

3

VOJENSKÝ
TOPOGRAFICKÝ
OBZOR



1954

VYDÁVÁ MINISTERSTVO NÁRODNÍ OBRANY

VOJENSKÝ TOPOGRAFICKÝ OBZOR

ČASOPIS MINISTERSTVA NÁRODNÍ OBRANY

ROČNÍK PRVNÍ

Číslo 3

1954

Inženýr plukovník prof. Dr. Josef Vykutíl

Metodika geodetických cvičení na vojenských školách

Cvičení jsou nutným a nezbytným doplňkem přednášek praktických předmětů. Přednáška uvádí posluchače do určité oblasti vědy a techniky a dává jim potřebné theoretické poznatky. Úkolem cvičení je prohloubit vědomosti získané v přednáškách, vybavit posluchače dovednostmi a návyky, t. j. naučit je rychlému a správnému postupu při řešení úkolů, správnému pozorování skutečností a jevů, jejich hodnocení a vytváření správných závěrů. Cvičení tak zajišťují spojení teorie s praxí.

V geodetických předmětech (geodesii, topografii a fotogrammetrii) je několik druhů cvičení. Jsou to počtářská a jiná cvičení v učebně, laboratorní cvičení, cvičení v terénu a souvislá polní cvičení. I když druhy cvičení jsou velmi rozmanité, přece existují všeobecné požadavky platné pro každé cvičení. Plnění těchto požadavků zajišťuje úspěch cvičení.

První podmínkou je cílevědomost výuky posluchačů. Posluchač musí vždycky umět vysvětlit proč jedná tak a ne jinak. Pracovní postup musí být theoreticky podložen. Ten, kdo ovládá theorii, snadno pochopí její praktickou aplikaci a trvale si osvojí získané poznatky. Bude-li jen mechanicky opakovat určité návyky, operace a vyplňovat formuláře, nebude si vědět rady, jakmile se v praxi vyskytne jakákoli jiná okolnost, než měl při cvičení.

Druhou podmínkou je umění vzbudit zájem posluchačů, jejichž snahou musí být osvojení měřických a počtářských návyků v největším možném rozsahu. Posluchači musí mít zájem na správných výsledcích cvičení.

K tomu je třeba předem dobře připravit jak stroje a pomůcky, tak i samotné příklady a dané hodnoty a volit správnou formu výuky. Učitel musí předem znát výsledky, ke kterým mají posluchači svou práci dojít, aby mohl práci kontrolovat.

Třetí podmínkou úspěšnosti cvičení je pozornost posluchačů při cvičení. Cvičení nesmějí být proto příliš dlouhá, zvláště ne ta, která vyžadují značné pozornosti a duševního napětí. Je známo, že posluchači při delším cvičení v poslední hodině dělají nejvíce chyb jak při pozorování, tak při počítání. Je proto povinností učitele, aby v této době věnoval zvýšenou pozornost zejména těm posluchačům, kteří se nejčastěji dopouštějí chyb, aby posluchače soustavně kontroloval a vedl je ke klidné a soustředěné práci.

Čtvrtá podmínka: Cvičení musí být uspořádána ve správném časovém pořadí tak, aby každý nový návyk navazoval na návyky dříve získané, aby se cvičením postupně zvyšovala způsobilost posluchačů k samostatné práci. Proto je nutné, aby také přednášky měly správný sled, neboť každé cvičení předpokládá, že příslušná látka byla v přednáškách probrána.

Pátou podmínkou úspěchu cvičení je rozmanitost. Není dobré, jestliže posluchač stereotypně opakuje po celou dobu cvičení jeden a týž úkon nebo má-li stále stejné podmínky při své práci. Změna podmínek, přístrojů a pomůcek ve cvičení vychovává posluchače k tomu, aby nepřišli do rozpaků, když se setkají s jinou situací. Cvičení je také zajímavější.

Šestou podmínkou úspěšného cvičení je jejich důkladnost a opakování. Je nutno, aby posluchači získali důkladné znalosti zejména základních prací, jako je na příklad měření délek a úhlů, čtení na strojích, počtářská technika, interpolace v tabulkách atd. Tyto úkony musí být u posluchačů během studia tak procvičeny, aby jim byly zcela samozřejmé.

Nyní, když jsem uvedl nutné podmínky pro úspěšné cvičení, přistoupím k vlastní metodice cvičení. Nejprve uvedu společné znaky pro všechny druhy cvičení a nakonec zvláštnosti jednotlivých druhů.

Plán a organizace cvičení

Cvičení je nutno správně plánovat nejen časově, to znamená po přednesení příslušné partie v přednáškách a po cvičeních, na která navazuje, ale také pokud jde o podrobný obsah cvičení. Jestliže přednášející sám vede cvičení, ví nejlépe, kdy a co pro cvičení naplánovat. Přednáší-li starší učitel a cvičí mladší příslušník katedry, je nutno, aby spolu podrobně

probrali obsah a rozsah každého cvičení.*) Posluchači mají být podrobně seznámeni s tím, co bude jejich úkolem v příštím cvičení, aby se mohli na cvičení dobře připravit. Nejlépe, když učitel upozorní již v přednáškách, co bude probíráno ve cvičení a v jaké formě.

Je-li to možné, dáváme přednost samostatné práci každého posluchače. Zejména kratší výpočty, na příklad výpočet souřadnic bodu určeného protínáním, mají být zadány individuálně. V měřických a laboratorních cvičeních dbáme toho, aby každé pozorování provedli všichni posluchači. Rozsáhlejší výpočty vyžadující více jak 6 hodin práce, je nejlépe zadávat dvěma posluchačům společně. Jestliže totiž posluchač udělá chybu, potom zpravidla nepropočítává pro nedostatek času celou úlohu a cvičení nedokončí. Počítají-li dva posluchači současně, mohou se stále kontrolovat. Je sice možné, aby učitel kontroloval každý dílčí úsek práce posluchače a zajistil tak zdárné její ukončení. Posluchači však na to příliš spoléhají a nepracují se žádoucí pečlivostí a pozorností.

Při cvičení v terénu a při souvislých polních cvičeních dbáme přísně na to, aby se všichni posluchači vystřídali ve všech funkcích. Do skupin zařazujeme posluchače stejně schopné a skupinám slabších posluchačů věnujeme zvláštní péči. Skupinám, které pracují rychle a splní úkol dříve, ukládáme další úkoly. Sdružování výtečných, dobrých i slabých posluchačů do jedné skupiny vede k tomu, že výteční posluchači se ujmou vedení v skupině a slabí posluchači, kteří nejvíce potřebují probrat látku a porozumět jí, obvykle jen přihlížejí a konají pomocné práce. Všichni posluchači ve skupině vykonávají zápisy, náčrtý a výpočty samostatně a teprve potom výsledky navzájem porovnávají. Práce nutno ukládat ve změněné formě, než jsou v učebnici nebo byly uvedeny v přednáškách, aby se posluchači vychovávali k samostatnosti.

Obvykle připravuje materiál pro cvičení učitel, a to do všech podrobností. Naší snahou musí být, aby si posluchači sami sestavovali pro cvičení seznam potřebného materiálu. Jestliže posluchač zná úkol, musí vědět, co bude pro svou práci potřebovat. Materiál připravíme a předáme podle předem připravené stvrzenky, ale posluchač, když přijde se svou přípravou, zjistí, je-li úplná nebo ne. Je to opět výchova k samostatnému přistupování k úkolům.

Pro každé cvičení by měl být vypracován návod. Návod nesmí být příliš podrobný; popisujeme-li všechny detaily práce, potom pro posluchače zbývá jen jejich mechanické provedení. V návodu má být jen úkol a popis hlavních

*) Tento způsob spolupráce je nutno zachovat i tehdy, je-li při cvičení několik vedoucích (učitelů). Obsah cvičení i potřebnou dobu určuje vždy přednášející.

etap práce. Je tam však nutno uvést, jak má posluchač zacházet se stroji nebo přístroji, aby je nepokazil. Návod má být obdobou směrnic a rozkazů, jaké budou dávány posluchačům po absolvování školy.

Průběh cvičení

Při cvičení je učitel sice vedoucí osobou, ale cvičení jen řídí, kontroluje a dohlíží, všechny ostatní práce dělají posluchači samostatně. Na počátku cvičení učitel stručně zopakuje základní věci. Dodržuje přitom označení z přednášek. Důležité rovnice a vzorce, potřebné po celou dobu cvičení, napíše při cvičeních v učebně na tabuli (příklad: vzorce pro výpočet trigonometricky měřených výšek). V krátkém rozhovoru ukáže posluchačům cíl a postup práce.

Učitel pozoruje posluchače při plnění úkolů, v nutných případech dodatečně vysvětluje a zpozoruje-li, že všichni posluchači dělají stejnou chybu, zastaví práci celé třídy a věc dodatečně vysvětlí. Přitom vyžaduje od posluchačů přísnou kázeň. Uzná-li to za potřebné, pozve posluchače po cvičení na konzultaci.

Písemná příprava učitele

Písemná příprava učitele je předpokladem úspěšného průběhu cvičení. Při zpracování přípravy si učitel uvědomuje obtížné části cvičení, problémy, kterým je nutno věnovat zvláštní pozornost a na co musí posluchače zvláště upozornit. Je-li vedoucí cvičení zkušenější, vypracuje sám podrobný program cvičení podle pokynů přednášejícího. Je-li méně zkušený nebo jde-li o obtížnější cvičení nebo cvičení, které v dřívějších letech nebylo konáno, musí přednášející s vedoucím cvičení celou přípravu podrobně probrat.

Volba obsahu cvičení

Při volbě látky pro cvičení je nutno stále pamatovat na to, že cvičení mají ověřovat a prohlubovat theoretické znalosti, mají dát posluchačům návyky pro práci, učit je samostatnosti, být přípravou na zkoušky a pro praktickou činnost po skončení studia. Musí proto být prováděna tak, jak se stejně práce konají v praxi i ve výzkumu. Nemůžeme proto u nás používat dnes již zastaralých souřadnic ve svatoštěpánské soustavě, počítat na Besselově elipsoidu a podobně. Ve cvičeních musíme používat formulářů a pracovních metod stejných, jako používá vojenská topografická služba. Řešit konkrétní úkoly a nejlépe dosáhneme účelu, když posluchači zpracovávají výsledky vlastních měření. Mají potom zájem, aby dosáhli dobrých výsledků a radost z vykonané práce. Posluchačům slabším, kteří pracují

pomaleji, zadávejme méně rozsáhlé počtářské úkoly, na příklad při vyrovnání souřadnic bodů o nějaký směr méně, aby stačili provést celý úkol od začátku do konce. Po zadání úkolu musí učitel zjistit, zda mu posluchači dobře rozumějí a zda vědí, co mají dělat. Důležitou průpravou učitelů pro zpracování obsahu cvičení a pro jeho formu jsou praxe učitelů ve vojenských ústavech a na závodech. Tu lze ovšem získat i při vedení praxí posluchačů. Tím je zaručeno, že není na našich školách odtržena theorie od praxe.

Grafická úprava

Grafické úpravě cvičení je nutno věnovat zvýšenou pozornost. Naši posluchači budou v praktickém životě odevzdávat výsledky své práce v grafické formě: výpočty, náčrty, plány a mapy atd. V začátcích, t. j. na počátku cvičení z některého předmětu můžeme dovolit vypracování jen tužkou, později požadujeme zpracování inkoustem a tuší. Psaní nutno věnovat zvláštní péči. Číslo musí být zřetelná a čitelná, desetinná místa správně oddělena. Musíme posluchače učit tomu, že nula je také číslo, že výsledků jejich práce se používá třeba po mnoho let, a proto musí být pro každého odborníka jasné a jednoznačné. Psaní výsledků přímo inkoustem nutí posluchače k pečlivé a pozorné práci. Dobrých výsledků dosahujeme ve cvičení tím, že snižujeme známku ze cvičení — i když je správně provedeno — nemá-li žádoucí grafickou úpravu. Posluchačům je však nutno ukázat vzor grafické úpravy.

A nyní k zvláštnostem jednotlivých druhů cvičení.

a) Počtářská a jiná cvičení v učebně

Při řešení geodetických a fotogrammetrických úloh v učebně zadáváme individuální úkoly nebo ve skupinách o dvou posluchačích. Není-li v přednáškách po skončení thematicu probrán instruktivní příklad, má se takový příklad probrat na počátku cvičení na tabuli, při čemž učitel vyvolává jednotlivé posluchače. Není správné, počítá-li celou úlohu jeden posluchač. Jakmile to ostatní zjistí, ztrácejí zájem. Potom řeší posluchači individuální úkoly. Učitel přitom dbá, aby postupovali správně a systematicky, aby číselné hodnoty kontrolovali, a pomáhá zejména slabším posluchačům. Má přitom stále přehled o práci jednotlivých posluchačů a nutné připomínky pro všechny píše na tabuli. Pro cvičení v učebně platí všechny dříve uvedené zásady.

b) Laboratorní cvičení

Laboratorní cvičení mají — kromě uvedených všeobecných vlastností cvičení — ověřovat theoretické poznatky pokusy a měřením, naučit posluchače

znát činnost a vlastnosti jednotlivých strojů, přístrojů a mechanismů a naučit zručnosti v práci s měřickými přístroji a pomůckami, v měření a experimentování. Při plánování laboratorních cvičení je nutno vymezit dostatečné časové celky, obvykle nejméně čtyřhodinové, neboť práce s přístroji a zhodnocení výsledků vyžaduje u nezpracovaných posluchačů delší doby. Aby bylo možno využít co nejvíce času pro práci v laboratoři, vyžadujeme od posluchačů důkladnou přípravu na cvičení.

Pro počáteční cvičení je třeba připravit potřebné přístroje na pracovním stole; ve vyšších ročnících by měli posluchači přístroje připravovat sami, zejména u předmětu své specialisace. Vedoucí laboratorních cvičení musí před každým cvičením sami přezkoušet funkci přístrojů, pro práci posluchačů vypracovat návody a vyžadovat zápisy údajů do formulářů nebo zvláštních sešitů.

c) Cvičení v terénu a souvislé polní cvičení

V podstatě se cvičení v terénu a souvislé polní cvičení od sebe liší jen rozsahem úkolů a v důsledku toho i dobou trvání. Cvičení v terénu trvají obvykle 4, maximálně 6 hodin. Při souvislém polním cvičení, které trvá několik týdnů, dostávají posluchači ucelenější a rozsáhlejší úkoly. To je možné proto, že polní cvičení se koná po skončení přednášek celého studijního roku a po předchozích dílčích cvičeních. Cílem polního cvičení je upevnit, rozšířit a prohloubit theoretické znalosti posluchačů a získat zkušenosti v praktickém použití těchto znalostí.

Protože cvičení v terénu a souvislé polní cvičení mají mnoho společných znaků, je jejich metodika v podstatě stejná. Všimněme si, co o tom říká sovětský autor Ščaveljev ve své knize „Polejaja učebnaja praktika po geodezii“, která nedávno vyšla v Moskvě.

Posluchači se před cvičením rozdělí do skupin. Všechny geodetické práce provádí skupina sama podle směrnic vedoucího cvičení.

Terén pro cvičení musí být vybrán tak, aby obsahoval různé terénní a situační předměty, aby tak bylo možno provést všechna potřebná měření. Polní i kancelářské práce je nutno konat podle instrukcí platných pro vojenskou topografickou službu. Po skončení cvičení odevzdají posluchači vedoucímu cvičení vyhotovené grafické dokumenty, ten je opraví a oklasifikuje. Na příkladě polygonových měření ukážeme, jak má být správně provedeno cvičení v terénu.

Vedoucí cvičení přiděli skupině posluchačů část terénu s úkolem: zaměřit vličovaci body v daném zalesněném terénu; polygonový pořad připojit na státní trigonometrickou a výškovou síť. Přitom vedoucí cvičení naznačí posluchačům možnost volby polygonových bodů, způsoby měření vrcholových úhlů a délek stran i způsob připojení na státní trigonometrickou a výškovou síť. Dále jim naznačí postup jejich práce a vydá směrnice o tom,

- a) jaké stroje a pomůcky dostanou a jak je mají překontrolovat,
- b) jak mají provést rekognoskaci a zajistit zvolené body polygonového pořadu,
- c) jak mají úhlově měřit,
- d) jak mají měřit délky,
- e) jak mají vykonat práce kancelářské: redukce naměřených délek, výpočty souřadnic a výšek bodů, sestavit výsledky a nakreslit náčrt polygonového pořadu atd.

