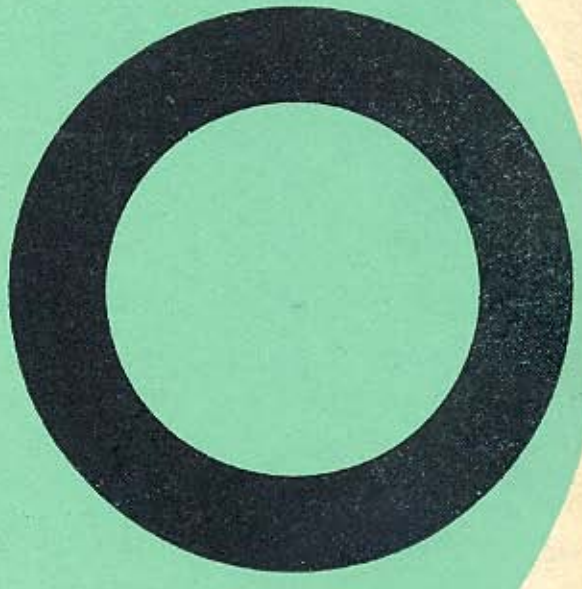
2

# GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR

g

k



Kartografický a geodetický fond
knižnice
v Bratislave, Bezručova 7

ÚSTŘEDNÍ SPRÁVA GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

SNTL

Praha, únor 1967 • roč. 13 (55) • číslo 2 • str. 29—56 • cena Kčs 4,—

# GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR

## odborný časopis Ústřední správy geodézie a kartografie

**Vedoucí redakce Ing. Vladislav Sachunský. Výkonný redaktor Ing. Jaroslav Jirmus. Redaktor Ing. Bohumil Šídlo. Redakční rada: prof. Ing. dr. Josef Böhm, DrSc., Ing. Miloš Cimbálník, CSc., Ing. Karel Dvořák, prof. dr. František Fiala, DrSc., Ing. Karel Hodač, Ing. Ladislav Janoušek, Ing. Ján Kocián, prof. Ing. dr. Václav Krumphanzl, Ing. Milan Klimeš, Ing. Rudolf Malivánek, Ing. Zdeněk Mašín, Ing. Karel Pecka, Ing. Jozef Petráš, CSc., Ing. František Poslušný, Ing. Miroslav Pukl, Ing. František Šilar, Ing. František Storkán.**

Vydává Ústřední správa geodézie a kartografie v SNTL-Nakladatelství technické literatury, n. p., Spálená 51, Praha 1, tel. 23 44 41 až 5. Redakce Hybernská 2, Praha 1, tel. 22 21 45 až 7, 23 46 68 až 9. Tiskne MÍR, novinářské závody, n. p., závod 1, Václavské nám. 15, Praha 1, tel. 23 93 51 až 9. Inzertní oddělení: SNTL-Nakladatelství technické literatury, n. p., Spálená 51, Praha 1.

Vychází dvanáctkrát ročně. Cena jednotlivého čísla 4,— Kčs; celoroční předplatné 48,— Kčs. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1.

Náklad 2 5000 výtisků. Papír: text a příloha 7208-11/70 g, obálka 7209-41/80 g. Obálka a grafická úprava Karel Lodr. Toto číslo vyšlo v únoru, do sazby 10. ledna, do tisku 8. února. Otisk dovolen jen s udáním pramene a se zachováním autorských práv.


© SNTL — Nakladatelství technické literatury 1967

A-21*71087

## Obsah


Ing. Erhart Srnka, CSc.
**Zákonitý výběr v kartografické generalisaci a jeho analytické vyjádření** 29

Ing. Jozef Blunár
**O meraní a zákresoch trvalých zmien do služobných máp** 40

Ing. Jan Vondrák
**O možnosti konstrukce mikrometru se spojitou registrací** 45

**Z GEODETICKÉ PRAXE**

Ing. Miroslav Poláček
**Praktické zkušenosti s blokovou metodou analytické aerotriangulace** 48

**NOVÁ TECHNIKA**

Bedřich Blažek
**Nová technika v sazbě** 53

**SOCIALISTICKÉ SOUTĚŽENÍ** 55

**Z ČINNOSTI ČSVTS** 56

**PŘÍRŮSTKY MAPOVÉ DOKUMENTACE KARTGEOFONDU**

**LITERÁRNÍ HLÍDKA**

**PŘEHLED ZEMĚMĚŘICKÝCH ČASOPISŮ**

**PŘEHLED ZEMĚMĚŘICKÉ LITERATURY**

528.914

SRNKA, E.

**Zákonitý výběr v kartografické generalisaci a jeho analytické vyjádření.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, č. 2, s. 29—39, 6 obr., 1 tab., 16 lit.

Základní charakteristiky konstantního a proměnného stupně výběru. Stupeň výběru užitý v některých mapových dílech. Zobecnění vyšetřených poznatků. Vliv proměnného stupně výběru na zkreslení proporcionality prvků.

---

528.96

BLUNÁR, J.

**O meraní a zákresoch trvalých zmien do služobných máp.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, č. 2, s. 40—45, 19 obr.

Příklady a příčiny chybných zákresů do map velkých měřítek vyplývající z nedodržování nebo neznalosti technických předpisů. Graficko-početní vyrovnání polygonových pořadů nebo jejich částí. Nestabilisované body a majetkové hranice. Zajišťovací a kontrolní míry. Nehodnověrné zákresy.

---

529.7

VONDRÁK, J.

**O možnosti konstrukce mikrometru se spojitou registrací.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, č. 2, s. 45—47.

Metoda spojité registrace času, odvození času průchodu. Volba funkce G (r) a základní polohy mikrometru. Zařízení zmenšuje možnost nahodilých chyb a odstraňuje práci nezbytnou pro vyhodnocení chronografických pásek.

---

528.735.2

POLÁČEK, M.

**Praktické zkušenosti s blokovou metodou analytické aerotriangulace.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, č. 2, s. 48—52, 7 obr., 2 tab., 2 lit.

Zkušenosti Ústavu geodézie a kartografie Brno s využitím metody; využívá se samočinného počítače MINSK 1. Závěry ze získaných zkušeností.

---

528.914

СРНКА, Э.

**Закономерный выбор в картографической генерализации и его аналитическое выражение.**

Геод. и карт. обзор, **13**, 1967, № 2, с. 29—39, 6 фиг., 1 таб., лит. 16

Основные характеристики постоянной и переменной степеней выбора. Степень выбора примененная в некоторых картографических произведениях. Генерализация расследованных знаний. Влияние переменной степени выбора на искажение пропорциональности элементов.

---

528.96

БЛУНАР, Й.

**Об измерении и населении на служебные карты постоянных изменений.**

Геод. и карт. обзор, **13**, 1967, № 2, с. 40—45, 19 фиг.

Примеры и причины ошибочных населений на карты крупных масштабов вытекающие из несоблюдения или незнания технических инструкций. Графическо-аналитическое уравнивание полигонометрических ходов или их частей. Незакрепленные пункты и границы недвижимостей. Закрепляющие и контрольные меры. Недостоверные нанесения

---

529.7

ВОНДРАК, Й.

**О возможности построения микрометра с соединяющей регистрацией.**

Геод. и карт. обзор, **13**, 1967, № 2, с. 45—47

Способ соединяющей регистрации времени, определение времени прохождения. Выбор функции и основного положения микрометра. Это приспособление уменьшает возможность появления случайных ошибок и устраняет работу необходимую для обработки лент хронографа.

---

528.735.2

ПОЛАЧЕК, М.

**Практический опыт применения метода блокового уравнивания аналитической аэротриангуляции.**

Геод. и карт. обзор, **13**, 1967, № 2, с. 48—52, 7 фиг., 2 таб., лит. 2

Опыт применения метода Институтом геодезии и картографии в городе Брно; используется ЭВМ Минск 1. Выводы из приобретенного опыта.

---

528.914

SRNKA, E.

**Gesetzmäßige Auswahl bei der kartographischen Generalisierung und ihre analytische Ausdrucksweise**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, Nr. 2, Seite 29—39, 6 Abb., 1 Tab, 16 Lit.

Grundcharakteristiken der konstanten und veränderlichen Auswahlstufe. In manchen Kartenwerken angewendete Auswahlstufe. Verallgemeinerung der ermittelten Erkenntnisse. Einfluß der veränderlichen Auswahlstufe auf die Verzerrung der Proporzionalität der Elemente.

---

528.96

BLUNÁR, J.

**Über die Vermessung dauernder Veränderungen und deren Eintragung in die dienstlichen Karten.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, Nr. 2, Seite 40—45, 19 Abb.

Beispiele und Ursachen fehlerhafter Eintragungen in die Karten großer Maßstäbe, infolge Nichteinhaltung oder Unkenntnis der technischen Vorschriften. Graphisch-rechnerische Ausgleichung der Polygonzüge bzw. deren Teile. Unvermarkte Punkte und Eigentumsgrenzen. Sicherungs- und Kontrollmaße. Unglaubwürdige Eintragungen.

529.7

VONDRÁK, J.

**Über die Möglichkeit der Konstruktion eines Mikrometers mit kontinuierlicher Registrierung.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, Nr. 2, Seite 45—47

Methode der kontinuierlichen Zeitregistrierung, Ableitung der Durchgangszeit. Wahl der Funktion G(r) und der Mikrometerlage. Diese Vorrichtung vermindert die Möglichkeit zufälliger Fehler und erspart die für die Auswertung des Chronographenstreifens erforderliche Zeit.

---

528.735.2

POLÁČEK, M.

**Praktische Erfahrungen mit der Blockmethode der analytischen Aerotriangulation.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, Nr. 2, Seite 48—52, 7 Abb., 2 Tab., 2 Lit.

Erfahrungen des Instituts für Geodäsie und Kartographie in Brno bei der Anwendung dieser Methode mit Hilfe der automatischen Rechenanlage MINSK 1. Schlußfolgerungen auf Grund erreichter Erfahrungen.

---

528.914

SRNKA, E.

**Regulator selection in cartographic generalisation and its analytic expression.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, N. 2, p. 29—39, 6 pict., 1 tab., 16 lit.

Principal characteristics of the constant and variable degree of selection. Degree of selection applied in some maps. Generalisation of the results. Influence of the variable degree of selection on the distortion of the proporcionality of elements.

---

528.96

BLUNÁR, J.

**Surveying and mapping of permanent changes in large scale maps.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, N. 2, p. 40—45, 19 pict.

Examples and causes of erroneous representations of changes in large scale maps resulting from the non observation or ignorance of technical instructions. Graphical-numerical adjustment of polygonal traverses or of their parts. Non marked points and property boundaries. Attachment and control measures. Unreliable representations.

---

529.7

VONDRÁK, J.

**Possibilities of micrometer construction with continuous recording.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, N. 2, p. 45—47

A method of continous time recording, derivation of transit time. Choice of the function G(r) and of the basic micrometer position. The device reduces the possibility of random errors and removes the evaluation of recording tapes.

---

528.735.2

POLÁČEK, M.

**Practical experiences with the block method of analytic aerotriangulation.**

Geodetický a kartografický obzor, **13**, 1967, N. 2, p. 48—52, 7 pict., 2 tab., 2 lit.

Experiences of the Institut for geodesy and cartography in Brno with the application of the method; the automatic computer MINSK 1 has been used. Conclusions from the gathered experiences.

---

528.914

SRNKA, E.

**Sélection légitime dans la généralisation cartographique et sa représentation analytique**

Geodetický a kartografický obzor, 13, 1967, No 2, pages 29—39, 6 ill., 1 tabl., 16 lit.

Caractéristiques essentielles du degré constant et variable de sélection. Degré de sélection employé dans certaines parties de la carte. Généralisation des resultats examinés. Influence de la variabilité du degré de sélection sur la déformation de la proportionalité des éléments.

---

528.96

BLUNÁR, J.

**Le levé et le report des changements durables dans les cartes de service.**

Geodetický a kartografický obzor, 13, 1967, No 2, pages 40—45, 19 ill.

Exemples et motifs des erreurs de report dans les cartes à grandes échelles, émanant de la négligence ou de l'ignorance des instructions techniques. Compensation numérique et graphique des cheminements polygonaux ou de leurs parties. Points non-matérialisés et limites de propriété. Mesures d'assurance et de contrôle. Reports inauthentiques.

---

529.7

VONDRÁK, J.

**Sur la possibilité de construction d'un micromètre à enregistrement continu.**

Geodetický a kartografický obzor, 13, 1967, No 2, pages 45—47.

Méthode d'enregistrement continu du temps, dérivation du temps de passage. Choix de la fonction G(r) et la position de base du micromètre. Le dispositif réduit la possibilité des erreurs fortuites et élimine le travail nécéssaire à la restitution des rubans d'enregistrement chronographique.

---

528.735.2

POLÁČEK, M.

**Expériences pratiques avec la méthode des blocs de l'aérotriangulation analytique.**

Geodetický a kartografický obzor, 13, 1967, No 2, pages 48—52, 7 ill., 2 tableaux, 2 lit.

Expériences acquises par l'Institut de géodésie et cartographie à Brno avec l'emploi de la méthode. Utilisation de l'ordinateur MINSK 1. Conclusions des expériences acquises.

# Zákonitý výběr v kartografické generalizaci a jeho analytické vyjádření

**Ing. Erhart Srnka, CSc.,**
**Vojenská akademie A. Zápotockého, Brno**

528.914

## Úvod

Nutným předpokladem pro širší uplatnění automatizace při tvorbě odvozených map je teoretické vyřešení problémů zákonité generalizace ve všech jejích projevech. Jde zejména o problém výběru prvků, a v souvislosti s tím o uplatnění matematických metod při řešení tohoto úkolu.

Výběr prvků je klíčovým problémem každé generalizace prováděné klasickými formami; tím více vyniká jeho význam při generalizaci zákonité. V současné praxi je sice pro každou zpracovávanou mapu nebo soubor map téměř vždy stanoven ve směrnicích nebo redakčním plánu příslušný stupeň výběru jednotlivých prvků. Bývá však formulován jen velmi povšechně, zpravidla pouze na podkladě nejobecnějších censálních ustanovení. Matematicky vyjádřené normativní metody výběru, vycházející z objektivního rozboru zpracovávaného kartografického díla, jsou dosud velmi málo rozpracovány a zobecněny. V kartografické praxi jsou pak realizovány jen ojediněle. V důsledku toho se projevuje ve výběru prvků značná nejednotnost, a to zejména na jednotlivých mapách ucelených souborů, na jejichž zpracování se podílelo více redaktorů a kartografů-sestavitelů (topografické mapy, atlasové mapy).

Stanovení vhodných norem výběru, vyplývajících z vědeckého zevšeobecnění daného problému, je ovšem otázkou poměrně složitou. Prolínají se zde nejen ostatní metody generalizace, ale i všichni činitelé, kteří generalizaci ovlivňují. Úloha je ještě značně ztížena tím, že nelze řešit výběr každého prvku samostatně, nýbrž v komplexu s ostatními prvky, přičemž je nutno vždy přihlédnout ke složitým dialektickým vztahům, podmíněnosti i geografickým zákonitostem, platným v zobrazované oblasti.

V současné době se ukazují dvě tendence možného řešení daného problému. První stanovuje pro daný prvek a mapu (soubor map) konstantní stupeň výběru. Výběr takto pojatý je pak často označován jako proporcionální. U druhé metody je stupeň výběru proměnný, závislý především na hustotě prvků v podkladové mapě. V článku jsou nejdříve uvedeny hlavní charakteristiky obou metod a současný stav jejich rozpracování. Na podkladě podrobnějšího rozboru některých československých i zahraničních kartografických děl je pak učiněn pokus o zevšeobecnění získaných poznatků a odvození obecné a matematicky vyjádřené formulace vhodného zákona výběru, který by co nejvíce odpovídal stávající kartografické praxi.

## 1. Základní charakteristiky konstantního a proměnného stupně výběru

Požadavek zachování základních geografických charakteristik na mapách je někdy ztotožňován s požadavkem konstantního stupně výběru prvků. Podle tohoto hlediska by mělo být ve všech částech odvozené mapy (souboru map totožného měřítka) stejné procento vybraných prvků, vzhledem k jejich hustotě na podkladových mapách.

Uvedenou cestou řeší otázku výběru v posledních létech několik publikovaných prací. Nejzajímavější a nejpropracovanější jsou studie Töpferovy [8], [13], [14], zejména pak tzv. rozšířený zákon výběru, vytvořený na podkladě zákona odmocniny. Je charakterizován vztahem

$$n_F = n_A c_B c_Z \sqrt{\frac{M_A}{M_F}}\,, \qquad (1)$$

kde $n_F, n_A$ počet prvků na odvozené, resp. podkladové mapě

$M_F, M_A$ měřítkové číslo odvozené, resp. podkladové mapy

$c_B$ konstanta významu prvku

$c_Z$ konstanta poměru velikosti smluvené značky prvku na mapě podkladové a odvozené.

Konstanta $c_B$ může dosahovat hodnot:

$c_B = \sqrt{\frac{M_F}{M_A}}$ při zvláštním významu prvku

$c_B = 1$ při normálním významu prvku

$c_B = \sqrt{\frac{M_A}{M_F}}$ při malém významu prvku.

Konstanta $c_Z$ je dána vztahem:

$c_Z = \frac{s_A}{s_F}\sqrt{\frac{M_A}{M_F}}$ při generalizaci čárových prvků,

přičemž $s_F$, $s_A$ značí šířku čárové značky na odvozené, resp. podkladové mapě;

$c_Z = \frac{f_A}{f_F}\frac{M_A}{M_F}$ při generalizaci plošných prvků,

přičemž $f_F$, $f_A$ značí plochu smluvené značky na odvozené, resp. podkladové mapě.

Jestliže šířka čárové nebo plocha plošné smluvené značky je na odvozené mapě vzhledem k mapě podkladové zvolena podle zákona odmocniny, tj. u čarových prvků podle vztahu

$$s_F = s_A \sqrt{\frac{M_A}{M_F}},$$

u plošných prvků podle vztahu

$$f_F = f_A \frac{M_A}{M_F},$$

vychází po dosazení

$$c_Z = 1.$$

Vzhledem k tomu, že v zájmu zobecnění je vhodnější vyjadřovat počet prvků na odvozené mapě v % původního počtu prvků na mapě podkladové, upravíme ještě vzorec (1), aby odpovídal tomuto požadavku. Bude pak zřejmě platit

$$n_F\,\% = c_B c_Z \sqrt{\frac{M_A}{M_F}} \cdot 100. \qquad (1a)$$

Přes nesporné klady Töpferovy metody, zdá se být dodržování uvedeného zákona výběru, a tím i zásady proporcionality částečným zjednodušením celého problému. Metody sice správně přihlížejí k nejdůležitějším činitelům kartografické generalizace jako je měřítko, účel mapy (význam prvku) a vyjadřovací prostředky. Nebere však v úvahu další závažné skutečnosti, které souvisejí s vnitřními vztahy mezi jednotlivými prvky mapového obsahu, anebo vyplývají z běžných požadavků na mapu. Při dodržování proporcionality se sice zachovávají kvantitativní charakteristiky zobrazeného území, avšak současně se nutně stírají charakteristiky kvalitativní, neboť není brán zřetel na relativní význam prvku. K tomuto závěru nutně dojdeme při hlubším teoretickém rozboru daného problému a dosvědčují to i empirické studie stávajících mapových děl.

V kartografické praxi je naopak téměř běžně užíváno proměnného stupně výběru. Projevuje se to zejména tím, že v území s chudším výskytem některého prvku, jsou kritéria pro jeho výběr mírnější. U československých topografických map je tato skutečnost dána přímo směrnicemi, ve kterých je výslovně zdůrazněna nutnost zobrazit v území situačně chudém i prvky menšího významu. Tento požadavek je zdůvodněn zejména orientačním posláním topografických map. I když směrnice hovoří jen o extrémních případech, projevuje se na topografických mapách všeobecně skutečnost, že s růstem hustoty daného prvku na podkladové mapě se zmenšuje procento vybraných prvků na mapě odvozené. Se stejným jevem se však setkáváme i u přehledných obecně geografických map a prakticky u map všech druhů. Přitom je ovšem nesporné, že i na mapách velmi malých měřítek, které nejsou používány pro přímou orientaci v terénu, relativní význam prvků v území situačně chudém roste. Příkladem mohou být malá sídla, studně, vádí, karavanní cesty apod. v oblastech pouští a stepí, vodní toky v krasovém území atd. Logickým důsledkem uvedené skutečnosti ovšem je, že dochází při postupném odvozování map ke značnému potlačení rozdílů v hustotě prvků.

Otázkou závislosti stupně výběru prvků na jejich hustotě se zčásti již zabývala řada autorů. Tak např. Mareš [6] zjišťuje při studiu generalizace vodních toků na topografických mapách měř. 1 : 200 000 opravné koeficienty, které závisejí na hustotě vodní sítě. Podobně je tato skutečnost zjišťována, nebo se o ní uvažuje v pracích Volkova [15], Komkova [4], Suchova [11], Bočarova a Nikolajeva [1], [7], Kovaříka [5], v práci [10] aj. Ve všech pracích je však daný problém řešen jen okrajově. Úvahy jsou opřeny o malý počet pozorování a vesměs se omezují jen na konstatování, že zmenšení hustoty prvků na odvozené mapě je intenzívnější v území s větší hustotou prvků a naopak. Konkrétněji definovaný charakter závislosti stupně na hustotě prvků nebyl stanoven.

## 2. Stupeň výběru užitý v některých mapových dílech

### 2.1. Metoda a výsledky rozboru

Světová i československá kartografie vytvořila mnoho děl vynikající úrovně, a to i v případech, že generalizace na mapách byla řešena bez vědecky podložených zásad. Zásluhu o to měly vždy zejména znalosti a bohaté zkušenosti kartografických pracovníků. Logickým důsledkem tohoto stavu ovšem bylo, že se vždy nepodařilo udržet jednotný stupeň a charakter výběru prvků na všech mapách totožného měřítka a druhu, tvořících ucelené dílo.

Jestliže provedeme podrobnější kartometrický rozbor map určitého díla, můžeme na podkladě matematickostatistických metod určit normu, která nejlépe vystihuje užitý stupeň a charakter výběru prvků. Je-li zkoumané mapové dílo ve svém celku kvalitní, lze i normu výběru, takto odvozenou, považovat za velmi hodnotný podklad pro další rozpracování celého problému. V dalším budou uvedeny výsledky vyšetřování sedmi mapových děl, různých podle měřítka a druhu. Zkoumány byly přitom prvky obsahu map, jejichž výběr nebyl podstatněji ovlivněn censálními ustanoveními, platnými pro daný prvek, nebo prvek návazný.

Aby bylo možno výsledky porovnávat s hodnotami, odpovídajícími rozšířenému zákonu výběru podle (1) nebo (1a), je hustota prvků vyjadřována i u čárových prvků jejich počtem na jednotku mapové plochy. Výběrovým a v některých případech i tzv. vyčerpávajícím zjišťováním byly vždy na podkladových mapách určeny počty prvků $n_{(P_0)}$ v $N$ výběrových plochách rozměrů $P_0$, systematicky rozmístěných na celém vyšetřovaném souboru map. Obdobně byly určeny počty prvků $n$ v odpovídajících výběrových plochách na odvozených mapách. Menší jednoznačnost ve stanovení počtu vzájemně se křižujících a na sebe navazujících čárových prvků nebyla na závadu, neboť byla dodržována stejná pravidla na podkladových i odvozených mapách. Do výběrových souborů byly brány

pouze ty výběrové plochy, ve kterých na odvozených mapách byl aspoň jeden vyšetřovaný prvek.

Základní údaje o jednotlivých rozborech obsahuje tab. 1. Na obr. 1. jsou pak z vyšetřených hodnot sestavena korelační pole, ve kterých jsou počty prvků na odvozených mapách vyjádřeny v procentech původního počtu na podkladových mapách, podle vztahu

$$n\% = \frac{n}{n_{(P_0)}} 100 . \qquad (2)$$

Všechna korelační pole zřetelně ukazují, že se zvětšováním počtu prvků na podkladových mapách klesá procento jejich výběru na mapách odvozených. Závislost mezi oběma proměnnými lze zřejmě vyjádřit u všech rozborů mocninovou funkcí se záporným exponentem, obecného tvaru:

$$n\% = a\, n_{(P_0)}^{-b} , \qquad (3)$$

která je rovnicí hyperbolické křivky s parametry $a, b$.

