammetrické práce je důležitá volba konstanty komory, a to jak s ohledem na technické možnosti zpracování snímků, tak i z hlediska ekonomického.

U normálních komor (f = 210 mm) nepřesahuje zorný úhel 65°, při formátu snímků 18×18 cm. Širokoúhlé komory (f = 115 mm) jsou pro zhotovení fotoplánů méně vhodné, neboť na jejich okrajích, zobrazujících terén o větším převýšení, dochází ke značnému situačnímu posunu bodů. Snížením výšky letu se zvyšuje přesnost vyhodnocení, zvětší se měřítko snímků a zvýší se jeho čitelnost. V konstrukci objektivů pro letecké měřické komory bylo v SSSR dosaženo vynikajících úspěchů.

Základem pro měřické práce s využitím leteckého snímku je měřický negativ, který pořizují letci. Objednatel určuje prostor k nalétání, druh komory a její konstantu, velikost podélného a příčného překrytu, přibližné měřítko snímku a případně i dobu fotografování. Prostor potřebný k ofotografování je třeba zakreslit na mapě nebo na průsvitce doplněné několika situačními body mapy. Při plánování požadavku k ofotografování rozsáhlejších území (většího počtu celých mapových listů) stačí uvést prostor nomenklaturou mapových listů.

Jako při každém plánování je třeba také požadavky na letecké snímkování předkládat včas, nejlépe s ročním předstihem. Je to nutné nejen pro kvalitní zhotovení snímků, ale i k provedení nového snímkování pro případ nedodržení plánovaného podélného a příčného překrytu snímků. Používatelé snímků již plně chápou nutnost předstihu leteckého snímkování, což vede k svědomitému plnění plánu. Při plánování leteckého snímkování nutno přihlížet ke skutečnosti, že pořizování měřických snímků fotografováním z letounu možno provádět jen v ovzduší bez mraků a při dobrém osvětlení; to je převážně v letních měsících.

Práce letců pořizujících měřické letecké snímky je namáhavá a odpovědná a letci musí splnit všechny požadavky stanovené objednatelem snímků. Exponovaný film je nutno pečlivě vyvolat a zhotovit jemnozrnné, kontrastní negativy bez srážky anebo jen s minimální srážkou citlivé vrstvy. Ostrost zobrazených předmětů na negativech je ovlivněna rychlostí letadla a délkou exposice. Proto je nutno s vlivem těchto činitelů počítat při plánování měřítka snímků, typu fotokomory a doby fotografování. Neostrost negativů je mnohdy způsobena kymácením a chvěním letounu. Klidnější let bývá ve větších výškách. Snímky pořizované v ranních nebo odpoledních hodinách mívají dlouhé stíny, které snižují přesnost fotogrammetrického vyhodnocení. Proto se letecké snímkování provádí prakticky jen v poledních hodinách.

Na jakost negativů leteckých snímků pro měřické účely a na jejich použití pro fotogrammetrické metody mapování jsou kladeny velmi vysoké požadavky. Důležitým předpokladem získání kvalitních snímků jsou pečlivé fotolaboratorní práce při zpracování negativu, jeho vyvolání i sušení. Filmy se vyvolávají vyrovnávacími jemnozrnnými a pozvolně vyvíjejícími vývojkami v tancích. Vyvolání 35 m dlouhého filmu v tanku vyžaduje doby asi 30 minut. Měřický negativ má mít stejnoměrné krytí v celé ploše, má zachovat všechny detaily ve světlech i stínech, a to v otevřeném i zalesněném terénu, a má splňovat i některé další požadavky.

Ústřední správa geodézie a kartografie vydala po projednání s MNO „Technické pokyny pro přejímání a zhodnocení výsledků fotoleteckých a fotografických prací". Všechny požadavky na kvalitu měřických snímků jsou v těchto technických pokynech obsaženy, a proto se nebudu o nich šířeji zmiňovat. Mají jediný cíl: zkvalitnit, zpřesnit a zhospodárnit měřické práce prováděné s využitím leteckých snímků a dosahovat stále lepších konečných výsledků.

Možno předpokládat, že pro účely HTÚP bude leteckých snímků jako měřického podkladu plně využíváno a že zeměměřiči vypracují vhodné metody jejich použití při plnění velkého celostátního úkolu realizace HTÚP.

Lektoroval: inž. Václav Pichlík, VÚGTK, Praha.

Přehled výzkumných zpráv Výzkumného ústavu geodetického topografického a kartografického v Praze za rok 1959

526:061.6 (047.3) (437)

82 Kučera Karel: **Váhy v nivelačních sítích.**

Na speciálním, ale po léta sledovaném případě se dokazuje, že při nutném zjednodušení je nivelační váha lépe vyjádřena jako funkce počtu sestav než délky pořadu. Váha se pak nezmenšuje jen s rostoucí délkou, nýbrž i s rostoucí sklonitostí, a to prostřednictvím počtu sestav. Jednotková chyba z vyrovnání pak přísluší výškovému rozdílu nad 1 km dlouhou tratí v rovině. Tím je umožněno porovnání nivelací nezávisle na sklonitosti terénu.

83 Kruis Bedřich: **Nové přípustné meze, střední chyby a kritéria pro práce v Československé jednotné nivelační síti.**

V Československé jednotné nivelační síti je dosud pro posouzení jakosti nivelačních měření a výsledků používáno přípustných mezí pro odchylky sdružených nivelací (tam a zpět), dále pro kontrolní nivelace k ověření stálosti výchozích bodů pro navázání nových pořadů, kritéria pro závěrové odchylky polygonů a vložených pořadů a přípustná mez pro střední kvadratickou chybu. Během doby se ukázalo, že mají některé nedostatky, a proto se navrhují nové meze, kritéria a kritická mez pro střední kvadratic-

kou chybu, které jsou teoreticky a prakticky, zejména pro nivelační sítě I.—III. řádu, zdůvodněnější.

84 Delong Bořivoj: **Ověřovací zkoušky geodimetru NASM-2A.**

Zpráva popisuje způsob provádění ověřovacích terénních zkoušek geodimetru NASM-2A, dosažené výsledky a jejich hodnocení. Je objasněn technologický postup měření i výpočtu měřené délky. Jsou uvedeny výsledné výpočetní vzorce, upravené pro numerické nebo nomografické řešení.

85 Burša Milan: **Profilové zhuštění československé sítě astronomicko-gravimetrické nivelace.**

Zpráva je pokračováním výzkumné zprávy VÚGTK č. 69 a obsahuje výsledky zhuštění sítě astronomicko-gravimetrické nivelace profilovou metodou s použitím elipticko-hyperbolické průsvitky Moloděnského. Vypočtena relativní výška geoidu nad elipsoidem Krasovského s orientací v Pulkově a nad elipsoidem Besselovým s místní orientací celkem na 21 astronomických bodech západní části astronomicko-geodetické sítě ČSSR. Body leží vesměs uvnitř sítě astronomicko-gravimetrické nivelace, pokrývající téměř celé území Čech a Moravy.

86 Burša Milan: **Odvození parametrů nejvhodnějšího referenčního elipsoidu pro evropské geodetické sítě z astronomicko-geodetických údajů katalogu Mezinárodní asociace geodetické.**

Plošnou metodou rozvinovací a plošnou metodou promítací byly odvozeny parametry referenčního elipsoidu na podkladě katalogu astronomicko-geodetických tíhnicových odchylek vydaného Mezinárodní geodetickou asociací (Bomfordův katalog). Na základě získaných výsledků ($a = 6\,378\,112$ m, $\alpha = 1:298{,}4$) odvozena řada závěrů, z nichž nejdůležitějším je vhodnost elipsoidu Krasovského jako vztažné plochy pro evropské triangulace, ať jich má být použito k řešení nejnáročnějších úloh praktické nebo i teoretické geodézie.