Podobně je třeba vydat směrnice i pro ostatní práce. Ve vyšších ročnících posluchači sami navrhuji řešení, které učitel opravuje a schvaluje. Vedoucí cvičení kontroluje práci dvou až tří skupin posluchačů. Kontrola nesmí spočívat jen v otázce, zda práce posluchačům dobře jde a výsledky souhlasí. Je známo, že často navzájem souhlasí i chybné údaje. Vedoucí cvičení se musí sám přesvědčit o správnosti měření vlastním pozorováním, sledovat detaily a na místě odstraňovat nedostatky, aby posluchači nemohli v praxi říkat: „Tak nás to ve škole učili.“ Během polního cvičení se někteří posluchači pro nemoc, službu nebo z jiného důvodu nezúčastní určité práce. Vedoucí cvičení musí vést deník o tom, kdo a jaké práce prováděl a v 1 až 2 dnech plánovaných jako zálohu organisovat cvičení tak, aby se všichni posluchači vystřídali ve všech pracích. Jen tak bude dosaženo toho, že souvislé polní cvičení splní svou úlohu.

Závěr

V geodetických předmětech je cvičení velmi důležitou součástí vyučování, jak ostatně vyplývá z poměru počtu hodin přednášek a cvičení. (Počet hodin cvičení bývá dvojnásobkem i vícenásobkem počtu hodin a přednášek.) Ve cvičení získávají posluchači nejen potřebné návyky a zručnost v aplikaci theoretických pouček, ale učí se pořádku, přehlednému a zřetelnému vypracování geodetických dokumentů a přesnému vyjadřování. Vzhledem k důležitosti cvičení je žádoucí, aby přenášejcí co nejčastěji sám chodil na kontrolu cvičení a s vedoucím cvičení obsah a formu důkladně probral. Naši posluchači budou nejen prakticky provádět geodetické, topografické a fotogrammetrické práce,

ale budou také učit své podřízené. V přednáškách je aktivní účast posluchačů omezena na sledování přednášené látky, ve cvičeních však mají možnost samostatné práce a iniciativy. Tuto iniciativu posluchačů je třeba všemožně podporovat, ovšem usměrněnou do příslušných mezí. Posluchači jsou totiž z neznalosti věci ochotni navrhnout nemožná nebo zdlouhavá řešení. Je věcí učitele, aby správným způsobem zasáhl.

Každé cvičení je nutno zhodnotit. Zjistí-li vedoucí cvičení, že někteří posluchači nebyli na cvičení připraveni a neovládají látku, musí vyšetřit příčinu neznalosti. Je-li neznalost nezaviněna, vyzve posluchače k prostudování látky, po případě jej pozve ke konzultaci. Jestliže se posluchač nepřipraví na cvičení z nedbalosti, je třeba jej potrestat. Na druhé straně je třeba pochválit posluchače, který projevuje výtečné znalosti, je iniciativní, houževnatý a svědomitý.

V tomto článku jsem ukázal na důležitost cvičení v geodetických předmětech a na to, jak mají být cvičení vedena po metodické stránce. Cvičením, jejich přípravě a průběhu je nutno věnovat největší možnou péči, neboť jen tak vychováme takové pracovníky, jaké naše armáda a naše vlast při budování socialismu potřebuje.

Literatura:

1. Kairov: Pedagogika, překlad, Praha 1950.
2. Ščaveljev: Polevaja učebnaja praktika po geodezii, Leningrad-Moskva 1954.
3. Sborník VTA AZ čís. 1, Brno 1954.

Přezkoušení a justáž překreslovače SEG IV

V Československu je v provozu několik exemplářů Zeissova překreslovacího stroje SEG IV. Bude proto užitečné popsat postup, jehož lze použít pro jeho přezkoušení a justáž.

Překreslovací stroj či krátce překreslovač SEG IV (obr. 1) stejně jako



Obr. 1.

jiné překreslovače slouží, jak známo, k převádění více méně šikmých leteckých snímků na snímky vertikální, aby tím byl získán půdorys fotografovaného terénu. Přitom se obvykle upravuje i měřítko snímku na měřítko žádané. K transformaci používá se geometrického vztahu, který se nazývá perspektivou.*) V okamžiku, kdy letecká komora fotografuje terén, procházejí

*) Dva rovinné útvary jsou v perspektivním vztahu tehdy, jestliže odpovídající si body ležící na přímkách, které procházejí jedním bodem t. zv. středem perspektivy, a odpovídající přímky se protínají na jedné přímce t. zv. ose perspektivy.

paprsky odražené od terénních bodů objektivem komory, dopadají za ním na citlivou vrstvu a v průsečíku paprsků s rovinou citlivého materiálu vytvářejí fotografický obraz terénu. Kdyby byla osa záběru v okamžiku expozice vertikální a fotografovaný terén rovinný, odpovídal by snímek půdorysu terénu. Protože však osa záběru bývá více nebo méně nakloněna od vertikály, je snímek šikmý a na snímek plánový je nutno jej transformovat. Děje se to t. zv. překreslením, t. j. fotografickou transformací, při které šikmý snímek promítneme opticky tak, aby čtyři body, ležící na snímku, pokud možno v jeho rozích, jejichž poloha byla určena i geodeticky, promítly se na svoje půdorysné obrazy nakreslené v určitém měřítku a umístěné v rovině promítací. Tím, že ztotožníme čtyři promítnuté body s jejich půdorysem, převede se celý obsah snímku na půdorys určitého měřítko a jestliže tento obraz zachytíme fotograficky na citlivý papír, dostaneme půdorys fotografovaného terénu v žádaném měřítku.

K tomu, aby mohl být šikmý snímek transformován na snímek plánový, používá se opticko-mechanického přístroje překreslovače, který má za úkol:

1) zobrazit snímek ostře na rovině promítací i když se mění velikost zvětšení a rovina promítací se naklání vzhledem k optické ose;

2) umožnit, aby body na snímku byly pokud možno rychle uvedeny do perspektivní polohy s půdorysy bodů vynesných na kreslicím papíře a umístěných na promítací rovině.

Pokud jde o ostré zobrazení snímku do roviny promítací, je třeba:

1a) aby na optické ose přístroje byla automaticky splňována optická rovnice

$$\frac{1}{a'} + \frac{1}{a} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

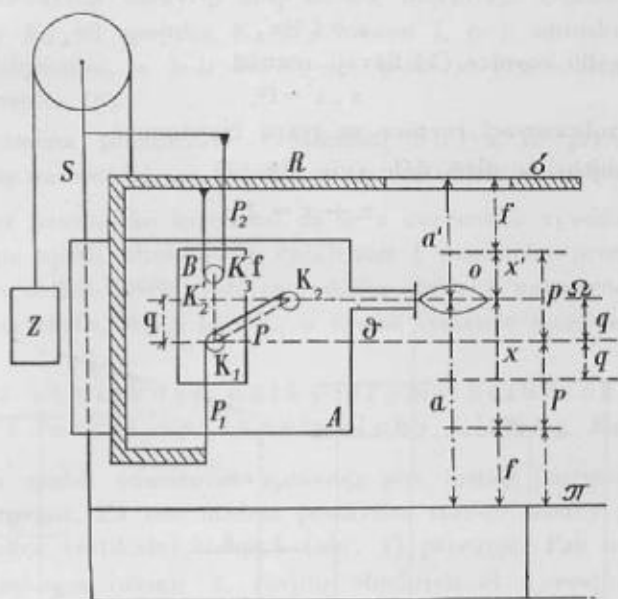
1b) aby rovina snímku σ , objektivu Ω a rovina promítací π protínaly se ve společné průsečnici ležící v rovině snímku, kterážto podmínka bývá označována podle objevitele podmínkou Scheimpflugovou.

P á s m o v ý i n v e r s o r

K splnění podmínky 1a) používá se u překreslovače SEG IV zařízení, které se nazývá p á s m o v ý i n v e r s o r. Jeho schema je zřejmé z obr. 2, kde R je rám, s nímž je spojena snímková rovina σ ; Ω je rovina objektivu, π je rovina promítací.

Optická zobrazovací rovnice, t. j. vztah mezi vzdálenostmi a' , a (obr. 2), vyjádřený rovnicí (1), uskutečňuje se takto:

Změníme-li vzdálenost objektivu O od roviny π na př. tím, že objektiv posuneme směrem k rovině π o Δa , posune se současně s objektivem deska A , na níž je upevněna kladka K_2 . Tím povolí pásmo p_1 , které je připevněno ke kladce K_2 a jde přes kladku K_1 a rám R se sníží o hodnotu Δa . Ve smyslu svislém se může samostatně posunovat též deska B , na níž jsou kladky K_1, K_3 . Deska B je zavěšena na pásmu p_2 , jehož jeden konec je připevněn na verti-



Obr. 2.

kálním sloupu S a druhý konec na rámu R . Deska B visí na kladce K_3 . Dá se ukázat, že kladka K_1 a současně s ní kladka K_3 se sníží o $\frac{\Delta a}{2}$ jestliže se poloha rámu R sníží o Δa .*) Jestliže kladka K_1 ležela v rovině sy-

*) Pro délku l_2 totiž platí, že při snižování R se prodlouží o tolik, o kolik se zkrátí l_1 . Označíme-li $\begin{cases} \text{prodloužení } (l'_2 - l_2), \\ \text{zkrácení } (l_1 - l'_1) \end{cases}$ jako ξ , platí:

$$\begin{aligned} l'_2 - l_2 &= \xi \\ l_1 - l'_1 &= \xi \end{aligned}$$

Z obr. 2 je zřejmé že

$$l_1 = a + l'_1 - \xi,$$

metrie Φ vzhledem k rovině σ a π , bude po snížení rámu R ležet opět v rovině symetrie. To nám umožní, jak ihned poznáme, zavést do zobrazovací rovnice úsečky p , q symetricky umístěné na optické ose objektivu vzhledem k rovině symetrie. Za tím účelem označíme v zobrazovací rovnici (1) předmětovou vzdálenost a obrazovou vzdálenost, měřené tentokrát od ohnisek objektivu jako x a x' (viz obr. 2). Mezi předmětovou a obrazovou vzdáleností a , a' a nově definovanými vzdálenostmi x , x' platí vztahy

$$\begin{aligned} a &= f + x, \\ a' &= f + x', \end{aligned}$$

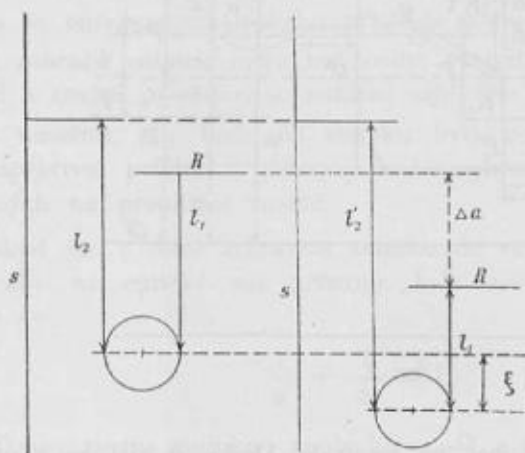
které dosazeny do rovnice (1) dávají rovnici

$$x \cdot x' = f^2,$$

známou jako zobrazovací rovnice ve tvaru Newtonově.

Na ose objektivu platí dále (viz obr. 2)

$$x + x' = 2p \tag{2}$$



Obr. 3.



Obr. 4.

to jest:

$$l_1 - l'_1 + \xi = \Delta a$$

čili

$$2\xi = \Delta a,$$

z toho

$$\xi = \frac{\Delta a}{2}.$$

Čili kladka K_2 a s ní kladka K_1 se sníží o $\frac{\Delta a}{2}$

$$x - x' = 2q \quad (3)$$

a z toho

$$x = p + q \quad (4)$$

$$x' = p - q \quad (5)$$

a dále platí podle předchozího

$$x \cdot x' = p^2 - q^2 = f^2. \quad (6)$$

Zobrazovací rovnice bude splněna tehdy, budou-li vzhledem k rovině symetrie nastaveny úseky p a q na ose objektivu. Učiníme-li vzdálenost středu kladky K_2 od spojnice $K_1 K_3$ rovnou f , t. j. ohniskové vzdálenosti promítacího objektivu, a je-li $K_1 K_2 = p$, platí v pravoúhlém trojúhelníku $K_1 K'_2 K_2$ rovnice (6).

Protože změna předmětové vzdálenosti a o Δa se přenáší symetricky na úseky p i q na optické ose, splňuje se na ose objektivu zobrazovací rovnice.

Pro justáž pásmového inversoru dá se z uvedeného vyvodit, že

a) musíme zjistit ohniskovou vzdálenost f použitého promítacího objektivu, abychom mohli ověřit, je-li tato délka správně nastavena u $K_2 K'_2$;

b) musíme zjistit, leží-li bod K_1 v rovině symetrie mezi rovinami σ a π .

Určení ohniskové délky promítacího objektivu a přezkoušení správné polohy kladky K_1

Abychom mohli odměřovat správně, pro justáž potřebné hodnoty, je třeba stroj urovnat. Za tím účelem postavíme stavěcí šrouby podle přiložené libely do svislice vertikální sloup S (obr. 2) přístroje. Pak stolovou libelou urovnáme snímkovou rovinu σ , rovinu objektivu Ω a rovinu promítací π . Urovnání roviny objektivu dělá potíže, protože na obrubu objektivu není možno přiložit trubkovou libelu. S výhodou vytvoříme rovinu rovnoběžnou s rovinou obruby tím, že na obrubu promítacího objektivu položíme jiný objektiv s obrubou nepatrně většího průměru.

Pro určení ohniskové délky promítacího objektivu umístíme ve snímkové rovině σ Gautierovu mřížku a promítneme ji na přesně vykreslenou čtvercovou síť odpovídající rozměrům originální mřížky, takže promítnutý obraz je ve stejném měřítku jako mřížka. V tomto případě platí, označíme-li vzdálenost hlavních bodů objektivu jako c :

$$\frac{a}{a'} = n = 1,$$

$$a' = a = 2f,$$

$$a' + a = 4f,$$

$$d_1 = a' + a + c = 4f + c,$$

kde n značí zvětšení, d_1 (obr. 4) vzdálenost roviny σ od roviny π , kterou můžeme odměřit.

Podruhé promítneme mřížku tak, aby její zvětšení na promítací rovině bylo dvojnásobné. V tom případě platí

$$\frac{a}{a'} = n = 2,$$

$$a = 3f,$$

$$a' = \frac{3}{2}f,$$

$$a + a' = 4\frac{1}{2}f,$$

$$d_2 = 4,5f + c,$$

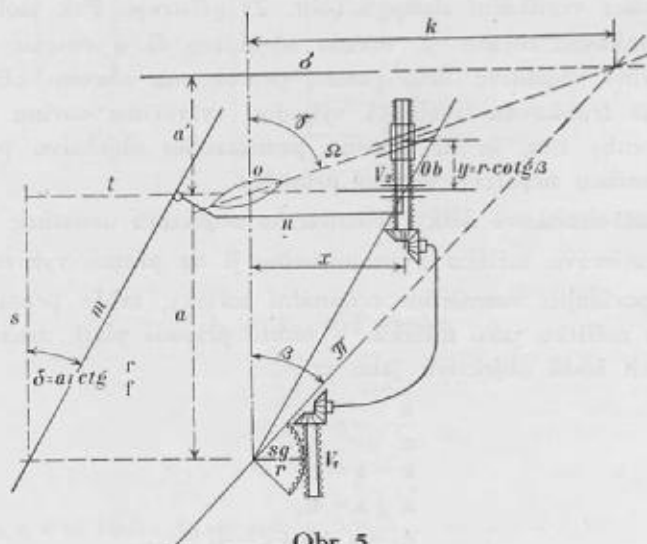
kde d_2 je opět vzdálenost roviny snímku od roviny promítací. Z rovnic

$$d_1 = 4f + c,$$

$$d_2 = 4,5f + c$$

vypočteme hodnotu f . Do této vzdálenosti f umístíme kladku K_2 od spojnice $K_1 K_3$ po uvolnění šroubů, které kladku K_2 přidrží k desce A.

Dále ověříme leží-li kladka K_1 v rovině symetrie ϑ . Toto překontrolování provedeme nejnadhěji tím, že nivelisací s použitím kovového měřítka jako nivelisační latě určíme výšky snímkové roviny σ , středu kladky K_1 a promítací roviny π . V případě, že by tato podmínka nebyla splněna, prodloužíme nebo zkrátíme délku pásma p_2 .



Obr. 5.