Rozptyl bodů v některých korelačních polích je ovšem značný. Je způsoben zejména tím, že vyšetřované mapové soubory byly zpracovány vždy větším počtem kartografických pracovníků, přičemž zásady pro výběr prvků při generalizaci jsou směrnicemi či redakčními plány stanoveny zpravidla jen zcela obecně. Vcelku se však prosazuje ve všech rozborech shora uvedená závislost; dokazují to i vypočtené a v tabulce uvedené koeficienty korelace $r$ a jejich směrodatné odchylky $s_r$. Podle teorie matematické statistiky lze proto považovat vztah (3) ve všech rozborech za prokázaný. Koeficient korelace má nejmenší hodnotu v rozboru **b**, kde se zřejmě výrazněji projevila návaznost ostatních druhů komunikací (zejména census zobrazení všech silnic a železnic), které jsou na topografických mapách měř. 1:100 000 již poměrně husté.

V tab. 1. jsou rovněž uvedeny hodnoty parametrů $a$, $b$ vypočtené podle metody nejmenších čtverců. Příslušné vyrovnavací křivky jsou na obr. 1 vyneseny.

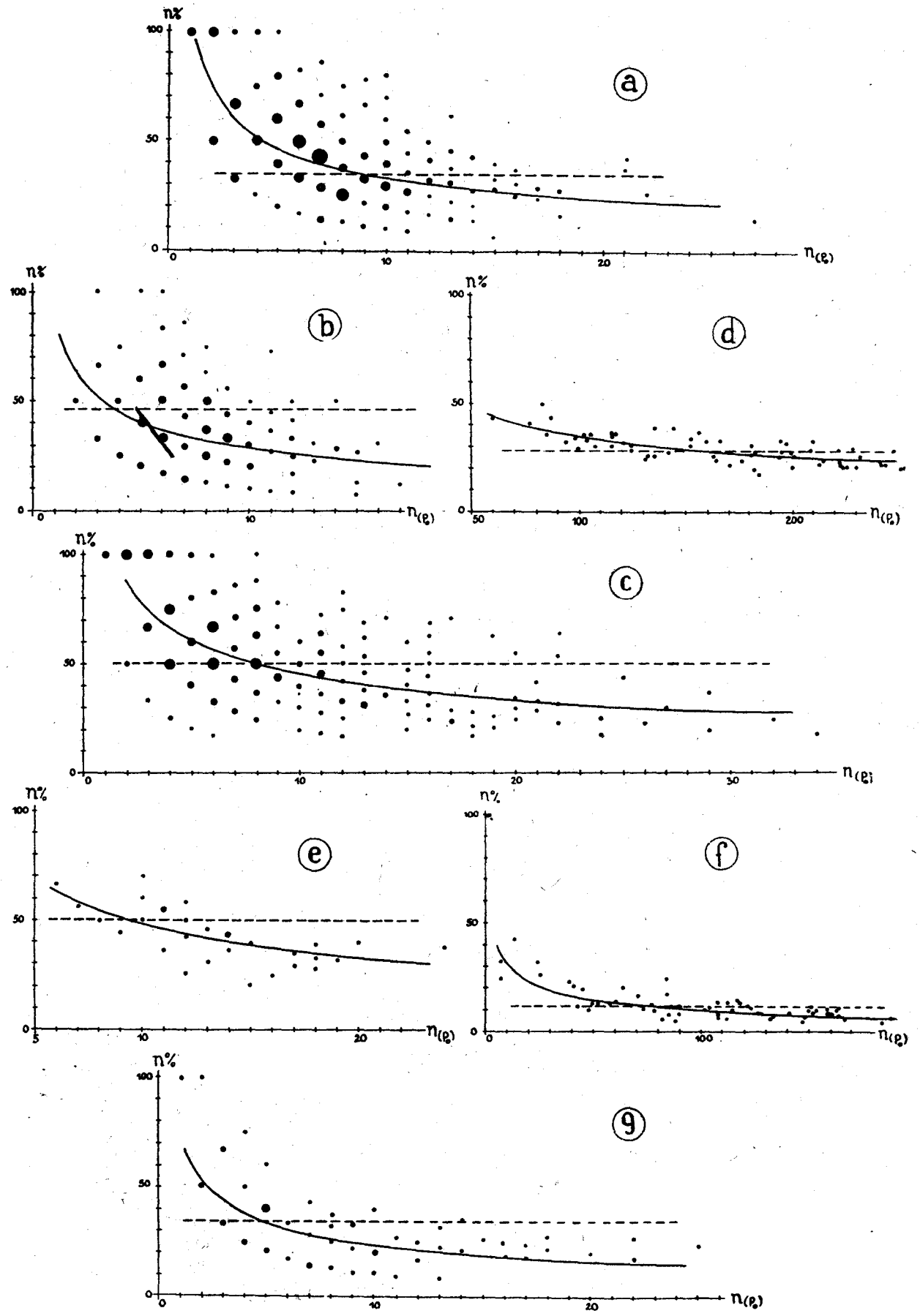
### 2.2. Transformace výsledků na mapovou plochu jednotného rozměru

Kdybychom chtěli vzájemně porovnat hodnoty parametrů $a$, $b$, získané vyšetřováním map různých souborů, je nutno vzít v úvahu, že byly vyvozeny k různým velikostem výběrových ploch $P_0$ a nejsou tudíž souměřitelné.

Transformujme je proto na výběrovou plochu jednotného rozměru na podkladové mapě, kterou

Tab. 1.

| Rozbor | Mapový soubor | Podkladové mapy<br>Odvozené mapy | Vyšetř. prvek | Vyšetřované území | $P_0$ na podkladové mapě | $N$ | $r \pm s_r$ | $a$ | $b$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Čs. top. mapy souř. syst.1952 | 1 : 25 000<br>1 : 50 000 | polní cesty | celá ČSSR | 16 cm²<br>(1 km²) | 377 | 0,58 ± 0,03 | 103 | 0,49 |
| b | Čs.top.mapy souř.syst.1952 | 1 : 50 000<br>1 : 100 000 | polní cesty | celá ČSSR | 16 cm²<br>(4 km²) | 224 | 0,41 ± 0,06 | 90 | 0,50 |
| c | Čs.top.mapy | 1 : 100 000 souř. syst. 1946<br>1 : 200 000 | vodní toky | celá ČSSR | 16 cm²<br>(16 km²) | 382 | 0,61 ± 0,03 | 114 | 0,40 |
| d | Čs. vojenský atlas<br>(Praha 1965) | 1 : 500 000 (mapy 66 až 67, 68—69, 70—71, 72, 73, 74—75)<br>1 : 1 000 000 (mapy 58—59, 62—63) | sídla | celá ČSSR i s přesahy za hranice | 80 cm²<br>(2 000 km²) | 64 | 0,73 ± 0,06 | 273 | 0,45 |
| e | Atlas Swiata (Warszawa 1962) | 1 : 1 250 000 (mapa 133—134)<br>1 : 2 500 000 (mapy 127—128, 137—138) | vodní toky | část V. Brit. a Francie podélKanal la Manche | 13 cm²<br>(2 000 km²) | 34 | 0,57 ± 0,12 | 161 | 0,53 |
| f | Atlas Mira (Moskva 1954 | 1 : 2 500 000 (mapy 24—25, 27—28, 32—33, 35—36, 38—39, 41—42, 46—47, 91—92, 94—95, 118až 119, 129—130, 135—136)<br>1 : 7 500 000 (mapa 18—19) | sídla | celá SSSR | 80 cm²<br>(50 000 km²) | 64 | 0,84 ± 0,04 | 87 | 0,46 |
| g | The Times Atlas I. a II. (London 1958 1959) | 1 : 5 000 000 (mapy 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47)<br>1 : 15 000 000 (mapa 38) | silnice a cesty | celá SSSR | 40 cm²<br>(100 000 km²) | 97 | 0,65 ± 0,06 | 74 | 0,51 |




*Obr. 1*

označme symbolem $p_0$. Označíme-li dále počet prvků na ploše $p_0$ symbolem $n_{(p_0)}$ a budeme-li uvažovat již vyrovnané hodnoty, bude zřejmě platit

$$\frac{n_{(P_0)}}{n_{(p_0)}} = \frac{P_0}{p_0} . \qquad (4)$$

Po dosazení za $n_{(P_0)}$ z tohoto vztahu do rovnice (3), obdržíme

$$n\% = a.\left(\frac{P_0}{p_0}\right)^{-b} . n_{(p_0)}^{-b} .$$

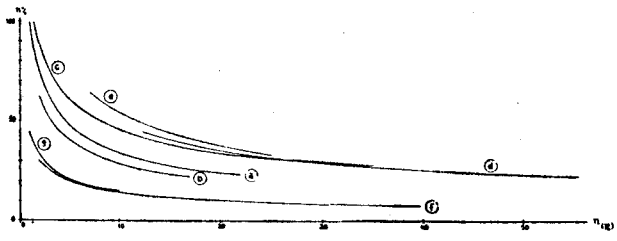
Vidíme tedy, že transformací na jednotnou výběrovou plochu $p_0$ se změnila pouze hodnota násobného koeficientu. Mocninový koeficient zůstal beze změny.

V tab. 2. jsou přehledně sestaveny zjištěné hodnoty mocninových koeficientů a opravené hodnoty násobných koeficientů pro jednotný rozměr plochy $p_0 = 16$ cm².

Tab. 2.

| Rozbor | $a.\left(\frac{P_0}{p_0}\right)^{-b}$ | $b$ |
|---|---|---|
| a | 103 | 0,49 |
| b | 90 | 0,50 |
| c | 114 | 0,40 |
| d | 132 | 0,45 |
| e | 180 | 0,53 |
| f | 42 | 0,46 |
| g | 46 | 0,51 |

Na obr. 2. jsou vyneseny vyrovnavací křivky závislosti, odpovídající funkci (3) s parametry podle tabulky 2. Vykresleny jsou jen ty části křivek, které leží uvnitř příslušného korelačního pole, transformovaného na jednotnou plochu $p_0$.



*Obr. 2*

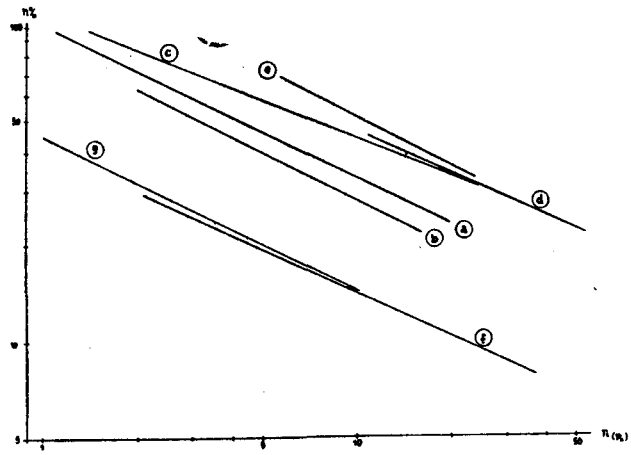
Vzhledem k tomu, že logaritmováním rovnice (3) obdržíme v. logaritmické stupnici lineární funkci, jsou ještě pro zlepšení názornosti v obr. 3. na logaritmickém papíře vyneseny příslušné vyrovnávací přímky.

### 3. Zobecnění vyšetřených poznatků

#### 3.1. Závislost stupně výběru na hustotě prvků

Z rozboru mapových děl lze vyvodit a zobecnit některé poznatky o charakteru a stupni výběru prvků v kartografické generalizaci.

Nejvýznamnější poznatek je, že u všech mapových souborů se projevuje proměnný stupeň výběru, prokazatelně závislý na hustotě prvků. Rozšířený zákon výběru, daný rovnicemi (1) nebo (1a), neprokázal svou obecnou platnost. V obr. 1. je u všech rozborů graficky znázorněn stupeň generalizace, který by odpovídal zákonu (1a). Jeho grafickým vyjádřením je samozřejmě přímka konstantní percentuální hodnoty. Při vyčíslení vzorce (1a) byly u všech rozborů považovány polní cesty a sídla za prvek malého významu, vodní toky a silnice za prvek normálního významu. Rovněž byl brán zřetel na poměr velikosti příslušných značek na podkladových a odvozených mapách. V případě sídel, kde se podle jejich velikosti (počtu obyvatel) rozměry signatur mění, bylo bráno v úvahu i procento výskytu sídel různých velikostí.



*Obr. 3*

Velmi zajímavý poznatek je, že rozšířený zákon výběru v podstatě vyhovuje skutečné praxi pouze v případě, když počet prvků je přibližně průměrem všech existujících hodnot. Přitom je ovšem třeba mít na zřeteli, že rozšířený zákon výběru dává výsledky v poměrně širokých mezích (menší jednoznačnost ve stanovení významu prvku, v některých případech i v poměru rozměrů smluvených značek).

Rozbor mapových souborů dále definitivně potvrdil, že s růstem hustoty prvků na podkladové mapě klesá procento vybraných prvků na mapě odvozené. Závislost obou faktorů nemá lineární charakter a vystihuje ji vhodně funkce tvaru (3). Po dosazení za $n\%$ z rovnice (3) do vztahu (2) můžeme ještě vyvodit výraz, platný pro určení počtu prvků na odvozené mapě v absolutních hodnotách

$$n = \frac{a}{100} n_{(P_0)}^{1-b} . \qquad (3a)$$

Velmi poučné jsou rovněž hodnoty parametrů $a$, $b$, zjištěné u vyšetřovaných mapových souborů. Všimneme-li si nejdříve parametru $a$ vidíme, že v jeho hodnotách jsou rozdíly, závislé především na velikosti

plochy, ke které vztahujeme vypočtené procento vybraných prvků, ale též na měřítku podkladových map, měřítku odvozených map, na vzájemném poměru obou měřítek a konečně na charakteru zkoumaného prvku a způsobu jeho kartografického vyjádření. Parametr $a$ tak zřejmě udává celkovou hladinu výběru. Jeho hodnota se zmenšuje při celkově intenzívnějším výběru a naopak.

Velmi zajímavé je porovnání parametru $a$ s rozšířeným zákonem výběru (1a), budeme-li vycházet z poznatku, že tento zákon vyhovuje pouze při průměrném počtu prvků na podkladové mapě. Označme průměrný počet prvků na ploše $P_0$ v daném mapovém souboru symbolem $\bar{n}_{(P_0)}$; podle předchozího předpokladu platí tedy přibližně (při zachování původní symboliky u rozšířeného zákona výběru)

$$n_F\% = n\% \,.$$
$$n_{(P_0)} \to \bar{n}_{(P_0)}$$

Dosadíme-li za $n\%$ z výrazu (3) a za $n_F\%$ z výrazu (1a), dostaneme po úpravě

$$a = c_B c_Z \sqrt{\frac{M_A}{M_F}}\, 100\, \bar{n}^{b}_{(P_0)}. \qquad (5)$$

Se zřetelem k tomuto výsledku je tedy možno psát rovnice (3) a (3a) též ve tvarech

$$n\% = c_B c_Z \sqrt{\frac{M_A}{M_F}}\, 100\, \bar{n}^{b}_{(P_0)}\, n^{-b}_{(P_0)}\,, \qquad (6)$$

$$n = c_B c_Z \sqrt{\frac{M_A}{M_F}}\, \bar{n}^{b}_{(P_0)}\, n^{1-b}_{(P_0)}\,. \qquad (6a)$$

Vztahy (6) a (6a) podněcují k dalším a velmi zajímavým úvahám, které by však již přesáhly rámec článku. Konstatujme pouze, že obr. 2. naznačuje určitou nepřímou závislost mezi celkovým stupněm výběru a měřítky podkladových a odvozených map. Se zmenšováním měřítek těchto map se zintenzívňuje výběr. Od této tendence se odlišuje pouze rozbor **c** (se zřetelem k rozboru **e**). Tato odlišnost je způsobena zřejmě především tím, že při odvození topografických map měř. 1 : 200 000 z map měř. 1 : 100 000 souř. systému 1946 bylo nutno provést velmi značnou generalizaci vodních toků. Je známo, že mapy 1 : 100 000 souř. systému 1946 byly odvozeny z map 1 : 50 000 pouze na podkladě menší redukce obsahu, nikoli generalizace.

Druhý parametr $b$ je v podstatě ukazatelem změny stupně výběru při různé hustotě prvků v podkladových mapách. Je tedy zároveň ukazatelem, do jaké míry došlo na odvozené mapě k potlačení rozdílů v hustotě prvků. Jeho hodnota bude nízká v případě, že proporcionalita prvků nebyla příliš porušena, a naopak.

Je zajímavé, že velikost parametru $b$ se u vyšetřených mapových souborů velmi málo vzájemně liší (pohybuje se kolem hodnoty 0,5). Všechny vyrovnávací přímky závislosti na obr. 3. mají proto přibližně totožnou směrnici. Na podkladě tohoto výsledku, dalších předběžných šetření a teoretických úvah je možno soudit, že ve všech případech běžné generalizace na obecně geografických mapách bude koeficient $b$ ležet v mezích $< 0, 1>$. Zajímavý případ nastane, bude-li $b = 0$. Vztah (3) se pak zjednoduší na tvar

$$n\% = a.$$

Vzorec vyjadřuje konstantní stupeň výběru (proporcionální výběr) a dokázali jsme již, že v kartografické praxi se prakticky nevyskytuje. Výjimkou bude zřejmě případ, kdy $a = 100$. Dané prvky jsou pak z podkladové mapy do odvozené přebírány všechny (census stoprocentního výběru). Vyskytuje se např. u topografických map velkých měřítek při zobrazování sídel, silnic, železnic.

Nízkou hodnotu bude mít zpravidla parametr $b$ při celkově malém stupni výběru, neboť v tomto případě se zřejmě ani proporcionalita prvků příliš nezkreslí. Tak např. je známo, že při odvození topografických map měř. 1 : 50 000 z map měř. 1 : 25 000 jsou vodní toky jen velmi nepatrně generalizovány. Podle předběžných šetření vychází v tomto případě $b = 0{,}15$. Podobně vychází při vyhodnocení výběru všech komunikací (železnice, silnice, nezpevněné cesty, polní cesty) na mapách měř. 1 : 50 000 parametr $b = 0{,}33$. Proti hodnocení výběru pouze polních cest (viz rozbor **a**), kde byla zjištěna hodnota $b = 0{,}49$, se zde zřetelně uplatnila skutečnost, že silnice a železnice jsou zobrazeny všechny a nezpevněné cesty téměř všechny.

Hodnota parametru $b$ se bude blížit jedné v případě, že došlo ke značné nivelizaci v hustotě prvků. To bude zejména tehdy, jde-li o prvek značné četnosti a malé relativní důležitosti (z hlediska účelu mapy), u kterého byl užit celkově velký stupeň výběru. Obdobný případ nastane, budeme-li uvažovat postupné odvozování map, a hustotu prvků na odvozených mapách porovnávat stále s výchozí mapou. Při každé generalizaci dojde k určitému vyrovnání hustoty prvků, což se projeví i růstem parametru $b$. Případ, kdy $b = 1$ je však nutno považovat za skutečně extrémní, nebo spíše teoretický, neboť po dosazení do vztahu (3a) bude pak platit

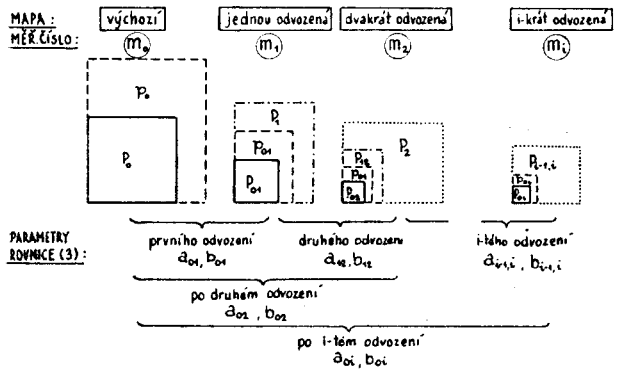
$$n = \frac{a}{100}\,,$$

a hustota prvků bude konstantní ve všech částech odvozené mapy, bez ohledu na rozdíly hustoty na mapě podkladové (výchozí). Rozdíly v hustotě prvků jsou v tomto případě zcela potlačeny.

### 3.2. Případ vícenásobné generalizace

V další úvaze zobecníme vyvozené poznatky pro případ postupného odvozování map, kdy každá odvozená mapa se při další generalizaci stává mapou podkladovou. Použijeme přitom pro první podkladovou mapu názvu „mapa výchozí" a pro další postupně odvozované mapy názvů „mapa jednou, dvakrát až i-krát odvozená".

Symboly užité pro označování mapových ploch jsou přehledně uvedeny na obr. 4.




*Obr. 4*

V obr. 4 značí:

$P_0, P_1, P_2 \ldots P_{i-1}$ velikosti jednotkových ploch na jednotlivých podkladových mapách, ke kterým byly vztaženy stanovené parametry $a$, $b$ rovnice (3), platné pro jednotlivé mezistupně generalizace

$p_0$ obecná plocha na výchozí mapě

$P_{01}, P_{02} \ldots P_{0i}$ velikost plochy $P_0$ na postupně odvozovaných
$p_{01}, p_{02} \ldots p_{0i}$ velikost plochy $p_0$ mapách

$P_{12}$, $P_{23}$, . , . , $P_{i-1,i}$ velikosti plochy $P_1$, $P_2$, . , . , $P_{i-1}$ na odvozené mapě.

Mezi velikostmi mapových ploch v různých měřítcích platí vztahy, které lze velmi jednoduše odvodit:

$$P_{01} = P_0\left(\frac{m_0}{m_1}\right)^2, \quad P_{02} = P_0\left(\frac{m_0}{m_2}\right)^2, \quad \ldots \; P_{0i} = P_0\left(\frac{m_0}{m_i}\right)^2$$

$$p_{01} = p_0\left(\frac{m_0}{m_1}\right)^2, \quad p_{02} = p_0\left(\frac{m_0}{m_2}\right)^2, \quad \ldots \; p_{0i} = p_0\left(\frac{m_0}{m_i}\right)^2 \qquad (7)$$

$$P_{12} = P_1\left(\frac{m_1}{m_2}\right)^2, \quad P_{23} = P_2\left(\frac{m_2}{m_3}\right)^2, \quad \ldots \; P_{i-1,i} = P_{i-1}\left(\frac{m_{i-1}}{m_i}\right)^2 .$$

Nyní již můžeme vyšetřit vztah mezi hustotou prvků na výchozí mapě a výběrem prvků po i-té generalizaci. Indexy u počtu prvků značí k jaké ploše se počet vztahuje.