87 Kučera Karel: **Dvojzákladnová telemetrie.**

Zobecnění teorie optických dálkoměrů a z něho vyplývající dvojzákladnová telemetrie, při které se měří vzdálenosti normálním telemetrem s vnitřní základnou, který je nadto spřažen s vnější vodorovnou základnou — telemetrickou latí. Nová metoda zvětšuje dálkový dosah telemetrů a nezmenšuje přitom jejich přesnost. Pro zvláštní účely se může užít za vnější základnu i některých staveb vyskytujících se v terénu. Výsledky polní zkoušky Zeissova Teletopu s funkčním modelem telemetrické latě.

88 Adámek Jiří: **Výzkum a hodnocení planimetrů po technické a ekonomické stránce.**

Výzkum přesnosti planimetrů byl proveden na základě 15 zkušebních obrazců různé velikosti pro měřítko 1:1000. Plochy těchto obrazců byly stanoveny dvojím nezávislým způsobem se střední chybou $\pm 0{,}5$ m².

Zkoušeny byly dva nitkové planimetry (Srb a Štýs, Rost), 1 pojízdný planimetr s kruhovou deskou (Ott) a dva kompenzační planimetry (Rost, MOM).

Pro každý planimetr byla vyšetřena vnitřní a vnější chyba. Na základě střední chyby odvozené z dopustných odchylek stanovených instrukcí A byla pak posouzena způsobilost jednotlivých planimetrů k měření ploch.

Byly rovněž ekonomicky hodnoceny různé způsoby měření ploch. K tomu byla empiricky stanovena doba trvání jednoho měřického úkonu při různě velkých plochách. Ekonomická stránka byla sledována za předpokladu, že každou plochu je nutno zjistit nezávisle dvěma způsoby s nejmenší časovou ztrátou. Tak byl stanoven poměr vyjadřující dobu používání jednotlivých pomůcek po případě způsobů v přijatém celku 42 měřických jednotek:

(Nitkový planimetr) : (určování ploch ze souřadnic) : (mechanický planimetr) = 22 : 28 : 4. Při uplatnění mechanizace výpočtů a odměřování souřadnic se změní poměr ve prospěch grafického určování ploch ze souřadnic.

89 Adámek Jiří: **Přesný redukční interpolační dálkoměr.**

Střední chyba dvojobrazových dálkoměrů je přibližně $\pm 0{,}022$ m na 100 m. Výsledky bývají zatíženy systematickými chybami.

Ve zprávě je navržen mechanický dálkoměr založený na stálém dálkoměrném úhlu, který se vytyčuje pootočením alhidády úhloměrného přístroje. Zjišťují se tedy redukované vzdálenosti. Zbytek latového úseku se určuje měřickou interpolací uvnitř latového intervalu, která se provádí vodorovnou jemnou ustanovkou doplněnou odečítacím bubínkem.

Jsou navrženy tři varianty vytyčení dálkoměrného úhlu.

Navrhovaný dálkoměr má ve srovnání s dvojobrazovými dálkoměry poskytnout výsledky přesnější, prakticky prosté systematických chyb. Měřický výkon je kratší než u paralaktického způsobu, ale delší než u dvojobrazových dálkoměrů.

Dálkoměr lze pořídit adaptací starších minutových úhloměrných přístrojů, což má ekonomický význam. Mohou jím být vybaveny i nově vyráběné přístroje.

90 Adámek Jiří: **Zkoušky nivelačních přístrojů Ni 004 a Ni 2.**

Výzkum dosud není ukončen.

91 Kruis Bedřich: **Výzkum svislých pohybů zemské kůry v seismicky aktivní oblasti komárenské pánve, II. část.**

V roce 1956 byly zahájeny speciální opakované nivelace v Malé dunajské nížině. Ve výzkumné zprávě č. 56/1957 byly popsány předběžné výsledky získané z opakovaných nivelací po pořadech I. řádu mezi základními nivelačními body XII Bratislava a XIII Kamenica nad Hronom. V roce 1958 se pokračovalo v dalších opakovaných nivelacích po pořadech II. řádu. Jejich výsledků se použilo k zpřesnění rozsahu, směru a velikosti svislých pohybů. Kromě toho byl učiněn pokus o vyšetření svislých pohybů i z dřívějších rakousko-uherských nivelací a československých nivelací vykonaných v oblasti Malé dunajské nížiny v létech 1922—1932.

92 Kruis Bedřich: **Vyšetřování deformací vodního díla Kružberk.**

V letech 1954—1957 byly konány nivelace k vyšetřování deformací přehradní zdi a zemní hráze vodního díla Kružberk. Nivelace byly vykonány složkami Ústřední správy geodézie a kartografie. V této zprávě se zhodnocují výsledky pěti nivelací, z nichž vyplývá, že přehradní zeď nevykazuje zvláštních deformací, kromě těch, které lze přičíst roztažnosti betonu. Zemní hráz byla měřena pouze dvakrát, takže o pohybech nelze učinit spolehlivější uzávěry.

93 Plachý Osvald: **Rytí originálů map do vrstvy na skle nebo na umělých hmotách.**

V této dílčí výzkumné zprávě se pojednává o požadavcích na nosiče rycí vrstvy, rycí vrstvu a mechanizační prostředky metody rytí do vrstvy. Je pojednáno o vlastnostech čs. žluté rycí vrstvy a její způsobilosti pro metodu negativního rytí. S ohledem na stanovení optimální barvy rycí vrstvy, modrokopie a proryté čáry byly sestaveny křivky odrazivosti těchto prvků. Ke zjištění prorývací schopnosti čs. žluté rycí vrstvy a její elasticity byly stanoveny hodnoty její tvrdosti. V části o mechanizačních prostředcích je pojednáno o našich a zahraničních přístrojích, o užívaných typech rycích hrotů, jsou uvedeny zásady pro konstrukci nejdůležitějších rycích přístrojů a navržen způsob broušení. Je popsán ideový návrh fotokartografického přístroje, kterým lze vyhotovit diapositiv vydavatelského originálu novým fotooptickým způsobem.

94 Kučera Karel: **Poloredukční přesný nitkový dálkoměr.**

Dálkoměr s vodorovnou latí, který odstraňuje dva nedostatky Heckmannova dálkoměru, má lať s kruhovými značkami konstantní zdánlivé velikosti ve 2 cm intervalu. Je určen pro měření šikmé vzdále-

nosti při mapování ve velkých měřítkách, má však možnost číst na stupnicích (po změření výškového úhlu) i výškový rozdíl a redukční opravu.

95 Tomsa Karel: **Fotogrammetrické určování pevných bodů pro mapování ve velkých měřítkách.**

Analytické metody ve fotogrammetrii se vyznačují tím, že je jimi možno maximálně využít přesnou kresbu snímku, což má zvláštní význam při určování nových pevných bodů aerotriangulací. Výpočty polohy pevných bodů v geodetických souřadnicích z údajů odměřených na leteckých snímcích, obecně položených v prostoru, jsou však složité a praktické využití těchto moderních metod je vázáno na nasazení automatických počítacích strojů. Protože je u nás poměrně dobře vybudována síť početních stanic vybavených děrovacími aparáty a naopak se projevuje citelný nedostatek samočinných počítačů, byla v roce 1959 zkoušena možnost aplikace děrovačů k analytickým fotogrammetrickým výpočtům. Výsledkem pokusných prací byl podrobný technologický postup pro děrovací stroje systému Holerith, který ve všech svých fázích lze převést také pro stroje Aritma. Řešení aerotriangulace na děrovačích je sice značně pomalejší než na samočinných počítačích, ale vzhledem k pozemnímu určování bodů se projevují znatelné úspory. Ekonomicky výhodné jsou děrovače pro výpočet bodů ze snímkových dvojic, jejichž vnější orientace je již známa, takže bude možné analyticky řešit reambulaci, případně jiné podobné úkoly.

96 Válka Oldřich: **Zpracování excentricky měřených směrů při určování zhušťovacích bodů.**

Zpracování excentrických měření bývá v praxi často řešeno individuálně pro každý směr, jak to pracovníci znají obyčejně z učebnic geodézie. Instrukce A se tímto úkolem zabývá jen velmi stručně. Proto si autor výzkumné zprávy vzal za úkol objasnit zpracování excentricit z hlediska celé sítě, nikoliv jednotlivých směrů. Zpráva je doplněna praktickým příkladem.