Kontrola plnění Scheinpflugovy podmínky

Aby bylo možno přivést šikmý snímek do perspektivní polohy k půdorysu čtyř vřícovacích bodů, je třeba naklánět promítací rovinu a současně rovinu objektivu Ω tak, aby byla splněna podmínka 1b). U překreslovače SEG IV naklání se rovina π a rovina objektivu Ω v kardanových závěsech kolem dvou k sobě rovných os. Naklánění promítací roviny zprostředkuje ozubený segment S_g (obr. 5), jehož poloměr je r . Zuby segmentu zapadají do závitů šroubového vřetene V_1 , jehož otáčení vyvolává otáčení segmentu. Úhel $90^\circ - \beta$, o který se segment otočí, je možno převést otáčením ohebného hřídele na šroubové vřeteno V_2 , které natáčí rovinou objektivu.

Sestavíme-li funkční závislost mezi γ , x , y , která vyjadřuje podmínku vzájemného protínání rovin σ , Ω , π pro různé hodnoty a' , a , a bude-li se γ , x , y měnit podle této funkční závislosti, bude Scheinpflugova podmínka plněna zcela automaticky.

Závislost je dána známou zobrazovací rovnicí a rovnicemi, jež možno vypočítat z obr. 5:

$$k = a' \operatorname{tg} \gamma = (a' + a) \operatorname{tg} \beta, \quad (7)$$

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{x}{y} = \frac{x}{r \cdot \operatorname{cotg} \beta}, \quad (8)$$

$$\frac{1}{a'} + \frac{1}{a} = \frac{1}{f}.$$

Z těchto rovnic je možno dále odvodit rovnice

$$x = r(n + 1) = a \frac{r}{f} = a \operatorname{tg} \vartheta, \quad (9)$$

$$\operatorname{tg} \gamma = (n + 1) \operatorname{tg} \beta, \quad (10)$$

jichž se použije k přezkoušení.

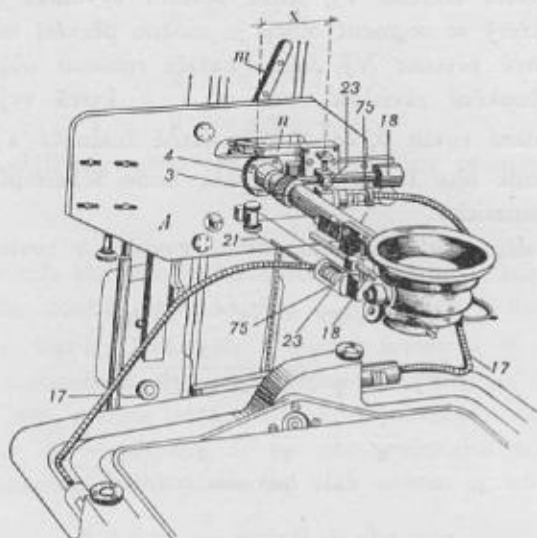
Rovnice (9) je rovnicí přímky, po které se má pohybovat při změně zvětšení koncový bod úsečky x . Na překreslovači je tato přímka realizována vodící hranou pravítka m . Body této přímky přenášejí se ramenem n ke koncovému bodu úsečky x . Správnost úhlu ϑ , který svírá vodící hrana pravítka m s vertikální osou přístroje, dá se zjistit z odměřených odvěsen s , t (obr. 5), které nakreslíme popřípadě tužkou na svislý sloup překreslovače.

Nesouhlasí-li úhel vypočtený z odměřených odvěsen s úhlem vypočteným ze vztahu:

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{r}{f},$$

je nutno pravítko m natočit vzhledem k vertikální ose přístroje.

Cílem další kontroly je zjistit, přenáší-li se úsečka x správně na otáčecí mechanismus objektivu. Než k této kontrole přikročíme, přezkoušíme, zda se v základní poloze, kdy rovina objektivu je vodorovná, při změně x nemění poloha otočného ramene (č. 18 v obr. 6), které při sklonu promítací roviny naklání objektiv. Za tím účelem odpojíme od natáčecího mechanismu ohebný hřídel (č. 17, obr. 6), který přenáší sklon promítacího stolu na otáčací rameno a otáčecí mechanismus ručně nastavíme tak, aby rovina Ω byla vodorovná.



Obr. 6.

Protože se rovina Ω otáčí kolem dvou k sobě kolmých os, je třeba totéž opatření provést i u druhého otáčecího mechanismu, který je na konci ramene, jež nese objektiv. Změnou vzdálenosti objektivu od promítací roviny měníme x a zjišťujeme, zda rovina objektivu zůstává vodorovná.

Pro otáčecí mechanismus, který je na konci ramene objektivu, zjišťujeme neproměnnou polohu roviny objektivu tím, že pojíždíme vozíkem (č. 23, obr. 6), na němž se nastavuje x ve směru vpřed a vzad.

Jestliže se poloha roviny objektivu, při změně x mění a vychyluje z polohy vodorovné, je třeba pootočit objektivem vzhledem k rameni otáčecího mechanismu. Pro otáčecí mechanismus umístěný na desce A provedeme pootočení tak, že otočíme rameno nesoucí objektiv (č. 3, obr. 6) vzhledem k rameni otáčecímu (č. 18, obr. 6). Pro otáčecí mechanismus, který je

na konci ramene objektivu, provede se pootočení nejsnáze tím, že změním sklon celého ramene (č. 3). K tomu účelu vhodně podložíme rozšířený začátek (č. 4) ramene tam, kde je připevněno na desce A.

Vlastní kontrolu x-ové úsečky provádíme tak, že pro různá zvětšení n odměřujeme vzdálenosti od osy ramene objektivu až k objímce (Ob obr. 5 nebo č. 23, obr. 6) a porovnáváme je s úsečkami vypočtenými podle rovnice (9). Nesouhlas, který by se systematicky měnil, byl by způsoben nesprávnou polohou pravítka a bylo by jej nutno vyloučit změnou sklonu tohoto pravítka. Nesouhlas konstantní hodnoty byl by způsoben nesprávnou délkou ramene n , kterou by bylo nutno pro eliminaci chyby opravit.

Úsečka x-ová na otáčecím mechanismu umístěná na desce A musí souhlasit s úsečkou otáčecího mechanismu, který je na konci ramene objektivu. Úsečka se přenáší z prvního otáčecího mechanismu na druhý lankem (č. 21, obr. 6). Shodu ověřujeme přeměřeními úseček na prvním i na druhém otáčecím mechanismu s použitím hmatadla. Eventuální nesouhlas se odstraní nastavením správné úsečky u druhého mechanismu. Byla-li takto provedena justáž otáčecího mechanismu, je možno jej spojit s otáčecím zařízením promítacího stolu. Před tím ověříme, zda rovina objektivu i promítacího stolu jsou vodorovné a pak nasadíme konce ohebných hřidelů na hřídle otáčecích mechanismů (č. 75, obr. 6). Je-li justáž správně provedena, bude překreslovač při vodorovné promítací rovině zobrazovat až ke krajům obrazového pole ostré promítaný snímek. Ostré zobrazení se uskuteční i při mírných sklonech promítací roviny. Při maximálních sklonech objeví se však při krajích neostrost, jejíž příčinu vysvětlíme.

Vliv přibližného řešení zobrazovací rovnice u SEG IV

Pásmový inversor splňuje automaticky zobrazovací rovnici za předpokladu, že optická osa objektivu je trvale svislá. Jestliže se však optická osa objektivu skloní ke svislici o úhel $90^\circ - \gamma$, platí pro osu přístroje jiná zobrazovací rovnice než byla rovnice původní.

Z obr. 7 je zřejmé, že pro skloněnou osu objektivu platí

$$\frac{1}{a' \sin \gamma} + \frac{1}{a \sin \gamma'} = \frac{1}{f}$$

čili

$$\frac{1}{a'} + \frac{1}{a} = \frac{1}{f \sin \gamma} = \frac{1}{\bar{f}} \quad (10)$$

Ohnisková vzdálenost \bar{f} nastavená na inversoru měla by se v závislosti na

sklonu objektivu měnit tak, aby byl splněn vztah

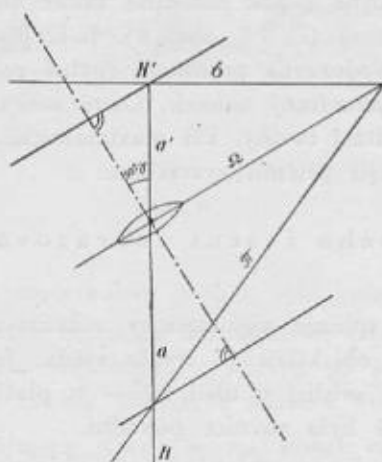
$$\bar{f} = \frac{f}{\sin \gamma'}$$

Tato změna na překreslovači SEG IV nahrazuje zkrácením pásma p_1 tím, že se pásmo zčásti navine na kladku K_2 . Zkrácení provádí se zkusmo, až promítnutý obraz je v celém rozsahu ostrý.

Přezkoušení geometrické funkce překreslovače

U překreslovače je třeba nakonec zjistit, zda splňuje podmínku perspektivního promítání, t. j. zda při promítání bodového pole v rovině snímkové vzniká perspektivně přidružené bodové pole v rovině promítací.

K tomu účelu se na osvětlenou a vyvolanou fotografickou desku vryjí na koordinátografu křížky označující ekvidistantně vzdálené body, jejichž spojnice tvoří čtvercovou síť. K souřadnicím těchto bodů se vypočtou souřadnice perspektivně přidružených bodů v promítací rovině pro maximální zvětšení a maximální úhel sklonu promítací roviny.*) Pro čtyři body ležící



Obr. 7.

v rozích bodového pole na snímku vynesou se na papír nepodléhající deformaci polohy bodů podle vypočtených souřadnic. Na čtyři takto získané vlí-

*) Příslušné vztahy najde čtenář na př. v učebnici Gál, Fotogrametrie, Bratislava 1954, str. 35 a násl.

covací body se překreslí ostatní body roviny snímkové, a to tak, že jejich poloha získaná překreslením se vyznačí jemným vpichem. Souřadnice překreslených bodů se odměří na koordinátografu v poloze, která se získá orientací bodového pole podle daných čtyř bodů. Porovnáním souřadnic vypočtených se souřadnicemi odměřenými na koordinátografu dostaneme odchylky, které nám mohou posloužit jako pomůcka pro ověření správné geometrické funkce překreslovače. Jestliže překreslovač správně geometricky pracuje, budou odchylky ležet v mezích $\pm 0,2$ mm.

Literatura:

F. V. Drobyšev, Fotogrammetričeskije pribory i instrumentovedenie, Moskva, 1951.

Vybudování přírodního plastického stolu

Hledání nových vyučovacích forem a stále dokonalejších výcvikových pomůcek, které mají sloužit k zvýšení bojeschopnosti naší lidové armády, dalo VTA-AZ podnět k vybudování velkého, přírodního plastického stolu. Po svém dohotovení se ukázala tato nová učební pomůcka vhodnou zejména k vyučování taktiky, lze ji však použít velmi dobře i k vyučování topografie, ženíjních prací a jiných disciplín.

U VTA-AZ byl vybudován velký plastický stůl v měřítku 1:150 o rozměrech 30×40 m (4,5×6 km), s plošným obsahem 27 km². Po úplném dokončení plastického stolu sestavil jsem pojednání o jeho vyhotovení po stránce topografické. Toto pojednání má být návodem pro vybudování podobných učebních pomůcek u vojenských učilišť a svazků.

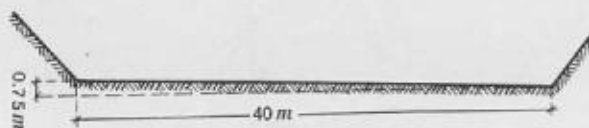
Ve všech vojenských ústavech, kasárnách a sídlech svazků lze najít nevyužitý prostor, kde je možno přírodní plastický stůl zřídit. Je-li povrch plastického stolu před použitím dobře upěchován, celý prostor stolu jednoduchým způsobem odvodněn a povrch stolu přes zimu pokryt slaměnými rohožemi, netrpí plastický stůl téměř žádnou závadou vlivem povětrnosti. Pro školní účely by bylo ovšem také možno pro umístění plastického stolu využít i prostorů nepoužívaných, krytých jízdáren nebo nevyužitých světlých hal a kúlen.

Úkol topografa

Na ploše 30×40 m vybudovat plastický stůl v měřítku 1:150 podle mapy 1:25 000. K tomu navrhnout převýšení, aby se zvýšil plastický dojem.

Úprava pozemku pro velký plastický stůl.

Topografům byla dána mělká jáma o rozměrech 30×40 m, vyhloubená buldozerem. Dno jámy bylo zvalcováno silničním válcem a mělo umělý sklon 75 cm na 40 m (obr. 1).



Obr. 1.

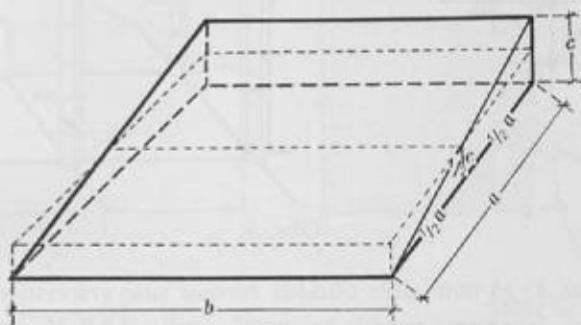
Sklon dna byl proveden proto, aby vyhotovený plastický stůl byl převrácen k divákům, a tím aby se napomáhalo lepšímu pozorování. Výhodný sklon dna nutno řídit podle celkové tvárnosti plastického stolu. Sklonu není vůbec zapotřebí, je-li plánováno zvýšené stanoviště pro účastníky cvičení.

Úvaha topografů po obdržení úkolu

Podle předložené mapy bylo zjištěno, že nadmořská výška nejvyššího bodu daného území je 348 m, nejnižší 220 m. Relativní převýšení bylo tedy 128 m. V měřítku 1:150 by toto převýšení bylo vyjádřeno výškou 85 cm. Protože toto převýšení by bylo málo výrazné, bylo zvoleno převýšení dvojnásobné, při čemž byl nejvyšší bod 1,70 m nad dnem jámy. Nejvyšší bod území byl na vyšší straně nakloněného dna, nejnižší na opačné straně.

Po této úvaze vypočetli topografové pomocí 10 řezů podle vrstevnicové mapy kubaturu pro budoucí plastický model při dvojnásobném převýšení. Ježto model terénu ukazoval pravidelný klínovitý tvar, byl proveden ještě kontrolní výpočet podle této úvahy:

Území má stálý sklon od jedné strany ke druhé a má tvar klínu. Toto těleso pak vystihuje přibližně objem daného území (obr. 2).



Obr. 2.

Hrany tělesa: $a = 40 \text{ m}$ délka stolu,
 $b = 30 \text{ m}$ šířka stolu,
 $c = 1,70 \text{ m}$ maximální relativní převýšení.

Výpočet: $30 \text{ m} \times 40 \text{ m} \times 1,70 \text{ m} = 1020 \text{ m}^3$.

Výpočtem podle řezů bylo zjištěno, že na plochu je nutno navézt 990 m^3 zeminy, kontrolním výpočtem podle tělesa trojúhelníkového průřezu 1020 m^3 .

Bylo určeno, že navážka zeminy na plochu plastického stolu musí být provedena do 10 dnů při souběžně prováděném modelování terénu. Navážení mělo být prováděno kolečky.

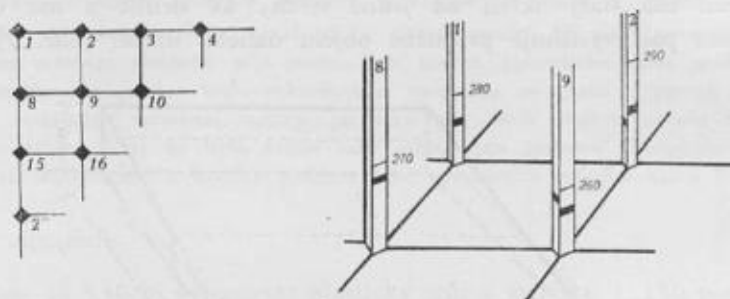
Při úvaze, že pro 1 m^3 je zapotřebí asi 20 koleček na rozvezení, bylo zjištěno, že by musilo být denně navezeno asi 1980 koleček.

Při tomto způsobu provádění navážky by nemohl být úkol v daném čase splněn. Proto bylo topografy navrženo navážet materiál auty.