Podle vzorce (3a) platí pro první odvození:

$$n_{(P_{01})} = \frac{a_{01}}{100}\, n_{(P_0)}^{1-b_{01}} .$$

Při druhém a dalším odvození, kdy se mapa odvozená stává podkladovou, bude obdobně

$$n_{(P_{12})} = \frac{a_{12}}{100}\, n_{(P_1)}^{1-b_{12}}$$

$$n_{(P_{23})} = \frac{a_{23}}{100}\, n_{(P_2)}^{1-b_{23}} \qquad (8)$$

$$n_{(P_{i-1,i})} = \frac{a_{i-1,i}}{100}\, n_{(P_{i-1})}^{1-b_{i-1,i}} .$$

Transformujme všechny rovnice tak, aby počty prvků byly zásadně vztaženy k plochám $P_0$, $P_{01}$, $P_{02}$, ... $P_{0i}$. Potřebnou transformaci vyjadřuje schéma:

$$\begin{array}{ccccc}
 & & n_{(P_{01})} & \leftarrow & n_{(P_1)} \\
n_{(P_{12})} & \rightarrow & n_{(P_{02})} & \leftarrow & n_{(P_2)} \\
n_{(P_{23})} & \rightarrow & n_{(P_{03})} & \leftarrow & n_{(P_3)} \\
. & & . & & . \\
. & & . & & . \\
n_{(P_{i-2,i-1})} & \rightarrow & n_{(P_{0,i-1})} & \leftarrow & n_{(P_{i-1})} \\
n_{(P_{i-1,i})} & \rightarrow & n_{(P_{0i})} & &
\end{array} .$$

Počítáme-li s již vyrovnanými hodnotami, bude v analogii s rovnicí (4) a se zřetelem ke vztahům (7) platit

$$\frac{n_{(P_1)}}{n_{(P_{01})}} = \frac{P_1}{P_{01}} = \frac{P_1}{P_0\left(\frac{m_0}{m_1}\right)^2},$$

takže

$$n_{(P_1)} = \frac{P_1}{P_0}\left(\frac{m_1}{m_0}\right)^2 n_{(P_{01})} .$$

Podobným postupem odvodíme

$$n_{(P_2)} = \frac{P_2}{P_0}\left(\frac{m_2}{m_0}\right)^2 n_{(P_{02})}$$

$$n_{(P_3)} = \frac{P_3}{P_0}\left(\frac{m_3}{m_0}\right)^2 n_{(P_{03})}$$

. . .

$$n_{(P_{i-1})} = \frac{P_{i-1}}{P_0}\left(\frac{m_{i-1}}{m_0}\right)^2 n_{(P_{0,i-1})} .$$

Zcela analogicky obdržíme další potřebné vzorce:

$$\frac{n_{(P_{12})}}{n_{(P_{02})}} = \frac{P_{12}}{P_{02}} = \frac{P_1\left(\frac{m_1}{m_2}\right)^2}{P_0\left(\frac{m_0}{m_2}\right)^2};$$

$$n_{(P_{12})} = \frac{P_1}{P_0}\left(\frac{m_1}{m_0}\right)^2 n_{(P_{02})};$$

$$n_{(P_{23})} = \frac{P_2}{P_0}\left(\frac{m_2}{m_0}\right)^2 n_{(P_{03})}$$

$$n_{(P_{34})} = \frac{P_3}{P_0}\left(\frac{m_3}{m_0}\right)^2 n_{(P_{04})}$$

. . .

$$n_{(P_{i-1,i})} = \frac{P_{i-1}}{P_0}\left(\frac{m_{i-1}}{m_0}\right)^2 n_{(P_{0,i})} .$$

Dosadíme za $n_{(P_1)}, n_{(P_2)}, \ldots n_{(P_{i-1})}; n_{(P_{12})}, n_{(P_{23})}, \ldots n_{(P_{i-1,i})}$ do rovnic (8). Po úpravě dostaneme:

$$n_{(P_{01})} = \frac{a_{01}}{100} n_{(P_0)}^{1-b_{01}}$$

$$n_{(P_{02})} = \frac{a_{12}}{100} \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{b_{12}} \left(\frac{m_0}{m_1}\right)^{2b_{12}} n_{(P_{01})}^{1-b_{12}}$$

$$n_{(P_{02})} = \frac{a_{23}}{100} \left(\frac{P_0}{P_2}\right)^{b_{23}} \left(\frac{m_0}{m_2}\right)^{2b_{23}} n_{(P_{02})}^{1-b_{23}}$$

$$\vdots$$

$$n_{(P_{0i})} = \frac{a_{i-1,i}}{100} \left(\frac{P_0}{P_{i-1}}\right)^{b_{i-1,i}} \left(\frac{m_0}{m_{i-1}}\right)^{2b_{i-1,i}} n_{(P_{0,i-1})}^{1-b_{i-1,i}}$$

Postupným dosazováním a úpravou rovnic, obdržíme:

$$\boxed{n_{(P_{01})} = \frac{a_{01}}{100} n_{(P_0)}^{1-b_{01}}}$$

$$\boxed{n_{(P_{02})} = \frac{a_{02}}{100} n_{(P_0)}^{1-b_{02}}}$$

přičemž

$$a_{02} = \left(\frac{a_{01}}{100}\right)^{1-b_{12}} a_{12} \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{b_{12}} \left(\frac{m_0}{m_1}\right)^{2b_{12}}$$

$$1 - b_{02} = (1 - b_{01})(1 - b_{12});$$

$$\boxed{n_{(P_{03})} = \frac{a_{03}}{100} n_{(P_0)}^{1-b_{03}}}$$

přičemž

$$a_{03} = \left(\frac{a_{01}}{100}\right)^{(1-b_{12})(1-b_{23})} \left(\frac{a_{12}}{100}\right)^{1-b_{23}} a_{23} \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{b_{12}(1-b_{23})} \left(\frac{P_0}{P_2}\right)^{b_{23}} \left(\frac{m_0}{m_1}\right)^{2b_{12}(1-b_{23})} \left(\frac{m_0}{m_2}\right)^{2b_{23}}$$

$$1 - b_{03} = (1 - b_{01})(1 - b_{12})(1 - b_{23})$$

$$\vdots$$

$$\boxed{n_{(P_{0i})} = \frac{a_{0i}}{100} n_{(P_0)}^{1-b_{0i}}}$$

přičemž

$$a_{0i} = (A)(P)(M)$$

$$(A) = \left(\frac{a_{01}}{100}\right)^{(1-b_{12})(1-b_{23})\ldots(1-b_{i-1,i})} \left(\frac{a_{12}}{100}\right)^{(1-b_{23})(1-b_{24})\ldots(1-b_{i-1,i})} \cdots \left(\frac{a_{i-2,i-1}}{100}\right)^{1-b_{i-1,i}} a_{i-1,i}$$

$$(P) = \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{b_{12}(1-b_{23})(1-b_{24})\ldots(1-b_{i-1,i})} \left(\frac{P_0}{P_2}\right)^{b_{23}(1-b_{24})(1-b_{45})\ldots(1-b_{i-1,i})} \cdots \left(\frac{P_0}{P_{i-2}}\right)^{b_{i-2,i-1}(1-b_{i-1,i})} \left(\frac{P_0}{P_{i-1}}\right)^{b_{i-1,i}} \quad (9)$$

$$(M) = \left(\frac{m_0}{m_1}\right)^{2b_{12}(1-b_{23})(1-b_{24})\ldots(1-b_{i-1,i})} \left(\frac{m_0}{m_2}\right)^{2b_{23}(1-b_{24})(1-b_{45})\ldots(1-b_{i-1,i})} \cdots \left(\frac{m_0}{m_{i-2}}\right)^{2b_{i-2,i-1}(1-b_{i-1,i})} \left(\frac{m_0}{m_{i-1}}\right)^{2b_{i-1,i}}$$

$$1 - b_{0i} = (1 - b_{01})(1 - b_{12})(1 - b_{23}) \ldots (1 - b_{i-1,i}).$$

Výraz (9) je zároveň obecným vyjádřením vztahu mezi počtem prvků na mapě výchozí a počtem prvků v témž území na mapě po i-tém odvození.

V případě, že by vztahy (8), platné pro jednotlivé mezistupně generalizace, byly odvozeny při totožné velikosti jednotkových výběrových ploch

$$P_0 = P_1 = P_2 = \ldots = P_i,$$

nebo byly na totožnou velikost transformovány, bude ve výrazu (9) zřejmě platit

$$(P) = 1.$$

Výpočet stupně výběru podle (9) se vztahuje

k ploše $P_0$, což je jednotková plocha na výchozí mapě. Kdybychom počet prvků na výchozí mapě zjistili v rámci jiné plochy $p_0$, bude nutno převést $n_{(P_0)} \rightarrow n_{(p_0)}$ a $n_{(P_{0,i})} \rightarrow n_{(p_{0i})}$. První převod je dán výrazem (4). Druhý vyšetříme analogicky s přihlédnutím ještě ke vztahům (7)

$$\frac{n_{(P_{0i})}}{n_{(p_{0i})}} = \frac{P_{0i}}{p_{0i}} = \frac{P_0 \left(\frac{m_0}{m_i}\right)^2}{p_0 \left(\frac{m_0}{m_i}\right)^2},$$

odkud vychází

$$n_{(P_{0i})} = \frac{P_0}{p_0} n_{(p_{0i})} . \qquad (10)$$

Dosadíme za $n_{(P_0)}$ z rovnice (4) a za $n_{(P_{0i})}$ z rovnice 10) do výrazu (9) a po malé úpravě obdržíme:

$$\boxed{n_{(p_{0i})} = \frac{a_{0i}}{100} \left(\frac{p_0}{P_0}\right)^{b_{0i}} n_{(p_0)}^{1-b_{0i}}} \qquad (11)$$

Vzhledem k dřívějšímu vymezení možných hodnot parametru $b$ vyjadřuje funkce (11) křivku parabolického tvaru, podobně jako při jednonásobné generalizaci.

Pro praktickou aplikaci vyvozeného vztahu, může být účelné vyjádřit počet prvků na mapě po -itém odvození v procentech původního počtu na mapě výchozí.

Obecně platí

$$n_{(p_{0i})}\,\% = \frac{n_{(p_{0i})}}{n_{(p_0)}} 100 ,$$

a dosadíme-li do tohoto výrazu za $n_{(p_{0i})}$ ze vztahu (11), dostaneme

$$\boxed{n_{(p_{0i})}\,\% = a_{0i} \left(\frac{p_0}{P_0}\right)^{b_{0i}} n_{(p_0)}^{-b_{0i}}} . \qquad (11a)$$

Tato funkce vyjadřuje, stejně jako při jednonásobné generalizaci, křivku hyperbolického tvaru.

### 3.3. Vztahy platné při vyjádření hustoty čárových prvků jejich celkovou délkou na jednotku plochy.

Povšimněme si ještě vhodnosti vyjadřování hustoty čárových prvků jejich počtem na jednotku plochy, jak bylo dosud používáno v našich rozborech a v rozborech Töpferových. Je nesporné, že tento způsob je pro praktickou kartografickou aplikaci velmi výhodný a názorný. Při stanovení počtu čárových prvků na jednotku mapové plochy se však setkáváme se dvěma problémy. O jednom z nich bylo již hovořeno. Spočívá v menší jednoznačnosti ve stanovení počtu čárových prvků na sebe navazujících a vzájemně se křižujících, což je typické zejména u komunikací. (Vzhledem k tomu, že charakter celého zkoumání musí nutně předpokládat určitou volnost při aplikaci závěrů v praxi, nemusí být uvedený problém pokládán za příliš závažný. Postačí řídit se při všech pracích určitými stálými pravidly.

Druhý problém je závažnější. Je dán skutečností, že každý čárový prvek byl v rozborech uvažován jako jednotka, i když ve výběrovém obrazci ležel jen zčásti. Jestliže pak na podkladě zjištěného a vypočteného průměrného počtu prvků, vztaženého k mapové ploše určitého rozměru, odvodíme odpovídající počty prvků na ploše jiného rozměru prostou úměrou, jak to bylo učiněno ve vztazích (4), (10) a dalších, můžeme dojít k částečně zkresleným výsledkům.

Řešení této otázky by si vyžádalo samostatného rozboru. V souvislosti s tím je vhodné připomenout, že některé studie, jako např. [1], [14], se zčásti zabývají problémem, jak ovlivňuje velikost výběrové jednotkové plochy vyšetřené charakteristiky souboru. Výsledky studií jsou však dosud velmi neucelené.

Danému problému je však možno se beze zbytku vyhnout, jestliže budeme vyjadřovat hustotu čárových prvků jejich celkovou délkou na jednotku mapové plochy. Předběžné rozbory, uskutečněné zejména na topografických mapách velkých měřítek, přesvědčivě ukazují, že i v tomto případě dojdeme při hledání vztahu mezi celkovou délkou čárových prvků na podkladové a odvozené mapě k funkční závislosti obecně charakterizované výrazy (3) a (3a).

## 4. Vliv proměnného stupně výběru na zkreslení proporcionality prvků

### 4.1. Nivelizace hustoty prvků na odvozených mapách.

Jak bylo ukázáno v předchozích kapitolách, způsobuje užití proměnného stupně výběru zkreslení proporcionality zobrazených prvků. Na postupně odvozovaných mapách dochází ke značnému potlačení rozdílů ve skutečné hustotě prvků, a tím tedy k nivelizaci hustoty na jednotku mapové plochy. Uveďme jako důkaz příklad zobrazení polních cest na mapách měřítkové řady 1 : 25 000 —1 : 50 000 —1 : 100 000.

Při dvojnásobné generalizaci platí podle výrazu (11a):

$$n_{(p_{02})}\,\% = a_{02} \left(\frac{p_0}{P_0}\right)^{b_{02}} n_{(p_0)}^{-b_{02}} =$$

$$= \left(\frac{a_{01}}{100}\right)^{1-b_{12}} a_{12} \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{b_{12}} \left(\frac{m_0}{m_1}\right)^{2b_{12}} \left(\frac{p_0}{P_0}\right)^{1-(1-b_{01})(1-b_{12})} \cdot$$

$$\cdot\, n_{(p_0)}^{(1-b_{01})(1-b_{12})-1}$$

Rozbory **a b** poskytly tyto údaje:

$P_0 = P_1 = 16$ cm² $\quad a_{01} = 103 \quad a_{12} = 90$

$m_0 = 25\,000 \quad b_{01} = 0{,}49 \quad b_{12} = 0{,}50$

$m_1 = 50\,000$

$m_2 = 100\,000.$

Předpokládejme dále, že počty cest na mapách měř. 1 : 25 000 budeme uvažovat v rámci plochy 16 cm², tedy $p_0 = P_0$. Po dosazení všech údajů do předchozího vzorce, dostaneme

$$n_{(P_{02})}\% = 46\, n_{(P_0)}^{-0{,}74} .$$

Obr. 1a ukazuje, že počet cest $n_{(P_0)}$ na ploše 16 cm² mapy 1 : 25 000 se v daném rozboru přibližně pohyboval v rozmezí od 1 do 20. Po dosazení do předchozího vzorce, vychází $n_{(P_{0i})}$% v prvém případě 46 %, ve druhém 5 %. Jde sice o krajní případy, ukazují však velmi názorně, že nivelizace v počtu prvků je značná. V prvém případě se projevila přibližně dvojnásobným zmenšením původního počtu cest, ve druhém případě zmenšením dvacetinásobným, tedy desetkrát větším. K obdobným výsledkům bychom došli i u ostatních prvků a mapových děl.

### 4.2. Míra nivelizace

Pro kartografickou praxi může být v mnoha případech výhodné vyjádřit vhodnou formou stupeň či míru nivelizace hustoty prvků při zpracování odvozené mapy.

Jeden z možných způsobů je porovnat relativně variabilitu počtu prvků na jednotku plochy u obou srovnávaných mapových děl. Označme relativní odchylky počtu prvků v jednotlivých výběrových plochách od průměrného počtu prvků v celé zobrazované oblasti (v daném souboru map) symboly $\varepsilon_{(p_0)}$ u mapy podkladové (výchozí) a $\varepsilon_{(p_{0i})}$ u mapy i-krát odvozené. Pro poměr variability obou řad užijme termínu „míra nivelizace $E$"

$$E = \frac{\varepsilon_{(p_0)}}{\varepsilon_{(p_{0i})}} . \tag{12}$$

Vzhledem k tomu, že ze vztahu (12) plyne

$$\varepsilon_{(p_{0i})} = \frac{\varepsilon_{(p_0)}}{E} ,$$

poskytuje míra nivelizace představu o tom, kolikrát je relativní odchylka od průměru na odvozené mapě menší, než na mapě podkladové. V případě proporcionálního výběru platí zřejmě $\varepsilon_{(p_0)} = \varepsilon_{(p_{0i})}$ a $E = 1$.

Relativní odchylky od průměru vypočteme podle známého vztahu

$$\varepsilon_{(p_0)} = \frac{n_{(p_0)} - \bar{n}_{(p_0)}}{\bar{n}_{(p_0)}} \tag{13}$$

$$\varepsilon_{(p_{0i})} = \frac{n_{(p_{0i})} - \bar{n}_{(p_{0i})}}{\bar{n}_{(p_{0i})}} . \tag{14}$$

Symboly $\bar{n}_{(p_0)}$ a $\bar{n}_{(p_{0i})}$ značí průměrné počty daného prvku v mapové ploše $p_0$, resp. $p_{0i}$.

Hodnota $\bar{n}_{(p_0)}$ se stanoví na podkladě vyšetření podkladového mapového souboru. Hodnoty $n_{(p_{0i})}$ a $\bar{n}_{(p_{0i})}$ se určí z vyšetřeného stupně výběru mezi podkladovými a odvozenými mapami. Obecný vztah mezi $n_{(p_{0i})}$ a $n_{(p_0)}$ je dán výrazem (11), a platí tudíž i pro průměrné hodnoty $\bar{n}_{(p_{0i})}$, $\bar{n}_{(p_0)}$. Dosadíme-li za $n_{(p_{0i})}$ a $\bar{n}_{(p_{0i})}$ z výrazu (11) do rovnice (14), obdržíme po úpravě

$$\varepsilon_{(p_{0i})} = \frac{n_{(p_0)}^{1-b_{0i}} - \bar{n}_{(p_0)}^{1-b_{0i}}}{\bar{n}_{(p_0)}^{1-b_{0i}}} . \tag{15}$$

Po dosazení za $\varepsilon_{(n_0)}$ a $\varepsilon_{(p_{0i})}$ z rovnice (13) a (15) do vztahu (12), dostaneme

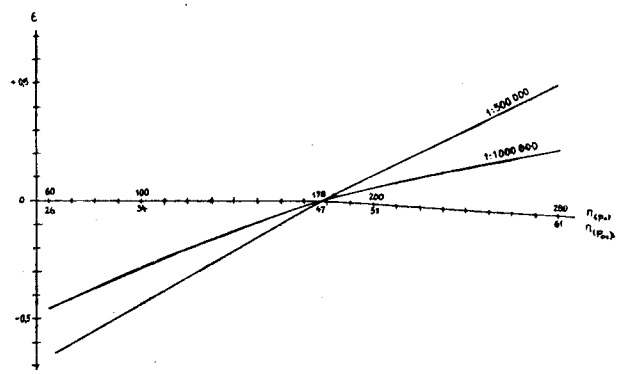
$$E = \frac{n_{(p_0)} - \bar{n}_{(p_0)}}{\bar{n}_{(p_0)}^{b_{0i}} \left[n_{(p_0)}^{1-b_{0i}} - \bar{n}_{(p_0)}^{1-b_{0i}}\right]} ; \tag{16}$$

řešením rovnice (16) dostaneme též vztah

$$b_{0i} = 1 - \frac{\log\left[1 + \frac{1}{E}\left(\frac{n_{(p_0)}}{\bar{n}_{(p_0)}} - 1\right)\right]}{\log \frac{n_{(p_0)}}{\bar{n}_{(p_0)}}} , \tag{17}$$

na jehož využití bude ukázáno v závěru článku.

Míra nivelizace $E$ roste s velikostí $n_{(p_0)}$. Je proto důležité vždy určit variační rozpětí hustoty prvku, které se na podkladových mapách vyskytuje. Přitom je vhodné, tak jako při všech obdobných pracích, vyloučit extrémní případy.



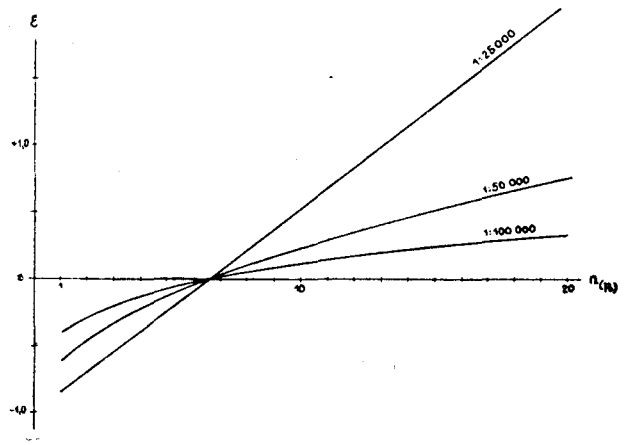

*Obr. 5*

Uveďme jako příklad vyšetření míry nivelizace při generalizaci sídel v rozboru **d**. Jde o jednonásobnou generalizaci, a proto ve výrazu (16) bude $b_{0i} \equiv b_{01}$. Průměrná hustota sídel na mapách měř. 1 : 500 000 vychází $\bar{n}_{(P_0)} = 178$ při $P_0 = 80$ cm² a variační rozpětí hodnot $n_{(P_0)}$ se pohybuje v mezích <60,280> (obr. 1d.). Dále byl v tomto rozboru stanoven parametr $b_{01} = 0{,}45$. Po dosazení všech hodnot do vzorce (16), dostaneme pro mezní hustoty sídel tyto údaje:

| $n_{(P0)}$ | $E$ |
|---|---|
| 60 | 1,5 |
| 280 | 2,0 |

V daném rozpětí hustoty sídel dosahuje míra nivelizace hodnot od 1,5 do 2,0. Vhodnou názornou představu poskytuje obr. 5, ve kterém jsou graficky znázorněny podle vztahů (13) a (15) variability obou řad. Z obrazu můžeme přímo graficky určovat míru nivelizace $E$ při libovolné hustotě sídel, jako poměr obou relativních odchylek. Průměrnému počtu sídel 178 na mapách měř. 1 : 500 000 odpovídá průměr 47 sídel na mapách měř. 1 : 1 000 000. Velmi dobře je patrna podstatně větší variabilita u map měř. 1 : 500 000. Tak např. při hustotě 280 sídel/80 cm² na mapách 1 : 500 000, je relativní odchylka od průměru u map podkladových dvakrát větší, než u map odvozených apod.

Důkaz, že při každé další generalizaci se míra nivelizace zvětšuje, poskytuje příklad generalizace polních cest na mapách měřítkové řady 1 : 25 000 —1 : : 50 000 — 1 : 100 000 (rozbor **a**, **b**), znázorněný na obr. 6.




*Obr. 6*

## Závěr

Při celkovém hodnocení výsledků studia charakteru a stupně výběru prvků v kartografické generalizaci je nutno uvážit některé důležité skutečnosti.

Kartometrické vyšetřování bylo úmyslně uskutečněno na měřítkově a druhově velmi rozdílných kartografických materiálech. Konkrétní číselné výsledky je proto nutno považovat pouze za orientační. Na druhé straně je třeba konstatovat, že celkový rozsah vyšetřování byl poměrně značný a opravňuje k vyvození obecněji platných závěrů.

V souvislosti s tím je ovšem velmi důležité posoudit oprávněnost zvoleného řešení, které v podstatě zobecňuje stávající stav generalizace na mapách. Domníváme se, že zvolený postup je správný zejména proto, že na současných mapách je realizován dlouholetý vývoj kartografie. Výběr prvků při generalizaci, přes značnou živelnost a dílčí nejednotnost, je uskutečňován s určitou vnitřní zákonitostí, která byla rozborem map prokázána. Podstata problému výběru prvků je poměrně složitá a mohou se zde uplatnit různá hlediska. Téměř s určitostí lze však konstatovat, že konstantní stupeň výběru, dodržovaný na mapách celých souborů, je z teoretického i praktického hlediska neúnosný. Kvalitativně vyšší a progresívní je proměnný stupeň výběru, závislý především na hustotě prvků v podkladové mapě. Přináší sice určité zkreslení poměrných kvantitativních charakteristik zobrazovaného území, avšak na druhé straně přispívá k zachování nebo i zvýraznění charakteristik kvalitativních.

Závěrem ještě uveďme možný způsob konkrétní aplikace vyvozených poznatků a vztahů v kartografické praxi. Hledanou hustotu prvků (počet nebo celkovou délku na jednotku plochy) na odvozených mapách určíme v závislosti na hustotě prvků v mapách podkladových podle rovnice (11) nebo (11a). Při jednonásobné generalizaci se tyto rovnice podstatně zjednoduší na tvar (3) či (3a). V rovnicích je nutno stanovit hodnoty parametrů $a$, $b$.

Parametr $a$, určující celkovou hladinu výběru, je možno výhodně stanovit ze vztahu (5), který vyplynul z velmi zajímavého poznatku, že Töpferův rozšířený zákon výběru v podstatě platí jen v případě, uvažujeme-li průměrnou hustotu prvků. K vyčíslení daného vztahu je ovšem třeba znát aspoň přibližně průměrnou hustotu prvků na podkladových mapách a hodnotu druhého parametru $b$. Jde-li o vícenásobnou generalizaci, vyjadřuje vypočtený parametr $a$ vztah (9), ve kterém jsou obsaženy hodnoty všech dílčích parametrů, vztažených k jednotlivým mezistupňům generalizace.