97 Koláčný Antonín: **Jednotná soustava školních kartografických pomůcek.**

V souvislosti s novou organizací školství byla řešena otázka vytvoření vhodné soustavy školních kartografických pomůcek, která by optimálně usnadňovala vyučování zeměpisu i dějepisu. Zpráva obsahuje metodiku a výsledky výzkumu uskutečněného v roce 1959 a částečně i v roce 1960.

V prvé části zpráva pojednává o výzkumu funkce a úlohy školních kartografických pomůcek a uvádí zásady, kterým musí školní kartografické pomůcky vyhovovovat se zřetelem k požadavkům škol, kartografie a jiných vědních oborů a se zřetelem k požadavkům na hospodárnost kartografické výroby.

Druhá část zprávy obsahuje výsledek výzkumu způsobilosti soudobých školních map, atlasů a ostatních kartografických pomůcek k vyučování a výchově.

V hlavní části zprávy je uveden návrh na vytvoření jednotné soustavy školních kartografických pomůcek. Návrh obsahuje charakteristiku soustavy a její kompozici, popis základních typů map tvořících soustavu a konečně charakteristiku a kompozici základních pomůcek soustavy. Zvláštní pozornost je věnována základnímu zeměpisnému atlasu, který je prvním komplexním školním atlasem a hlavním článkem soustavy, dále nástěnným mapám nového typu. Podrobně jsou řešeny otázky znázorňování obsahu map, především map hospodářských se zřetelem k požadavkům pedagogickým, k požadavkům zrakové hygieny a pedagogické psychologie. V souvislosti s návrhem jednotné soustavy jsou také řešeny zásady ekonomické technologie jejího pořízení.

V závěrečných statích zprávy jsou uvedeny zásady pro realizaci soustavy a zhodnocena její společenská efektivnost.

98 Koláčný Antonín: **Způsob znázorňování obsahu školních hospodářských map.**

Spojeno se zprávou č. 97/59.

99 Pakostová Irena: **Aplikace matematické statistiky při rozboru nivelačních chyb.**

Zpráva shrnuje výsledky výzkumu možností využití metod matematické statistiky při rozboru nivelačních chyb a srovnání s dosud užívanou klasickou metodou. Je popsána metoda statistického rozboru chyb v nivelační síti a odhadu systematické a nahodilé chyby metodou doplněné a prohloubené analysy rozptylu.

Hlavní část zprávy je analysa rozptylu veličiny w, která je podílem rozdílu převýšení mezi měřením tam a zpět a vzdálenosti R. Rozptyl veličiny w se rozdělí na dvě složky: složku, popisující změny w uvnitř jednotlivých pořadů sítě, a složku, odhadující variaci veličiny w od jednoho pořadu ke druhému. Tato mezipořadová složka je významným ukazatelem přítomnosti činitelů, ovlivňujících hodnoty w uvnitř jednotlivých pořadů. Tomuto rozboru předchází testování homogenity rozptylů a případný zásah vážením hodnot w vzhledem k přílušnému R.

Z odvozené metody vyplývá, že parametry, použité k odhadu přesnosti podle užívaných mezinárodních vzorců, jsou jen speciálním případem obecnějších charakteristik, získaných statistickou metodou.

Výsledků výzkumu lze využít při studiu metod velmi přesné nivelace.

100 Válka Oldřich: **Automatizace zobrazování polohopisu programově řízeným koordinátografem.**

Automatizace výrobních procesů je nejdůležitějším směrem vývoje současné techniky. Hlavním předpokladem pro možnost automatického řízení je organizovanost, a to jak vnější, tak vnitřní (technologická). Pro automatické řízení zobrazovacích prací v geodézii je proto nutno použít měřických prvků v organizované formě, jakou představují souřadnice určité jednotné soustavy. Je tedy pro automatické řízení zobrazovacích prací především třeba vyhotovit samočinný koordinátograf.

Výzkumnou zprávou č. 31 byl ideově vyřešen návrh samočinného koordinátografu. Výzkumná zpráva č. 100 navazuje na dřívější návrh a rozšiřuje jej o ideový návrh dalších funkcí, které by takový koordinátograf měl splňovat. V důsledku toho pozměňuje i původní řešení a zavádí nutné kontroly. Návrh samočinného koordinátografu v této pozměněné variaci je již předmětem realizace prototypu.

101 Válka Oldřich: **Zpracování polygonových sítí, měřených postupným protínáním.**

Výzkumná zpráva uvádí jednu z možných variant této jinak známé metody přispívající k její další ekonomizaci. Zabývá se také způsobem skupinového výpočtu délek stran, umožňujícím lépe zavádět algoritmy do výpočtu, což je nutným předpokladem na další cestě k mechanizaci a automatizaci výpočetních prací. *Br.*

Pravidelný odběr našeho časopisu si můžete zajistit zasláním přihlášky na adresu **POŠTOVNÍ NOVINOVÝ ÚŘAD, ústřední administrace časopisů, Jindřišská 14, Praha 1**

Tamtéž obdržíte i starší čísla časopisů, pokud vám chybí do úplnosti ročníků nebo máte o ně zvláštní zájem. Objednávky vám zprostředkuje také místní poštovní úřad

Zlepšovací návrhy, problémy a stanoviska

Vyhodnocení soutěže zlepšovatelů a vynálezců na období 1959—1960

526.331.876.6

Ústřední správa geodézie a kartografie vyhlásila dne 30. září 1959, čj. 211-23-8780/1959, „Plán tematických úkolů pro zlepšovatele a vynálezce v oboru geodézie a kartografie na období 1959/1960" a současně vypsala soutěže na řešení jednotlivých úkolů plánu. Znění tematických úkolů i vypsání soutěže bylo uveřejněno v Geodetickém a kartografickém obzoru č. 10/1959, str. 181 až 184.

Protože vyhlášené úkoly měly různé termíny pro zaslání jejich řešení, vyhodnocuje se každý úkol nebo skupina úkolů zvlášť.

Dne 15. července 1960 provedla soutěžní porota ÚSGK jmenovaná náměstkem předsedy Ústřední správy geodézie a kartografie s. inž. Vladislavem Sachunským konečné vyhodnocení řešení došlých k tematickým úkolům č. 2, 6 a 7. Vyhodnocení provedla soutěžní porota v tomto složení: předseda s. inž. Josef Pšenička, členové s právem hlasovacím: s. inž. Vladimír Ellner, s. inž. Karel Holý, s. inž. Jaroslav Kouba, s. inž. Miloslav Macák a s. inž. Jiří Matějka, a členové s hlasem poradním: s. inž. Ladislav Klika a s. inž. Miloš Váchal.

Podle návrhu soutěžní poroty, schválené Ústřední správou geodézie a kartografie, byly příspěvky, došlé k řešení jednotlivých tematických úkolů, vyhodnoceny takto:

Tematický úkol č. 2 — Vyhotovování polních náčrtů ve velkých měřítkách

K tomuto tematickému úkolu došlo celkem 6 řešení. Po projednání dospěla soutěžní porota k názoru, že tři z přihlášených řešení jsou přínosem k řešení problému, a proto bylo rozhodnuto vyplatit vypsanou odměnu Kčs 3000,— takto:

1. zlepšovatelskému kolektivu z Prahy s. inž. Monice Mikšovské, s. inž. Jarmile Jiřelové a s. inž. Miroslavu Mikšovskému 1500,— Kčs,
2. zlepšovateli s. inž. Vladmíru Labuzovi z Bratislavy . . . . . 1000,— Kčs,
3. zlepšovatelskému kolektivu z Prahy s. Josefu Biňovcovi a Janu Kobližkovi . . 500,— Kčs.

Vzhledem k tomu, že k žádnému řešení nebyly přiloženy prototypy, za něž by ve smyslu soutěžních podmínek příslušely zlepšovatelům náhrady, bylo rozhodnuto žádných neposkytovat a jediný vzorek, který by mohl být finančně hodnocen (věčná tužka — s. Kubánka) vrátit zlepšovateli.