Dále bylo rozhodnuto, že bude jako hmoty pro vytvoření modelu terénu použito zeminy ze dvou dílů písku a jednoho dílu hlíny, kterážto směs se ukázala být nejvhodnější po provedených zkouškách na tlak i pěchování. Po úplném dokončení bude povrch plastického stolu postříkán zředěným vodním sklem, aby zatvrdl a dalo se po něm chodit.

Přípravné práce.

Topografové si na mapě 1:25 000 orámovali území, podle něhož měli vybudovat plastický stůl v přírodě. Po důkladné úvaze a vypracování podrobného plánu provedli topografové tyto přípravné práce:



Obr. 3.

1. Na mapě 1:25 000 ostře obtáhli černou tuší vrstevnice a situaci v orámovaném území (rozměry území na mapě činily 18 × 24 cm).

2. Z tohoto ostře vykresleného obrázku byl pořízen fotografický negativ na film zmenšený na polovinu.

3. Z negativu byla provedena zvětšenina do měřítká 1:6000.

4. Protože zvětšenina vykazovala hrubou kresbu, byl na ni položen průsvitný papír, na kterém byly obtažením úhledně vykresleny vrstevnice černou krycí tuší.

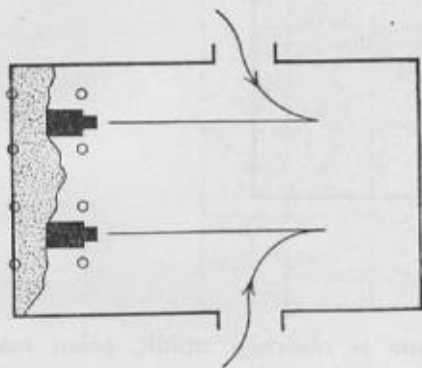
5. Z tohoto obrazu vrstevnic byly planografií pořízeny kopie na ozalidový papír. Kopii potom používali topografové při modelování plastiky.

6. Dále byla ze zvětšeniny 1:6000 na tutéž průsvitku překreslena obtažená situace a zhotoveny opět ozalidové kopie. Těchto kopií použili topografové při konstrukci situace.

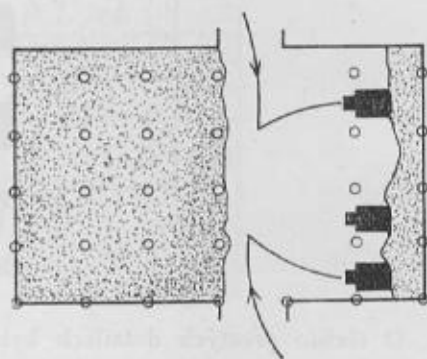
Příprava stolu pro modelování terénních tvarů.

Celá plocha byla rozměřena na čtvereční kilometry (čtverce), od jednoho rohu plastického stolu počínaje. Strany 1 km^2 v měřítku 1:150 měly rozměry $6,67 \times 6,67 \text{ m}$. Rohy čtverců byly po celé ploše stolu vytyčeny dvoumetrovými kůly (hranoly o průřezu $10 \times 10 \text{ cm}$). Rohové hranoly byly orientovány tak, aby každá stěna čtyřbokého hranolu směřovala vždy ke středu jednoho ze čtyř okolních čtverců. V každém čtverci byla vyznačena na vnitřních stěnách hranolů červenou barvou výška, do které je nutno navézt množství zeminy, odpovídající vypočtené kubatuře.

Toto opatření bylo provedeno proto, aby bez jakéhokoliv počítání příjezdějících aut a určování množství jejich nákladu bylo zaručeno, že v každém čtverci bude složeno stanovené množství zeminy. Pro každý čtverec byly tedy směrodatné údaje vyznačené na stěnách kůlů natočených dovnitř čtverce.



Obr. 4.



Obr. 5.

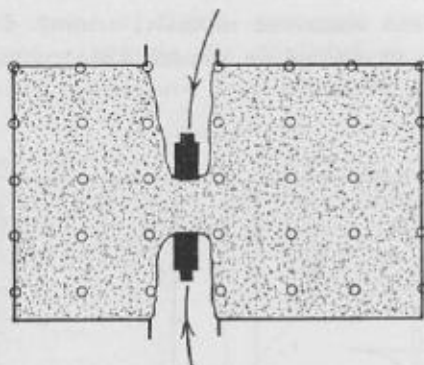
Na těchto stěnách byla ještě vyznačena barvou a hřebem výška nejvyšší vrstevnice vyskytující se v daném čtverci. Na jihozápadním kůlu každého čtverce byla potom napsána nápadná číslice označující číslo příslušného čtverečního kilometru.

Vytyčování základních kůlů

Ježto nákladní auto RN (3 t) je dlouhé 6 m a široké 2,20 m, nebylo by mohlo mezi zatlučenými kůly po celé ploše pojíždět, aniž by nevyvrátilo kůly. Proto vytyčování kůlů a navážení zeminy bylo prováděno postupně. Do dna byly zapuštěny pouze první dvě řady kůlů na straně, kde byla největší navážka. Nákladní auta zajížděla pak couváním do vzniklých čtverců, kde byla přímo z aut zemina shazována.

Výhoda tohoto postupu spočívala v tom, že ostatní plocha dna byla stále volná a auta se mohla pohodlně pohybovat a otáčet. Potom byly zatloukány postupně další řady kúlů, které se umísťovaly pomocí provazců opatřených uzly ve vzdálenostech 6,67 m (= 1 km). Provazce se vždy v případě potřeby napjaly od základních značek na obvodu plochy stolu.

Postup navázání viz na obr. 4. Po zavezení asi poloviny plochy jezdila auta rovněž couváním vĕjířovitĕ do druhé poloviny stolu (obr. 5). Na konec byl zavezen prostředek stolu mezi příjezdovými vchody couváním s obou stran (obr. 6).



Obr. 6.

O těchto prostých detailech bylo nutno se obsĕrnĕji zmĕnit, neboť mají velký vliv na usnadnĕní a zejmĕna uspĕšení práce.

Úprava ozalidovĕ kopie pro modelování terĕnu

1. J i h o z á p a d n ě rohy ětverců byly vyznaĕeny plnými kroužky s ěíslem příslušných ětverců.

2. Kubatura, kterou bylo nutno navozit do ětverců, byla zapsána uprostřed každĕho ětverce.

3. Dvacetimetrovĕ vrstevnice byl zdůraznĕny obtažením barvou.

Ozalidovĕ kopie pro položení situace mĕly vyznaĕeny pouze rohy a ěísla ětverců.

Modelování terĕnních tvarů

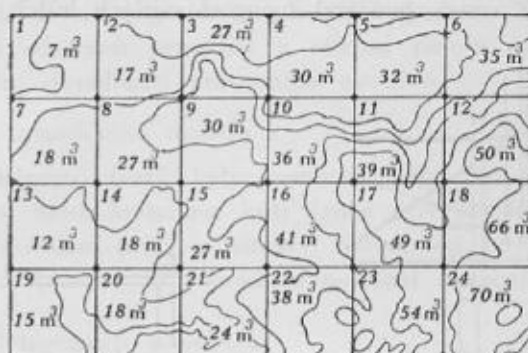
Jakmile byl zavezen první pás ětverců pískem smĕšeným s hlinou, přistoupili tĕi topografovĕ najednou k modelování (další navázání pĕsku a hlĕny již řídil ustanovený poddůstojník).

Je nutno uvážit, že na přírodním plastickém stole nelze modelovat tak, jak se to dělá na příklad na plastickém škole v učebně. Tam si může topograf provést podrobné rozčtvercování plochy a každé místo na stole je pro něho dosažitelné rukama.

Na přírodním, velkém plastickém stole jde o práci ve velkém. Po stole se pracovníci pohybují, pracuje se lopatami, menší přesuny materiálu se provádějí kolečky po prknech atd.

Proto si může topograf vytvořit jen velmi jednoduchou síť. Pro práci na plastickém stole bylo vytyčení sítě provedeno takto:

Ve čtverečném kilometru, ve kterém se právě modelovalo, vytyčil se obvod čtverce a úhlopříčky pomocí motouzu. Obvodové i úhlopříčné pro-



Obr. 7.

vázky byly nepjaty přes kúly ve výši nejvyšší vrstevnice nalézající se v daném čtverci. Stalo se tak proto, aby se provázky nezasypávaly při modelování. Jinou pomocnou síť si topograf již dovolit nemohl, neboť by znemožnil manipulaci uvnitř čtverce.

Od této jednoduché sítě vycházel potom topograf při měření polohovém i výškovém. Ve čtverci byla již navezena zemina do předem uvážené výšky vrstvy (viz zapsané kubatury ve čtvercích).

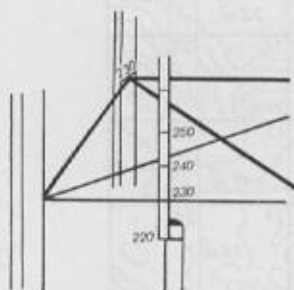
Pro měření délek si každý topograf sestrojil jednoduché délkové měřítko na tyčce. (Vztah mezi měřítkem 1:150 a měřítkem 1:6000 je 1:40.)

Jak již bylo uvedeno, vycházel topograf v každém čtverci od obvodových a úhlopříčných provázek, vyznačujících nejvyšší vrstevnici v daném čtverci. Nejprve provedl polohové vytyčení průběhu vrstevnic. Používal k tomu rozpúlených kolíků dlouhých 1 m v síle asi 5 cm. (Kolíky byly půleny na cirkulárce proto, aby se na hladké stěně mohly provádět popisy inkousto-

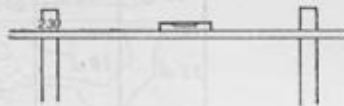
vou tužkou.) Topograf vytyčil průběh každé 20metrové vrstevnice. Kde bylo zapotřebí, vytyčoval i 10metrové vrstevnice. Kolíky zarážel v přiměřené hustotě, podle vlnitosti vrstevnic tak, aby se co nejlépe vystihl jejich tvar. Vytyčení se provedlo nejprve na místech, kde vrstevnice přetínala na mapě 1:6000 obraz provázků. Pomocí srovnávacího měřítka se rychle odvozovaly tyto délky do čtverce na plastickém stole.

Když měl vrstevnice vytyčeny polohově, dal topograf přiměřeně zatlouci kůly do země a přistoupil k jednoduchému nivelování.

Nivelisaci prováděl pomocí hůlky s připevněnou vodovážkou, kterou snadno urovnal do vodorovné polohy. V této práci zacvičil dva vojíny. Pokud to bylo možné, niveloval od provázků, jinak od kolíků již znivelovaných. Pro vytyčení další nižší vrstvy používal topograf svislých hůlek, na kterých byly



Obr. 8.



Obr. 9.

výřezy pro výšky vrstev. Na vodorovně urovnanou tyčku ve výši provazce nejvyšší vrstevnice nasadil příslušný výřez a spodek svislé tyčky mu pak ukázal hledanou výšku nižší vrstvy. Na každém kolíku se provedla inkoustovou tužkou ryska udávající výšku vrstvy, která se pak nad ryskou zapsala číslem. Po odvození výšky vrstvy na několik kolíků přímo od provázků se provádělo další nivelování již s kolíku na kolík, což je velmi rychlé (výška se přenášela pomocí vodorovně urovnané tyčky s libelou, jejíž jeden konec byl přiložen u rysky kolíku, který byl již nivelován). Podle hrany tyčky se pak narýsovala na další kolík ryska pro tutéž výšku vrstvy.

Oba tyto postupy práce vysvětluje obr. 8 a 9.

Po vytyčení výšek vrstev se potom zemina dosýpala nebo podle potřeby ubírala k příslušným ryskám. Při modelování se ukázalo, jak je důležité správně rozvést kubaturu po celé ploše stolu, aby někde nebyl přebytek a jinde nedostatek materiálu. Aby se usnadnila navážka, byla naznačena v kaž-

dém čtverci na vnitřních stranách hranolových kúlů barvou srovnávací rovina, do jaké se má materiál navršit. Tato rovina byla přibližně stanovena úvahou pro průměrnou výšku vrstvy daného čtverce.

Počet pracovníků při modelování

Celkem modelovali tři topografové. Každý z nich potřeboval šest mužů:

- 1 muž odměřoval s topografem délky a zatloukal kolíky,
- 2 muži nivelovali a psali čísla,
- 2 muži nahazovali zeminu,
- 1 muž zeminu pěchoval.

Práce se dá ovšem organisovat různým způsobem. Na př. rychle vytyčit, znivelovat, pak odstranit provázky a všichni potom nahazují a dusají. To záleží na stupni dovednosti pracovního mužstva.

Dokončení plastického modelu

Po vymodelování tvarů byly pomocné kúly zatlučeny do masy hlíny, aby ji zpevnily. Silné hranolové kúly (rohy čtverců) byly na modelu ponechány až do ukončení prací se situací. Potom byl celý povrch stolu znovu udusán. Po této práci bylo provedeno položení situačních předmětů.

Zhotovení terénních předmětů

V době modelování terénu pracovala již truhlářská dílna na výrobě budov, komínů, stromů, křížů a jiných situačních předmětů podle obsahu mapy.

Topografové spočítali budovy na svém situačním plánu v měřítku 1:6000 a uvázili, jakým počtem doplní mezery ve skutečném měřítku 1:150. Potom vypočetli přibližný počet stromků pro stromořadí podle délky silnic a podle zvolených mezer. Dále spočítali kříže, komíny a ostatní situační předměty.

Předložili papírové modely všech těchto předmětů ve dvojnásobné velikosti proti měřítku 1:150. Modely posoudili i s hlediska zrakového. Jestliže na př. kostel vyhovoval dvakrát zvětšený, kříž musil být zvětšen třikrát, aby byl patrný. To vše bylo vyzkoušeno na maximální vzdálenost 40 m a střízlivě posouzeno.

Vytyčení pro konstrukci situace

Silné kúly, rohy čtverců, zůstaly, jak již bylo uvedeno, na stole až do konečného položení situace. Topograf si opět napjal provázky a vytyčoval nejprve všechny komunikace, potom obrysy vesnic atd. Komunikace se vy-

tyčily malými kolyčky po ose, jeden muž je potom rýsoval dvoučarě pomocí rydla. Rydlo bylo sestrojeno ze špalíku, do něhož byly zatlučeny dva hřeby v příslušném rozestupu. Potom byly hřeby ohnuty podél špalíku tak, aby značně přečnívaly. U hřebů byly uštipnuty hlavičky a po přibití rukojeti bylo získáno rydlo. Další muž prováděl dřevěným šoupátkem na tyčce nebo formou hloubení komunikace a další dva muži po straně šoupátka udusávali půdu. Tím se získal asi 3 cm hluboký, pravouhlý kanálek, do kterého se potom nasypávala kamenná drť. Pro silnice bílá, pro polní cesty šedivá, pro potoky se obarvila na modro.

Záběr z porizování plastického stolu.



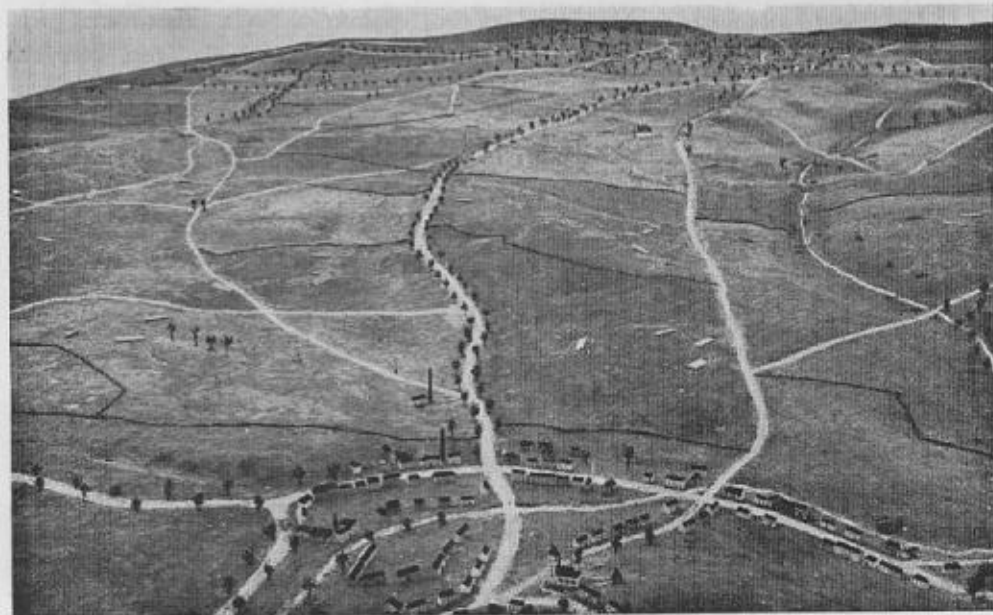
Kamenné drť bylo použito na vyznačení komunikací proto, aby výrazně vynikaly a neporušily se vlivem povětrnosti.