Parametr $b$, určující variabilitu stupně výběru při různé hustotě prvků, je možno stanovit různými způsoby. Nejvýhodnější je zvolit jeho hodnotu na podkladě výsledků rozboru obdobných kartografických děl. Nejsou-li tyto výsledky k dispozici, je možno vyjít z volby vhodného průběhu míry nivelizace $E$ (výhodné je grafické znázornění podle obr. 5 a 6). Z grafu se pak určí velikost $E$ pro některou typickou hustotu prvků $n_{(P_0)}$ na podkladových mapách. Vhodné jsou např. krajní hodnoty variačního rozpětí, zejména hustota maximální (s vyloučením extrémních případů). Po dosazení za $n_{(P_0)}$ a $E$ do rovnice (17) je již možno vypočítat odpovídající velikost parametru $b_{0i}$. V případě, že jde o vícenásobnou generalizaci, je tento parametr součinem parametrů dílčích.

Při celém řešení je velmi důležité a současně značně náročné správně zvolit velikost výběrové plochy $P$, ke které jsou výsledky vztaženy. Aby vyvozený vztah měl praktický význam, musí být tyto plochy, z hlediska hustoty daného prvku, pokud možno stejnorodé. Vyřešený vztah mezi hustotou prvků na podkladových a odvozených mapách je pak již možno poměrně snadno vtělit do jednoduchých norem výběru, vhodných pro praxi. I když konkrétní řešení zůstane stále plně závislé na znalostech a zkušenostech redaktora a kartografa-sestavitele, bylo by dosažení větší jednotnosti při výběru prvků, proti dosavadnímu stavu, nesporným přínosem.

Literatura:

[1] Bočarov, M. K., Nikolajev S. A.: Matematiko-statističeskije metody v kartografii. Moskva 1957.
[2] Hašek, A.: Výběr sídel a jeho problémy. Geodetický a kartografický obzor č. 6/1965.
[3] Ivanov, V. V.: O někotorych vozmožnostjach automatizacii sostavlenija topografičeskich kart. Geodezija i kartografija č. 1/1965.
[4] Komkov, A. M. a kol.: Vodstvo a jeho znázornění v topografických mapách (překlad). Praha 1957
[5] Kovařík, J., Dvořák, K.: Kartografie, Praha 1964.
[6] Mareš, J.: Stanovení a znázornění hustoty vodní sítě Československa. Kartografický přehled č. 2/1957.
[7] Nikolajev, S. A.: Komunikační síť a její zobrazení v topografických mapách (překlad). Praha 1956.
[8] Pillewitzer, W., Töpfer, F.: Das Auswahlgesetz, ein Mittel zur Kartographischen Generalisierung. Kartographische Nachrichten č. 4/1964.
[9] Sališčev, K. A.: Ob automatizacii v kartografii. Geodezija i kartografija č. 5/1965.
[10] Srnka, E.: Využití matematickostatistických metod při rozboru a hodnocení kartografických děl. Brno 1963.
[11] Suchov, V. I.: Sostavlenija i redaktirovanije obščegeografičeskich kart. Moskva 1957.
[12] Šimák, B.: Užitá kartografie. Brno 1957.
[13] Töpfer, F.: Untersuchungen zum Anwendungsbereich des Wurzelgesetzes bei kartographischen Generalisierungen. Vermessungstechnik č. 5/1963.
[14] Töpfer, F.: Das Wurzelgesetz und seine Anwendung bei der Reliefgeneralisierung. Vermessungstechnik č. 2/1962.
[15] Volkov, N. M.: Měření na mapách (překlad). Praha 1953.
[16] Vykutil, J.: Vyrovnavací počet. Brno 1964.

**Lektoroval: Ing. Aleš Hašek, KRÚ Praha**

# O meraní a zákresoch trvalých zmien do služobných máp

**Ing. Jozef Blunár,**
**Ústav geodézie a kartografie**
**Bratislava**

528.96

## I. Všeobecne

Rozsiahle budovanie hospodárstva v našej vlasti v období po druhej svetovej vojne a rozšírenie druhovosti zememeračských prác, vykonávaných orgánmi ÚSGK, si vynútili rozšírenie okruhu zamestnancov, ktorí môžu priamo pracovať v služobných mapách. Riadiace orgány, ktorým bola a je známa veľká hodnota mapových diel, daná najmä množstvom živej práce potrebnej na ich vyhotovenie, už pred rokmi robili opatrenia, aby sa mapy neznehodnocovali. Napr. v období pred druhou svetovou vojnou mohli zákresy do služobných máp vykonávať len zamestnanci s vysokoškolskou kvalifikáciou. Teraz pracuje na mapách prakticky každý zamestnanec strediska geodézie.

Požiadavky na urýchlené plnenie úloh vyvolaných potrebou hospodárskej výstavby, často nedostatok zácviku zamestnancov a čiastočne aj normovanie prác pôsobia negatívne na kvalitu prác v mapách. Niekde sa k tomu pridružila aj skutočnosť, že ani zamestnanci vo vedúcich funkciách nemali dostatok praxe v meraní a v zobrazovacích prácach na mapách, a teda pridelených zamestnancov nemal prakticky kto správne a odborne usmerniť a do podrobnosti osvetliť problémy merania zmien a ich vykartírovanie do služobných máp.

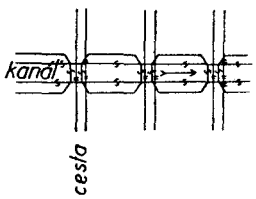
Nedostatky kvality a odbornosť v zobrazovacích prácach na služobných mapách sú hlavne v tom, že niet správnej polohopisnej zladenosti (náväznosti, spojitosti, súvislosti) medzi predmetmi zobrazenými na mape v dobe vyhotovenia mapy a predmetmi dodatočne dokartírovanými. Ide tu predovšetkým o mapy veľkých mierok, vyhotovené stolovou metódou, ktoré sú na Slovensku používané v najväčšom rozsahu. Nie dosť odborné kartírovanie trvalých zmien do služobných máp bolo často zapríčinené aj nedostatkami v zameraní. Tieto nedostatky boli zase následkom nedodržiavania technických predpisov, hlavne návodu B. Nevylučuje sa tu aj neovládanie technických predpisov, nedocenenie hodnoty a kvality máp, snáď aj nie dosť úcty k nim, ako aj spomenutý nedostatok praxe, zácviku, prípadne kvalifikácie pracovníkov.

## II. Príklady chybných zákresov

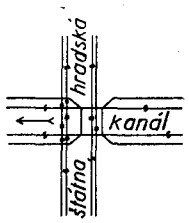
Pre ilustráciu uvediem niekoľko skutočných a markantných prípadov vadných a neodborných zákresov do služobných máp. Tieto boli zistené na rôznych strediskách geodézie a dali mi podnet k upozorneniu širšieho okruhu pracovníkov na tieto nedostatky. Je mi známe, že nie sú „špecialitou" iba jedného ústavu geodézie a kartografie. Ide napr. o takéto prípady:

1. Do služobných máp bol vykonaný zákres nového kanála s objektami. Tento približne kolmo križuje tri cesty, na ktorých sú mosty. Mosty aj kanál boli zamerané súčasne. Taktiež ich zákres do máp bol vykonaný naraz. Zákresy všetkých troch mostov sú vysunuté z ôs ciest v jednom smere a približne o rovnakú dĺžku (obr. 1).

2. Nový kanál križuje štátnu hradskú. Most cez kanál je zobrazený značne mimo osi hradskej (obr. 2).



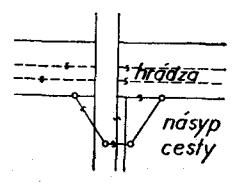

Obr. 1



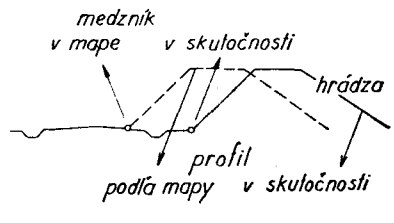

Obr. 2

3. Cesta vedie cez ochrannú hrádzu. Aby dosiahla výšku koruny hrádze, prechádza do násypu. Obraz obvodu násypu v mape je posunutý voči ceste (obr. 3). Hrádza bola zosilňovaná, preto došlo k zmenám pôvodných objektov na nej.

4. Pôvodná zosilnená hrádza je rovnobežná s hradskou. Hrádza aj hradská sú tesne vedľa seba a prebiehajú v priamke. Dunaj je asi 1 km od hrádze. Hradská zostala v skutočnosti nezmenená. Zákres zosilnenej hrádze je vykonaný do služobných máp nesprávne tak, že päta hrádze je zakreslená madzníkmi na korune hradskej (obr. 4).




Obr. 3



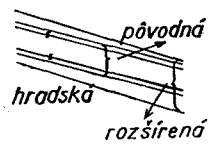

Obr. 4

5. Skupina 65 stavebných miest je zakreslená tak, že 29 vlastníckych hraníc vykazuje posun jedného smeru a zmyslu a približne jednej veľkosti. Ostatných 37 vlastníckych hraníc je nových. Posun opačného zmyslu hraníc sa nevyskytuje. Takýto zákres je zrejme vadný.

6. Intravilán veľkej obce bol doplnený. Nové domy a ich vlastnícke hranice boli vóči pôvodným vlastníckym hraniciam pri zakreslení domov posunuté v jednom smere, zmysle aj veľkosti. Intravilán sa rozkladá na dvoch susedných mapových listoch a posun nového zákresu je ten istý na oboch listoch.

7. Bola rozšírená hradská, ktorá prebieha v priamke. Jej rozšírenie je zobrazené na mape.

V strede mapového listu je rozšírenie súmerné k ose pôvodnej hradskej, ale u rámu mapového listu je obraz rozšírenia hradskej už veľmi posunutý voči ose starej hradskej (obr. 5).



*Obr. 5*

Uvedené nové zákresy 1—7 sú zrejme chybné. Vo všetkých prípadoch zameranie zmien bolo vykonané na novozaloženú sieť polygónových bodov. Polygónové body boli vynesené podľa vypočítaných súradníc. Nie je tu uvažovaná možnosť chýb vo výpočtoch.

## III. Príčiny chybných zákresov

V podstate boli dve hlavné príčiny, prečo v uvedených prípadoch došlo k chybným zákresom do máp, a to:

1. Mapy sú vyhotovené grafickou metódou (stolovou), avšak zameranie zmien bolo vykonané číselnou metódou. Mapy vyhotovené grafickými metódami majú už pôvodný polohopis miestami deformovaný (zrazený, inde roztiahnutý a k tomu rôzne stočený). Mimo toho tie mapy nemajú štvorcovú sieť. Skutočnú miestnu zrážku a deformácie papiera máp vyhotovených grafickými metódami číselné metódy nezachycujú (nevystihujú). Pri doplňovaní máp neodstraňujeme ich pôvodné deformácie polohopisu, ale na ne nadväzujeme, lebo mapy sú napriek tomu dobré. Preto posuny polohopisu pri zákresoch meraní číselnou metódou do máp vzniklých grafickými mapovacími metódami sú bežné a treba ich odstraňovať osobitným postupom.

2. Aby sa na deformácie pôvodného polohopisu mohlo nadväzovať, návod B v § 6, ods. 3 b výslovne ukladá zamerať polohopisne nové polygónové body na najbližší starý polohopis mapy a pri kartírovacích prácach do mapy to zohľadniť. Príslušné ustanovenie návodu B je: „Poloha polygónových bodov, určených prípadne aj pretínaním napred (nazad), musí byť tiež zaistená (kontrolovaná) priamym meraním od pevných bodov všade tam, kde je to možné ..." Ďalej § 22 ods. 12 náv. B ukladá doslovne toto: „Ak bol polygónový ťah vo svojom priebehu pripojený kontrolnými mierami na ďalšie pevné body v mape znázornené, musí byť na túto okolnosť pri zakresľovaní bodov ťahu vzatý zreteľ ... je nutné zákres polygónových bodov tak upraviť, aby bol v súlade so správne zobrazenými nezmenenými okolnými predmetmi merania (napr. taký ťah sa rozloží do dvoch alebo aj viac dielčích, v ďalšom samostatne uvažovaných polygónových ťahov)."

V uvedených prípadoch zameranie polygónových bodov na najbližší polohopis evidenčným spôsobom nebolo vykonané, preto to nemohlo byť pri kartírovacích prácach zohľadnené. Toto je hlavná a skutočná príčina chybných zákresov číselných meraní do stolových máp veľkých mierok. Nedodržaním tohoto nemohla byť zachovaná elementárna zásada zákresov do máp, ktorá ukladá zákres vsunúť do polohopisu najbližšieho okolia. Návod B v § 2 ods. 1 doslovne o tom hovorí: „Zameriavanie zmien nech je tak vykonané, aby zákres zmenených predmetov merania bolo v mape možné bezprostredne a presne pripojiť na doterajší správny zákres okolitých nezmenených predmetov ..." Keď boli pracovníci upozornení na potrebu zaisťovať v takých prípadoch polygónové body mierami na pevné body z pôvodného merania, oponovali tým, že považujú za správny aj taký postup, keď do máp vyhotovených grafickou metódou vynesú polygónové body len podľa vypočítaných súradníc. Tým je zrážka papiera celého mapového listu sprieme rovaná, a tak sa odstraňujú aj pôvodné deformácie zobrazenia polohopisu, vyplývajúce z grafickej mapovacej metódy. Toto by bolo správne, keby mapový list bol nie miestami domeriavaný zmenami, ale celý znova zameraný. Čiže, keby sa odznova mapovalo na starý mapový list, čo nemá účelu. U nás je úlohou domerať lokálne zmeny a vonku nezmenené predmety merania nemeniť. Teda jedná sa len o doplnenie máp. Pritom, ak má mapa zostať ako celok rovnorodá, nutne sa musíme pripojovať na skorší stav mapy. V našom prípade (pri doplňovaní máp zmenami) s použitím len súradnicami vynesených polygónových bodov (bez zohľadnenia ich polohy voči okolitému polohopisu) v mnohých prípadoch dochádza k posunu doplňovanej kresby voči pôvodnej alebo skoršej kresbe. Všetkých 7 uvedených prípadov sú na to jednoznačnými dôkazmi.

Po zistení nesprávnych zákresov do máp pracovníci namietali, že veľká časť pôvodného polohopisu mapy zanikla následkom scelenia pozemkov pri socializácii poľnohospodárstva. Preto vraj zaistenie polygónových bodov na starý polohopis nebolo možné vykonať. Čiastočne je to pravda, avšak v mnohých prípadoch sa dal na starý polohopis zaistiť mierami aspoň každý štvrtý, piaty alebo šiesty polygónový bod. V najkrajnejšom prípade bolo možné polygónové body zaistiť mierami aspoň v jednom smere. V prípadoch obr. 1 až 5 bolo možné prinajmenšom zaistenie polygónových bodov mierami v kolmom smere na cesty a hradské, a k posunutým zákresom tak zrejmým by nebolo došlo. Všetkým uvedeným prípadom chybných zákresov bolo možné predísť. Predpoklad, že z polygónových bodov aspoň každý 4. až 7. sa dal zaistiť mierami na prvší polohopis, je úplne reálny. Vykartírovaním takýchto polygónových bodov podľa zaistenia na polohopis a podľa súradníc dostávame v mape dva body. Spojnica týchto dáva smer, zmysel a veľkosť posunu starej situácie mapy voči matematickej (teoretickej). Všimneme si teraz niektoré situácie, ktoré vznikajú pri zákresoch zmien zameraných na polygónový ťah do máp vyhotovených grafickou mapovacou metódou.

## IV. Grafickopočtárske vyrovnanie polygónových ťahov alebo ich častí

Body označené na obr. 6 až 9 *A*, *B*, *C* atď. sú body vykartírované do mapy podľa zaistenia mierami na skorší polohopis, alebo medzibody polygónového ťahu, alebo jeho častí už po grafickopočtárskom vyrovnaní. Body označené *a*, *b*, *c* atď. sú tie isté body vykartírované podľa vypočítaných súradníc v polygónovom ťahu. Body *a'*, *b'*, *c'* atď. sú pomocné konštrukčné body.

Na kartírovanie zameraných zmien do mapy používame bodov *A*, *B*, *C* atď. Dodatočne zamerané

*Vysvetlenie k obr. 6,7,8 a 9.*

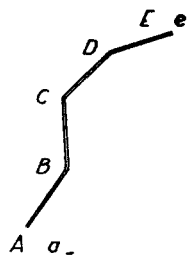
*Priebeh ťahu*

— *vypočítaného zo súradníc*

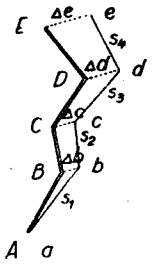
-- *pomocne konštruovaného*

═══ *vyrovnaného*

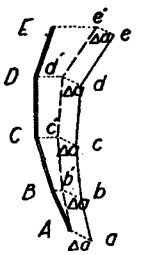
····· *konštrukčné čiary*



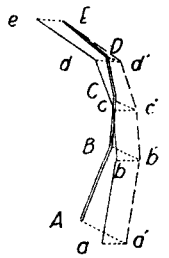

*Obr. 6*




*Obr. 7*




*Obr. 8*




*Obr. 9*

trigonometrické a zhusťovacie body zakresľujeme do máp vyhotovených stolovou metódou podľa zamerania na skorší polohopis (náv. B, § 22, ods. 14).

Prakticky sa pri kartírovacích prácach vyskytujú vo vzájomnej polohe začiatočného a koncového bodu polygónového ťahu alebo jeho časti, štyri možnosti. Vo všetkých štyroch prípadoch predpokladáme, že začiatočný a koncový bod polygónového ťahu, alebo jeho časti, sú zamerané a vykartírované aj z mier vztiahnutých na polohopis aj zo súradníc.

1. Súhlasia oba koncové body polygónového ťahu alebo jeho časti: $A \equiv a$, $E \equiv e$, potom aj medzibody $B \equiv b$, $C \equiv c$ a $D \equiv d$. Vyrovnanie polygónového ťahu alebo jeho časti nie je potrebné (obr. 6). Takýchto ťahov býva viac ako polovica.

2. Jeden koncový bod súhlasí ($A \equiv a$) a druhý nesúhlasí ($E \neq e$) (obr. 7).

3. Koncové body nesúhlasia ($A \neq a$, $E \neq e$), pričom majú posun jedného zmyslu (obr. 8).

4. Koncové body nesúhlasia ($A \neq a$, $E \neq e$) a ich posuny sú opačného zmyslu (obr. 9).

V prípadoch 2, 3 a 4 medzibody $B$, $C$ a $D$ treba určiť vyrovnaním. Žiada sa ešte podotknúť, že nezáleží na tom, či sa jedná o vyrovnanie celého polygónového ťahu, alebo jeho časti medzi dvoma polygónovými bodmi zaistenými na polohopis. Najpresnejší zákres do mapy dosiahneme, ak sú všetky nové polygónové body zamerané na starý polohopis, takže čím viac je takých bodov, tým je zákres spoľahlivejší.

Rozoberieme si spôsob určenia medzibodov $B$, $C$ a $D$, ktorých zameranie na skorší polohopis nebolo z akýchkoľvek dôvodov vykonané.

K príp. 2 (obr. 7): Vzdialenosť $\overline{Ee} = \Delta e$ udáva veľkosť posunu deformácie starého polohopisu. Jeho smer je spojnica $\overline{Ee}$ a zmysel je z $e$ na $E$. Tento posun $\Delta e$ odmeriame na mape a rozvrhneme na medzibody $B$, $C$ a $D$ priamoúmerne vzdialenosti (po polygónových stranách) od počiatočného bodu $A$. Vydelíme $\Delta e$ súčtom polygónových strán,

teda $\dfrac{\Delta e}{[s]} = k$

$[s] = s_1 + s_2 + s_3 + s_4$, pričom $s_1 = ab$, $s_2 = bc$, $s_3 = cd$, $s_4 = de$.

Posun bodu $B$ voči $b$ je $\Delta b = k \cdot s_1$

„ „ $C$ „ $c$ je $\Delta c = k(s_1 + s_2)$

„ „ $D$ „ $d$ je $\Delta d = k(s_1 + s_2 + s_3)$

„ „ $E$ „ $e$ je $\Delta e = k(s_1 + s_2 + s_3 + s_4)$

Vo väčšine prípadov $\Delta b$, $\Delta c$, $\Delta d$ stačí vyrátať z hlavy. Vlastná konštrukcia bodov $B$, $C$ a $D$ je táto: So spojnicou bodov $\overline{Ee}$ vedieme rovnobežky bodami $b$, $c$, $d$. Na tieto rovnobežky sa nanesú príslušné posuny. Teda od bodu $b$ nanesieme $\Delta b$, od bodu $c$ nanesieme $\Delta c$ a od bodu $d$ nanesieme $\Delta d$. Všetky v tom istom zmysle, ako udáva smer z $e$ na $E$. Tým dostaneme vyrovnané a obyčajne už aj výsledné polohy bodov $B$, $C$, $D$, $E$, ktoré použijeme pre kartírovanie do máp.

Prípad 3 (obr. 8) — ak nesúhlasí ani počiatočný ani koncový bod a posuny sú jedného zmyslu — vyriešime podobne, pričom najprv si ho upravíme na prípad 2. Stane sa to tak, že o dĺžku $\overline{Aa}$ posunieme body $b$, $c$, $d$, $e$. Všetky o rovnakú veľkosť a v tom istom smere a zmysle. Tým sme dostali ťah $A$, $b'$, $c'$, $d'$, $e'$. Tento je už tvarove zhodný s prípadom 2 a jeho vyrovnanie je presne také. Výsledné a na kartírovanie použiteľné body sú $A$, $B$, $C$, $D$, $E$.

Prípad 4 (obr. 9) si upravíme zase na podobný ako 2. Vo smere, veľkosti a zmysle úsečky $\overline{eE}$ posunieme body $a$, $b$, $c$, $d$. Tým sa stalo našou úlohou vyrovnať ťah $E$, $d'$, $c'$, $b'$, $a'$. Tento má už tvar ťahu uvedeného v príp. 2 a jeho vyrovnanie je rovnaké. Výsledné vyrovnané a pre kartírovanie použiteľné body sú body $A$, $B$, $C$, $D$, $E$.

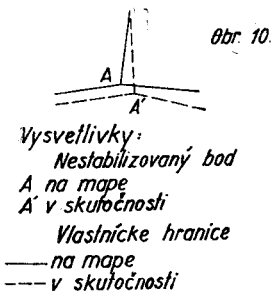
Pozn.: Na obrázkoch je všetko kvôli jasnosti prehnané. V niektorých prípadoch ani takto vyrovnané ťahy nezapadajú úplne do zobrazeného starého polohopisu. Nezrovnalosti sa dajú odstrániť, ak ťah vedie naprieč skorším polohopisom, ktorý bol pri zameraní zachytený mierami. Dobré vpasovanie nových predmetov zobrazenia do skoršieho zákresu polohopisu si niekedy vyžaduje použitie rôznej zrážky papiera na jednotlivých stranách polygónového ťahu. Niekedy aj pri nutnosti vykonania merania na dlhú meračskú priamku, sa vyskytne potreba použiť na jej jednotlivých úsekoch rozdielnú zrážku papiera. Zase si to vynútilo najvýhodnejšie vpasovanie zameriavanej novej situácie do zobrazeného a mierami zachyteného skoršieho polohopisu. V takýchto prípadoch potom hovoríme o rôznej tzv. miestnej zrážke papiera. V skutočnosti sú v nej zahrnuté aj miestne polohopisné deformácie, ktoré môžu jestvovať od pôvodného mapovania. U grafických mapovacích metód bývajú dosť časté. Následkom uvedeného je dôležité pri zameriavaní nových predmetov merania vždy mierami zachytiť aj starý (pôvodný) nezmenený polohopis. Bez toho nemôžeme správne vsunúť (vpasovať, zladiť) zákres nových predmetov merania medzi skoršie alebo pôvodné predmety merania.