Tematický úkol č. 6 — Transportní obal pro mapové fólie

Po projednání 12 návrhů, které došly jako řešení tohoto úkolu, bylo rozhodnuto vyplatit celou vypsanou částku 2000,— Kčs takto:

1. zlepšovateli s. Antonínu Stanovskému z Opavy . . . . . 1500,— Kčs,
2. zlepšovateli s. Zdeňku Novákovi z Českých Budějovic . . . . . 500,— Kčs.

Kromě toho bylo rozhodnuto poskytnout náhrady za předložené prototypy takto:

1. s. Stanislavu Blahutovi z Libčic n. Vlt . 150,— Kčs,
2. s. Antonínu Stanovskému z Opavy . . . 150,— Kčs,
3. s. Bohumíru Sokolovi z Libčic n. Vlt. . . 50,— Kčs,
4. s. Vladimíru Bínovi z Českých Budějovic . 50,— Kčs,
5. s. Ladislavu Procházkovi z Gottwaldova . 100,— Kčs.

Bylo rozhodnuto neproplatit prototyp s. Kubánka, protože neodpovídá požadavkům úkolu, ale vrátit jej.

Tematický úkol č. 7 — Transportní obal pro skleněné desky

K tomuto tematickému úkolu došlo celkem 9 návrhů. Soutěžní porota po důkladném prodiskutování jednotlivých návrhů a také po praktickém přezkoušení některých z nich dospěla k tomuto výsledku: celá vypsaná odměna 2000,— Kčs se rozděluje dvěma účastníkům soutěže:

1. zlepšovateli s. Zdeňku Novákovi z Českých Budějovic . . . . . 1500,— Kčs,
2. zlepšovateli s. Petru Šrámkovi z Opavy . 500,— Kčs.

Kromě toho se proplácejí náhrady za předložené prototypy, vzorky a modely takto:

1. s. Stanislavu Blahutovi z Libčic n. Vlt. za dva prototypy po 150,— Kčs . . . . 300,— Kčs,
2. s. Petru Šrámkovi z Opavy . . . . . 300,— Kčs,
3. s. Bohumíru Sokolovi z Libčic n. Vlt. . . 50,— Kčs.

Z předložených prototypů nebyl proplacen jen druhý prototyp s. Petra Šrámka z Opavy, který neodpovídá soutěžním podmínkám a neřeší daný úkol. Protože však lze řešení považovat za použitelné pro diapozitivy, postupuje se projednání jako zlepšovací návrh Geodetickému a topografickému ústavu v Praze.

Všechna řešení došlá do soutěže zlepšovatelů a vynálezců ÚSGK jsou kromě toho projednávána jako normální zlepšovací návrhy v ústavech geodézie a kartografie, přičemž není uvedenými odměnami za řešení tematických úkolů nijak zkrácen nárok zlepšovatele na odměnu za zlepšovací návrh. Řešení došlá k tematickým úkolů 2 a 7 projednává Ústav geodézie a kartografie v Praze a řešení došlá k tematickému úkolu č. 6, Ústav geodézie a kartografie v Opavě.

Závěrem lze konstatovat, že řešení tematických úkolů č. 2, 6 a 7 lze považovat za úspěšná. I když jednotlivá řešení potřebují ještě další rozpracování, případně vývoj, jsou jimi vyhlášené problémy v zásadě vyřešené, což se projevilo také tím, že byly vyplaceny vypsané odměny v plné výši. Je si proto třeba jen přát, aby i řešení ostatních tematických úkolů, tj. úkolů č. 3 (Mechanické nastavování decentrace snímků na vyhodnocovacím stroji), č. 4 (Transformování mapového obrazu) a č. 5 (Zlepšení reflexního způsobu reprodukce), u nichž lhůta pro vyřešení je stanovena do 31. 10. 1960, byla stejně úspěšná. K tomu přejeme všem zlepšovatelům mnoho zdaru.

Váchal

Literární hlídka

526.7=82 Šokin, P. F.

Gravimetrija (Pribory i metody izměrenija sily tjažesti). Gravimetrie. (Přístroje a metody měření tíže). Geodezizdat, Moskva 1960.

Intenzivní rozvoj gravimetrie, který nastal v poválečné době a v posledních létech se stále ještě stupňuje, je sice jistě velice radostnou skutečností pro geodety, je však příčinou velikých obtíží pro napsání moderní a dokonalé učebnice tohoto oboru. Tím potěšitelnější je, že v současné době vyšlo v tomto směru velice zdařilé dílo: Gravimetrie P. F. Šokina.

Autor je dlouholetým profesorem přístrojové gravimetrie na astronomicko-geodetické specializaci geodetické fakulty Moskevského institutu inženýrů geodézie, fotogrammetrie a kartografie a kniha je předurčena především jako učebnice pro vysoké geodetické školy. V knize jsou metodicky zdařile a v přístupné formě osvětleny základní otázky gravimetrických měření, výstižně popsány různé gravimetrické aparatury včetně moderních, metody jejich laboratorních a polních zkoušek, metody zpracování výsledků měření a hodnocení jejich přesnosti. Látka je dobře uspořádána a vystihuje současný stav disciplíny. Zvláště zdařile je zpracována část pojednávající o gravimetrech, a to jak obecná teorie, tak i dílčí úseky týkající se konkrétních gravimetrických aparatur.

Uvedeme stručně obsah hlavních kapitol:

Kap. I. (str. 5—17) obsahuje úvod a stručný vývojový popis. Stručně je charakterizován i současný stav gravimetrie, zvláště v SSSR. Jsou uvedeny i poslední novinky z oboru absolutních tíhových měření, relativních měření kyvadly i gravimetry se stručnou charakteristikou nových přístrojů, údaje o opěrné gravimetrické síti SSSR aj. Je konstatováno, že se v posledních létech používá gravimetrických měření při propočtech drah umělých družic Země a naopak, že z pozorování pohybu sputníků

lze zpětně určit vnější tíhové pole Země a tíži na jejím povrchu.

Kap. II. (str. 18—138) „Kyvadlové metody určení tíže" obsahuje teorii pohybu kyvadla, základní principy absolutního měření tíže kyvadly, základy relativních kyvadlových měření, popis kyvadlových aparatur a měření jimi, určení všech nutných korekcí včetně vlivu magnetického zemského pole na invarová kyvadla, dále je rozebrán vliv křivosti břitů, metody určení teplotních a tlakových koeficientů a zevrubně podána teorie chyb kyvadlových měření. Přitom je zvláštní pozornost věnována moderním křemenným kyvadlům sovětské výroby, vyznačujícím se malým teplotním koeficientem a nepodléhajícím vlivu zemského magnetického pole. Rovněž je důkladně popsáno zařízení, jímž je nová sovětská kyvadlová aparatura vybavena — jako např. odporový teploměr, fotografická registrace, tzv. chronoskop-počítač, synchronní počítač aj. Tyto partie mohou mít význam i pro zdatné odborníky v oboru kyvadlových měření, kteří hodlají provádět měření vysoké přesnosti. Zároveň při jejich studiu čtenář získá správný názor — že měření kyvadly skýtají další možnosti co do zvyšování přesnosti, že starou aparaturu lze a je třeba modernizovat a vyvíjet, že tedy nejsou opodstatněné vyskytnuvší se skeptické názory o tom, že kyvadlová měření patří již minulosti. Bohužel, do knihy nebylo možné již pojmout znamenité výsledky, dosažené v Ústředním vědeckovýzkumném ústavu geodézie, fotogrammetrie a kartografie v Moskvě v oboru konstrukce zcela nové a vysoce přesné kyvadlové aparatury z let 1959—1960, která se pravděpodobně vyrovná co do reálné přesnosti geodetickým gravimetrům. (Dobu kyvu lze určit s reálnou přesností 1.10^{-8}!)