Vesnice byly sestaveny velice rychle, rovněž mosty na potocích a ostatní situace. Do vesnic byly nastaveny i rozvaliny budov.

U všech budov byly zaraženy zespoda dva hřeby, které asi ze dvou třetin vyčnívaly. Hřeby se zatlačily do země, aby domky byly upevněny. Po dohotovení situace byl model poházen pískem promíšeným hlinkovými barvami, utvořeny barevné hony, které byly olemovány mezemi z nízkého mechu. Mech se připevňoval hřeby.

Silnice byly zhotoveny v šířce 12 cm, neudržované cesty 8 cm, polní cesty 5 cm.

Záběry zhotoveného plastického stolu.



Na lesiky v roklich (jinak se lesy na zhotoveném plastickém stole nevyskytovaly) bylo použito nařezaného vysokého lesního mechu. Skály byly znázorněny většími kousky škváry.

Stráně a zářezy byly zdůrazněny tmavozelenou barvou, což značně přispělo ke zvýšení plastičnosti.

Potom byl ještě vytyčen severojižní směr pro polohu podle mapy dřevnými šipkami v délce 1,20 m. Po úplném dokončení prací byly rohové kúly čtverců u povrchu stolu odříznuty a část usazená v zemině byla zaražena hlouběji.

Během práce topografů byla kolem stolu postavena zídka, na níž potom topografové vyznačili lakovými barvami podélné měřítko (dílký stometrové a kilometrové).

Po úplném dokončení byl celý povrch plastického stolu postříkán roztokem vodního skla, aby ztvrdl.

Po zhotovení velkého plastického stolu mají přípravné práce topografů značnou důležitost a mají velký vliv na včasné a správné zhotovení plastického stolu. Přípravné práce pro plastický stůl byly průkopnické, a trvaly proto 40 hodin.

Zhotovení velkého plastického stolu si vyžádá značného nákladu a mnoho pracovní energie. Je proto žádoucí, aby jednou zhotoveného plastického stolu mohlo být trvale využito.

Lze proto doporučit, aby tato učební pomůcka byla zhotovena pro školní účely pokud je to možné v prostoru velkých krytých jízďáren, kterých se již nepoužívá a v nichž je dostatek světla. Avšak jakéhokoliv úhru uvnitř objektů dá se pro plastický stůl využít, stačí jen provést jednoduché zajištění proti povětrnostním vlivům, na př. pokrytí stolu slaměnými rohožemi.

Seznam materiálu, náradí a pomůcek, použitých při práci na velkém plastickém stole

35 dvoumetrovcých, hranolovvcých kúľ pro vytyčeni rohú kilometrovvcých čtverců,

1500 kolikú, dlouhvcých 1 m, průměru 5 cm (vlastně 750 kolikú rozřiznutvcých cirkulárkou na polovinu, aby se dalo psát na jejich vnitřní plochu), použitvcých při plošném a výškovém vytyčeni vrstevnic,

600 špalíkovvcých domků použitvcých pro sestavovani pěti osad,

750 stromků pro znázorněni stromořadí u silnic, cest i volně v terénu,

500 kg kamenné bílé drti pro pásy silnic,

800 kg kamenné šedivé drti pro neudržovane a polní cesty,

50 kg modré skelné drti pro potoky,
 200 kg různých hlinkových barev pro znázornění honů a luk,
 2 železné sochory pro vyražení jamek pro velké kůly,
 1 těžká palice pro zarážení hranolových kolů, 10 lopat, 10 krumpáčů,
 6 koleček pro převážení menšího množství zeminy,
 1 klubko motouzu pro napínání pomocné sítě,
 3 rydla na silnice, 3 rydla na neudržované cesty, 3 rydla pro polní cesty,
 9 šoupátek pro hloubení mělkých kanálků komunikací a potoků,
 20 špalíkových dusadel,
 6 kusů dusátek na komunikace,
 6 kusů dvoumetrových latěk s délkovým měřítkem,
 6 kusů latěk s výřezy pro výšky vrstev,
 6 kusů stolních vodovážek,
 2 dřevěné šipky pro vytyčení světových sarn (1½ m dlouhé),
 1 m³ nařezaného lesního mechu vysokého i nízkého,
 2 kg modré a červené barvy fermežové na zakreslení délkového mě-
 řítka na horních ploškách okrajové zídky, kolem plastického stolu.

Dále bylo použito starých hřebů k připevnění domků a proužků mechu (meze). Navezeno bylo asi 1000 m³ zeminy (smíšeniny hlíny a písku). Při modelování bylo upotřebeno 5 vrstevnicových plánů 1:6000, při kladení situace rovněž 5 plánů 1:6000, vesměs ozalidových kopií z předem zhotověných kreseb na průstvitce, kreslených černou tuší.

Po stránce topografické byl plastický stůl zhotoven i s přípravnými pracemi za 20 dnů, z toho modelování trvalo 7 dnů. Pracovali tři topografové (kromě doby, kdy vyučovali) a 18 mužů. Ostatní práce, výkop jámy, postavení ochranné zídky, tribuny, úprava prostoru kolem plastického stolu, položení taktické situace a zřízení světelných efektů nejsou do uvedené doby pojaty. Mnohé z nich byly prováděny souběžně.

Závěr

Velký přírodní plastický stůl je první prací tohoto druhu, kdy byl vybudován plastický stůl skutečného území o tak velkých rozměrech. Jako učební pomůcka se velmi dobře osvědčil při vyučování taktice, neboť se dá na něm provádět s úspěchem zejména cvičení v součinnosti druhů vojsk. Výhodou přírodního plastického stolu je totiž ta okolnost, že velitelé mají zde možnost studovat boj na výrazném modelu terénu do veliké hloubky. Měřítko pro plastický stůl se bude řídit předpokládanou hloubkou bojiště.

Přesnost stereofotogrametricky měřených výšek

Ú v o d

Použití leteckých snímků pro mapování je dnes již zcela běžné. Zkušenosti ukázaly, že letecká fotogrametrie daleko předčí za určitých předpokladů klasické měření; je přitom rychlejší a hospodárnější. Dnes se letecké fotogrametrie používá nejen pro mapy středních a malých měřítek, nýbrž i pro mapy největších měřítek. Fotogrametrické mapování je však třeba vždy doplnit různými pracemi v terénu.

Poněvadž letecký snímek nedává různé údaje, které musí být obsaženy v mapě, je třeba provést tak zvanou klasifikaci leteckých snímků. Při této klasifikaci se zjišťuje názvosloví, rozřídění komunikací a nejrůznější podrobnosti a údaje, které nejsou na snímku patrné. Je však třeba také doměřit nebo zkontrolovat místa fotogrametrického vyhodnocování, kde vyhodnocovatel nemohl z jakýchkoli důvodů provést kresbu vůbec, nebo ji provedl jen nepřesně. Na příklad v hustých, souvislých lesích. Konečně je třeba zaměřit pro vyhodnocování geodetický podklad — vřícovací body.

Tyto všechny práce je třeba vykonat v terénu a je zřejmé, že čím více je prací v terénu, tím je mapa dražší a tím déle trvá její vyhotovení. Proto se snažíme zkrátit polní práce na minimum.

Jedním z prostředků, jak omezit polní práce, je vhodná volba měřítka leteckého snímku.

Provádí-li se fotografování stejným typem komory, vyplyne měřítka snímku z výšky letu. Čím výše letoun letí, tím je menší měřítka snímku, ale tím větší plochu území ofotografuje. Čím větší je území zachycené na snímku, tím méně vřícovacích bodů je třeba měřit v poli a tím méně stereoskopických dvojic je třeba urovnávat ve vyhodnocovacích přístrojích. Jevila by se tedy u snímků pořízených s velké výšky dvojí úspora: v měření vřícovacích bodů a v časové úspoře rovnání stereoskopických dvojic.

Ovšem volba měřítka snímků je omezena měřítkem mapy, kterou máme zhotovit. Na výšce letu totiž závisí přesnost výškového vyhodnocení. Měřítka je funkcí výšky letu.

Chyba v nastavení výšky bodu ve vyhodnocovacím přístroji je asi jedna čtyřtisícinou výšky letu. Nemůžeme tedy na příklad pro měřítka mapy 1:2000, kdy žádáme přesnost ve výškách 0,25 m, použít snímků s výšky 4000 m, poněvadž tyto snímky dají výšky s přesností do 1 m.

Je tedy třeba vždy bedlivě uvažovat a zvolit takové měřítko snímků, které při minimálním počtu snímků zaručí dostatečnou výškovou přesnost.

Druhá cesta, znamenající výše uvedenou úsporu, vede k použití širokoúhlých komor pro vyhodnocování. Je nesporné, že širokoúhlé komory, díky velkému zornému úhlu 80° až 90° a u sovětského objektivu „Russar“ dokonce až 122° , zobrazí při stejné výšce letu mnohem větší území, než normální komory. U nás použitý Zeissův objektiv Topogon má však veliké skreslení při okrajích snímků, takže jejich vyhodnocení je pro fotogrametra velmi namáhavé a někdy i nemožné. Zatím se tedy u nás používané širokoúhlé komory neosvědčily pro vyhodnocování ani pokud se týče požadované výškové přesnosti, jak bude později uvedeno.

Nejvhodnější leteckou fotografickou komorou pro měřické účely zůstává zatím normální fotografická komora, jejíž zorný úhel je kolem 45° . Tento typ komory dává skutečně dobré výsledky a při správné volbě výšky letu pro určité měřítko mapování lze stoprocentně využít zachycené plochy a výškové přesnosti vyhodnocovacích přístrojů.

Na jakost leteckých snímků a tím přirozeně i na výsledky fotogrametrického měření má vliv ještě několik dalších činitelů. Je to především negativní materiál, který má být rozhodně nejlepší jakosti. Dále doba fotografování. Přesnost vyhodnocení se podstatně snižuje při snímcích, které jsou pořízeny brzy na jaře nebo pozdě na podzim, kdy nejsou dobré světelné podmínky. Snímky pořízené v těchto obdobích bývají obvykle podexponované a tudíž mají šedivý nádech, který je zvyšován ještě tím, že terén sám je barevně jednotvárný, poněvadž kultury ještě nevzrostly nebo jsou již sklizeny. Stereoskopický model vytvořený z těchto snímků lze jen velmi obtížně proměřovat a je nutno počítat s menší přesností výškového vyhodnocení.

Doporučuje se tedy fotografovat pro měřické účely skutečně za velmi dobrých světelných podmínek, aby snímky při používaných krátkých expozicích byly dostatečně kryty. A fotografovat tehdy, když kultury a porosty tvoří na snímcích pestrou mosaiku.

V dalším uvádím přezkoušení přesnosti výšek měřených na stereoplaniografu Zeiss ze snímků:

- A. pořízených různými leteckými komorami fotografickými;
- B. pořízených při různých výškách letu a tedy různých měřítek.

A. Závislost výškové chyby na fotografické komoře

Zkoušky snímků pořízených všemi používanými leteckými řadovými komorami byly provedeny proto, aby byla ověřena správná funkce používaných komor.

Snímky byly pořízeny přibližně v měřítku 1:10 000 při podélném překrytu 60 procent.

Fotografováno bylo postupně všemi komorami stejné území. V terénu byly zaměřeny potřebné vličovací body a vypočteny jejich souřadnice X, Y, Z. Současně bylo na ploše překrytu zaměřeno 42 kontrolních výškových bodů. Výšky těchto bodů byly určeny trigonometricky.

Všechny stereoskopické dvojice byly proměřovány na stereoplanigrafu Zeiss čís. 90 306. Stroj byl ke zkouškám znovu justován. Před vlastním proměřením byla určena a vyloučena srážka filmu.

Měření prováděli tři pozorovatelé, z nichž každý provedl tři odečtení na každém kontrolním bodě. Z jejich měření byl vzat průměr.

Při přezkoušení letecké komory Zeiss RB 20/30, formát 30×30 cm, f - 20 cm byly originální snímky zmenšeny ve speciálním zmenšovacím přístroji na formát 15×15 cm, takže ve stereoplanigrafu byly proměřovány skleněné diapositivы. Ovšem normální promítací komory stereoplanigrafu byly zaměněny širokouhlými projektory o f - 10 cm (viz tabulku na násl. straně).

Pro srovnání výsledků zkoušek uvádím:

Maximální chyba v nastavení výšky bodu ve vyhodnocovacím přístroji je asi jedna čtyřtisícina výšky letu, což pro měřítko snímků asi 1:10 000 činí 0,52 mm. Prof. Schwidofski uvádí ve své knize: Einführung in die Luft- und Erdbildmessung (třetí vydání z r. 1942) praktickou hodnotu výškové chyby $\pm 0,70$ m.

Výsledky provedených zkoušek (snímky přibližně stejného měřítka) uvedených leteckých fotografických komor nedosahují ani této hodnoty.

Z normálních komor vykazuje největší odchylku letecká komora C 3, f - 210,37 mm, která byla nejvíce používána. Pravděpodobně se již u ní projevilo určité opotřebení, které způsobuje větší chybu. Je však ještě v přípustných mezích.

Širokouhlá komora f - 200 mm vykazuje systematickou chybu + 42 cm. Tuto hodnotu je pak třeba připočítat k hodnotám středních chyb. Tato komora se nehodí pro přesná měření. Pravděpodobně vyplývají tyto nepřesnosti ze značného okrajového skreslení objektivu (Topogon).

V závěru lze říci, že používané normální letecké fotografické komory jsou v dobrém stavu a lze jich použít pro všechna měření.

Pro nejpresnější mapovací práce by bylo dobře používat snímků pořízených leteckou fotografickou komorou Wild-RC 7, formát 15×15 cm, f - 16 cm. Negativním materiálem u této komory jsou skleněné desky, které zaručují minimální srážlivost emulze a tím i minimální deformace stereomodelu. Ovšem za předpokladu, že jsou pořízeny na bezvadném skle a je-li použito dokonalé emulze.

I. Tabulka výsledků měření

Letecká řadová komora	Aritmetický průměr odchylek	Střední chyba 1. pozorování	Střední chyba aritmet. prům.
Zeiss C 3, f - 210,37 mm	- 0,319 m	± 0,567 m	± 0,014 m
Zeiss C 3, f - 211,09 mm	- 0,164 m	± 0,383 m	± 0,010 m
Zeiss C 3, f - 211,25 mm	- 0,133 m	± 0,159 m	± 0,003 m
Wild RC 5, f - 213,86 mm	- 0,095 m	± 0,263 m	± 0,008 m
Wild RC 5, f - 213,78 mm	+ 0,243 m	± 0,354 m	± 0,006 m
Širokoúhlá, Zeiss RB 20/30, f - 200 mm	+ 0,420 m	+ 0,42 m ± 0,430 m	+ 0,42 m ± 0,070 m

B. Vliv měřítka snímků

Porovnejme výsledky měření provedeného na snímcích různého měřítka, ale pořízených touž leteckou fotografickou komorou Zeiss C-3, formát 18×18 centimetrů, f - 211,09 mm.

Výsledky měření jsou poněkud skresleny tím, že nebyly proměřovány snímky téhož prostoru.

1. Snímky měřítka 1:10 000 byly pořízeny s výšky asi 2000 m shora uvedenou komorou. Překryt 60 procent.

Pro plochu překrytu bylo zaměřeno mimo potřebné vřícovací body 40 výškových bodů. Jejich výšky byly určeny trigonometricky. Měření na stereoplanigrafu prováděli tři pozorovatelé z nichž každý provedl tři odečtení na každém kontrolním bodě. Z jejich měření byl vzat průměr.

Měření bylo provedeno na stereoplanigrafu Zeiss čís. 65 609.

Snímky tohoto měřítka vykazují odchylky, které jsou v přípustných mezích.

II. Tabulka výsledků měření

Měřítka snímků	Aritmetický průměr odchylek	Střední chyba 1. pozorování	Střední chyba aritmet. prům.
1:10 000	— 0,159 m	± 0,370 m	± 0,021 m
1:18 000	+ 0,135 m	± 0,410 m	± 0,026 m
1:30 000	+ 0,560 m	+ 0,56 m ± 1,533 m	+ 0,56 m ± 0,170 m

Praktické ověření bylo provedeno na několika listech topografem přímo v terénu. Až na některé zalesněné části, kde vyhodnocovatel neviděl na zem, nebylo třeba provádět žádné opravy vrstevnic. Přirozeně plocha území vyhodnocená z jedné stereoskopické dvojice je malá (prakticky průměrně 0,75 km²).