Vzhľadom na spomenuté skutočné nedostatky máp vyhotovených grafickými mapovacími metódami, návod B v § 4 ods. 3 výslovne uvádza, že len výnimočne (ak zmeny nemôžeme zamerať meračským stolom alebo na meračské priamky), možno použiť spôsobu zamerania zmien na polygónové ťa-

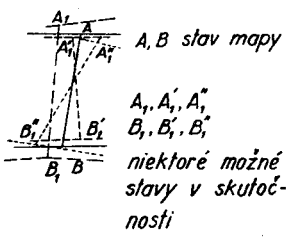
hy. Napriek tomuto jasnému ustanoveniu sú na pracoviskách snahy po ďaleko širšom používaní polygónových ťahov na zameriavanie zmien, ako je to nezbytne nutné, a to aj vtedy, keď zamestnanci nevedia s polygónovými ťahmi v mapách pracovať a takého meranie tak vykonať a zaistiť, aby mohol byť spoľahlivo vykonaný zákres do máp vyhotovených grafickou mapovacou metódou.

## V. Nestabilizovaný bod

Rozumieme pod ním v mape zobrazený a v dobe vyhotovenia používanej mapy vonku trvale nestabilizovaný priesečník troch alebo viac vlastníckych hraníc. Veľmi mnoho vlastníckych hraníc, zobrazených na mapách, nebolo v dobe mapovania trvale stabilizovaných (múrom, kameňom atď.) a nie je ani doteraz. (Tu sú uvažované len pomery na Slovensku.) Návod B podľa § 3 odst. 3 a 5/1 pripúšťa použiť ako pevné body aj nestabilizované body, pravda, náležite miermi zaistené.




Obr. 10




Obr. 11

Mapový obraz nestabilizovaného bodu *A* (obr. 10) zostal nezmeneným (ustrnulým, nehybným) od času jeho zamerania pre používanú mapu. Vonku v prírode sa takýto bod pohybuje. Jeho pohyb je nepravidelný a v rôznych časových úsekoch rozdieleného smeru aj zmyslu. Smer a zmysel pohybu sú závislé od dočasnej agresie jedného vlastníka a prípadnej ľahostajnosti druhého a tretieho vlastníka. Po zmene vlastníkov priľahlých pozemkov k bodu *A* môže byť pohyb nestabilizovaného bodu aj opačný. Vzhľadom na vek našich máp (50 až 100 rokov — na Slovensku), pohyb takého bodu mohol sa niekoľkokrát opakovať v jednom aj opačnom smere. Príčinou pohybu nestabilizovaných bodov môže byť aj prirodzený pochod — zaoblovanie hrán a terénu a pod. Celkom všeobecne povedané, skutočný nestabilizovaný bod v prírode $A_1$ sa nachádza niekde poblíž mapovaného bodu *A*, ktorý je nehybným obrazom nestabilizovaného hraničníka z doby merania. Z tohto hľadiska musí byť pri výkone merania a kartírovania posudzovaná a hodnotená vzájomná poloha skutočného bodu v prírode $A_1$ a bodu *A*, pôvodne mapovaného, ale nestabilizovaného. Teda zásadne bod $A_1$ nemôžeme bez overenia považovať za identický s bodom *A*. O zaistení a overení takých bodov bude pojednané nižšie.

## VI. Nestabilizovaná majetková hranica

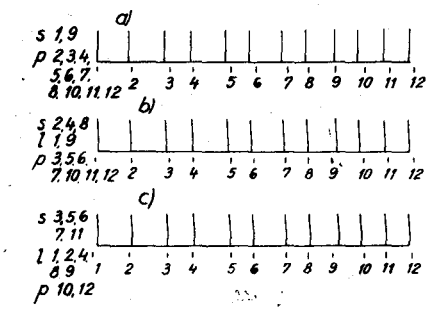
Uvažujme ju v priebehu ako priamku. Tá vznikne spojením dvoch bodov. Ak tie body sú nestabilizované, potom dostávame nestabilizovanú priamku, ktorá je majetkovou hranicou. Jej obraz je na mape ustálený podľa stavu z merania. V skutočnosti v prírode sa posúva a prípadne aj stáča. Jej možných polôh je mnoho. Tri z nich sú vyznačené na obr. 11. Ak používame ako meračskú priamku v prírode nájdenú, nestabilizovanú majetkovú hranicu, alebo meračskú priamku určujeme kótou od vonku nájdenej majetkovej hranice, musíme vždy predpokladať jej posun a stáčanie. Aj keď je obr. 10 a 11 prehnaný a zveličený, skutočnosť a prax v celom rozsahu potvrdzujú pohyb a stáčanie nestabilizovaných bodov a majetkových hraníc. Preto pri meraní a kartírovaní nikdy zásadne nepredpokladáme nehybnosť nestabilizovaného bodu a majetkovej hranice. Keby sme prijali u nich nehybnosť, potom by meranie a kartírovanie neboli vykonané na zhodných miestach. Inými slovami: kartírovanie by nezohľadňovalo skutočné posuny a stáčanie, teda vykonávali by sme chybný zákres. Dodržanie zásady vsunutia do najbližšieho okolia pri kartírovaní v žiadnom prípade nevyžaduje obetovanie presnosti zákresu do mapy. Ak posun a stáčanie sú preukázané miermi, musíme kartírovať tak, ako sme vonku merali. To značí s meračskými priamkami presne tak, a tam situovanými na mape, ako bolo vonku vykonané meranie.

## VII. Zaisťovacie a kontrolné miery

Uchovanie presnosti mapy a správneho vzájomného vzťahu predmetov merania v skutočnosti a ich obrazov na mape nutne vyžadujú dodržať zásadu „kde si meral, tam kartíruj". K tomu je potrebné zistiť posuny a stáčanie nestabilizovaných bodov a majetkových hraníc. Tieto zisťujeme pomocou zaisťovacích a kontrolných mier. Z toho plynie ich hodnota. Zostáva skutočnosťou, že bez merania zaisťovacích a kontrolných mier správny zákres do máp jednoducho nie je možný. Zaisťovacími a kontrolnými miermi zisťujeme vzájomnú polohu zobrazeného bodu *A* na mape a skutočného bodu $A_1$ v teréne. Nutnosť toho je zrejmá z obr. 9 a 10. Preto sú tieto miery potrebné, a dôsledne a bez výnimky ich treba od výkonných meračov požadovať. Zásadným pravidlom je, aby zaisťovacie a kontrolné miery boli podľa možnosti v dvoch na seba približne kolmých smeroch. Ide nám o konštrukciu bodu $A_1$ v mape. Najpresnejšie je jeho zostrojenie priesečníkom kolmíc. Návod B v § 3 ods. 5 ukladá kontrolu pevných bodov (stabilizovaných aj nestabilizovaných). Treba to tým viac, ak majú byť pri meraní použité ako východiskové alebo koncové body meračských priamok. Kontrolné a zaisťovacie miery sú teda také, s ktorými si alebo overujeme identitu bodov *A, B* zobrazených na mape a skutočných bodov v prírode $A_1$, $B_1$, alebo zisťujeme, že nie sú identické V prvom prípade majú charakter overovací, v druhom prípade konštrukčný pre konštrukciu bodov $A_1$, $B_1$.

V praxi sa často stretávame so skutočnosťou, že výkonní merači nemajú kontrolné a zaisťovacie miery naprieč hradskými, cestami, jarkami, kanálmi, hrádzami a pod. Pritom niet inej možnosti kontrolných a zaisťovacích mier. Odôvodňujú to tým, že tieto predmety merania majú vonku pohyblivý alebo neurčitý priebeh. Vecnosť tohoto treba pripustiť, ale na druhej strane, pokiaľ tieto objekty

neboli rekonštruované v priebehu ich osi, stred ich koruny alebo dna je pevným bodom vyhovujúcej presnosti. Či boli rozšírené alebo zúžené, stred zostáva zväčša pevným. Treba k tomu poznamenať, že aj keď nie sú to ideálne pevné body, rozhodne sú viac ako nič. Meranie takýchto mier bezpečne napomáha skvalitneniu zákresu. Pevným bodom u hradských ciest a hrádzí je stred koruny. To znamená, že aritmetický stred z kót okrajov koruny nám dáva matematicky vypočítanú kótu stredu koruny objektu. Pri kartírovaní túto stotožníme s grafickým stredom koruny objektu na mape. U kanálov a jarkov stotožníme zase graficky stred dna — hrán výkopu. Poznamenávam k tomu, že u starších máp boli predmetom zobrazenia u kanálov hrany výkopu. Ak jestvoval prípadný pozdĺžny manipulačný pás, tento bol tiež zobrazený osobitne.



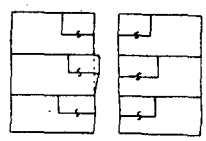

*Obr. 12*

Býva skoro pravidlom, že pri meraní nestabilizovaných majetkových hraníc miery viacerých hraníc nesúhlasia na ich obraz v mape. Tu je úlohou technikov pri kartírovaní nájsť správne, alebo aspoň logicky najpravdepodobnejšie vloženie takého merania do mapy. Na obr. 12a, b, c, sú príklady, ako postupovať a hodnotiť tri možné zákresy do mapy toho istého merania. V prípade 12a dve hranice súhlasia a desať vykazuje posun vpravo. Takéto vloženie merania do mapy by bolo zrejme nesprávne. Silno prevláda jednostranný posun hraníc a málo hraníc vzájomne súhlasí. V prípade 12b tri hranice súhlasia, dve vykazujú posun vľavo a sedem posun vpravo. Aj takéto vloženie merania do mapy nie je dosť odôvodnené. Pomerne málo hraníc súhlasí. V prípade 12c súhlasí päť hraníc, päť je posunutých vľavo a dve vpravo. Za danej situácie toto je najoptimálnejšie vloženie zákresu do mapy. Zo všetkých troch prípadov najviac hraníc súhlasí a posuny sú obojstranné. Takýto zákres je treba pokladať za správny.

Celý vývod platí pravda za predpokladu, že všetky hranice sú rovnako spoľahlivé (dôveryhodné, rovnakej váhy), totiž, že ani jedna z nich nebola trvale stabilizovaná (múr, kameň) v dobe vyhotovenia mapy. Trvalé stabilizácie vykonané po vyhotovení mapy prijímame ako správne len vtedy, ak pri preverovaní ďalších hraníc sa preukáže, že polohove súhlasia s mapou. Keby súhlasiace hranice podľa obr. 12a — hranice 1 a 9 — boli v dobe mapovania stabilizované múrmi (stenami, kameňmi), potom by zákres, opierajúci sa o ne, musel byť pokladaný za správny. Podobne by to bolo aj v prípade 12b, keby v dobe vyhotovovania mapy boli stabilizované hranice označené 2, 4 a 8.

## VIII. Nehodnoverné zákresy

Ešte uvediem niekoľko ukážok zákresov do máp, ktorých správnosť je už podľa pohľadu veľmi podozrivá:

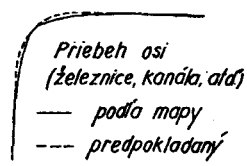


*Nový zákres narušil uličnú čiaru*

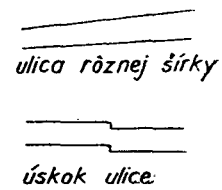
*Obr. 13*

*Nepravdepodobný situačný priebeh (kanála, hrádze, hradskej)*

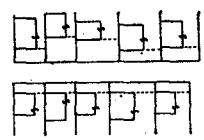
*Obr. 14*




*Obr. 15*

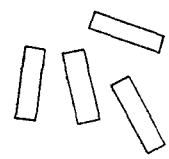



*Obr. 16*



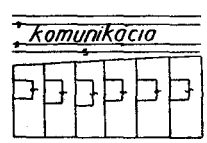
*.....stavebná čiara*

*Obr. 17*



*Nepravdepodobná výstavba hosp. objektov v rovine*

*Obr. 18*




*Uličná čiara nie je rovnobežná so stavebnou a s komunikáciou.*

*Obr. 19*

1. Narušenie uličnej fronty (obr. 13).
2. Nepravdepodobný priebeh novoprojektovaných objektov v rovine (kanál, hrádza — obr. 14).
3. Nepravidelné oblúky hlavne u rovinných objektov (kanále, hrádze, hradské — obr. 15).
4. Rôzne šírky novej ulice medzi dvoma blokmi a úskoky ulice (obr. 16).
5. Nepravidelnosti v stavebnej čiare (obr. 17).
6. Neporiadok v obraze projektovaných objektov hospodárskych dvorov v rovine; v kopcovitom teréne môže byť určitá neusporiadanosť, lebo niekedy sa stavby osadzujú po vrstevniciach (obr. 18).
7. Uličná čiara nie je rovnobežná s komunikáciou a so stavebnou čiarou (obr. 19).

Všetky takéto prípady sú možné, ale veľmi málo pravdepodobné. Ak niet chyby v zobrazovacích prácach, treba ich vonku preveriť a podľa výsledku previerky vykonať zákres do máp.

## IX. Záver

Cieľom tohto pojednania je upozorniť na dlhotrvajúce znehodnocovanie máp, spôsobené nevyhovujúcim meraním a kartírovaním zmenených a nových predmetov merania. Toto môže byť čiastočným návodom, ako predísť aspoň na určitom úseku ďalšiemu znehodnocovaniu hlavne bývalých katastrálnych máp, ktoré pre svoju presnosť si naozaj zaslúžia všestranné odborné zaobchádzanie s nimi a kvalitnú a presnú prácu pre ne a v nich. Nedostatky zobrazenia v katastrálnych mapách možno odstrániť v rámci údržby evidence nehnuteľnosti.

Všetko vyššie uvedené platí aj o meraní a kartírovaní do máp súvislého zobrazenia. Skvalitnenie merania a kartírovania do katastrálnych máp sa prenesie i do máp súvislého zobrazenia, ktoré sú tvorené na podklade katastrálnych máp.

Všetko uvedené je napísané zo zorného uhla Západoslovenského kraja, prípadne ešte Slovenska.

**Lektoroval: Ing. Jaroslav Hruška, ÚSGK, Praha**

# O možnosti konstrukce mikrometru se spojitou registrací

**Ing. Jan Vondrák**
**Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, Praha**

529.7

## 1. Úvod

Všude tam, kde se v geodetické astronomii určuje čas průchodu hvězdy určitým místem (většinou azimutem nebo zenitovou vzdáleností), se doposud užívají kromě fotoelektrických mikrometrů tzv. visuální kontaktové mikrometry. Přístrojem spolu s kontaktovým mikrometrem je možno volně pohybovat pouze v jedné souřadnici tím způsobem, že při jistém středním nastavení mikrometru nastává koincidence obrazu hvězdy s vláknem mikrometru, s druhým obrazem téže hvězdy apod. pouze tehdy, jestliže hvězda nabývá konstantní hodnoty druhé, zpravidla až vyrovnáním (jako vedlejší veličina) určované souřadnice. Vlastní mikrometr je v podstatě zařízení, jež umožňuje vymezit konečné množství hodnot určované souřadnice, zpravidla symetricky rozmístěných na obě strany od základní hodnoty, dané nastavením celého přístroje. Jednotlivé hodnoty určované souřadnice jsou definovány polohami mikrometru při sepnutí či rozepnutí mechanického kontaktu. Registrace průchodu hvězdy se pak děje tím způsobem, že hvězda je opticky sledována po určitý čas pohybem mikrometru tak, aby pokud možno neustále její obraz koincidoval s vláknem mikrometru, příp. s druhým jejím obrazem (u přístrojů se rtuťovým horizontem). Časy sepnutí (rozepnutí) jednotlivých kontaktů se registrují. Je ovšem možno volit i jiný způsob: v určitých, předem zvolených časových intervalech se registrují polohy mikrometru. Čas průchodu hvězdy základní hodnotou souřadnice se potom vypočítá z takto získaných časů (poloh mikrometru) způsobem, který může být více či méně složitý. Při redukcích je pak nutno vždy znát alespoň přibližnou hodnotu určované souřadnice. Nevýhodou tohoto způsobu je ta okolnost, že hvězda je sice sledována po určitý čas nepřetržitě, avšak z nekonečného množství všech těchto diferenciálně si blízkých poloh mikrometru je jich pro výpočet výsledného času použito pouze několik. Poněvadž zvětšování počtu kontaktů, jejich „nahušťování", by jednak naráželo na jisté obtíže technického rázu, jednak by neúměrně zvyšovalo množství práce potřebné na vyhodnocení jediného času, zvolíme následující řešení.

## 2. Metoda spojité registrace času, odvození času průchodu

Označme určovanou souřadnici hvězdy $x$. Pro určité místo na Zemi a určitou hvězdu je souřadnice $x$ spojitou funkcí času $\bar{t}$. Nechť v okamžiku $t_0$ nabývá souřadnice $x$ hodnoty $x_0$. Potom také čas je funkcí (inversní k funkci dříve zmíněné) souřadnice $x$ a předpokládejme, že tuto funkci je možno v bodě $x$ nahradit Taylorovou řadou

$$\bar{t} = F(x) = t_0 + a_1(x - x_0) + a_2(x - x_0)^2 + \ldots = t_0 + \sum_1^\infty a_i(x - x_0)^i$$

Tvar funkce $F(x)$ (a tedy i hodnoty konstant $a_i$) je závislý na zeměpisné šířce $\varphi$ pozorovatele a deklinaci $\delta$ hvězdy. Neznámou veličinou je pouze $t_0$, neboť koeficienty $a_i = f_i(x_0, \varphi_0, \delta)$ jsou dostatečně přesně známy, jsou-li dostatečně přesně známy přibližné hodnoty $x_0$, $\varphi_0$. Dále předpokládejme, že přístroj je opatřen mikrometrem, v podstatě se nelišícím od kon-

taktového mikrometru, jehož každé poloze odpovídá jistý rozdíl $(x - x_0)$. Tento rozdíl je v určité poloze mikrometru vždy konstantní bez ohledu na pohyb celého přístroje ve druhé souřadnici. Představme si nyní, že nějakým, zatím blíže nedefinovaným zařízením, mikrometr produkuje určitou pomocnou veličinu $r$, která je jedno-jednoznačnou spojitou funkcí polohy mikrometru, a tedy i rozdílu $x - x_0$. Můžeme tedy naopak tvrdit, že rozdíl $x - x_0$ je jistou funkcí veličiny $r$:

$$x - x_0 = G(r).$$

Nabývá-li $r$ hodnoty $r_0$, nabývá $x$ hodnoty $x_0$, a tedy platí

$$G(r_0) = 0.$$

Průběh funkce $G(r)$ je nutno určit kalibrací — nejlépe určením jak rozdílu $x - x_0$, tak jemu odpovídající pomocné veličiny $r$ v několika vhodně předem zvolených polohách mikrometru. Čas $\bar{t}$ můžeme pak vyjádřit jako složenou funkci

$$\bar{t} = F[x_0 + G(r)] = t_0 + \sum_1^\infty a_i G^i(r) .$$

Veličina $\bar{t}$ je teoretický čas průchodu, odpovídající takové poloze mikrometru, při které pomocná veličina nabývá hodnoty $r$. K takovému času bychom dospěli pouze v ideálním případě, kdyby mikrometr byl veden s absolutní přesností a kdyby hvězda sama se pohybovala v souřadnici $x$ podle předpokládaného průběhu daného funkcí $F(x)$. Vzhledem k nepřesnému vedení mikrometru, krátkodobému kolísání refrakce a jiným vlivům dochází k tomu, že pomocná veličina dosáhne hodnoty $r$ v čase $t$, lišícím se od předpokládaného času $\bar{t}$ o malou hodnotu $v(r)$ („oprava"), měnící se spojitě v průběhu registrace:

$$v(r) = \bar{t} - t = t_0 + \sum_1^\infty a_i^2 G^i(r) - t .$$

Hledanou hodnotu $t_0$ určíme z podmínky

$$\int_{r_1}^{r_2} v^2(r)\,\mathrm{d}r = \text{minimum},$$

kde $r_1$, $r_2$ jsou hodnoty pomocné veličiny $r$ v obou krajních polohách mikrometru.

$$\int_{r_1}^{r_2} v^2(r)\,\mathrm{d}r = t_0^2(r_2 - r_1) + \int_{r_1}^{r_2} \{\sum a_i G^{2i}(r) + t^2 +$$
$$+ 2t_0[\sum a_i G^i(r) - t] - 2t\sum a_i G^i(r) + 2\sum a_i a_j G^i(r) G^j(r)\}\mathrm{d}r ,$$

kde v posledním členu je $i \neq j$. Podmínka minima bude splněna za předpokladu

$$\frac{\partial}{\partial t_0}\int_{r_1}^{r_2} v^2(r)\mathrm{d}r = 2t_0(r_2 - r_1) + 2\int_{r_1}^{r_2}\{\sum a_i G^i(r) - t\}\,\mathrm{d}r = 0,$$

odkud plyne, že

$$t_0 = \frac{1}{r_2 - r_1}\left[\int_{r_1}^{r_2} t\,\mathrm{d}r - \sum a_i \int_{r_1}^{r_2} G^i(r)\,\mathrm{d}r\right].$$

Hodnoty integrálů $\int G^i(r)\mathrm{d}r$ je možné určit numericky na základě znalosti funkčních hodnot funkce $G(r)$ v několika vhodně zvolených bodech, nadále však zůstává problémem určení integrálu $\int t\,\mathrm{d}r$. Pomůžeme si tak, že převedeme integrál funkce $t(r)$ na integrál funkce k ní inversní $r(t)$ podle vzorce

$$\int_{r_1}^{r_2} t\,\mathrm{d}r = t_2 r_2 - t_1 r_1 - \int_{t_1}^{t_2} r\,\mathrm{d}t ,$$

kde $t_1$ a $t_2$ označují okamžiky, ve kterých mikrometr vedený observátorem dosahuje obou svých krajních poloh. Po úpravě dostaneme

$$t_0 = \frac{r_0 - r_1}{r_2 - r_1} t_1 + \frac{r_2 - r_0}{r_2 - r_1} t_2 + \frac{1}{r_2 - r_1}\left[(t_2 - t_1)r_0 - \right.$$
$$\left. - \int_{t_1}^{t_2} r\,\mathrm{d}t\right] - \frac{1}{r_2 - r_1}\sum a_i \int_{r_1}^{r_2} G^i(r)\,\mathrm{d}r =$$
$$= K_1 t_1 + K_2 t_2 + \delta_1 t + \delta_2 t ,$$

kde $K_1$, $K_2$ jsou konstanty, závislé na volbě hodnoty $r_0$, a tím i základní polohy mikrometru. Přímo měřené veličiny jsou pouze tři:
$t_1$, $t_2$ a $I = \int r\,\mathrm{d}t$. Pro určení hodnoty právě uvedeného integrálu je zapotřebí speciálního zařízení, které by v tomto smyslu bylo nedílnou součástí časové registrační aparatury; zde se spokojíme pouze zjištěním, že taková zařízení existují.