Kap. III. (str. 139—279) „Statické metody určování tíže" je nejrozsáhlejší a obsahuje nejvíce nových údajů proti dřívějším učebnicím gravimetrie. Hlavní její části jsou tyto: základní principy konstrukce gravimetrů, fyzikální vlastnosti pružných těles, použitých v gravimetrech, obecná teorie gravimetru, teplotní a tlakové vlivy, vliv zemského magnetického pole, principy měření malých posunů měřicích systémů, komparace gravimetrů, popis, teorie a způsoby zkoušení gravimetrů podle jednotlivých typů (str. 198—267), metodika polních měření a teorie chyb. Některé části jsou zde systematicky zpracovány zcela nově, dosud do učebnic gravimetrie pojaty nebyly. Je to např. velice závažná otázka komparace gravimetrů, často nesprávně opomíjená. V Šokinově učebnici jsou probrány všechny dosud známé laboratorní i polní způsoby komparace a uvedeny praktické příklady. Dále je popsána novější aparatura GAE-2, GAE-3, GAK-3M, GAK-4M, GS-11, Worden, strunový gravimetr, mořský gravimetr GAL, gravimetry pro měření na dně vodních nádrží aj. Lze říci, že v této kapitole se autorovi podařilo zvládnout velice obtížný úkol: systematicky, dobře metodicky a na úrovni téměř současného (tj. k r. 1960), stavu vývoje v dostatečné šířce i hloubce zpracovat obsáhlou látku o gravimetrických aparaturách.

Kap. IV. (str. 280—307) „Měření druhých derivací tíhového potenciálu" pojednává po teoretickém úvodu o teorii variometru, měření jím a zpracování výsledků měření, určení vertikálního gradientu tíže a stručně jsou v ní popsány nové přístroje — gradientometr GFB-2 a aerogradientometr.

Celkově lze říci, že učebnice P. F. Šokina je zdařilá. Autorovi se podařilo zvládnout velice obsáhlou látku, dobře ji organizovat, přehledně, uceleně a jasně podat. Přitom látka obsahuje i nové a některé dokonce nejnovější výsledky z oboru přístrojové gravimetrie. Kniha proto může nejen dobře plnit své poslání — být učebnicí geodetických vysokých škol — ale zároveň být velice prospěšnou pomůckou všech odborníků v praktické gravimetrii a též konstrutérů a zlepšovatelů gravimetrických přístrojů.

M. Burša

Rozmanitosti

Třetí sjezd Mezinárodní gravimetrické komise

526.7:061.3 (44)

Sjezd se konal v Paříži ve dnech 15.—19. září 1959 za účasti 72 delegátů celkem z 25 zemí. Jednání bylo zahájeno presidentem Mezinárodní geodetické asociace (MGA) prof. M. Cassinisem; zahajovací projev byl z velké části věnován činnosti zemřelého předsedy Mezinárodní gravimetrické komise R. P. Lejeyje. O organisaci jednání promluvili ředitel byra MGA prof. P. Tardia, předseda IV. sekce (gravimetrie) B. C. Browne. Pracovní otázky byly rozděleny do těchto skupin:

I. Technika a metodika tíhových měření (relativní měření gravimetry a kyvadly, absolutní měření).

II. Komparování gravimetrů, tíhové základny.

III. Světová gravimetrická síť I. řádu.

IV. Odvození charakteristik zemského tíhového pole z pohybu sputníků.

V. Tíhová měření na moři.

VI. Činnost gravimetrické komise aj.

Bylo oznámeno, že na pořad jednání nebudou zařazeny:

a) otázky týkající se slapů zemské kůry — neboť již existuje samostatná komise pro tento obor, která pracuje paralelně s komisí gravimetrickou;

b) otázky týkající se studia geoidu, které budou předmětem jednání samostatné komise na XII. valném shromáždění MUGG v Helsinkách r. 1960.

I. Technika a metodika tíhových měření

Hlavní referát týkající se měření gravimetry přednesl M. J. Martin (viz publ. „Technique des mesures effectuées avec les gravimètres"). Zabýval se zejména:

1. Změnami rozměrových koeficientů gravimetrů s časem.
2. Změnami rozměrových koeficientů gravimetrů s teplotou.
3. Problémy měření gravimetry v horách.

Bylo zjištěno, že rozměrové koeficienty λ gravimetrů mnohých typů (např. Worden, Ascania) se systematicky mění s časem. Problém je velice aktuální zvláště pro gravimetrické sítě vysoké přesnosti a je zapotřebí se jím zabývat. Výsledků je zatím publikováno velice málo. U gravimetrů Worden byly zjištěny změny λ řádově 5.10^{-4}/rok. — Změny λ s teplotou je rovněž zapotřebí systematicky studovat. Byly zjištěny např. u gravimetrů typu „Severní Amerika" expedicí, která pracovala na rovníku a v polárních oblastech. — Témuž problému je věnována část referátu prof. C. Morelli o světové síti I. řádu (viz publ. „Report of the Special Study Group No 5"), kde jsou uvedeny číselné výsledky pro 4 gravimetry typu Worden — změny λ řádově $1.10^{-3}/10^{0}$ C. — Otázka měření gravimetry v horách je složitá, je však důležitá, neboť v horách máme často tíhové základny. Tlakové koeficienty gravimetrů mnohých typů nejsou zanedbatelné, je zapotřebí je určit a při měření určovat též tlak a zavádět příslušné korekce. I když by tlak uvnitř pouzder se systémy zůstával dostatečně stálý při měření, přece se mění vně pouzdra a pouzdro se v důsledku toho deformuje, čímž je systém uvnitř pouzdra ovlivněn. Je třeba věnovat pozornost i systematickým chybám a změnám tlakových koeficientů. Pro dosažení vnější přesnosti 0,05 mgl je zapotřebí použít současně, v týchž podmínkách, několika přístrojů, a měření opakovat v různé době.

Pracovní komisi pro relativní kyvadlová měření řídil B. C. Browne, který též přednesl úvodní referát. Dr. K. Marzahn podal rozbor přesnosti německých kyvadlových měření a výsledky společného vyrovnání kyvadlových a gravimetrických měření s určením rozměrového koeficientu Morelli-Martinovy gravimetrické sítě. Diskusní příspěvky byly věnovány hlavně vlivu zemského mag-

netického pole při použití invarových kyvadel a problému soukyvu. Rozvinula se též živá diskuse o tom, jak vůbec využít kyvadlových měření pro přesné gravimetrické sítě.

O stavu absolutních tíhových měření přednesl referát Dr. A. H. Cook (viz publ. „Report on Absolute Measurements of Gravity"). V současné době jsou v procesu provádění měření na stanicích: Leningrad, Sèvres, Ottawa, Braunschweig, Potsdam, Buenos Aires, Teddington, Washington, Helsinki, Tokio. Jsou známy starší výsledky měření v Leningradě, Sèvres, Teddingtoně a Washingtoně. Dostatečně přesnou korekci Postupimské soustavy zatím nelze udat. — V diskusi podal informaci o pracích v Postupimi prof. K. Reicheneder.

II. Komparování gravimetrů, tíhové základny

O evropských tíhových základnách přednesl referát prof. M. Kneissl (viz publ. „Die europäischen Gravimetereichlinien"). V diskusi přednesl druhý referát na totéž thema Dr. K. Marzahn. Bylo konstatováno (prof. Tardi a jiní), že v evropských základnách existuje značný „chaos"; komparační soustava není jednotná; měl by být spíše zaveden „prototyp", jak je tomu u jiných jednotek, z něhož by se odvodily všechny pracovní etalony. Prof. Kneissl proti tomu navrhoval, aby byly zavedeny dokonce „komparační sítě" — nikoliv základny. Z bohaté diskuse nevyplynul jednotný závěr. — O americké komparační soustavě přednesl referát Dr. D. A. Rice (viz publ. „Progress Report on North-American Gravity Calibration System").

Pozn.: Podotkněme, že problém absolutní soustavy fysikální je již vyřešen v naší eurasijské síti (SSSR, ČLR, evropské země lidově demokratické) s přesností 1 až 2.10^{-4}; taková síť nemá zatím nikde obdoby. Bohužel, autor práce prof. J. D. Bulanže se nemohl pro nemoc sjezdu zúčastnit a podat referát.