2. Snímky měřítka 1:18 000 byly pořízeny s výšky asi 4000 m shora uvedenou komorou. Překryt 60 procent. Vyhodnocení bylo provedeno v měřítku 1:20 000 na stereoplanigrafu Zeiss čís. 65 609.

Systematicky bylo proměřováno několik vyhodnocovaných listů. Jako kontrolních výškových bodů bylo použito pevných bodů, pokud se svým charakterem hodily pro výškové měření. Většinou to byly pevné body zajištěné mezníkem. Jejich výšky byly určeny trigonometricky.

Výsledky měření na stereoplanigrafu byly porovnány se správnými výškami. Odchylky byly sestaveny v tabulku, z níž pak byly vypočteny chyby.

Výsledky měření jsou velmi příznivé.

Mimo to bylo proměřeno na polních pracích topografem stolovou metodou šest vyměřovacích listů, na nichž byly fotogrametrické vrstevnice. Poněvadž šlo o kontrolní měření a nikoliv o předepsané doměřování, pokryly zaměřované výškové body celkem pravidelně vyměřovací listy. Nebyla proměřována pouze místa výrazně skloněná, kde je fotogrametrické měření nejpříznivější a zhotovení vrstevnic nejjistější, nýbrž celá plocha listů a tedy i terén plochý a zalesněný. Zjištěné výškové rozdíly ukazují celkem dobře výškové poměry na kontrolovaných listech.

Podle následující tabulky bylo zjištěno topografickým měřením a interpolací zaměřovaných bodů mezi vrstevnicemi bodů s chybou:

do 1 m	4145
1— 2 m	1355
2— 3 m	148
3— 4 m	45
4— 5 m	31
5— 6 m	8
6— 7 m	3
9—10 m	3
10—11 m	1
11—12 m	1
Celkem bodů	<u>5740</u>

Největší zjištěné chyby se vyskytly právě v lesích. Kde však byl les protkán četnými průseky, cestami nebo holinami, bylo vyhodnocení vrstevnic provedeno takřka bez znatelné chyby (vyhodnocovatel se mohl často kontrolovat).

Vezmou-li se za přijatelné chyby body s chybou 0—2 m, pak je počet těchto bodů 95,8 procenta z celkového počtu zaměřených bodů, což je výsledek jistě uspokojující.

Prakticky při topografickém doměřování terénu vyhodnoceného fotogrametricky bylo třeba opravovat pouze plochá místa terénu a přirozeně bylo třeba zkontrolovat lesy.

Plochá území vyhodnocena z jedné stereoskopické dvojice je průměrně 2 km².

3. Snímky měřítka 1:30 000 byly pořízeny s výšky asi 6200 m shora uvedenou komorou. Překryt 60 procent. Model v přístroji byl uveden do měřítka 1:20 000, vyhodnocení pak v měřítku 1:25 000 na stereoplaniografu Zeiss čís. 65 609.

Kontrolní výškové body měřené v stereoplanigrafu byly porovnány se skutečnými výškami, odchylky sestaveny v tabulku a z ní byly vypočteny chyby (viz tabulku II).

Výsledky ukázaly, že měření bylo zatíženo systematickou chybou + 0,56 m. O tuto hodnotu byly opraveny všechny odchylky.

Měření ukázalo, že pro měřítko mapy 1:25 000 je toto měřítko snímků příliš malé, takže chyby v zaměřených bodech jsou již značné. Tím více se pak projeví v konstrukci vrstevnic. Rozlišování podrobností je velmi obtížné. Rovněž tak kreslení terénu v plochých částech. Tuto nevýhodu nevyváží ani počet km² vyhodnocených z jedné stereoskopické dvojice (průměrně 7 až 8 km²).

Z á v ě r

Nejvhodnějším měřítkem pro mapu 1:25 000 se jeví měřítko snímků 1:18 000 až 1:20 000. Při tomto měřítku je zachycována přesnost mapy a přitom je účelně využita plocha území, zachycená na snímcích. Toto měřítko snímků doporučují také sovětské instrukce (viz Kombinovaná metoda) i prameny německé, švýcarské a francouzské.

Měřítko snímků 1:10 000 pro mapu 1:25 000 by bylo nevhodné.

Měřítko snímků 1:30 000 a menší již nevyhovuje svou přesností.

Měřítko snímků 1:25 000 pro mapu 1:25 000 je krajní mezí. Nebylo je bohužel dosud možno ověřit přesným měřením, poněvadž nebyl k dispozici potřebný bodový podklad. Jak však ukazují hlášení topografů, provádějících doměřování, je fotogrametrické měření správné v kopcovitém terénu. Odchylky se projevují v terénu plochem a v lesích. Z těchto snímků se vyhodnotí průměrně 5 km² z jedné stereoskopické dvojice.

Příložené zkoušky dokazují, že lze fotogrametrického měření výhodně použít ve všech měřítkách mapování. Situační kresba je přesná. Výšková přesnost požadovaná od elaborátu je regulovatelná měřítkem snímků. Vždycky však volíme takové měřítko, aby vyhodnocení bylo co nejvhodnější.

Vcelku překážkou fotogrametrického vyhodnocení jsou lesy. Dokonce pro velká měřítka překážkou nepřekonatelnou, a je nutno tyto porostlé části doměřit klasickou metodou. U menších měřítek lze vyhodnocení zalesněných částí převzít po kontrole provedené v takových místech, kde je největší pravděpodobnost chyb, t. j. vrcholové a údolní tvary a různé zářezy terénu.

Lze však vždy vhodnou kombinací fotogrametrického a klasického měření dosáhnout velmi spolehlivých výsledků.

1) Tiskové desky zinkové nebo hliníkové?

Myslím, že téměř každý náš ofsetový tiskař i kopista řekne: „Rozhodně zinkové.“ Ti, kteří pracovali v bývalém Vojenském zeměpisném ústavu, vzpomenu si na papírová „nebesa“ visící nad ofsetovými stroji nebo litografickými rychlolisy, aby do nich nepadal písek se stropu, a na nežádoucí a přitom pěkné, ostré, rovné čárky na tiskových deskách, které rozčillovaly naše tiskaře. Ovšem je pravdou, že tyto pískem naškrábnuté čárky, které ztěžovaly a znehodnocovaly tisk map, „držely“ většinou lépe než kresba ručně na desku provedená nebo fotomechanicky či přetiskem přenesená. Proto byl hliník jako tisková deska zavržen a jeho místo, až na tisk menších nákladů a méně kvalitních tiskovin zaujal zinek.

Protože v Sovětském svazu i v kapitalistické cizině se používá při výrobě map většinou tiskových desek hliníkových, je třeba, abychom správně posoudili klady a zápory obojího materiálu a na základě toho, jakož i s ohledem na naše výrobní a hospodářské poměry, dobrých vlastností hliníkových desek více využívali.

K posouzení uvádím vlastnosti zinku:

Zinek je kov tažný, modrošedé barvy, specifická váha se pohybuje od 6,9 do 7,3; teplota tavení 419,4° C. Chemicky čistý zinek není vhodný pro výrobu ofsetových desek, protože není dostatečně pevný a vyznačuje se vysokou náklonností k rekrystalisaci (změně struktury). Tvrdost zinkových desek je 40 až 50 kg/cm², pevnost v tahu je 19 až 25 kg/mm², počet dvojitých přehybů 20 až 30. Lom zinku je krystalický; při normální teplotě je křehký a poměrně snadno se dá rozdrtit na prášek. Při 100° až 150° C je kujný a v tomto stavu se vyvaluje na desky pro tisk. Tloušťka tiskových desek bývá 0,6 až 0,8 mm, velikost se řídí užítkovou plochou ofsetových strojů.

Pro sovětskou polygrafii se vyrábějí zinkové desky těchto značek: C 0, C 1, C 2, jejichž charakteristika je uvedena v tabulce na násl. straně.

Stano- vené znač- ky	Chemické složení v %								
	Minimální množství zinku	Maximální množství příměsí							
		olova	železa	kadmia	mědi	cínu	antimonu	vismutu	arsenu
C 0	99,96	0,015	0,020	0,010	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002
C 1	99,94	0,024	0,020	0,014	0,002	0,001	0,005	0,001	0,005
C 2	99,80	0,050	0,070	0,020	0,002	0,002	0,005	0,001	0,005

Ve vlhkém ovzduší se na povrchu čerstvě obroušených desek vytvoří oxidová vrstva. Kyselina uhličitá obsažená ve vzduchu rozruší povrch desky a vytvoří zásaditý uhličitan zinečnatý $[Zn_2(OH)_2CO_3]$. Tento uhličitan reaguje na každou mastnotu, a tím i na mastnou barvu nebo tuš, s kterou se spojí, a vytvoří ve vodě nerozpustnou mastnou kresbu. Vrstva je křehčí a jemnější než oxidová vrstva hliníkových desek. Kresba na zinkových deskách se připravuje roztokem soli značky „S“ (vyrábí GRAFOTECHNA). Je to podobný preparát jako Streckerova sůl. Tím se vytvoří na netisknoucích místech hydroxyd a tato místa při vlhčení desky vodou a navalování mastnou barvou barvu nepřijímají. Nejde zde tedy o vyleptání kresby, nýbrž o preparaci desky, čímž kresba nemůže být poškozena, na rozdíl od desek hliníkových, kde se kresba leptá roztokem kyseliny fosforečné s arabskou klovatinou a kde je třeba počínat si opatrně, aby kyselina kresbu nepoškodila.

Vlastnosti hliníku:

Hliník je kov barvy stříbřitě bílé. Specifická váha válcovaného hliníku závisí na množství v něm obsažených příměsí železa a křemíku a pohybuje se od 2,69 do 2,73; teplota tavení 656° ; vyznačuje se značnou elektrovodivostí. Tvrdost listového hliníku je 60 kg/cm^2 , pevnost v tahu je 20 kg/mm^2 , počet dvojitých přehybů 5 až 7. Hliník je tvrdší než zinek. Hliníkové desky se získávají válcováním.

Pro sovětskou polygrafii se vyrábějí hliníkové desky těchto značek: A₀, A₁, A₂, jejichž charakteristika je uvedena v tabulce.

Stanovené značky	Chemické složení v %				
	Minimální množství hliníku	Maximální množství příměsí			
		železa	křemíku	mědi	všech příměsí
A ₀	99,6	0,25	0,20	0,01	0,40
A ₁	99,5	0,30	0,30	0,015	0,50
A ₂	99,0	0,50	0,50	0,90	1,00

Hliník na vzduchu snadno oxidyje a pokrývá se vrstvou oxidu Al_2O_3 , která chrání kov před dalším oxydováním. Vrstva oxidu hliníku se vyznačuje velikou pevností, dobře přijímá vlhkost, a tím vytváří podmínky pro stálost netisknoucích prvků. Povrchové oxydové vrstvy na hliníkové desce se v polygrafické praxi získávají anodovým okysličováním hliníkových desek. Při tomto procesu se na povrchu hliníku vytvoří trvalá umělá oxydová vrstva o tloušťce 20 až 30 mikronů, která má vysokou adsorpční schopnost.

V důsledku stejnorodé struktury hliníku je možno na desce vytvořit jemné, ale ostré a hlubší zrno.

Dále se zmíním o tom, jak se tyto vlastnosti obou kovů projevují v praxi se zřetelem k reprodukci a tisku map.

Kresba perem:

Hliníková deska, která byla vložena po obroušení do roztoku kyseliny sírové a vody (1:4), má téměř bílý, velmi příjemný povrch, na němž je čárová kresba provedená litografickou tuší velmi dobře viditelná, na rozdíl od desky zinkové, která má šedomodrý odstín, na němž je kresba méně viditelná a vyžaduje k provádění kresby intenzivního světla.

S dobře připraveným perem je možno kreslit na hliníkové desce značně dlouho, než se obrousí, zatím co na zinkové desce jsou i tvrdá pera sbroušena až nepříjemně brzy. Provádění oprav na zinkové desce je naopak ulehčeno tím, že chyby malého rozsahu lze odstranit vyškrabnutím litografickou

jehlou nebo škrabkou, zatím co na hliníkové desce se nemůže kresba vyškrabovat, protože by na hladkém místě nedržela při tisku voda, pozvolna by se zde zachycovala mastná barva, která by tiskla. Provádění oprav vybroušením chybné kresby pemzovou tyčinkou je na obou deskách stejné s tím rozdílem, že na zinkovou desku musí se používat pemzové tyčinky tvrdé a na hliníkovou desku pemzové tyčinky měkké. Výhodou hliníku je, že lze celé partie chybné tušové kresby odstranit husím brkem namočeným do zředěné kyseliny sírové, omýt vodou (štětečkem), osušit ssacím papírem a provést na takto připravenou desku správnou kresbu. Na zinkové desce se může rovněž chybná tušová kresba umýt čistým benzinem nebo lépe chloroformem, výsledky však nebývají vždy jisté.

Fotomechanické přenášení kresby:

Kvalita vykopírované kresby z negativů na bílkové citlivé vrstvy nebo z pozitivů na chromované vrstvy arabské klovatiny, nebo jiných organických či syntetických klišovin je prakticky na obou deskách stejná, a je závislá z velké části na praxi kopisty.

Nátiskařská práce:

Pro zhotovení nátisků, je výhodnější deska zinková, protože hliníková deska při ručním vlhčení flanelovým tamponem a ručním navalování, špiní jemné tónové barvy. To je značný nedostatek hliníku, který ztěžuje provedení kvalitních nátisků tónovými barvami. Tiskové desky zinkové tuto závadu nemají, nátisky zhotovené ručním navalováním se nijak v čistotě barvy neliší od tisků z ofsetových strojů, naopak síťové polotónové kresby (letecké snímky, fotoplány) vytištěné v ofsetovém stroji nedosahují té čistoty a otevřenosti kresby jako nátisky zhotovené ručním navalováním.

Tisk v ofsetových strojích:

Odpůrci hliníkových desek budou rozhodně poukazovat na to, že v dnešní době, kdy jsou zaváděny způsoby tisku na dvoukovových i tříkovových tiskových deskách, je diskuse o opětném zavádění hliníkových desek projevem konservatismu. Není tomu tak.

V úvodě jsem se zmínil o možnosti poškrábání hliníkových desek zrnky písku, které se snadno dostanou do souprav vlhčících nebo barvicích válců a způsobí ony nepříjemné čárky (škráby), které se z jemné kresby polohopisu nebo rastru kresby vod velmi obtížně odstraňují. Je však třeba uvážit, že způsoby zhotovování nebo přenášení kresby na tiskové desky v době,

kdy existoval Vojenský zeměpisný ústav, jsou již daleko za námi. Padání písku do vlhčících nebo barvicích válců v ofsetových strojích bylo odstraněno. Podle zkušeností v jiných závodech není rozdílu mezi výší tiskového nákladu s hliníkových desek a mezi počtem výtisků s desek zinkových. Ze zpráv civilní polygrafie víme, že na př. jak v SSSR tak v USA je používáno jako tiskových desek 70 % desek hliníkových, že na př. v USA se polygrafové vrátili ke starším procesům, t. j. kopírování na citlivé vrstvy bílkové, při čemž je používáno téměř zásadně hliníkových desek. Víme, že vytištění 20 000 výtisků s jedné kopie na desce hliníkové, které bylo považováno za krajní mez, je značně překonáno, takže náklady 100 000 výtisků jsou samozřejmostí a nikterak nepřekvapí dvojnásobný počet kvalitních výtisků. Není tomu dlouho, co v USA bylo používáno jako tiskových desek 86 % desek zinkových, pouze 9 % hliníkových a ostatní byly desky vícekovové. Dnes se tento poměr pronikavě změnil. V SSSR byl a je používán převážně hliník jako tisková deska. Je samozřejmé, že zásluhu na dosažení velkého počtu výtisků s hliníkových desek nemají pouze kopisté, ale celá řada zlepšení, jak se strany metalurgie, tak i chemie.

K těmto skutečnostem nutno uvést jednu z největších předností hliníkových desek, a to jejich snadné broušení. Zatím co obroušení zinkové desky spotřebuje nepoměrně více času, a tím i více elektrické energie, opotřebování stroje a hlavně brousícího materiálu (t. j. porcelánových, skleněných či steatidových kulíček a karborunda), jsou hliníkové desky po vložení do lázně s kyselinou sírovou obroušeny velmi rychle a za nouzových poměrů mohou být obroušeny i ručně, což je u zinkových desek dosud vyloučeno.