## 3. Volba funkce G(r) a základní polohy mikrometru

Zatím jsme neučinili žádný předpoklad týkající se tvaru funkce $G(r)$ a velikosti konstanty $r_0$. Zvolíme je tak, aby chyby v čase $t_0$ byly omezeny na minimum. Je nutné předpokládat, že jisté chyby budou do výsledku vneseny prostřednictvím opravy $\delta_2 t$, poněvadž koeficienty $a_i$ jsou určeny z přibližné hodnoty $x_0$. Čím menší bude velikost jednotlivých členů $\int G^i(r)$ opravy $\delta_2 t$, tím menší bude zřejmě i nejistota v jejím určení. Poněvadž posloupnost koeficientů $a_i$ je zpravidla silně konvergentní, je především nutno omezit na minimum první člen řady, t. zn. zvolit jak tvar funkce $G(r)$, tak hodnotu $r_0$ tak, aby platil přibližný vztah

$$\int_{r_1}^{r_2} G(r)\,\mathrm{d}r \approx 0 .$$

Víme, že platí vztah

$$G(r_0) = 0,$$

a provedeme například jednoduchou volbu

$$G(r) = k(r - r_0).$$

Při takto zvolené funkci $G(r)$ se shora uvedený integrál anuluje volbou

$$r_0 = 0.5(r_1 + r_2)$$

V takovém případě obecně platí

$$\int_{r_1}^{r_2} G^{2i+1}(r)\,\mathrm{d}r = 0$$

$$\int_{r_1}^{r_2} G^{2i}(r)\,\mathrm{d}r = (r_2 - r_1)\,\frac{(x_2 - x_1)^{2i}}{2^{2i}(2i+1)}\,.$$

Tedy nejen první, ale všechny liché členy řady $\delta_2 t$ jsou v tomto případě nulové, sudé jsou rovny výrazům

$$a_i\,\frac{(x_2 - x_1)^i}{2^i\,(i+1)}\,, \quad (i = 2, 4, \ldots)$$

neboli závislé pouze na rozsahu mikrometru a použité hvězdě, nikoli však na volbě konstanty $k$, a tím i na volbě rozsahu pomocné veličiny $r$. Vyšetřme nyní, jak se projeví chyby v určení všech tří měřených veličin ve výsledném čase průchodu. Za předpokladu, že oba časy $t_1$ a $t_2$ jsou měřeny se stejnou přesností (je zde míněna přesnost aparatury, měřící čas počátku a konce integrace, nikoliv však přesnost vedení mikrometru observátorem), dojdeme při uplatnění zákona hromadění středních chyb k výrazu

$$m_{t_0}^2 = \left[\frac{1}{2} + 2\left(\frac{r_0}{\Delta r}\right)^2\right] m_t^2 + \frac{m_I^2}{\Delta r^2} =$$

$$= \left[\frac{1}{2} + 2\left(\frac{kr_0}{\Delta x}\right)^2\right] m_t^2 + \left(\frac{k}{\Delta x}\right)^2 m_I^2\,,$$

kde $\Delta r = r_2 - r_1$ a $\Delta x = x_2 - x_1$. Ze vzorců vidíme, že střední chyba výsledku je přímo závislá na volbě konstanty $k$, kterou je nutno zvolit co možno nejmenší (t.zn. tak, aby při daném rozsahu $\Delta x$ byl rozdíl $\Delta r$ co možno největší). Střední chybu je možno rovněž poněkud snížit volbou $r_0 = 0$, pokud tomu ovšem nebrání přímo charakter veličiny $r$ (např. je-li $r$ kmitočet, tuto volbu nelze provést).

## 4. Závěr

Zařízení zde popsané umožňuje jednak zmenšit nahodilou chybu v určení času průchodu hvězdy libovolným místem na nebeské sféře, jednak odstranit poměrně značné množství práce spojené s vyhodnocením chronografických pásek. Poněvadž se mění proti kontaktovému mikrometru pouze způsob registrace, je teoreticky možné libovolný kontaktový mikrometr doplnit spojitým registračním zařízením. Je při tom však nutné brát zřetel na tu okolnost, že funkce $G(r)$ musí být jednoznačně definovaná bez ohledu na smysl otáčení mikrometru (musí být odstraněn mrtvý chod). To lze provést s dostatečnou jistotou pouze tím způsobem, že bude odstraněn jakýkoliv zubový, šroubový, táhlový, nebo jiný podobný mechanický převod mezi polohou mikrometru a pomocnou veličinou $r$. Zřejmě nejideálnějším převodem bude elektronické zařízení (např. proměnná kapacita, odpor, indukčnost apod.), jehož pohyblivá část bude přímo mechanickou součástí pohyblivé části vlastního mikrometru (např. sáněk nesoucích vlákna mikrometru). Třebaže je zařízení popisováno jako součást astronomického přístroje, je možno ho použít i všude tam, kde je zapotřebí určovat čas, ve kterém nabývá nějaký jev určitého stavu, pokud ovšem způsob změny tohoto stavu je s dostatečnou přesností znám a změna sama probíhá takovým způsobem, aby umožnila optické sledování.

**Lektoroval: Ing. Ivo Baurešíma, FS ČVUT, Praha**

## Nová úprava publikace resortních předpisů

Podle usnesení vlády č. 314/1966 bude vydáván od 1. ledna 1967 pro potřebu ústředních orgánů, národních výborů a ostatních státních orgánů a státních socialistických organizací Ústřední věstník.

V Ústředním věstníku budou uveřejňovány resortní předpisy, tj. směrnice, instrukce, výnosy a obdobná opatření ústředních úřadů a orgánů obecné povahy, určené státním orgánům a organizacím, dále vládní usnesení nebo jiná opatření vlády v případech, kdy vláda tento způsob jejich vyhlášení stanoví, jakož i důležitá oznámení pro státní orgány a organizace. V Ústředním věstníku budou také uveřejňována oznámení o resortních předpisech vydaných z důvodu účelnosti výjimečně mimo Ústřední věstník.

Tyto resortní předpisy právně zavazují orgány a organizace, pro něž jsou určeny, vyhlášením v Ústředním věstníku.

Výkonným vydavatelem a distributorem Ústředního věstníku je Statistické a evidenční vydavatelství tiskopisů, n. p.

V souvislosti s vydáváním Ústředního věstníku upustí Ústřední správa geodézie a kartografie od 1. I. 1967 od dalšího vydávání Věstníku Ústřední správy geodézie a kartografie. K informaci o závažnějších pokynech, vysvětlivkách a jiných sděleních na úseku geodézie a kartografie bude využíváno časopisu Geodetický a kartografický obzor a popř. bude podle potřeby pro organizace resortu vydáván **Zpravodaj Ústřední správy geodézie a kartografie.**

Nová úprava publikace resortních předpisů se nedotkla uveřejňování obecně závazných právních předpisů (zákonů, vládních nařízení, vyhlášek ap.) ve Sbírce zákonů a zvláštního způsobu vyhlašování některých právních předpisů, např. vyhlašování státních norem ve Věstníku Úřadu pro normalizaci a měření podle zák. opatření č. 4/1962 Sb.

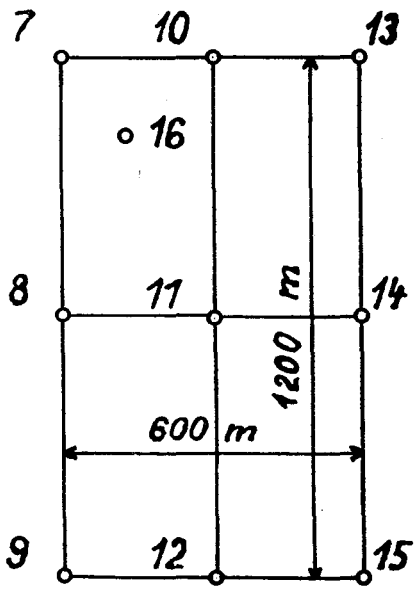
*Fr*

# Praktické zkušenosti s blokovou metodou analytické aerotriangulace

Ing. Miroslav Poláček,
Ústav geodézie a kartografie, Brno

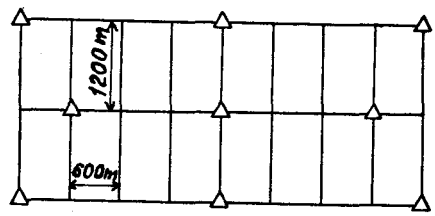
528.735.2

Zhuštění metodou blokového vyrovnání, vypracovanou doc. ing. Vlad. Krátkým, CSc. [1], je prováděno v ÚGK Brno výpočtem na samočinném počítači MINSK 1, a to v rozsahu dvou řad po osmi modelech, tj. na ploše osmi mapových listů v měřítku 1 : 2000. Zhuštění v tomto rozsahu umožňuje program č. 920 010, registrovaný u výpočtového střediska n. p. MEZ Brno, a to za standardního rozložení modelových bodů. V modelu je vždy 10 bodů číslovaných na snímcích tak, že na pravé polovině levého snímku mají čísla 7 až 16 (obr. 1) a na levé polovině pravého snímku čísla 0 až 9. Umístění desátého bodu v modelu, značeného na snímcích číslem 16 nebo 0, může být libovolné. Je-li v modelu geodetický bod použitý pro transformaci a vyrovnání, je vždy řazen na místo desátého bodu. Vypracováním doplňujícího programu lze zajistit výpočet zhuštění libovolného počtu bodů různě umístěných.




*Obr. 1*

Před zahájením polních prací je třeba sestavit projekt signalizace, a to nejlépe na mapě v měřítku 1 : 10 000, kde vyznačíme prostor 8 mapových listů měř. 1 : 2000, tj. v rozsahu 10 stereomodelů. Na ploše jednotlivých modelů vyznačíme 16 zhušťovacích bodů, včetně bodů geodetických, použitých pro transformaci. Geodetické body je nejlépe volit v minimálním počtu devíti (při rozložení podle obr. 2), přičemž geodetický bod může být vzdálen maximálně 200—300 m od projektované polohy, za podmínky zobrazení ve zvoleném modelu. To znamená, že lze tím využít stávající geodetické sítě, takže počet geodeticky nově určovaných bodů se zmenší v průměru na pět až šest. V jednom modelu lze volit jen jeden geodetický bod, značený vždy číslem 0 nebo 16, a to i v případě, že je totožný s některým bodem 1 až 15.




*Obr. 2*

Signalizaci je třeba provést nejlépe čtverci 16 × 16 cm, neboť nastavení měřící značky na jejich střed je přesnější než nastavení na jiné běžně používané signály. Po náletu je však bezpodmínečně třeba provést identifikaci těchto bodů na snímku, a to v místech, kde jsou v blízkosti podrobné body, signalizované stejným čtvercovým znakem. Jinak lze použít pro signalizaci křížů o délce ramen 80 × 80 cm a šířce 15 cm. Jsou ve stereokomparátoru snadno rozeznatelné od čtverců 30 × 30 cm, jimiž se signalizují podrobné body. Lze tedy v tomto případě upustit od jejich identifikace na snímku.

Při snímkování je třeba dodržet co nejpřesnější náletový plán, aby nedošlo k nežádoucímu posunu podélného a příčného překrytu, a tím k nedodržení standardního snímkového rozložení modelových bodů 1 až 16, signalizovaných podle projektu v terénu.

Po nalétání se sestaví projekt měření, který se má shodovat s projektem signalizace. Toto lze dodržet v celém rozsahu bloku pouze tehdy, nedošloli při náletu k posunu překrytových čar. Jinak je třeba volit projekt měření snímkových souřadnic bodů na styku modelů, odlišně od projektu signalizace. Potřebných signalizovaných bodů je při mapování THM vždy dostatek, v krajním případě můžeme použít značkovače bodů PUG 3. Při nedodržení náletového plánu dojde ve snímkových řadách k posunu geodeticky určených bodů, vzhledem k umístění v modelu. V případě, že je posun na konci bloku značný, je třeba geodeticky zaměřit dva koncové body bloku navíc.

Vlastní měření provádí ÚGK Brno na stereokomparátoru Zeiss 1818 předepsaným postupem ve dvou polohách, tak jak je uvedeno ve [2] str. 62, odst. 3.23. Tento způsob měření dává dvojí nezávislé určení snímkových souřadnic bodu, což nám zaručuje vítanou kontrolu správnosti výsledků.

Po zaměření vstupních snímkových souřadnic následuje předpis pro děrování, kontrolní tisk děrování a vlastní výpočet.

Pokud jde o celkový přehled prací na úseku analytické aerotriangulace, provedených metodou blo-

kového vyrovnání, bylo provedeno u ÚGK Brno zhuštění v těchto lokalitách:

| | |
|---|---|
| Pecný, komorou Wild | RC 5a f = 209,73 |
| Oslavany, komorou Wild | RC 5a f = 209,71 |
| Urbanice, komorou Wild | RC 5a f = 114,73 |

**Lokalita Pecný**

Ve druhém čtvrtletí roku 1964 byl dodán ústavu snímkový materiál v měřítku 1 : 8500 z prostoru zkušebního fotogrammetrického pole Pecný. Při omezeném rozsahu dvou řad po čtyřech modelech zhušťovaného prostoru, bylo třeba řídit počítač z pultu, což vyžadovalo hodně času a vzniklo nebezpečí zvýšeného výskytu chyb, pramenící z vnějších zásahů do automatického chodu počítače. Vyrovnání proběhlo pouze v jenom kole; výsledné souřadnice, vztahující se k fázi výpočtu, jednak po předběžné transformaci, jednak po prvním kole vyrovnání, byly co do polohy kvalitnější než výšky. V určení souřadnic bylo dosaženo těchto středních chyb (dále vždy v porovnání s geodeticky zaměřenými hodnotami):

Střední chyba souřadnic $x$ $m_x = \pm$ 14 cm z 19 bodů
Střední chyba souřadnic $y$ $m_y = \pm$ 4 cm z 19 bodů
Střední chyba v poloze $m_p = \pm$ 15 cm z 19 bodů

Ve výškách byly chyby asi třikrát větší než v poloze a vzhledem k malému rozsahu zhušťovaného prostoru nebyla sledována výšková deformace celého modelu.

**Lokalita Oslavany**

Po provedených zkouškách výpočtu AAT v prostoru Pecný bylo rozhodnuto provést analytické zhuštění v prostoru Oslavany. Po dodání snímkového materiálu byl sestaven projekt měření, z něhož bylo patrno, že bude třeba — vzhledem k nedodržení náletových a překrytových čar při snímkování — zvolit pro triangulaci 4 nesignalizované body, což nebylo (bez možnosti použít značkovacího přístroje PUG ) pro daný úkol žádoucí.

Snímkové souřadnice byly zaměřeny na stereokomparátoru ZEISS 1818, a to předepsaným postupem ve dvou polohách. Naměřené hodnoty byly v přípustných mezích se střední chybou kolem 0,01 milimetru, to je chybou charakterizující hranici maximální přesnosti měření danou konstrukcí stereokomparátoru. Nepříznivě se mohla projevit diferenční srážka snímků, neboť byla u protilehlých rámů vzájemně až o 0,07 mm rozdílná; souřadnice byly opraveny za předpokladu, že změna srážky probíhá od jednoho rámu ke druhému rovnoměrně. Nelze vyloučit, že právě v důsledku této rozdílné srážky byly zhuštěné body zatíženy většími chybami co do polohového a zejména výškového určení.

Výpočet na počítači MINSK 1 byl proveden celkem třikrát, vždy s určitou obměnou způsobu předběžného vyrovnání nebo vstupních dat. Opakování výpočtu si vyžádal teoretický rozbor výsledků po prvním zhuštění.

První výpočet byl proveden 19. ledna 1965 celkem ve třech kolech vyrovnání (s rozložením geodetických bodů podle obr. 3) a s těmito středními chybami v určení souřadnic:

$m_x = \pm$ 12,7 cm ze 39 bodů
$m_y = \pm$ 22,2 cm ze 39 bodů
$m_z = \pm$ 102,2 cm ze 37 bodů
$m_p = \pm$ 25,6 cm ze 39 bodů

Největší nesouhlas (až 250 cm) výsledků od skutečných hodnot, naměřených geodeticky, se projevil ve výškách. Byl proto sestaven graf výškových odchylek (obr. 3b), který ukázal, že výškový model je zatížen neznámou systematickou chybou, která způsobila deformaci modelu. V důsledku toho, že se projevily větší rozdíly ve výškách i u geodetických bodů (až 40 cm), byla provedena v opakovaném výpočtu dne 16. 2. 1965 úprava způsobu vyrovnání (viz [1], oddíl 2, poslední odstavec). Rozložení geodetických bodů zůstalo stejné jako na obr. 3a. Z odchylek na deodeticky zaměřených bodech byly vypočteny tyto střední chyby:

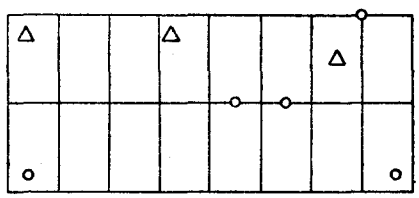
$m_x = \pm$ 11,5 cm ze 40 bodů
$m_y = \pm$ 18,8 cm ze 40 bodů
$m_z = \pm$ 94,5 cm ze 37 bodů
$m_p = \pm$ 22,0 cm ze 40 bodů

Tím se však nepodařilo podstatně snížit odchylky ve výškách, model zůstal tvarově opět deformován.

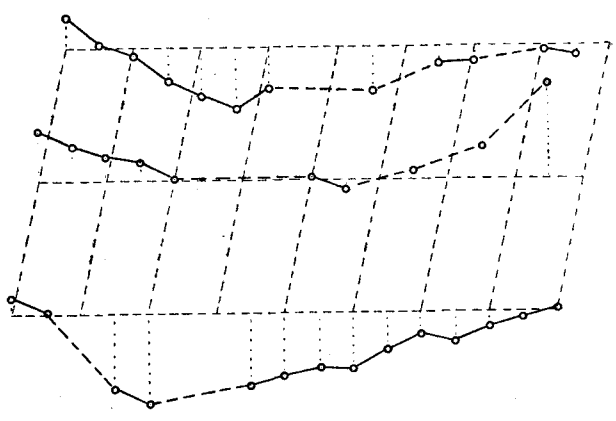
Vložením dvou geodetických bodů na začátek a konec styku obou řad se však podařilo při výpočtu dne 24. 2. 1965 pronikavě snížit rozdíly ve výškách na geodeticky zaměřených kontrolních bodech, a tím značně zmenšit deformaci modelu. Střední chyby po druhém kole vyrovnání výpočtu ze dne 24. 2. 1965:

$m_x = \pm$ 12,2 cm ze 40 bodů
$m_y = \pm$ 22,1 cm ze 40 bodů
$m_z = \pm$ 55,2 cm ze 37 bodů
$m_p = \pm$ 25,2 cm ze 40 bodů.

Jak je vidět z obr. 4a bylo k vyrovnání použito celkem 9 geodetických bodů, z nichž dva jsou body trigonometrické a sedm bodů je zhušťovacích. Šest z nich bylo určeno s průměrnou střední chybou v poloze $m_p = \pm$ 3 cm, jeden však jako uzlový bod se značnou střední polohovou chybou $\pm$ 18 cm. Takto určený geodetický bod nepříznivě ovlivní výsled-



*Obr. 3a*



*Obr. 3b: měřítko výškových odchylek 1 : 200*

ky aerotriangulace; je proto bezpodmínečně nutné mít k dispozici souřadnice geodetických bodů zaměřených se zvýšenou přesností. Souřadnice vlícovacích bodů, s nimiž byly porovnány výsledky aerotriangulace, byly určeny se střední polohovou chybou ± 4 cm.

Střední polohová chyba zhušťovacích bodů se při posledním výpočtu zhoršila o 3,2 cm, zatímco střední chyba v určení výšek se zmenšila o 39,3 cm. Z grafu výškových odchylek na obr. 4b je zřejmá výšková deformace modelu, která se sice vložením dalších dvou geodetických bodů zmenšila, ale nebyla zcela odstraněna. Vyrovnáním při jiné volbě geodetických bodů nabyla příznivějšího tvaru. Příčinu této deformace je třeba hledat v působení neznámé systematické chyby. Její vliv zhoršuje výsledky, které jsou pak v rozporu s vysokou vnitřní přesností při výpočtu vzájemné orientace, o níž svědčí malé hodnoty zbytkových vertikálních paralax. Jejich střední hodnota (určena ze 16 modelů po 10 bodech), je na zakázce Oslavany ± 4,5 $\mu$m. Střední jednotková vertikální paralaxa pak je $\pm 4{,}5\ \mu\text{m} \cdot \sqrt{2} = \pm 6{,}3\ \mu\text{m}$.

**Lokalita Urbanice**

Ve III. a IV. čtvrtletí 1965 provedl náš ústav v rámci spolupráce s VÚGTK zhuštění metodou blokového vyrovnání v prostoru Urbanice. Výpočet byl proveden dvakrát na základě měření snímkových souřadnic na stereokomparátoru ZEISS 1818 Ústavem geodézie a kartografie v Brně a jedenkrát na podkladě nezávislého měření jiným stereokomparátorem ZEIS 1818 Ústavem geodézie a kartografie v Pardubicích. První zhuštění z měření ÚGK proběhlo poprvé dne 13. 10. 1965. Z grafu výškových odchylek na 23 kontrolních bodech (obr. 5) bylo zřejmé, že je model opět výškově deformován, a to v místech, kde nebyl v širším okolí zvolen geodetický bod pro vyrovnání. Bylo to kolem horního okraje bloku, v polovině první řady. Volba geodetických bodů byla provedena podle obr. 5a. Z výsledků prvního výpočtu se dalo soudit, že geodetický bod 0410 má chybně určenou výšku, neboť výškové odchylky zhuštěných souřadnic od souřadnic určených geodeticky (vypočtené na okolních kontrolních bodech) silně konvergovaly co do velikosti i znaménka k hrubé hodnotě odchylky na bodě 0410, který byl vzat do vyrovnání.

Při druhém výpočtu, provedeném dne 21. 10. 1965 byl zvolen další geodetický bod 0305 (obr. 6a), a to v místě, kde se jevila při prvním výpočtu největší deformace modelu. Výška geodetického bodu 0410 nebyla vzata do vyrovnání.

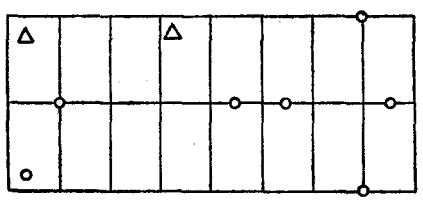
Z výsledků po 6 kole vyrovnání je zřejmé, že se přesnost zhuštění vložením geodetického bodu 0305 zvýšila (deformace modelu se v jeho okolí zmenšila). Z výškového vyrovnání je patrna chyba kolem 1 m ve výšce bodu 0410, neboť výškové odchylky na okolních bodech, zůstaly daleko nižší než v předcházejícím výpočtu, s max. hodnotou + 22 cm na bodě 2025 (viz graf výškových odchylek na obr. 6b). V 6 kole vyrovnání byly vypočteny na kontrolních bodech tyto střední chyby:

$m_x = \pm$ 10,9 cm ze 27 bodů
$m_y = \pm$ 12,8 cm ze 27 bodů
$m_z = \pm$ 30,1 cm ze 23 bodů
$m_p = \pm$ 16,8 cm ze 27 bodů

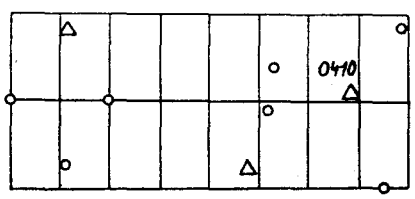
střední vertikální paralaxa
$q = \pm$ 3,5 $\mu$m

střední jednotková vertikální paralaxa
$q_0 = \pm$ 5,0 $\mu$m.

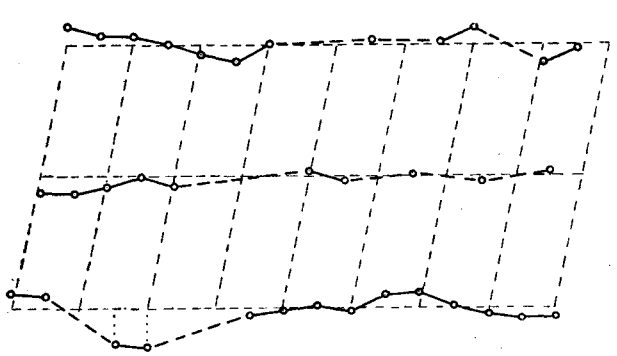
Třetí výpočet, provedený na základě zcela nezávislého měření ÚGK Pardubice (jiný stereokomparátor a jiný měřič), proběhl dne 15. 11. 65 v 9 ko-



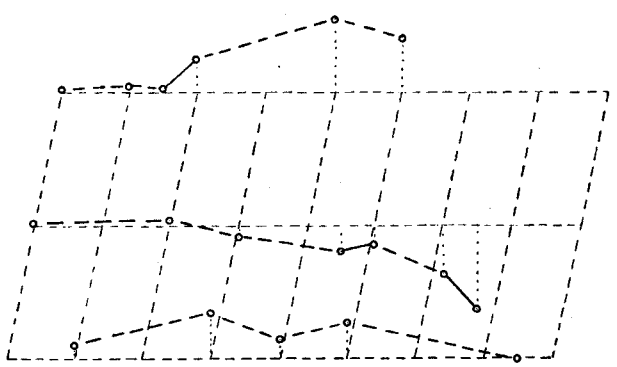
Obr. 4a




Obr. 5a



Obr. 4b: měřítko výškových odchylek 1 : 200

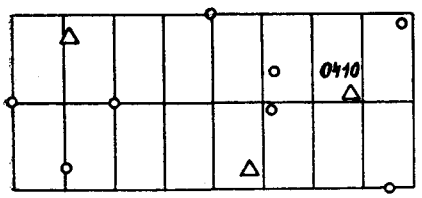


Obr. 5b: měřítko výškových odchylek 1 : 100

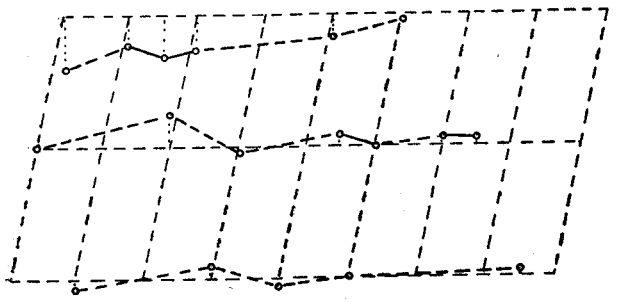
lech za stejného rozložení geodetických bodů, jak při druhém výpočtu (obr. 6a). Směr a velikost vypočtených výškových odchylek udává graf na obr. 7, z kterého je patrný vliv systematické chyby při horním okraji první řady.