III. Světová gravimetrická síť I. řádu

Hlavní zprávu podal prof. C. Morelli (viz publ. „Report of the Special Study Group No 5"). O současném stavu prací podala přehled Dr. S. Coron. V diskusi zdůrazňováno (prof. Tardi, prof. Morelli), že mezinárodní gravimetrické spoje a vůbec spoje I. řádu se často provádějí bez jednotného programu, chaoticky, vyčerpávají se všechny možné kombinace spojů bez řádného zdůvodnění, často zbytečně. Dobře je veden katalog a místopisy bodů (viz publ. „Reseau gravimetrique international de Premier Ordre"). Z diskuse vyplynul hlavně požadavek, aby byl též brán zřetel na stejnorodost sítě.

IV. Odvození charakteristik zemského tíhového pole z pohybu sputníků

Jednání v této skupině byla nejvíce zajímavá, neboť bylo sděleno relativně nejvíce nových poznatků. Hlavní referát přednesl Dr. A. H. Cook (viz publ. „Report on the determination of the Earth's gravitational potential from observations of artificial satellites"). Uvedeme zde pro závažnost jeho stručný obsah. Referát měl 5 částí:

1. Všeobecné zásady.
2. Teorie pohybu sputníků.
3. Metody pozorování.
4. Výsledky.
5. Hodnocení a závěry.

Ad 1: Autor se zabýval rozvojem tíhového potenciálu Země ve vnějším prostoru v známou řadu kulových funkcí; navrhl pro označení koeficientů v rozvoji symboly: J_2, J_3, J_4, J_5, J_6 atd. Uvedl symboly a výrazy pro J_2, J_4 a J_6, použité jinými autory (Jeffreys, Žongolovič, Buchar, Kozai, Jacchia). Dále se věnoval úvaze o působení sil, kolmých k rovině dráhy sputniku, které způsobují pohyb uzlů. Vzhledem k sudým sférickým funkcím má tento pohyb sekulární charakter, tj. mění se od jednoho oběhu k druhému. Sekulární změny můžeme zjistit poměrně snadno a přesně na základě pozorování na jedné stanici po dostatečně dlouhou dobu. Hlavní člen v rovnici pro pohyb uzlů je funkcí J_2. — Ovšem na pohyb uzlů má jistý vliv i atmosféra. Je to důsledkem toho, že se atmosféra otáčí se Zemí a odpovídající síly nejsou přesně tečné k oběžné dráze.

Ad 2: I když byly měsíční a planetní teorie rozvinuty, nemůže se jich použít k řešení problému blízkého sputniku. Jsou uvedeny výsledky dvou nových odvození výrazů pro pohyb uzlů, a to výsledky King-Hele-ovy (1958) a Robersonovy (1957). Struktura obou odvození je podobná, avšak Roberson zanedbává členy J_2^2 a J_4, zatím co udržuje J_2 × čtverec excentricity. Autor vyslovuje názor, že nemá smysl aplikovat teorii s udržením členů vyšších řádů na velmi blízké sputniky, pro něž vliv odporu vzduchu není zanedbatelný. Přesnější teorie bude třeba použít pro vzdálenější sputniky. Dále autor sděluje, že Kozai (1959) odvodil vzorce pro poruchy, způsobené přitažlivostí Slunce a Měsíce. Velikost těchto poruch je asi 10^{-4} ve srovnání s těmi, které jsou způsobeny hlavním členem J_2; jsou dnes téměř bezvýznamné, měly by význam v případě vzdálenějších sputniků.

Ad 3: Sputniky byly pozorovány opticky a pomocí radiointerferometrů. Postup se velmi usnadní, je-li možné provádět současně pozorování ze dvou stanic. King-Hele a Merson (1958) a Merson (1959) popsali metody, pracující s kineteodolity a radiointerferometry, a Buchar popsal (1958) práce v Československu, kde byl pozorován Sputnik 2. Podobný výčet optických pozorování v SSSR byl podán na symposiu pro rakety a sputniky (Moskva 1958). Pozorování sovětských sputniků teodolity byla rovněž provedena ve Finsku.

Ad 4: Jsou uvedeny číselné hodnoty J_2, J_4 a J_6 z pozorování družic: Sputnik 2, Vanguard 1, Explorer 4 (Merson, King-Hele, Cook, Buchar, Jacchia, King-Hele+Merson). Dále uvedena hodnota J_3, kterou odvodil Kozai (1959) ze změny excentricity dráhy Vanguard 1.

Ad 5: Provedeno srovnání číselných hodnot koeficientů J_2, J_3, J_4, J_6, odvozených z pozorování sputniků, s hodnotami, vyplývajícími z Jeffreysova rozvoje tíhových anomálií v řadu kulových funkcí. Konstatováno, že z pozorování sputniků se dosahuje mnohem větší přesnosti, a že lze též určit větší počet koeficientů J_n, než tomu je v případě použití tíhových měření na zemském povrchu. Za příčinu nesouhlasů je považována skutečnost, že v současné době tíhová měření pokrývají pouze 17 % zemského povrchu. — Dnes je teorie oběžných drah sputniků dostatečně vyvinuta. Bylo by nyní zajímavé zjistit, zda též existují dráhy, z nichž by se daly určit též délkové členy v rozvoji potenciálu. Jsou to asi dráhy resonantní. Jejich teorie vyžaduje výzkum. — V závěru autor konstatoval, že hodnoty koeficientů J_2, J_3, J_4 a J_6 byly z pozorování sputniků odvozeny s nejistotou, která je asi 10 až 20krát menší, než je tomu v případě použití pole tíhových anomálií.

Diskuse se zúčastnilo poměrně málo účastníků. Hlavní příspěvky se týkaly určení koeficientů při lichých sférických funkcích J_3 a J_5 — možností jejich určení — a celkové přesnosti. Pravděpodobně bude možno určit též J_8. Konstatováno, že tato nová metoda, využívající pozorování sputniků, přivede ke zpřesnění charakteristik zemského tíhového pole, a je neobyčejně cenná. Navrženo a přijato, aby se šest měsíců před zahájením XII. valného shromáždění MUGG v Helsinkách (1960) uskutečnila speciální pracovní schůzka pro projednání otázek, týkajících se „dynamiky i geometrie sputniků". Na ní se připraví materiály pro zasedání MUGG.

V. Tíhová měření na moři

Sděleny hlavně výsledky z některých expedic a údaje o nových vyvinutých aparaturách (Dr. J. R. Worzel, prof. Ch. Tsuboi, Dr. A. Graf). Bylo též diskutováno

o tíhových měřeních ve vzduchu (v letadle). Výsledky prvních pokusů na západě sdělil Dr. G. D. Thompson.

VI. Činnost gravimetrické komise aj.

Projednávány např. otázky týkající se sestrojení světové tíhové mapy v měřítku 1:1 000 000, což je jedním z hlavních úkolů komise vůbec. Vznikla velice živá diskuse o projekci mapy. Názory byly různé a k jednotnému závěru nedošlo. Usneseno, aby prof. Tardi vypracoval podrobný návrh na nejvhodnější projekci, který předloží na zasedání MUGG v Helsinkách r. 1960. Referát o stavu gravimetrických prací, o shromažďování údajů, tíhových mapách a mapách středních výšek přednesla Dr. S. Coron. — Část diskuse byla věnována symbolice v oboru gravimetrie. Konstatována nejednotnost a potřeba touto otázkou se zabývat.

Sjezdem bylo přijato celkem 18 resolucí, jejichž obsah zde stručně sdělíme:

Res. č. 1: Mezinárodní gravimetrická komise (MGK) žádá Mezinárodní gravimetrické byro, aby vydávalo periodickou publikaci s nejnovějšími informacemi z oboru gravimetrie.

Res. č. 2: MGK žádá byro o přípravu podrobné zprávy s návrhem na projekci a způsob sestavení mezinárodní gravimetrické mapy 1 : 1 000 000 a na vyhotovení map středních výšek.