Jaký si učiníme závěr z uvedených kladů a záporů hliníkových desek? Vytlačení zinkových desek z provozu deskami hliníkovými by jistě nebylo hospodárné, uvážíme-li rozdíl mezi cenou desky zinkové a hliníkové. Rozhodně však musí být hliníkové desky zavedeny všude tam, kde jde o rychlé obroušení tiskové desky, o tisk menších nákladů, na př. na samonavalovacích ofsetových lisech, na ofsetových strojích s malou užitkovou plochou, kde jsou prováděny dotisky do map a menší náklady. Ze zkušeností víme, že těchto prací je dost. Dále je třeba zlepšit výrobu hliníkových tiskových desek, které musí být vyráběny se správným množstvím příměsí jiných kovů, najít vhodné citlivé vrstvy a hlavně vyvolávací a uhlubovací preparáty vzhledem k tomu, že vykopírovaná kresba nesmí být příliš vhloubena.

Má-li být vyvrácen nesprávný názor, že s hliníkových desek nelze vytisknout vysoce kvalitní čárovou kresbu, je k tomuto číslu Vojenského topografického obzoru přiložena ukázka tisku několikabarevné mapy zhotovená na hliníkových kovolistech, tiskem ve stroji Rotaprint 30. Jemnost

kresby a přesné lícování barev na ukázce přesvědčí jistě každého, že hliník jako tisková deska je velmi dobrým materiálem s neméně dobrými vlastnostmi pro tisk map.

Použitá literatura:

S. R. Tasman, S. A. Ljachovič, E. M. Kudrjavceva: OFSETNAJA PEČAT.

2) **Poznatky při zhotovování negativů a pozitivů kontaktním kopírováním na citlivé vrstvy prosté stříbra**

Směrnice pro zhotovení negativů a pozitivů kontaktním kopírováním na citlivé vrstvy prosté stříbra, které jsou překladem sovětské knihy „Instrukcija po izgotovleniju negativov i pozitivov kontaktnym kopirovanijem na bessereberjanyje sloi“, vyčerpávají velmi podrobně technologické postupy těchto způsobů kopírování. Přesto však uvedu některé podrobnosti, které byly získány u nás v praxi a které doplní některé úkony při zpracovávání a použití částečně odlišného materiálu a zařízení. Jde o způsob získání negativů nebo pozitivů kontaktním kopírováním na citlivé vrstvy prosté stříbra vymýváním neosvětlené citlivé vrstvy. Tohoto způsobu se používá hlavně při reprodukci katastrálních map nebo jiných kreseb, kde jde o zachování přesně stejných rozměrů originálů a reprodukce. Podmínkou ovšem je, že originál, t. j. kresba nebo tisk, má hladký povrch, není ani vyvýšena (nalepované písmo) nebo vhloubena, protože by byla pak kresba nestejná, tlustá nebo potrhaná.

V ý r o b n í p o s t u p:

Jako podložky pro citlivou vrstvu se používá tabulového skla bez kazů, t. j. bez rýh, bublinek, hrbolů nebo vhloubenin, se sbroušenými okraji. Nejlépe vyhovuje broušené zrcadlové sklo. Lze však použít i plexi skla nebo astralonu. Odstranění staré vrstvy a vyčištění skla se provádí podobně jako při přípravě skleněných desek pro mokrý kolloidový proces. Astralon se po chemickém nebo mechanickém odstranění staré kresby očistí pomocí zíněného

kartáče vodou a plavenou křídou. Sklo se před použitím ještě očistí hedvábným papírem (používá se také papírových ubrousků) namočeným v denaturovaném lihu a vytrže se do sucha. Připravené sklo, které má mít při nadechnutí modravý tón, se pak polije citlivou vrstvou, a to tak, že se vloží do odstředivky na plstěnou podložku, která je na drátěném síti, a připevní se záchytkami. Pro polévání astralonu je na drátěném síti připevněna plechová destička, na níž se astralon pokládá.

Příprava citlivé emulze:

Citlivou vrstvu tvoří želatina, zcitlivující soli je dvojjchroman amonný. Nejlepší je želatina lístková, zcela dobře však vyhovuje mletá želatina ruská, která je tvrdší. Proto se míchá s naší měkkou želatinou gottwaldovskou. Poměr smíchání je různý, záleží na vlhkosti vzduchu, a řídí se obvykle ročním obdobím.

Citlivá emulze má toto složení:

zásobní roztok —

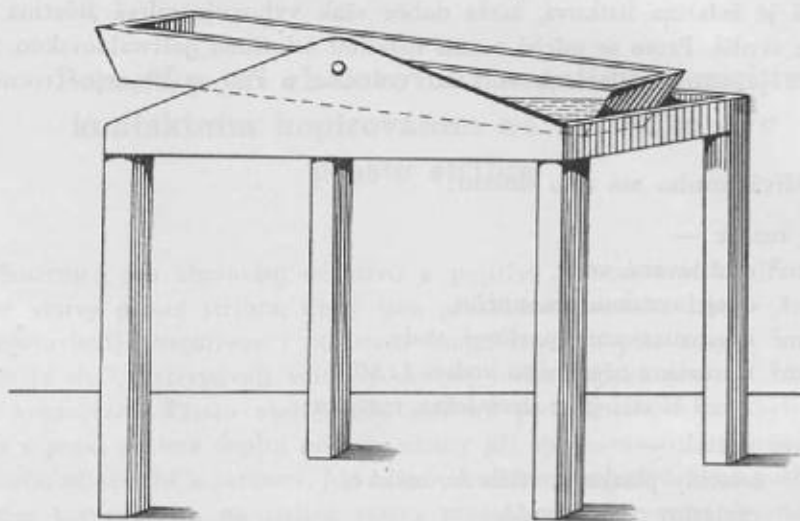
2000 cm³ destilované vody,
50 g dvojjchromanu amonného,
30 cm³ koncentrované čpavkové vody,
20 cm³ formalínu zředěného vodou 1:50,
který slouží jako desinfekce roztoku;

želatinový roztok —

100 g želatiny plátkové, stříbrné, měkké,
20 g želatiny zlaté, tvrdé,
1000 cm³ destilované vody.

Želatina se nechá nabobtnat ve studené destilované vodě a pozvolna se rozpustí při teplotě 40° C. Při úplném rozpuštění se přidá 500 cm³ destilované vody, 500 cm³ zásobního roztoku a pak se ještě přidá rybí kliš. Nejlepší je rybí kliš značky Le Page. Přidává se tak, že se 30 cm³ klišu rozpustí za studena ve 200 cm³ destilované vody, důkladně se rozmíchá a vlije se opatrně, aby nepěnil, do připravené citlivé emulze. Hotový citlivý roztok se přefiltruje přes dvojí filtráž, a to tak, že se do skleněné nálevky vloží čisté plátno, na něj se dá lékařská vata, na vatu opět plátno a na plátno zase vata. Dbá se při tom, aby roztok nepěnil. Vytvoří-li se přece pěna, musí se jemně setřít s povrchu dřevěným štěračem. Roztok se připravuje denně čerstvý. Uvedené množství citlivé emulze vystačí na polití 25 skleněných desek velikosti 60 × 80 cm. K polévání skleněných desek nebo astralonů se používá litrového

hrnce s hubičkou. Přebytečná odstředěná emulze stéká z odstředivky do připravené nádoby, přefiltruje se a znovu se jí používá. Odstředivka se vytápí na 38° až 40° C a tepelná tělesa jsou umístěna tak, aby bylo vyrovnáno stejnoměrné nanesení citlivé vrstvy vzhledem k menší rotaci uprostřed desky. Rovněž emulsi je nutno udržovat po celou dobu preparace při teplotě asi 40° C. Polité sklo nebo astralon se suší v odstředivce 10 až 12 minut asi při otáčení 60 otáček za minutu. Vlhký roztok není citlivý na světlo, citlivosti nabývá až když vrstva úplně zaschne, ale i tak je citlivost nepatrná, a proto stačí zaclonit denní světlo pouze žlutou záclonou. Přesto však pro delší uložení je třeba

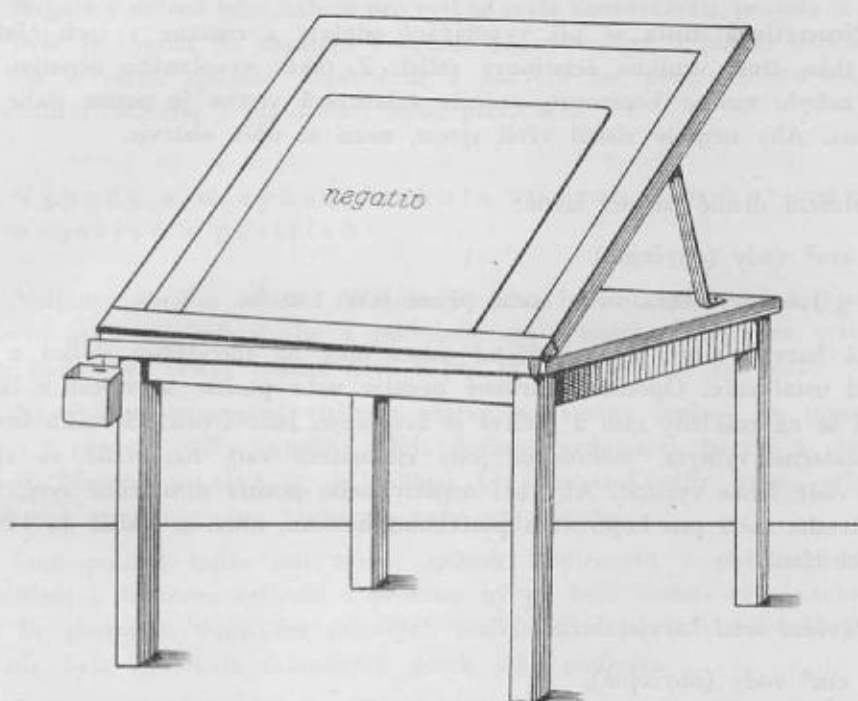


Obr. 1. Stolek s barvicí lázní, seřizený na kývavý pohyb miskou.

zcitlivělé desky nebo astralon postavit do temné bezprašné skříně, kde za vhodných podmínek uchová vrstva svoji citlivost až 10 dní. Vlhko působí na vrstvu zhoubně, protože se mění dvojchroman amonný v jednoduchý chroman, takže vrstva ztrácí citlivost vůči světlu. Rovněž přílišné chladno (zvláště v zimě, když je v provozní místnosti v době pracovního klidu chladno) poškozují citlivost desek, které bývají v dolní části „nastydlé“, a proto musí být znovu vloženy do odstředivky, aby se stejnoměrně zahřály.

Kresba se může vykopírovat na zcitlivělou desku asi za hodinu po zaschnutí vrstvy. Kopíruje se obvykle v normálním reflektografickém přístroji se žárovkami 100 wattů. Rozmístění žárovek a jejich počet se řídí velikostí užité plochy reflektografického přístroje. Může se však pro-

vádět také v kopírovacím rámu s uhlíkovými lampami nebo zářivkami. Exponuje se obvyklým způsobem, a to tak, že se zcitlivělá deska nebo astralon položí do přístroje vrstvou vzhůru a na ni se položí originál kresbou dolů. Doba osvětlení se pohybuje kolem 15 minut, je-li však vzduch vlhký a tím i menší citlivost vrstvy, prodlouží se expozice i na 45 minut. Vyexponovaný obraz je latentní. Aby vyvolávání mohlo být kontrolováno, musí



Obr. 2. Zasklený rám na vymývání neosvětlené citlivé vrstvy, při čemž je možnost dobré kontroly kresby průhledem.

se vrstva obarvit. Proto se deska nebo astralon vloží do první barvicí lázně. Lázeň je v misce z novoduru, která je zabezpečena pro kývavý pohyb na speciálním stolku (obr. 1), takže se snadno po vrstvě přelévá.

Složení první barvicí lázně:

- 4000 cm³ vody (obyčejné),
- 40 g černě přímé RW 166-7 extra,
- 10 g nigrosinu WL.

V barvicí lázni se deska ponechá asi 1 až 1,5 minuty při stálém pohybu, potom se vyjme, položí se na šikmý skleněný rám (obr. 2), kde se vyvolává, čili odmyvá se neosvětlená citlivá vrstva. K odmyváni se používá asi třílitrového hrnce s hubičkou s vlažnou vodou a malou příměsí čpavku (na 3 litry vody se dá kávová lžička koncentrované čpavkové vody). Je-li negativ přexponován, je třeba užít horké vody, která se ovšem postupně otepluje, aby sklo neprasklo.

Neosvětlená místa se při vyvolávání odplaví a zůstane v těch částech čisté sklo, čímž vznikne želatinový relief. Z takto vyvolaného negativu by však nebylo možno kopírovat, protože želatinová vrstva je pouze slabě zabarvena. Aby negativ získal větší sytost, musí se opět obarvit.

Složení druhé barvicí lázně:

3000 cm³ vody (obyčejné),

100 g Janusovy černě nebo černě přímé RW 130 %.

Druhá barvicí lázeň je ve zvláštní misce opět na speciálním stolku a má funkci ustalovače. Opětně zabarvený negativ nebo pozitiv se vyjme z lázně, položí se na zasklený rám a pečlivě se zreviduje. Jsou-li některá místa kresby nedostatečně vymyta, mohou se ještě chomáčem vaty namočené ve čpavkové vodě lehce vyčistit. Aby byl negativ nebo pozitiv dostatečně sytý, t. j. aby kresba měla pro kopírování potřebnou hustotu, musí se vložit do třetí barvicí lázně.

Složení třetí barvicí lázně:

5000 cm³ vody (obyčejné),

100 g brilantní zeleně.

Barvení negativu se sleduje průhledem a je-li dosti sytý a má-li smaragdově zelený odstín, polije se žlutým barvivem chrysoidinem, protože by tento smaragdový odstín na krytí negativu nestačil a kresba by se na tiskovou desku prokopírovala. Chrysoidinem politý negativ se vypere pod mírným proudem vody a dostane velmi pěkný smaragdově zelený tón, který je pro rytce zrakově příjemný. Místo chrysoidinu lze použít barviva Auraminu nebo Safraninu, které je však červené a pro oči nevhodné. Jako barviv se používá barviv na látky.

Potom se negativ nebo pozitiv prostříká kropičkou s mírným proudem vody a polije se ochrannou vrstvou, aby se při manipulaci snadno neodřel.

Složení ochranné vrstvy:

- 10 litrů vody (obyčejné),
- 90 dkg arabské klovatiny,
- 3 dkg dvochromanu amonného.

Aby ochranná vrstva zatvrdla, osvětlí se polítý negativ nebo pozitiv asi 3 minuty uhlíkovou lampou.

Negativy určené jako halené pro rytí se zcela nevyvolávají, protože je třeba aby byla zachycena na negativu i kresba provedená na originálu tužkou.

Na uvedené způsoby kopírování a barvení lze použít místo skla též astralonu (hladkého i matového) nebo plexi skla.

Výhody a nevýhody tohoto způsobu zhotovování negativů a pozitivů:

Velkou výhodou tohoto způsobu je jeho levnost. Materiál a provozní zařízení je velmi jednoduché a potřebuje málo místa. Želatinová vrstva je proti kolloidové vrstvě značně tenčí a pro rytí kresby lépe vyhovuje.

Nevýhodou je značná citlivost vrstvy na změny teploty na pracovišti, a tím i různost délky expozice. Dále dočasný nedostatek barviv z místních zdrojů. Nevýhodou také je, že mohou být reprodukovány pouze originály s rovným povrchem, bez vyvýšenin nebo vhloubenin.

Jaké použití může mít tento způsob kopírování v naší reprodukci? Vzhledem k levnému zařízení a provozu by jej bylo možno velmi dobře použít ke zhotovení duplikátů tiskových podkladů map všech měřítek, i když by zde byla nevýhoda skleněných desek jako podložek.

Podle sovětských směrnic „Retušování negativů zlepšeným způsobem“ je vidět, že tohoto způsobu se zásadně používá při zhotovování pozitivů z negativů získaných retušerským rozčleněním kresby polohopisu, hydrografie a výškopisu. Lze jej tedy plně využít, přestože kvalitní zhotovení pozitivních kopií z negativů na astralon podle zlepšovacího námětu s. Brázdy nebylo dosud překonáno.