Dále uvádíme tab. 1 středních chyb v určení souřadnic $x$, $y$, $z$ a polohy bodů vyrovnaných v jednotlivých kolech. Z této tabulky je vidět účinnost blokové metody, zejména v prvních kolech vyrovnání. Po šestém kole se výsledky mění vyrovnáním jen nepatrně. Polohová chyba je určena ze 27 bodů a výšková ze 23 bodů. Střední vertikální paralaxa $q = 2{,}9$ $\mu$m, střední jednotková vertikální paralaxa $q_0 = 4{,}1$ $\mu$m.

Uvážíme-li, že snímkové souřadnice byly zaměřeny pro tento výpočet zcela nezávisle na měření pro předcházející výpočet ÚGK Brno, a to jiným měřičem a na jiném stereokomparátoru, pak je pozoruhodná shoda obou výsledků. V tab. 2 uvádíme odchylky výsledných souřadnic obou výpočtů od skutečných geodetických hodnot a jejich relativní rozdíl. Jelikož jde v obou případech o nezávislá měření, lze čekat odchylky na stejných bodech co do znaménka i velikosti různé. V našem případě však je tomu naopak. Odchylky jsou vesměs co do znaménka shodné a co do velikosti málo odlišné, zvláště ve výškách. Jen u bodů 0301, 0508 o 0511 jsou větší nesouhlasy, jež mohou být důsledkem chyb snímkových souřadnic. Rozdíly jsou různého znaménka a většinou menší než skutečné odchylky, až na odchylky zmíněných tří bodů, které silně ovlivňují střední rozdíly. To svědčí o tom, že vnitřní přesnost měření a vlastního výpočtu v obou nezávislých případech je vyšší než jaká by odpovídala hodnotám odchylek ve sloupci prvním a druhém tab. 2. Lze tedy soudit, vyloučíme-li tři chybné body, **že výpočet obou těchto nezávislých měření je ovlivněn stejnou systematickou chybou,**




*Obr. 6a*



*Obr. 6b: měřítko výškových odchylek 1 : 100*

Tab. 1.

| | $\sqrt{\frac{[v_x^2]}{n}}$ | $\sqrt{\frac{[v_y^2]}{n}}$ | $\sqrt{\frac{[v_z^2]}{n}}$ | $\sqrt{\frac{[v_x^2]+[v_y^2]}{n}}$ |
|---|---|---|---|---|
| Předběžná transf. | 50,0 | 37,3 | 40,1 | 62,4 |
| 1. kolo | 24,7 | 36,3 | 34,6 | 44,9 |
| 2. kolo | 20,5 | 26,9 | 33,7 | 33,8 |
| 3. kolo | netištěno | | | |
| 4. kolo | 14,8 | 14,8 | 30,1 | 21,0 |
| 5. kolo | 13,3 | 11,9 | 28,7 | 17,8 |
| 6. kolo | 12,5 | 10,4 | 27,6 | 16,2 |
| 7. kolo | 12,1 | 10,1 | 26,6 | 15,7 |
| 8. kolo | 11,7 | 9,8 | 25,8 | 15,2 |
| 9. kolo | 11,7 | 9,9 | 24,9 | 15,3 |

**jejíž vliv znatelně převyšuje vliv chyb nahodilých.**

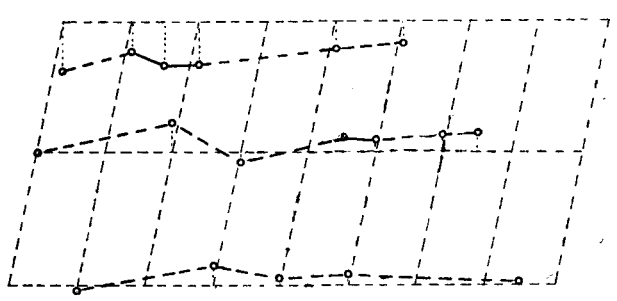
Zmíněná systematická chyba nepříznivě působí na vstupní snímkové souřadnice. Její původ je třeba hledat

*a) ve srážce snímků*

Srážka snímků se určuje porovnáním měřených vzdáleností rámových značek a jejich skutečných délek. Je proto třeba, aby byly rámové značky zobrazeny v takovém tvaru, který umožňuje spolehlivé nastavení měřicí značky. Nejvhodnějšími se jeví protnuté kříže, které by byly v kombinaci s děleným rámem dobrou zárukou správného určení srážky. Určení srážkových oprav, které je vždy zdrojem chyb, můžeme se vyhnout (stejně jako obtížné orientaci obou diapozitivů před měřením souřadnic) kolineární transformací snímkových souřadnic rámových značek a snímkových bodů (měřených s libovolnou orientací vztažných os) do předem zvolené soustavy, v níž byly zaměřeny souřadnice identických rámových značek. Tím také podstatně zrychlíme měřické práce na stereokomparátoru.

*b) v zastaralých, dnes chybných testech zkreslení fotografických komor*

Hodnoty zkreslení jsou zejména pro okrajové body snímku nejisté; graf nestačí pro radiální vzdálenosti od hlavního bodu větší než 110 mm, ačkoli právě zde jsou správné hodnoty zkreslení nanejvýš nutné. Je proto třeba mít nové testy komor.



*Obr. 7: měřítko výškových odchylek 1 : 100*

Tab 2.

| | Měření ÚGK Pardubice Odchylky | | | Měření ÚGK Brno Odchylky | | | Rozdíly $P - B$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Č. bodu | *Ox* | *Oy* | *Oz* | *Ox* | *Oy* | *Oz* | *Δx* | *Δy* | *Δz* |
| 0301 | +19 | + 2 | —72 | +28 | +30 | —68 | — 9 | —28 | — 4 |
| 0403/2010 | 0 | — 5 | — 1 | — 1 | — 1 | — 3 | + 1 | — 4 | + 2 |
| 2042 | —14 | 0 | +22 | — 7 | + 3 | +17 | — 7 | — 3 | + 5 |
| 0302/2033 | + 8 | — 2 | —41 | +16 | — 2 | —42 | —8 | 0 | — 1 |
| 2032 | — 1 | —13 | —54 | — 9 | —26 | —58 | + 8 | +13 | + 4 |
| 0303 | + 3 | —22 | —45 | —12 | —26 | —56 | +15 | + 4 | +11 |
| 0405/2012 | — 8 | + 9 | +45 | — 5 | + 6 | +39 | — 3 | + 3 | + 6 |
| 1003 | + 2 | + 5 | —— | —10 | +10 | — | +12 | — 5 | — |
| 3011 | +10 | +15 | —13 | 0 | +14 | —19 | +10 | + 1 | + 6 |
| 3016 | +12 | + 5 | — 5 | + 6 | + 8 | —15 | + 6 | — 3 | +10 |
| 0305 | —14 | + 4 | —30 | —21 | + 7 | —38 | + 7 | — 3 | + 8 |
| 2053 | + 8 | +13 | +17 | + 3 | +13 | +16 | + 5 | 0 | + 1 |
| 0306/2022 | —23 | + 9 | — 4 | —22 | +15 | —29 | — 1 | — 6 | +25 |
| 0408/2078 | + 7 | + 9 | + 1 | + 6 | + 5 | +13 | + 1 | + 4 | —12 |
| 2071 | —14 | +11 | — 2 | — 9 | + 4 | —17 | — 5 | + 7 | +15 |
| 2045/0307 | — 5 | +25 | — | —10 | +12 | — | + 5 | +13 | — |
| 0409/2050 | — 6 | +10 | +11 | — 3 | +15 | +20 | — 3 | — 5 | — 9 |
| 2025 | — 6 | — 6 | +12 | — 4 | — 4 | +22 | — 2 | — 2 | —10 |
| 0504 | —22 | — 9 | —13 | — 7 | —10 | —7 | —15 | + 1 | — 6 |
| 0505/2063 | — 5 | —11 | — | —13 | — 8 | — | + 8 | — 3 | — |
| 0506/2047 | —18 | — 3 | +18 | — 5 | — 6 | +25 | —13 | + 3 | — 7 |
| 2016 | +10 | —10 | +17 | +12 | —11 | +11 | — 2 | + 1 | + 6 |
| 2048 | —12 | —10 | — 7 | — 2 | —16 | + 9 | —10 | + 6 | —16 |
| 0508 | —12 | —10 | + 1 | +10 | — 9 | +14 | —22 | — 1 | —13 |
| 551 | — 2 | — 7 | +25 | — 1 | + 6 | +24 | — 1 | —13 | + 1 |
| 2005 | —15 | + 8 | + 6 | — 5 | +10 | + 3 | —10 | — 2 | + 3 |
| 0511 | —26 | + 2 | — | + 6 | +10 | — | —32 | — 8 | — |
| Střední hodnoty | ±12,5 | ±10,4 | ±27,6 | ±10,9 | ±12,8 | ±30,1 | ±10,7 | ± 7,8 | ± 9,7 |

Ze získaných zkušeností je možno vyvodit závěry:

1. metody blokové aerotriangulace je možno spolehlivě použít pro polohové zhuštění mapových listů v měřítku 1 : 5000;

2. abychom mohli možnosti metody analytické aerotriangulace plně využít, je třeba se nejprve v dalším výzkumu zaměřit na identifikaci systematické chyby a na vyloučení jejího vlivu. Je bezpodmínečně třeba používat nesrážlivého negativního snímkového materiálu. Nelze připustit materiály, které by vykazovaly celkově nepravidelnou délkovou změnu rámu. Pro měření snímkových souřadnic je třeba přesného stereokomparátoru s automatickou registrací typu Stecometr.

**Lektoroval: Ing. Karel Tomsa, VÚGTK, Praha**

Literatura:

[1] Krátký, V.: Blokové řešení analytické aerotriangulace metodou spojených transformací. GAKO 11/1965.

[2] Krátký, V.: Příspěvek k řešení analytické aerotriangulace, Brno 1964.

**Stanovisko lektora**

Pojednání neobsahuje všechny skutečnosti, které se během výpočtu vyskytly a nebere ohled na výsledky z tohoto oboru, které byly publikovány v literatuře, nebo ke kterým dospěl VÚGTK. Například:

Není uvedeno, že vlastní výpočet vede „zdánlivě" k cíli, i když geodetické body, jimž mají být pořady přizpůsobeny, jsou chybné. Je-li těchto bodů více než nutný počet, neobjeví se na nich odchylky, ale samé nuly, a nelze tudíž sledovat spolehlivost a přesnost řešení. Obdobně je tomu i na styku obou pořadů v bloku. Styk celých bloků nemá shodné souřadnice.

Vyznačování bodů PUG-em se neosvědčuje v případech, kdy má prokázat pomoc; viz Haempenius a VÚGTK.

Metoda vyžaduje velkého počtu pevných bodů, takže výhody analytické aerotriangulace, tj. snižování počtu těchto bodů, mizí.

Dodržení podmínek leteckého fotografování je obtížné a v horách téměř nemožné.

Zkoušená metoda má význam scholastický, kterou lze demonstrovat labilitu a potíže řešení bloku s malým překrytem (příčným).

**Stanovisko autora**

Tvrzení, že vlastní výpočet vede „zdánlivě" k cíli, i když jsou geodetické body chybné, neodpovídá skutečnosti. Podobně je naprosto nepravdivé, že se při tisku odchylek objeví při nadbytečném počtu geodetických bodů na jejich místě samé nuly. Totéž platí i pro styk obou pořadů v bloku.

Také názor lektora na vyznačování snímkových bodů přenosovým přístrojem PUG je příliš kategorický a přinejmenším diskutabilní.

Hlavní námitky lektora, které ostatně nejsou ničím podloženy, se netýkají uveřejněného článku, nýbrž teoretických základů metody, které si nesprávně vykládá. Teorie metody byla v GAKO publikována již v roce 1965, aniž by se k ní lektor v odborném tisku vyjádřil.

Tvrzení, že metoda má význam scholastický, pomíjí skutečnost, že metoda je používána v praxi, o čemž svědčí zhušťovací práce provedené v roce 1966 u ÚGK Brno v lokalitě Židlochovice, a to na rozloze asi 4000 ha.

# Nová technika v sazbě

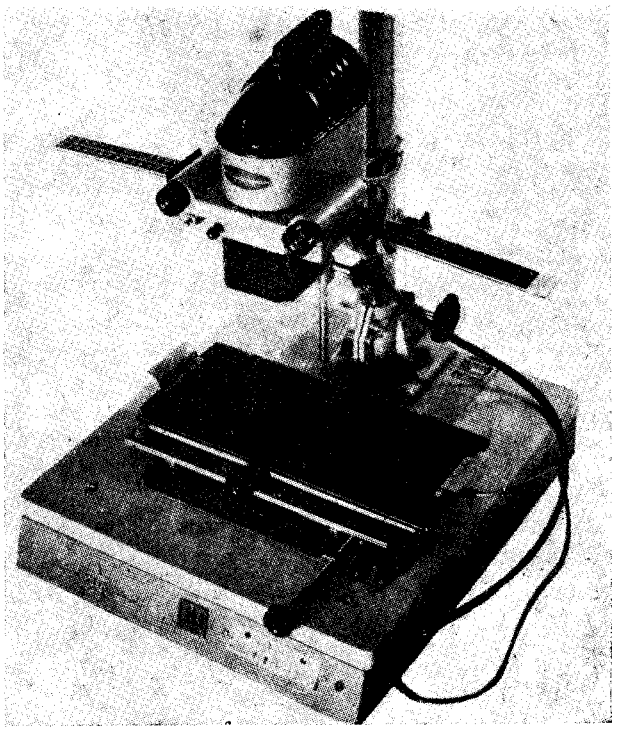
Bedřich Blažek,
Kartografický a reprodukční ústav, Praha

V říjnu 1966 uspořádala pobočka ČSVTS n. p. Polygrafia v Praze a Klub výtvarných redaktorů při Svazu čekoslovenských novinářů Den nové techniky na téma **Nová technika v sazbě.** Cílem pořadatelů bylo seznámit polygrafickou veřejnost s novinkami polygrafické techniky v oboru titulkové fotosazby na přístrojích Starsettograph a Diatype a v oboru fotosazby a rychlosazby na strojích Linotype. Tento záměr díky přednášejícím zahraničním odborníkům firmy Filmklischee, GmbH z Mnichova a firmy Linotype, GmbH z Frankfurtu nad Mohanem, jakož i dobré organizaci průběhu celého jednání se plně zdařil. Konečně ukázky vystavených prací n. p. Polygrafie a ze zahraničí naznačily široké možnosti využití jednoduchých titulkových fotosázecích přístrojů nejen v experimentální typografii, která udivuje obrazovou vynalézavostí, ale rovněž v tabulkové a akcidenční sazbě všeho druhu.

Vzhledem k tomu, že v poslední době využíváme i v našem oboru geodézie a kartografie ve větší míře předností jednoduché fotosazby, která nemalou měrou přispěla ke zvýšení kvalitativní úrovně popisu některých mapových výrobků, bude jistě prospěšné, když ve stručnosti pojednáme o těchto nových fotosázecích přístrojích Starsettograph a Diatype, které dosud do naší praxe nepronikly.

**Starsettograph TS-61**, výrobek NSR-Filmklischee GmbH, Mnichov (obr. 1), je jednoduchý titulkový fotosázecí přístroj s permanentní optickou kontrolou pro bezstupňovou sazbu od 2 mm do 250 mm, případě i větší. V principu své konstrukce odpovídá fotosázecí přístroj vlastně víceúčelovému zvětšovacímu přístroji. Sestává ze základní desky s přiřazovacím zařízením a ze sloupu s projekční hlavicí včetně nosiče sazebních matric. Posun sazební matrice do žádané pracovní polohy je zajišťován ručním otáčením čelních šroubů, umístěných na nosiči sazební matrice. Přístroj je vybaven elektronickým expozičním zařízením, jež umožňuje exaktní seřízení hodnot potřebné osvitové doby a dále potřebným příslušenstvím pro pořízení sazby do kruhů a spirály, jakož i optikou pro mnohostrannou změnu obrazu písma v šířce a sklonu. To znamená, že lze ze základní písmové předlohy odvodit řadu proporcionálně odlišných písem, například z obyčejného přímého písma, písmo široké nebo úzké, stejně jako kurzívu se sklonem vpravo i vlevo. Kromě těchto možností lze samozřejmě zkreslovat i obrazy z polotónových fotografických negativů. Využitím kontaktních rastrů lze pak promítaný obraz na fotografický materiál vhodně síťovat.

Práce na zmíněném fotosázecím titulkovém přístroji se provádí při umělém oranžovém osvětlení na speciální fototechnické papíry, kopírovací fólie nebo filmy, které se před vlastním použitím aktivují ve vývojce. Výhoda způsobu spočívá v tom, že naexponovaný obraz se vzápětí po osvitu samostatně vyvolává, takže vzniklý pozitivní obraz umožňuje optimální kontrolu sazby v celém průběhu pracovního postupu. Následující dokončení fotochemického zpracování naexponovaného fotomateriálu, tj. ustálení, praní a sušení se provádí obvyklým způsobem.

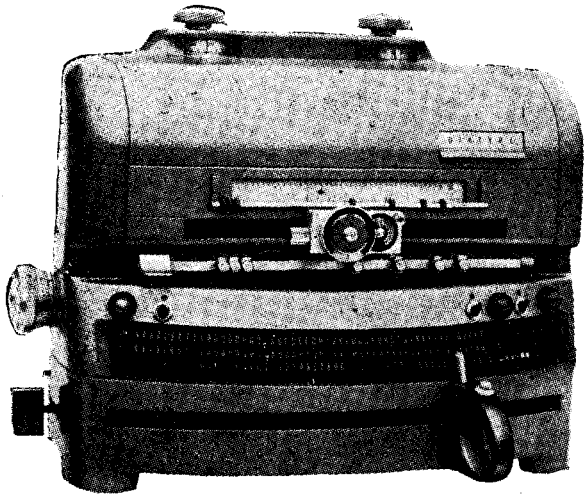


*Obr. 1: Fotosázecí přístroj Starsettograph TS-61*

S přístrojem téměř shodné konstrukce podle obr. 1, pracují v n. p. Polygrafia, závod 1 v Praze. Kvalitativní úroveň a nové možnosti v grafické úpravě titulkové a akcidenční sazby v tomto závodě jednoznačně potvrdily užitečnost a všestrannou prospěšnost popisovaného zařízení. K titulkovému fotosázecímu přístroji Starsettograph může být dodáno přibližně na 300 druhů rozličných písem. Z tohoto možného počtu písem vlastní n. p. Polygrafia zatím 13 druhů: Brasilia, Bodoni, Clarendon, Fette, Garamond obyč. + kursiva, Mistral, Promotor, Univers 55, 59, 65, 83 a písmo Volta. Vesměs tedy jde o světoznámá písma používaná v soudobé polygrafické výrobě.

Dalším titulkovým fotosázecím přístrojem je výrobek firmy H. Berthold AG-NSR, označený názvem **Diatype** (obr. 2). Tento fotosázecí poloautomat je v plném provozním využívání v n. p. Polygrafia závod 2 v Praze-Smíchově.

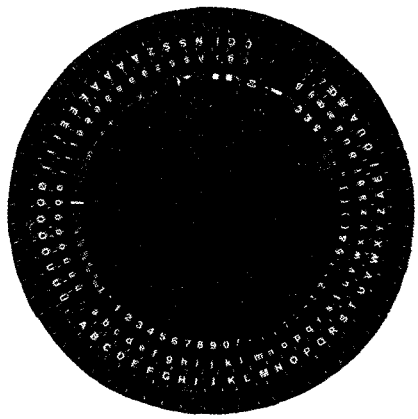
Diatype umožňuje sazbu písmových stupňů v rozsahu od 4 do 36 typografických bodů. Sazbu lze pořídit jak na fotografický papír, tak na film, a to na maximální formát 185 mm × 300 mm = = (41 × 70 cicer), pro nějž je uzpůsobena filmová kazeta. Zakládání menších formátů do této kazety není žádným problémem. Precizní pohyb kazety ve směru horizontálním i vertikálním dovoluje pak snadné zhotovení kolmých a vodorovných linek pro sazbu tabulek, včetně příslušného popisu



*Obr. 2: Fotosázecí poloautomat DIATYPE*

v jednom pracovním sledu. Potřebné hodnoty šíře formátu sazby a mezířádkových prokladů se řídí na stupnicích, umístěných ve střední části přístroje. Nejmenší možný posun filmu ve směru vertikálním je 0,1 mm. Volba velikosti sazby a potřebné doby osvitu se provádí nastavením stupnic v horní části přístroje. Sází se postupným exponováním jednotlivých sazebních znaků, které se volí podle vodící matrice, umístěné čelně ve spodní části přístroje. Na této vodící matrici jsou sazební znaky uspořádány do tří řad, přičemž versálkové litery jsou umístěny shodně nad literami minuskovými a v poslední řadě jsou interpunkční znaménka, odkazovací znaménka, číslice, mezislovní výplňky, linky a některé smluvené značky. Vodící matrice se dá při změně druhu písma snadno nahradit jinou. Nastavování ramenné páky do žádané pracovní polohy se provádí neobyčejně lehce a stačí je provádět jen přibližně na obraz voleného znaku. Mechanismus sám pak zajišťuje přesné fixování polohy kruhové sazební matrice uvnitř přístroje, takže výsledný pozitivní obraz sazby je v požadovaném účaří. Vzhledem k tomu, že sazební znaky na matricovém kotouči jsou uspořádány do tří mezikruží (obr. 3), je třeba brát zřetel na přeřazování sazebního kotouče do správné pracovní polohy. K tomu účelu slouží příslušná páčka, umístěná na levé straně přístroje. Na téže straně přístroje je rovněž umístěno nastavovací zařízení se stupnicí, které umožňuje volbu mezipísmenových mezer. Rozsah pro prostrkávání sazby je 0 až + 7 mm, pro překrývání písmen přes sebe pak 0 až — 2 mm. Krajní řiditelná mez posunu (+ nebo —) je 0,25 milimetrů. Dále lze přístrojem zhotovovat i opakovanou sazbu jednotlivých sazebních znaků. Teoretická rychlost sazby se uvádí až 3000 písmových znaků v hodině. Je samozřejmé, že pracovní rychlost je ovlivňována druhem sazby, přípravou rukopisu a konečně organizací práce v průběhu celého pracovního postupu. Nemalou roli zde hraje i kvalitativní úroveň fotosazeče.

Jak je tedy patrno z uvedeného výčtu funkčních částí přístroje a jeho možností, hodí se tento přístroj pro sazbu textových částí středního rozsahu, zvláště provedením sazby na praporec, dále pro tabulkovou sazbu, sazbu rozdílných stupňů v jediném účaří i jakkoli mimo účaří, akcidenční sazbu a celkovou sazbu maket a sazebních předloh. Pro tyto výhody, jakož i pro konstrukční vhodnost, relativně nízkou váhu (42 kg) a malé rozměry (šířka 50 cm, výška 40 cm, hloubka 70 cm), nabízí se přístroj, který by v současné době přispěl nejen ke zvýšení kvality mapového popisu, ale rovněž k zvýšení pracovního výkonu, v porovnání k současně užívaným zařízením, jež jsou v naší praxi v provozu.



*Obr. 3: Ukázka uspořádání sazebních znaků na matricovém kotouči pro fotosázecí přístroj Diatype*

Výrobce titulkového fotosázecího poloautomatu Diatype je schopen dodat k tomuto přístroji na 50 druhů písem, z nichž některá byla vyrobena pro kartografické účely. Jde například o známá písma Venus různé šíře a duktu (síly písmových tahů).