Res. č. 3: MGK doporučuje vytvořit pracovní skupinu, která by se zabývala gravimetrickou symbolikou.

Res. č. 4: Týká se časových signálů, používaných v gravimetrických měřeních.

Res. č. 5: MGK doporučuje při vypouštění sputniků volit též takové dráhy, které umožní zkoumání zemského tíhového pole.

Res. č. 6: Upřesňují se údaje Postupimské stanice; výška odpovídající přijaté hodnotě g = 981 274,0 mgl je 87,0 m. Pro pomocnou stanici Bad Harzburg přijato g = 981 180,4 mgl.

Res. č. 7: Počet bodů světové gravimetrické sítě I. ř. nemá být zvětšován a má se zůstat u schématu sítě z r. 1956.

Res. č. 8: Přesnost spojů sítě I. ř. má být alespoň 0,5 mgl; každý tíhový rozdíl má být podle možností zaměřen alespoň třikrát nezávisle; provést nové kyvadlové spoje: Helsinki—Hammerfest—Potsdam, Melbourne—Buenos Aires, Buenos Aires—Mowbray (Již. Afrika), Řím—Bejrut—Karači—Singapur; gravimetricky spojit Helsinki a Leningrad.

Res. č. 9: MGK doporučuje zdokonalit evropskou komparační soustavu novými kyvadlovými měřeními.

Res. č. 10: S uvážením, že evropská komparační síť poskytuje přesnost 3.10^{-4}, MGK doporučuje využít komparačních měření v gravimetrických sítích.

Res. č. 11: Kyvadlová měření na komparační základně v Severní Americe jsou nedostatečná co do kvality i kvantity. Proto MGK doporučuje přeměření novými kyvadlovými přístroji.

Res. č. 12: MGK doporučuje, aby gravimetrické základny byly přeměřeny skupinami přístrojů.

Res. č. 13: MGK doporučuje věnovat pozornost polosystematickým chybám v gravimetrii, určovat změny rozměrových koeficientů s časem a s teplotou; při komparování vždy interpolovat mezi kyvadlovými měřeními (extrapolace nejistá); určitou kyvadlovou základnu zvolit za oficiální.

Res. č. 14: Publikace o gravimetrických měřeních mají vždy obsahovat: údaje o použité tíhové základně a výsledky komparování, použité přístrojové korekce a metody jejich určení, schéma zaměřené sítě a výsledky měření, hodnoty uzávěrů a chyby měření.

Res. č. 15: MGK doporučuje pokračovat v tíhových měřeních v Asii a na Dálném východě.

Res. č. 16: MGK doporučuje provést tíhová měření na ostrovech, kde dosud tíhově nebylo měřeno.

Res. č. 17, 18: S povděkem se přijímá práce Isostatického institutu v Helsinkách a práce Woolardovy skupiny v síti I. ř. Doporučuje se v pracích pokračovat.

Ze 3. sjezdu byl do ČSSR dovezen bohatý publikační materiál. Úplný seznam publikací v počtu 68 byl zveřejněn ve zvláštním čísle Literární hlídky VÚGTK čís. 44/59 a v Přehledu zeměměřické literatury GaKO 1959. Publikace jsou všem zájemcům k disposici v knihovně VÚGTK, kde jsou inventarisovány a evidovány.

Milan Burša

Ředitel VEB Carl Zeiss, Jena, Dipl.-Ing. a Dr.-Ing. Hugo Schrade, nositel státní ceny NDR — 60 let

681+535:92 Schrade (43)

Pracovníci VEB Carl Zeiss Jena oslavili dne 4. srpna t. r. 60. narozeniny svého ředitele Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Hugo Schrade-ho, který již 15 let pracuje ve vedení jejich závodu.

VEB Carl Zeiss Jena zaujímá dnes jedno z předních míst ve výrobě přístrojů z oboru jemné mechaniky a optiky a velmi čestné místo v rozvoji geodetických a fotogrammetrických přístrojů, které slouží geodetům při plnění jejich odpovědných úkolů v průkopnické činnosti při rozvoji hospodářských sil mnoha zemí, kam VEB Carl Zeiss Jena své výrobky dodává.

Rozvoji Zeissových závodů věnoval dr. Schrade všechny své síly, organizační schopnosti. Pod jeho vedením dospěl VEB Carl Zeiss Jena za uplynulých 15 let k světové úrovni i ve výrobě geodetických a fotogrammetrických přístrojů. Organizační schopnosti a pracovní úsilí dr. Schrade-ho ocenila pak vláda Německé demokratické republiky tím, že mu na návrh Jednotné socialistické strany Německa udělila státní cenu první třídy.

Velice si vážíme zásluh dr. Schrade-ho, kterými se zapsal do dějin znovuvybudování VEB Carl Zeiss Jena po druhé světové válce a připojujeme se k četným blahopřáním, kterými byl poctěn k jeho 60. narozeninám. Za veškerou práci vykonanou nejen k rozkvětu závodů VEB Carl Zeiss Jena, ale k celkovému rozvoji jemné mechaniky a optiky a zvláště pak k rozvoji geodézie a fotogrammetrie patří dr. Schrade-mu náš dík a uznání.

Redakce

Inž. Jaroslav Hošek †

Dne 22. července 1960 zemřel náhle ve věku 46 let inž. Jaroslav Hošek, pracovník Krajského státního ústavu pro projektování zemědělské a lesnické výstavby v Jihlavě. Geodetická praxe ztrácí v něm pracovníka ušlechtilých osobních vlastností a vynikajících odborných znalostí. Při své práci jako asistent na ČVUT, později u Státního projektového ústavu, u železniční správy a vojenské stavební služby a konečně u Krajského státního ústavu pro projektování zemědělské a lesnické výstavby i v soukromém životě získával si nerozlučné přátele pro svou obětavost pro kolektiv a nezištnou ochotu vždy poradit a pomoci. Všichni, kdo ho znali, zachovají v úctě vzpomínku na jeho šlechetnou povahu a krásný příklad socialistického člověka. Čest jeho památce!

Válka

Využití materiálů stabilního katastru uložených v listinné a mapové dokumentaci Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického (VÚGTK) v Praze

336.211.1:526.89:930.25(437)

Vědecký pracovník Historického ústavu Československé akademie věd dr. Ota Pokorný uveřejnil ve „Sborníku Československé společnosti zeměpisné", roč. 34 (1959), čís. 3, str. 222, pojednání: Obraz Čech v polovině 19. století v díle stabilního katastru.

Autor navazuje na předběžnou zprávu o nových pramenech z okruhu prací na stabilním katastru, na které upozornil již v r. 1957 na sjezdu Československé společnosti zeměpisné v Brně. V dalším pak podává souhrn pramenů a naznačuje význam stabilního katastru pro práce v historickém a hospodářském zeměpise.

Pramenným materiálem autorovi je rozsáhlé dílo stabilního katastru uložené v listinné a mapové dokumentaci VÚGTK v Praze, zejména triangulační operát, mapové dílo a oceňovací operát. Této poslední složce věnoval autor zvláštní pozornost.

Na závěr svého pojednání píše:

„Vedle již dříve známých fondů představují rukopisy nedávno objevené ve VÚGTK výrazné obohacení pramenů okruhu stabilního katastru. Ve svém celku jeví se sumáře oceňovacího operátu stabilního katastru jako význačný pramen, který poskytuje veliké množství dat soustavně utříděných a důležitých pro poznání soudobého stavu zemědělství, průmyslu, správy i školství. Lze proto vyslovit přesvědčení, že edice některých částí sumářů, připravovaná v oddělení pro historický zeměpis Historického ústavu Československé akademie věd, i případné kartografické zpracování bude znamenat přínos nejen pro historický zeměpis, ale že bude k užitku některým pracím v oboru hospodářského zeměpisu. Rád bych nakonec s vyslovením díků dodal, že souhlas ke studiu a k edici i sestavení této předběžné zprávy byly umožněny i velkou laskavostí pracovníků dokumentačního oddělení VÚGTK, kteří mi usnadnili studium fondů ve všech jejich částech a dali k dispozici i svoje inventární seznamy a technické zprávy, jichž tu mohlo být použito."