ODBORNÁ LITERATURA

(Seznam důležitějších knih a publikací – přírůstků knihovny 1.VKÚ za leden až červen 1954.
Kromě znaků desetinného třídění jsou uvedeny signatury knihovny.)

Geodesie.

- Cechura Fr.: Trigonometrické určování bodů složitým protínáním (Teorie protínání, vyrovnávací počet a příklady úhlového a směrníkového vyrovnání bodů protínáním vpřed, zpět a protínáním kombinovaným) – Ostrava 1947, 165 s., 526.9:622.1(021) (F 3267).
- Cechura Fr.: Kurs důlního měřictví. Vybrané kapitoly pro důlní měřiče. (Výpočty, měřické chyby, důlní mapování, určování bodů trigonometricky a polygonometricky, měření délek a úhlů, měření magnetické, měření připojovací, měření výškové, měřické úlohy) – Praha 1953, 385 s. (F 3209), (526.911.6 + 526.913.1):526.5 + 526.58.
- Krajčí Ján: Geodézia – Výpočty situačních a výškových sítí. (Výpočty a vyrovnání bodů a sítí trigonometrických, centrování excentrických osnov, transformace souřadnic, výpočty sítí polygonálních a v sítí měřických přímek, vyrovnání sítí výškových, vyrovnávací počet a přehled, vyrovnání směrů na staveništi, centrace směrů a jejich orientace, výpočet rayonu, protínání vpřed úhlové a směrníkové, protínání zpět, úloha Hansenova a Markova, určení bodů z délek, graficko-počítařské protínání, vyrovnání bodů a vícebodů, přibližné a grafické vyrovnání, výpočet a vyrovnání bodů polygonových a uzlových, výpočet bodů v sítí měřických přímek.) – Bratislava 1954, Dočasné vysokoškool. učebnice. 474 s. (E 1757) 526.36(021).
- Svoboda Jar.: Nivelace (Historie, metody, přístroje, latě, značky, měření, chyby, výpočty, opravy ortometrické a dynamické, čs. jednotná síť nivelační, plošná nivelace, nivelace důlní a nivelace vodních toků, nivelace podélných a příčných profilů). – Praha 1953, 118 s. (F 3207) 522.7(075.8).
- Procházka J.: Sférická astronomie. (Systémy astronomických souřadnic, astronomická refrakce, problém dvou těles, čas, paralaxa, aberace, precese a nutace, pohyb hvězd a redukce jejich police, katalogy a ročenky, variace šířek, astronomické konstanty, interpolace. Čas, jeho druhy a vztahy, rovnice času, kalendář. Sférická trigonometrie, astronomické slovníky české, ruské, anglické, francouzské a německé.) – Praha 1953, 219 stran. (G 1718) 518.2.
- Vykutíl Josef: Šestimístné tabulky hodnot goniometrických funkcí. Setinné dělení kvadrantu. Krok argumentu 10'. – Praha 1954, 17 s. (F 3247) 526.9=82.
- Fedorov N. V.: Geodezija. (Geodesie nižší, přístroje, měření, mapa, plán, měření délek, orientace měření, měření theodolitem, vytyčení trasy, geometrická nivelace, tachymetrie, měřický stůl, barometrická nivelace, náčrty, organizace geodetických prací-úřady. Fotogrametrie, stereofotogrametrie pozemní, mapování letecké a zemní práce s ním spojené, práce kancelářské, nové způsoby měření.) Moskva 1952, 381 s. (F 3192). 526.9 + 526.8 + 526.918.52(075.8) = 82.

Denzin P. V.: Geodezija. (Všeobecný přehled, pomůcky pro grafické práce, počtářské práce a pomůcky, orientace čar, konvergence meridianů, azimut, rumb, směrnik, pravoúhlé souřadnice a směrníky v příčné válcové projekci, teorie chyb, geodetické přístroje a jejich součásti, stabilisace a signalisace bodů, měření délek, měření horizontálních úhlů teodolitem, úhlové připojení, měření výšek trigonometricky, nivelace geometrická, technická, příčná, plošná a barometrická, měření stolové a tachymetrické, geodetické práce pro geografii. Kartografie matematická, polyedrické a příčné válcové zobrazení, rovinné zobrazení velkých ploch povrchu. Topografie, topografická mapa, mapování. Fototopografie, letecké snímky, mosaika, fotoplán, fototopografické mapování kombinovaně, stereotopografické mapování. Kartometrie, měření délek na mapě, srážka papíru, měření úhlů a ploch v mapě, planimetry. — Moskva 1953, 431 s. (F 3263) 526.8/9+526.918(075)=82.

Šilov P. I.: Geodezija. (Předmět, význam a historie, poloha bodu na povrchu, projekce, souřadnice, obraz bodu v rovině, přehled druhů měření, astronomicko-geodetické budování základní sítě, triangulace, polygonometrie, teorie chyb, měření podrobné, měření a vytyčení čar, kolmic a úhlů, měření teodolitem a výpočty geodetické, nivelace, její druhy, přístroje, příprava trasy, vytyčení profilů, měření tachymetrické a měřickým stolcem, barometrická nivelace, převedení projektu do terénu, připojení trasy na trig. a polygon. bod, určení asronomického azimutu, využití měřických elaborátů. Fotogrametrické snímky, pozemní stereosnímek, letecké snímky, druhy snímků, skreslení, vyhodnocení, orientace a využití snímku. Topografie, magnetická orientace, meridiánová konvergence, smluvené značky, znázornění terénu, orientace a čtení mapy, určení kóty a sklonu, profily. Kartografie, měřítko mapy, zakřivení země, mapa, plán, označení map, konformní příčné válcové zobrazení, pravoúhlé rovinné souřadnice.) — Moskva 1953, 384 s. (E 1742). 526.9+526.918(075)=82.

Orlov P.M.: Zemlemerije (Geodezija). — (Geodesie nižší, základní pojmy, způsoby zaměřování, měření situační a výšková, měření a vytyčování délek a úhlů, orientace, azimut astronomický a magnetický, busola, teodolity, měření úhlů, sestrojování plánů, měření výšková, nivelace, nivelační stroje, nivelování, profily, vrstevnice, nivelace řek, průplavů a hydrotechnických projektů, triangulace a polygonometrie, měření stolové; letecká fotogrametrie, druhy leteckých snímků, vyhodnocení a překreslení snímku, fotoplán, znázornění terénu. Topografické mapy, projekce, smluvené značky, znázornění terénu, překreslování map, redukce, zvětšování.) — Moskva 1953, 337 s. (F 3224) (526.9(075.3)=82.

Topografie a fotogrametrie.

Gál Pavel: Fotogrametria. (Úloha fotogrametrie, promítání středové, orientace vnitřní a vnější, snímkové souřadnice a úhly, fotogrametrie jednosnímková a dvousnímková, průseková a stereofotogrametrie; stereoskopické vidění, stereoskopy, anaglyfy, přístroje pro stereoskopické měření; fotogrametrický snímek, atmosféricko-optické podmínky, emulze, filtry, fotolaboratorní práce, fotogrametrické komory; pozemní fotogrametrie, fototeodolit, fotogrametrie průseková, stereofotogrametrie pozemní, fotogrametrie blízká. Letecká fotogrametrie, letecký snímek, metody grafického vyhodnocení, prostorové a zjednodušené prostorové fotoplány, snímkové triangulace. Letecké mapování, topografické, katastrální v měř. 1000—2880, geologické, v lesnictví. Triangulace snímkové-radiální a aerotriangulace prostorová.) Bratislava 1954, 426 s. (F 3252). 526.918.51/.52=854.

Kartografie.

- Preobraženskij A. I.: *Ekonomičeskaja kartografija*. (Učebnice pro geografické fakulty pedagogických ústavů, hospodářská kartografie, vývoj v SSSR, mapy hospodářské, zpracování map, způsoby vyjádření ekonomických jevů, metody kartografického zpracování rozložení průmyslu, nerostů, vodních zdrojů, zemědělství, dopravy, obyvatelstva; užití hospodářských map.) Moskva 1953 205 s. (F 3240.) 526.8:33(075.8)=82.
- Zvonarev K. A.: *Kartenentwurflehre*. (Matematická kartografie, teorie zobrazování, kartografické sítě, kartografické projekce, dvojí zobrazení elipsoidu, zobrazení kuželová, azimutální, válcová, perspektivní, zobrazení stejnoplochá, mnohokuželová, projekce map SSSR středních a velkých měřítek. Redakce map, volba projekce, výpočet sestavení sítí, sestavení mapy, tisk, vydání.) Překlad z ruštiny do němč. Berlin 1953 (F 3213). 526.8=3.

Geografie.

- Blažek M.: *Hospodářská geografie Československa*. (Geografie výrobních sil a obyvatelstva, geografie průmyslu, zemědělství, lesnictví a dopravy, hospodářský zeměpis krajů, přírodní podmínky.) Praha 1954, 381 s. (E 1751). 914.37:33(075.8).
- Vanýsek Vladimír: *Hvězdářský zeměpis*. (Populární astronomie, astronomické souřadnice, pohyb pólů, precese, nutace; aberace, refrakce a rozptyl světla, tma, soumrak, spektrum; pohyby slunce, planet, měsíce a hvězd; zatmění a zákryty; měření času a kalendář; měření vzdáleností hvězd; astronomické určování směru a zeměpisných souřadnic; astronomické tabulky.) Praha 1954, 151 s. (F 3260). 521/524+526.6+529.
- Fraňo Josef: *Všeobecný fyzický zeměpis. Část 1*. (Fyzický zeměpis, atmosféra, výška, stavba, složení, teplota, tlak a větry, vlhkost, počasí, podnebí. Vývoj počasí a předpovídání. Podnebí, pásma.) Bratislava 1953, 73 s. (E 1754). 551.4:551.5(075.8)=854.
- Geografický časopis Slovenskej akadémie vied*. (Zeměpisné články ze zeměpisu fyzického, klimatologie, hydrologie, pedologie a geologie.) Bratislava 1953, 128 s. (F 3204). 910(05)=854.
- Politický zeměpis světa*. 2. vyd. Praha 1954, 265 s. (F 2918). 32:913.0.

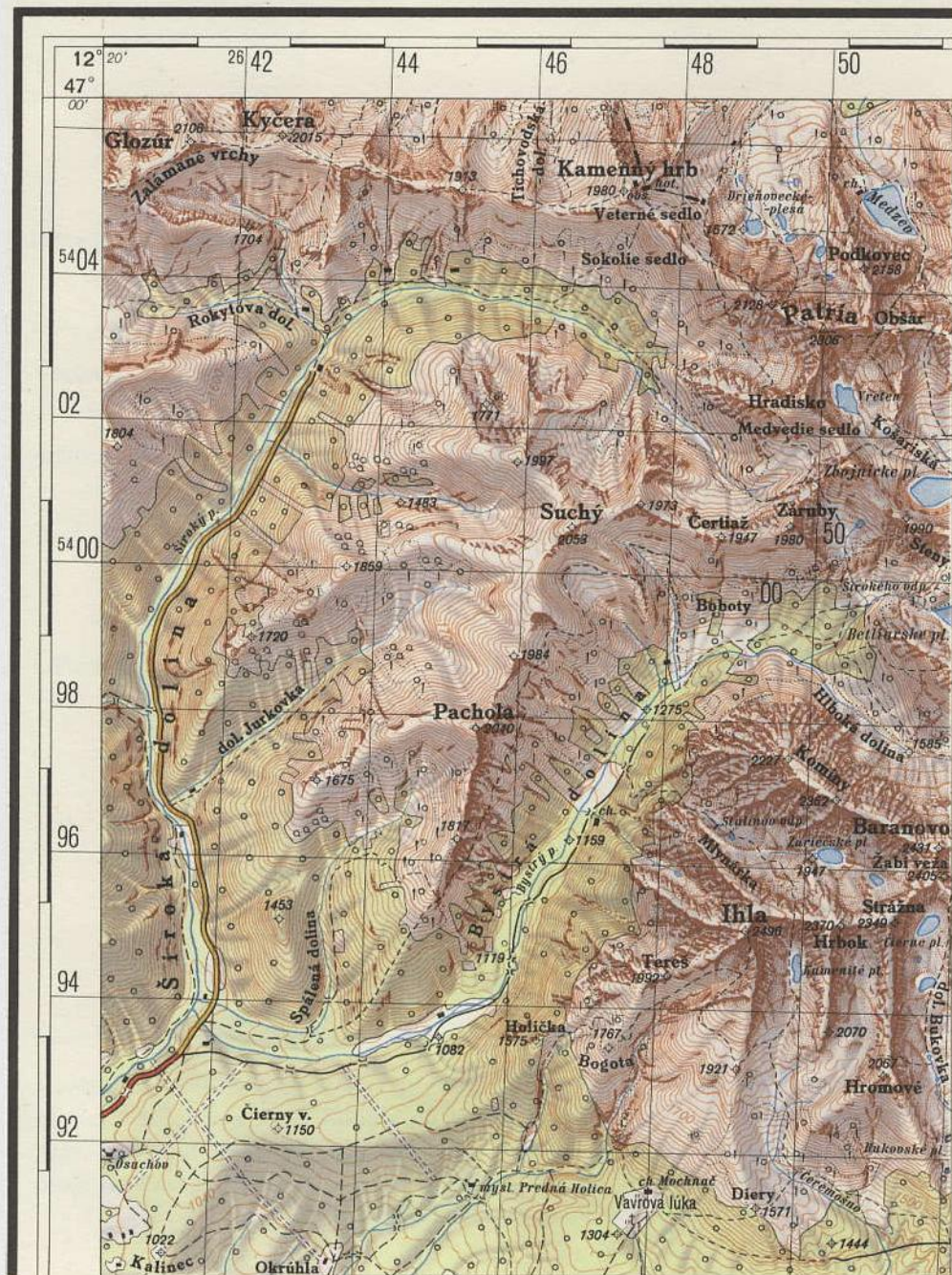
Polygrafie. Fotografie. Reprodukce.

- Sturm Jaromír: *Novodobý fotografický materiál. Jeho výroba a zpracování*. (Fotografický materiál, výchozí látky, výroba emulzí a vrstev. Fotografie černobílá - základy - materiál. Fotografie barevná - podstata - materiál.) Praha 1953, 199 s. (F 3220). 771.5/.7.
- Geodakov A. I.: *Izgotovlenije form dlja lito-ofsetnoj pečati*. (Tiskové desky - zhotovení - tisk litografický a ofsetový, materiál: kámen, desky hliníkové a kovové, ruční a foto-mechanické způsoby zhotovení tiskových desek. Tisk ofsetový, příprava desek, tiskařské stroje a práce na nich. Tisk litografický, tiskové desky, příprava. Moskva 1953, 187 s. (F 3257). 775.43+776.43=82.

Různé.

- Hrabyna L. A.: *Rusko-český zeměměřický slovník*. 1. vyd. Praha 1954, 236 s. (F 3251). 413.164:526(032)=82=85.

Vojenský topografický obzor. Vychází čtyřikrát do roka. Vydává MNO u posádkové správy 50 Praha. Redakční rada: Ing. Dr Jan Klíma (předseda), doc. Ing. Dr Adolf Fiker, doc. Ing. Dr Bedřich Chrástil, Vladimír Kop, Dr Jiří Kousal, Pavel Pavlovský, Ing. Otakar Skoupý, Vladimír Slach, Ing. Tomáš Šesták, Ing. Dr Bohuslav Šimák, Josef Vlastník, prof. Ing. Dr Josef Vykutíl (členové). Redaktor Karel Uher. Administrace: posádková správa 50 Praha. Předplatné 4 Kčs ročně. Časopis si mohou předplácet jen vojenské osoby z povolání a žáci vojenských učilišť. Tiskne posádková správa 50 Praha. VC - 103503



Ukázka tisku vícebarevné mapy.

(Vytlačeno s hliníkových kovolístů na stroji Rotaprint R-30)

Obsah

Inženýr plukovník prof. Josef Vykutíl: Metodika geodetických cvičení na vojenských školách	145
Doc. Ing. Dr Adolf Fiker: Přezkoušení a justáž překreslovače SEG IV. . .	153
Technik podplukovník Karel Hálek: Vybudování přírodního plastického stolu	164
Inženýr podplukovník Bohumír Kovařík: Přesnost stereofotogrametricky měřených výšek	176
Technik major Josef Vlastník: 1. Tiskové desky zinkové nebo hliníkové?	183
2. Poznatky při zhotovování negativů a pozitivů kontaktním kopírováním na citlivé vrstvy prosté stříbra	188
Odborná literatura	194