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV GEODETICKÝ, TOPOGRAFICKÝ A KARTOGRAFICKÝ V PRAZE vypisuje konkurs na místa:**

1. **VEDOUCÍHO ODDĚLENÍ TEORETICKÉ GEODÉZIE; předpoklady: vysokoškolské vzdělání zeměměřického směru, 10 let praxe v oboru teoretické geodézie nebo geodetických základů, z toho 5 let ve výzkumu nebo vědeckotechnickém rozvoji po udělení hodnosti kandidáta věd;**
2. **VEDOUCÍHO ODDĚLENÍ UŽITÉ GEODÉZIE; předpoklady: vysokoškolské vzdělání zeměměřického směru, 10 let praxe v oboru užité geodézie, z toho 5 let ve výzkumu nebo vědeckotechnickém rozvoji po udělení hodnosti kandidáta věd;**
3. **INŽENÝRA I. STUPNĚ PRO OBOR INŽENÝRSKÉ GEODÉZIE; předpoklady: vysokoškolské vzdělání zeměměřického směru, 10 let praxe v oboru geodézie, z toho 5 let ve výzkumu nebo vědeckotechnickém rozvoji nebo na významných stavbách; zkušenosti na samočinných počítačích jsou vítány. Dále se požaduje alespoň pasivní znalost dvou světových jazyků.**
4. **INŽENÝRA PRO OTÁZKY ŘÍZENÍ, ORGANIZACI A PLÁNOVÁNÍ VĚDECKOTECHNICKÝCH PRACÍ. Předpoklady: vysokoškolské vzdělání zeměměřického směru, 10 let praxe v oboru, z toho 5 let jako vedoucí pracovník ve výzkumu nebo vývoji a pasívní znalost 2 světových jazyků.**

**Zařazení podle platového řádu výzkumných ústavů ústředních úřadů ve skupině A. Přihlášky, doložené životopisem a doklady o publikační činnosti, se přijímají do 15. března 1967 v osobním oddělení VÚGTK, Politických vězňů 12, Praha 1, telefon 229451—3.**

## Podmínky socialistického soutěžení v roce 1967

V letošním roce dochází v ústavech Ústřední správy geodézie a kartografie ke kvalitativním změnám v jejich hospodaření, a to přechodem na hospodaření příspěvkových organizací. Výsledky organizace bude nyní ve větší míře ovlivňovat plnění plánovaných tržeb a podmínek přiznání příspěvku na provoz, a s tím spojená tvorba pobídkového fondu, jehož výše bude směrodatná pro výplatu odměn za lepší výsledky hospodaření nad závazný limit mzdového fondu.

Dalším charakteristickým rysem roku 1967 bude rostoucí význam hospodářských smluv a to nejen s vnějšími objednateli, ale i s Ústřední správou geodézie a kartografie a ostatními ústavy resortu. Základním úkolem ústavů ÚSGK zůstává i nadále plnění požadavků národního hospodářství a obyvatelstva na geodetické a kartografické práce, při stále se zvyšujícím významu exportu těchto prací do zahraničí. Se zřetelem na tyto kvalitativní změny v hospodaření, jež vyplývají z postupného zavádění zdokonalené soustavy řízení a plánování v ústavech resortu, vypracovala Ústřední správa geodézie a kartografie spolu s ústředním výborem Odborového svazu pracovníků státních orgánů a místního hospodářství podle závěrečných ustanovení „Usnesení Ústřední rady odborů a vlády — k rozvoji socialistického soutěžení" ze dne 3. června 1964 podmínky, na jejichž plnění se bude rozvíjet iniciativa pracujících v socialistickém soutěžení mezi ústavy o Rudý prapor ÚSGK a ÚVOS SOMH. Hodnocení socialistického soutěžení mezi ústavy ÚSGK bude prováděno pololetně na podkladě plnění těchto podmínek:

Pro soutěžní období: **I. pololetí roku**

1. Splnění podmínek pro přiznání příspěvku na provoz za I. a II. čtvrtletí.
2. Splnění všech hospodářských smluv.
3. Splnění lhůt stanovených ústavům (diferencovaně) pro vyřizování notářsko-technických zakázek pro obyvatelstvo

Pro soutěžní období: **II. pololetí roku**

1. Splnění podmínek pro přiznání příspěvku na provoz v plánovaném termínu
2. Splnění celoročního plánu tržeb
3. Splnění hospodářských smluv v roce a vyřízení zakázek vnějším objednatelům v předepsaných lhůtách.

Rudý prapor Ústřední správy geodézie a kartografie a ústředního výboru Odborového svazu pracovníků státních orgánů a místního hospodářství bude propůjčen tomu ústavu, který dosáhne relativně nejlepšího hospodářského výsledku a zabezpečí nejlépe potřeby národního hospodářství a služby obyvatelstvu za I. pololetí a celoročně, tj. dosáhne nejlepšího hospodářského výsledku na jednoho pracovníka průměrného stavu při:

— dodržení předepsané kvality prací,
— racionálním využití nové techniky a technologie.

### Podmínky pro výplatu příspěvku na provoz

Podmínkou pro výplatu příspěvku na provoz ÚGK je splnění těchto úkolů:

1. Provedení komplexní údržby evidence nemovitostí v plánovaném počtu obcí v plánovaných termínech

2. Komplexní založení evidence nemovitostí (II. etapa) v plánovaném počtu obcí v plánovaných termínech

3. Vyšetření, zaměření a zapsání do výkazů změn všech změn v zemědělském půdním fondu, hlášených a jinak známých do konce listopadu běžného roku, přičemž práce v terénu musí být skončeny nejpozději do konce běžného roku. U změn zjištěných v roce 1966 a v letech předcházejících musí být konstrukční práce skončeny nejpozději do konce I. čtvrtletí 1967.

4. Předložení výsledků sumarizace sektorových přehledů o plochách kultur podle stavu k 1. 1. 1967 do 15. 2. 1967, sumarizace úhrnných hodnot druhů pozemků (kultur) podle stavu k 1. 4. do 10. 4. 1967 a sumarizace údajů evidence chmelnic podle stavu k 1. 7. 1967 do 31. 8. 1967. Do sumarizace musí být zahrnuty všechny změny, zapsané ve výkazech změn k datu provádění sumarizace, jakož i všechny další zjištěné změny.

5. Dodržení lhůty 60 dnů k zápisu do výkazu změn a listů vlastnictví

6. Plnění všech ostatních úkolů střediska geodézie a dalších úkolů ústavu, na které byl plánován příspěvek na provoz

Výplata příspěvku na provoz je vázaná na splnění těchto úkolů jako celku a nikoliv na splnění plánovaných měrných jednotek, které jsou pouze propočtovými ukazateli. U úkolu 1 a 2 se stanoví plnění úkolu podle jednotlivých čtvrtletí narůstajícím způsobem.

Diferencovaný rozpis lhůt pro vyřizování zakázek notářskotechnických prací bude ústavům ÚSGK v krajích sdělen dodatečně po vyhodnocení výsledků za rok 1966 s cílem dosáhnout koncem roku 1967 lhůtu 3 měsíců. Podmínky socialistického soutěžení mezi ústavy o Rudý prapor v roce 1967 vyjadřují komplexně hlavní činnost a budou předmětem pololetních rozborů hospodaření ústavů. Objektivní hodnocení výsledků v socialistickém soutěžení mezi ústavy Ústřední správy geodézie a kartografie zajistí sledování a rozborování těchto podmínek v rámci národohospodářské evidence ÚSGK.

Zaměření a organizování vnitroústavního socialistického soutěžení o Rudou standartu ředitele mezi pracovišti případně hospodářskými středisky stanoví s ohledem na vnitropodnikové podmínky ředitel ústavu spolu s odborovou organizací. Ve vnitroústavním socialistickém soutěžení se doporučuje, vzhledem k nutné operativnosti v zaměření iniciativy pracujících, volit kratší než pololetní soutěžní období. Pravidlem by mělo zůstat měsíční hodnocení dílčích závazků pracujících na výrobních poradách pracovišť.

Předpokládáme, že rozvoj socialistického soutěžení v ústavech Ústřední správy geodézie a kartografie umožní spolu s hmotnou zainteresovaností pracujících vytvořit takové podmínky pro rozvoj iniciativy pracujících, které zajistí splnění plánovaných úkolů roku 1967 tak, jak celé národní hospodářství a veřejnost od resortu ÚSGK očekávají.

*ÚSGK — odbor 21*

## Ustavení sekce pro geodézii a kartografii ČSVTS

Předsednictvo Ústřední rady ČSVTS na svém zasedání dne 11. ledna 1967 projednalo návrh na ustavení samostatné sekce pro geodézii a kartografii ČSVTS. Návrh byl schválen a dosavadní předsednictvo Komise pro geodézii a kartografii při ÚR ČSVTS bylo schváleno jako přípravný výbor ÚVS pro geodézii a kartografii.

Přípravnému výboru bylo uloženo, aby zajistil provádění plánovaných odborných akcí v roce 1967. Krajským radám bylo uloženo, aby ustavily přípravné KVS pro geodézii a kartografii a aby postupně zakládaly závodní pobočky ČSVTS na úseku geodézie a kartografie. Řádné krajské a celostátní konference sekce pro geodézii a kartografii budou organizovány v prvním čtvrtletí roku 1968, současně s řádným konferencemi ostatních sekcí ÚR ČSVTS.

Tím je splněno několikaleté úsilí o vytvoření dobrých organizačních předpokladů pro dobrovolnou práci geodetů a kartografů v ČSVTS. Žádáme všechny členy ČSVTS o spolupráci při výstavbě nové sekce.

## Plán činnosti sekce pro geodézii a kartografii ČSVTS

Na úseku organizační výstavby bylo cílem Komise pro geodézii a kartografii v roce 1967 ustanovení samostatné sekce pro geodézii a kartografii, zakládání závodních poboček v okresích, ustanovení odborné skupiny pro geodetické základy a mapování, prohlubování spolupráce s VTS socialistických států a s mezinárodními organizacemi.

V odborné činnosti je plán činnosti zaměřen na zvyšování technické úrovně prací v ČSSR, na spolupráci v řešení některých úkolů rozvoje vědy a techniky a na zvyšování odborné kvalifikace pracovníků, na rozšiřování aplikací geodézie a kartografie do jiných oborů, na podporování hnutí vynálezců a zlepšovatelů, na spolupráci při využívání vědeckotechnických informací a na odbornou přípravu účasti na zahraničních konferencích a symposiích. Veškerá odborná činnost bude prováděna prostřednictvím pěti odborných skupin: OS pro inženýrskou geodézii, OS pro fotogrammetrii, OS pro kartografii, OS pro evidenci nemovitostí a OS pro geodetické základy a mapování.

Hlavní odborné akce v roce 1967 (v závorce uvedeno čtvrtletí a místo konání):

— Seminář o geodetických pracích v železniční dopravě, se zahraniční účastí (3. čtvrtletí Žilina)
— Seminář o geodetických pracích pro výškové stavby (3. čtvrtletí Praha)
— V. burza technických zlepšení, se zahraniční účastí (3. čtvrtletí Brno)
— Symposium o údržbě a dokumentaci map, zejména velkých měřítek, se zahraniční účastí (4. čtvrtletí Praha)
— Symposium o národních a regionálních atlasech, se zahraniční účastí (4. čtvrtletí Praha)
— Seminář o využití geodetických základů při vytyčování tunelů (4. čtvrtletí Praha)
— Spolupráce při revizi a návrhu ČSN: Měření posuvů staveb a Vytyčovací odchylky ve stavebnictví
— Projednání spolupráce s VTS v Polsku, NDR a Maďarsku, spojené se seminářem o inženýrské geodézii v MLR, NDR, PLR a ČSSR (2. čtvrtletí Liberec)

Dnem 1. ledna 1967 přebírá ČSVTS od ÚSGK členství v Mezinárodní fotogrammetrické společnosti. Prováděním styku je pověřena Odborná skupina pro fotogrammetrii.

## Výzva k vypracování osobních referátů pro XII. kongres FIG

Jak je známo ze zprávy o zasedání stálého výboru FIG v Bělehradě, která byla uveřejněna ve 12. čísle GaKO z r. 1966, uskuteční se XII. kongres FIG v Londýně v prvé polovině září 1968. Sekce pro geodézii a kartografii ČSVTS byla požádána přípravným výborem kongresu, aby v ČSSR zajistila soustředění referátů a jejich projednání s předsedy jednotlivých komisí FIG.

Předsednictvo sekce, spolu se zástupci ČSSR v komisích FIG a s předsedy odborných skupin, se obracejí touto cestou na československé geodety a kartografy, členy ČSVTS, aby přihlásili svůj zájem předložit referát na XII. kongresu FIG. Návrh předloží zájemci nejpozději do 22. února 1967 a musí obsahovat název, stručný obsah a přibližnou délku trvání. Přípravný výbor zajistí jednak vypracování národní zprávy, kterou zpracují zástupci ČSSR v komisích FIG ve spolupráci s odbornými skupnami, jednak příp. vypracování vyžádaných referátů a konečně koordinaci a projednání osobních zpráv jednotlivců s předsedy komisí FIG. Pro prvé dva druhy referátů je termín zpracování v češtině do konce listopadu 1967, aby bylo možné uskutečnit případné projednání v prosinci a překlad do jednoho ze světových jazyků do konce února 1968. Předpokladem je, že referáty budou zpracovány na téma daná programem kongresu, který byl stručně uveřejněn v zmíněném článku GaKO.

Předpokládáme, že československá geodézie a kartografie se na XII. kongresu FIG dobře uplatní, zejména na úsecích stavební a průmyslové geodézie, mechanizace a automatizace, geodetických prací při výstavbě měst, fotogrammetrie i kartografie, odborné výchově a při organizaci VTI. Aby toto uplatnění mohlo být co nejkvalitnější, je třeba začít s přípravou referátů co nejdříve a připravit také dobrou dokumentaci přednášené problematiky jednak jako exponáty pro výstavu, jednak jako materiály, které budou během přednesu referátu promítány. Sekce bude usilovat o to, aby se kongresu mohli zúčastnit českoslovenští odborníci, členové ČSVTS, a to buď jako delegáti ČSVTS, nebo jako delegáti hospodářských organizací, případně jako účastníci tematického zájezdu.

Návrhy referátů zasílejte Sekci pro geodézii a kartografii ČSVTS, Praha 1, Široká 5.

Všechny přijaté referáty budou dány před zahájením kongresu k dispozici všem delegátům. Autoři přednesou jen výtah v maximální délce 15 min. Délka psaného referátu nemá překročit 5000 slov (v angličtině, francouzštině nebo němčině), včetně plochy ilustrací. Ilustrace musí být dodány na zvláštních listech. K referátu je třeba přiložit výtah v rozsahu do 500 slov. V případě vyžádaných referátů vytiskne kongresová kancelář všechny referáty i resumé a rozešle je. U osobních zpráv potřebný počet výtisků a resumé dodá autor. Stanoven je formát A4. Počet a formát diapozitivů, které mají být promítány, je třeba sdělit do konce února 1968. Ústřední výbor sekce projedná s komisí FIG, které z vámi navržených referátů budou vyžádanými referáty a které budou přijaty jako osobní. Termínem pro toto projednání je březen 1967.

## Výzva ústředního výboru sekce pro geodézii a kartografii ČSVTS všem geodetům a kartografům

V únoru až březnu budou všem členům ČSVTS vyměněny průkazy a bude založena nová členská evidence. Každý člen vepíše do „evidenčního listu" své osobní údaje i odborné zájmy, tj. především „geodézie a kartografie" a jako specializaci: „geodetické základy a mapování", „inženýrská geodézie", „kartografie", „fotogrammetrie", „evidence nemovitostí" (jednu nebo více, podle vlastního zájmu), případně jiné — podle seznamu odborných skupin ČSVTS, který byl uveřejněn ve Zpravodaji ČSVTS č. 11 z roku 1966.

Po uzavření evidence budou členové automaticky a pravidelně dostávat na adresu, kterou uvedli, veškeré informace, materiály a pozvánky na akce příslušné specializace. Získávejte všechny spolupracovníky a známé, kteří dosud stojí mimo ČSVTS, za naše členy. Možnosti ve vlastní Sekci budou větší než v dosavadní Komisi a budou vzrůstat s počtem členů. Proto v roce 1967 by měli být členy ČSVTS všichni pracovníci v odvětví geodézie a kartografie ze všech pracovišť ve státě.

Čk

# SDĚLENÍ ÚSTŘEDNÍ SPRÁVY GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

Podle § 6 odst. 3 vládního nařízení č. 1/1954 Sb., o zřízení Ústřední správy geodézie a kartografie, ve znění § 4 vládního nařízení č. 10/1958 Sb., o zrušení ministerstva a pověřenectva místního hospodářství ministr vnitra zřídil dnem 1. ledna 1967

## KARTOGRAFICKÉ NAKLADATELSTVÍ

Kartografické nakladatelství je podřízeno Ústřední správě geodézie a kartografie a má své sídlo v Praze.

Posláním Kartografického nakladatelství je vydávání kartografických děl a publikací z oboru geodézie a kartografie pro potřeby národního hospodářství, pro potřebu vnitřního trhu a pro vývoz.

Kartografické nakladatelství dnem zřízení vstupuje do práv a závazků Ústřední správy geodézie a kartografie, Kartografického a reprodukčního ústavu v Praze a Kartografického a reprodukčního ústavu v Bratislavě, pokud tato práva a závazky souvisejí s posláním nakladatelství. Kartografické nakladatelství rovněž převezme do své správy majetek potřebný ke své činnosti. Převedení a převzetí práv a povinností, jakož i majetku, bude provedeno podle rozhodnutí a pokynů Ústřední správy geodézie a kartografie.

Vymezení působnosti a základní organizaci Kartografického nakladatelství upravuje jeho statut.

### Úkoly nakladatelství:

Nakladatelství v souladu s usneseními strany a vlády, jakož i v souladu se zákonnými předpisy a podle směrnic a pokynů Ústřední správy geodézie a kartografie plní odborné, hospodářské, politické a kulturní úkoly, zejména

— odpovídá za ideové zaměření a společenské působení vydávaných děl, za jejich obsahovou, grafickou a uměleckou úroveň, za dodržování nakladatelské, cenové a honorářové politiky a za dosažení optimálních hospodářských výsledků;

— připravuje, sestavuje, projednává v příslušných námětových skupinách Československého ústředí knižní kultury a realizuje celostátní titulové ediční plány v oboru kartografie, které schvaluje Ústřední správa geodézie a kartografie;

— zajišťuje vydávání map pro orgány státní správy a jiné organizace národního hospodářství;

— zajišťuje v dohodě s ministerstvem školství a kultury a po projednání se zúčastněnými orgány tvorbu a vydávání veškerých školních kartografických děl a učebních kartografických pomůcek;

— zajišťuje podle společenských potřeb a požadavků vydávání kartografických děl pro kulturně vzdělávací, propagační a tělovýchovné účely;

— zajišťuje vydávání kartografických děl a publikací určených pro vývoz a pečuje o rozvoj vzájemné spolupráce se zahraničními účastníky;

— zajišťuje vydávání kartografických děl pro ústřední státní a jiné orgány a pro organizace, zejména pro jiná nakladatelství;

— redakčně zpracovává a vydává odborné periodické a neperiodické geodetické a kartografické publikace včetně služebních předpisů, tiskopisů apod.;

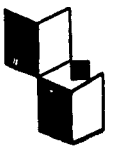
— zajišťuje odbyt a propagaci vydávaných kartografických děl a geodetických a kartografických publikací; odbyt neperiodických publikací v ČSSR uskutečňuje zejména prostřednictvím organizací knižního obchodu;

— udržuje soustavný styk s vědeckými, odbornými a kulturními orgány a organizacemi, zejména s orgány a organizacemi nakladatelskými, spolupracuje při realizaci jejich edičních záměrů a svými zkušenostmi z kartografické praxe přispívá ke správnému zaměření ediční kartografické činnosti.

Ústřední správa geodézie a kartografie může uložit nakladatelství plnění jiných úkolů obdobné povahy.

Předseda ÚSGK podle § 2 odst. 1 statutu Kartografického nakladatelství a podle jeho zřizovací listiny stanovil způsob hospodaření Kartografického nakladatelství jako příspěvkové organizace.

## Znáte je? . . . časopisy SNTL • Nakladatelství technické literatury?



**V roce 1967 pro Vás vycházejí tyto odborné časopisy**

| | Jednotlivá čísla | Roční předplatné |
|---|---|---|
| Arbitrážní praxe | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Automatizace | 4,50 Kčs | 54 Kčs |
| Automobil | 4 Kčs | 48 Kčs |
| DOMOV (6× ročně) | 10 Kčs | 60 Kčs |
| Elektrotechnický obzor | 6 Kčs | 72 Kčs |
| Elektrotechnik | 3 Kčs | 36 Kčs |
| Energetika | 5 Kčs | 60 Kčs |
| Finance a úvěr | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Geodetický a kartografický obzor | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Geologický průzkum | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Hutnické listy | 6,50 Kčs | 78 Kčs |
| Hutník | 3,50 Kčs | 42 Kčs |
| Chemický průmysl | 6 Kčs | 72 Kčs |
| Investiční výstavba | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Jaderná energie | 5 Kčs | 60 Kčs |
| Jemná mechanika a optika | 5 Kčs | 60 Kčs |
| Kožařství | 3,50 Kčs | 42 Kčs |
| Kvasný průmysl | 5 Kčs | 60 Kčs |
| Listy cukrovarnické | 5 Kčs | 60 Kčs |
| Mechanizace a automatizace administrativy | 4,50 Kčs | 54 Kčs |
| Mlýnsko-pekárenský průmysl a technika skladování obilí | 5 Kčs | 60 Kčs |

| | Jednotlivá čísla | Roční předplatné |
|---|---|---|
| Papír a celulóza | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Plastické hmoty a kaučuk | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Plyn (dříve Paliva) | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Podniková organizace | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Pozemní stavby | 6 Kčs | 72 Kčs |
| Průmysl potravin | 7 Kčs | 84 Kčs |
| Rudy (8× ročně osmistránková příloha) | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Sdělovací technika | 4 Kčs | 48 Kčs |
| Sklář a keramik | 3,50 Kčs | 42 Kčs |
| Slaboproudý obzor | 6 Kčs | 72 Kčs |
| Slévárenství | 5 Kčs | 60 Kčs |
| Stavivo | 6 Kčs | 72 Kčs |
| Strojírenská výroba | 3,50 Kčs | 42 Kčs |
| Strojírenství | 7 Kčs | 84 Kčs |
| Technická knihovna | 3 Kčs | 36 Kčs |
| T 67 - Technický magazín | 3,50 Kčs | 42 Kčs |
| Technical Digest | 7 Kčs | 84 Kčs |
| Textil | 3,50 Kčs | 42 Kčs |
| Účetnictví (dříve Účetní evidence) | 3 Kčs | 36 Kčs |
| Uhlí | 4 Kčs | 48 Kčs |

## Časopisy SNTL rozšiřuje **Poštovní novinová služba**

**Nejširšímu okruhu zájemců o techniku doporučujeme stručnou encyklopedii nejdůležitějších pojmů ze všech technických oborů,**

kterou zpracoval autorský kolektiv pod názvem

# Malá technická encyklopedie

**Obsahuje 1 650 hesel, 6 500 odkazů, 900 obr. a 50 tabulek ze všech oborů, od čistě teoretických, matematiky, fyziky, mechaniky, chemie, přes hutnictví, hornictví, strojírenství, elektrotechniku, stavebnictví, dopravu a lehký průmysl, včetně potravinářství a textilního průmyslu, až po kybernetiku a astronautiku. Ostatní důležité technické pojmy, vykládané v rámci textových hesel, jsou obsaženy v rejstříku, který podstatně usnadní čtenáři hledání jednotlivých pojmů.**

**I. svazek A—O**
**II. svazek P—Ž**
**Oba svazky za 75 Kčs**

**Malou technickou encyklopedii žádejte ve všech knihkupectvích nebo přímo ve Středisku technické literatury v Praze 1, Spálená 51**

**Vydalo SNTL - Nakladatelství technické literatury**