Pojednání dr. Pokorného je objektivním posouzením významu sbírek listinné a mapové dokumentace VÚGTK v Praze pro studium historických jevů v českých krajích, zejména pak pro studium historických jevů v jednotlivých obcích. V tomto směru poskytuje listinná a mapová dokumentace VÚGTK v Praze velmi obsáhlý a cenný materiál, který čeká na své zpracování zejména regionálními badateli a historiky i místními orgány památkové péče.

Horák

Z přírůstků mapové dokumentace VÚGTK v Praze

BULHARSKO:

Narodna Republika Bălgaria. Fizičeska karta. Měřítko 1:300 000. Sestavil a vyhotovil „Kartprojekt" při UGK — Sofia. Vytiskla Kartnogeopribornata fabrika" při UGK — Sofia. Vydání — 1958. Soubor o čtyřech listech rozměru kresby (celé) 188×134 cm. VÚGTK, čís. přír. 23/60.

Vydává Ústřední správa geodézie a kartografie ve Státním nakladatelství technické literatury, n. p., Spálená 51, Praha 1 - Nové Město, tel. 234441. — Redakce: Ústřední správa geodézie a kartografie, Kostelní 42, Praha 7-Holešovice. Vedoucí redakce inž. Vladislav Sachunský. Výkonný redaktor inž. František Štorkán, tel. 774-41 — Inzertní oddělení: SNTL, Praha 2, Spálená 51, telefon 234441, linka 369. Tiskne Mír, novinářské závody, závod 1, Práce, Václavské náměstí 15, Praha 1 - Nové Město. — Vychází 12krát ročně; toto číslo vyšlo 16. 9. 1960. — Cena jednotlivého čísla Kčs 4,—; celoroční předplatné Kčs 48,—. — Administrace: Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 1. Objednávky přijímá každý poštovní úřad nebo doručovatel. Do sazby 6. 8. 1960, do tisku 9. 9. 1960; náklad 2300 výtisků. Papír: text a příloha 7208-11/70 g, obálka 7209-41/80 g. — Otisk dovolen jen s udáním pramene a se zachováním autorských práv.
A-13*01508

Hlavním zdrojem vysokých temp výroby ve všech odvětvích národního hospodářství bude rychlejší vzestup společenské produktivity práce. Celostátní konference upozorňuje, že velké úkoly ve výstavbě vyspělé socialistické společnosti i v růstu produktivity práce lze zajistit jen rozvojem a zaváděním nejmodernější techniky do všech oblastí národního hospodářství, komplexní mechanizací a automatizací, vědeckou organizací práce a dalším zvyšováním kvalifikace a vzdělanosti všech pracujících.

(Z usnesení celostátní konference KSČ k referátu s. A. Novotného ze 7. 7. 1960.)

Usnesení celostátní konference KSČ k třetímu pětiletému plánu rozvoje národního hospodářství Československa na léta 1961—1965 ukládá v ediční činnosti cílevědomě a plánovitě uspokojovat potřeby naší společnosti, zejména podřídit vydavatelskou činnost, rozšiřování a propagaci knih důsledně základním úkolům dovršení socialistické výstavby a kulturní revoluce.

Vycházejíc z tohoto usnesení, vypisuje

Státní nakladatelství technické literatury, n. p., v Praze I, Spálená 51

literární soutěž SNTL

„TŘETÍ PĚTILETKA“

na původní a dosud neuveřejněná rukopisná díla aktuálních námětů technického rozvoje z úseků:

a) strojírenství, elektrotechniky, energetiky, hornictví a hutnictví,

b) chemie, stavebnictví, spotřebního a potravinářského průmyslu.

Podmínky soutěže

1. Soutěž se vztahuje na původní a dosud neuveřejněná díla, přispívající k řešení některého základního úkolu technického rozvoje:

a) strojírenství, elektrotechniky, energetiky, hornictví a hutnictví,

b) chemie, stavebnictví, spotřebního a potravinářského průmyslu.

Do soutěže nebudou přijímána díla, na něž byla uzavřena nakladatelská smlouva k 31. 8. 1960, nebo na něž byly k 31. 8. 1960 v SNTL projednány náměty.

2. Soutěže se může zúčastnit občan ČSSR, který:

a) nejpozději do 31. 12. 1960 přihlásí svůj námět na napsání odborného díla z výše uvedených úseků Státnímu nakladatelství technické literatury na přihlašovacím lístku do soutěže,

b) a jemuž Státní nakladatelství technické literatury schválí přihlášený námět a rozsah díla pro soutěž.

Přihlašovací lístky do soutěže zašle na požádání Státní nakladatelství technické literatury.

Státní nakladatelství technické literatury se vyjádří ke každému zaslanému přihlašovacímu lístku nejpozději do 30 dnů ode dne obdržení a sdělí písemně autorovi, zda dílo podle přihlášeného námětu zařazuje do soutěže.

Přijetím díla do soutěže nevzniká autorovi nárok na vydání díla ve Státním nakladatelství technické literatury.

3. Lhůta pro odevzdání rukopisu do soutěže je nejdéle 1 rok od schválení námětu Státním nakladatelstvím technické literatury. Rozsah rukopisu nesmí překročit nakladatelstvím schválený rozsah díla.

4. Dále uvedená soutěžní porota posoudí schválené náměty zařazené do soutěže a nejlépe vypracované přihlášky s podrobnými osnovami na nejaktuálnější náměty doporučí k udělení těchto cen:

5 prvních cen	po Kčs 1000,—
5 druhých cen	po Kčs 500,—
5 třetích cen	po Kčs 300,—
10 čtvrtých cen	po Kčs 100,—

Soutěžní porotě je vyhrazeno právo navrhnout rozdělení částek určených na tyto ceny i jinak, případně navrhnout některou cenu neudělit.

5. Udělení odměn za náměty bude vyhlášeno k 9. 5. 1961.

6. Díla zaslaná do soutěže posoudí soutěžní porota složená ze zástupců Státního nakladatelství technické literatury, jeho příslušných edičních komisí a ze zástupců Československé vědeckotechnické společnosti.

Díla splňující podmínky soutěže bude porota posuzovat zejména podle úrovně zpracování schváleného námětu a způsobu podání látky a nejlepší navrhne k odměnění těmito peněžitými cenami:

1 první cena	Kčs 10 000,—
1 druhá cena	Kčs 5 000,—
1 třetí cena	Kčs 3 000,—
7 čtvrtých cen po	Kčs 1 000,—

Soutěžní porotě je vyhrazeno právo rozdělit částky určené na ceny i jinak, případně některou cenu vůbec neudělit. Udělením ceny zůstávají osobní i majetková práva autorská nedotčena.

7. Odměněné i neodměněné rukopisy budou vráceny po skončení soutěže autorům, pokud se s nimi Státní nakladatelství technické literatury nedohodne o vydání díla. Státní nakladatelství technické literatury projedná možnost vydání každého v soutěži odměněného díla ihned po ukončení soutěže a sdělí autorovi základní podmínky pro vydání díla v SNTL (ve výši autorské odměny, úpravy rukopisu, předpokládaného nákladu apod.). Přitom si SNTL vyhrazuje přednostní právo k eventuálnímu vydání děl vypracovaných pro tuto soutěž.

Dojde-li k vydání díla, které bylo odměněno v této soutěži, bude autorovi vyplacena kromě udělené ceny ještě obvyklá autorská odměna podle podmínek nakladatelské smlouvy.

8. Výsledek soutěže oznámí Státní nakladatelství technické literatury všem účastníkům soutěže a vyhlásí jej v odborném tisku k 9. 5. 1962.

9. Ze soutěže jsou vyloučeni pracovníci SNTL, členové poroty a jejich nejbližší rodinní příslušníci.

SNTL

Spálená 51, Praha 1 — Nové Město