

4

VOJENSKÝ
TOPOGRAFICKÝ
OBZOR



1954

VYDÁVÁ MINISTERSTVO NÁRODNÍ OBRANY

VOJENSKÝ TOPOGRAFICKÝ OBZOR

ČASOPIS MINISTERSTVA NÁRODNÍ OBRANY

ROČNÍK PRVNÍ

Číslo 4

1954

Inženýr plukovník Dr Jan Klíma

Otázky volby základních mapových měřítek v ČSR

Pro zajištění potřeb státu v oboru kartografie má zvlášť velkou důležitost určení měřítka mapy (po případě měřítek), která se bude vyhotovovat jako mapa základní, t. j. přímým měřením v terénu.

V geodesii platí obecně zásada postupovat z velkého do malého; avšak při rozhodování o vyhotovení kartografického státního díla je nezbytně třeba přihlídnout k řadě jiných faktorů, které budou mít podstatný vliv na použití této zásady. Jsou to zejména:

- zajištění obrany státu v oboru kartografie,
- potřeby technické a hospodářské,
- dosavadní stav kartografického díla v příslušném rozsahu mapových měřítek,
- síly a prostředky, které jsou k dispozici pro zhotovení mapových děl, v tom i všech geodetických a topografických prací,
- dobu, ve které je potřeba vyhotovit příslušná mapová díla,
- náklady, které zpracování kartografického díla vyžaduje.

Je přirozené, že uplatnění těchto faktorů se řídí politickými hledisky.

Rozhodování, které by vycházelo z pouhé theoretické zásady zpracovávat všechny odvozené mapy z jedné základní mapy velkého měřítka, na příklad 1:2000, by vedlo k praktickým absurdnostem. Už samo zpracování mapy takového měřítka na celém území státu by vyžadovalo mnoho pracovníků na dobu několika desítek let. Další zpracování odvozených map velkých, středních a malých měřítek z mapy základní by ještě více prodloužilo dobu dokončení celé státní soustavy mapových měřítek na neúnosnou dobu.

V procesu zpracování map by vznikl stav, kdy by jen část státního území byla pokryta hodnotnými, přesně zpracovanými mapami, a ostatní území by mělo k dispozici nehodnotné mapy starého původu; při dokončování celého kartografického díla nastal by pak takový stav, že prvá část území by sice měla mapy přesné, v podstatě však již zastaralé, a ostatní část území hodnotné, svěží mapy. Jako celek, v rámci celého státního území, by pak mapové dílo nikdy neplnilo svou hlavní úlohu, podávat společnosti obraz současného stavu státního území, nemohlo by přiměřeně uspokojovat ani potřeby obrany státu, ani státního hospodářství.

Proto se zpravidla otázka vyhotovení základní mapy řeší odděleně pro mapy středních a zvláště pro mapy velkých měřítek. Často se však ani takové řešení nepoužije. Pro území, které dosud nebylo mapováno, se použije i několika mapových měřítek jako základních; jejich zpracování následuje za sebou v časové postoupnosti podle naléhavosti státní potřeby.

Na příklad v SSSR bylo v plánu třetí pětiletky uloženo topografickým službám zpracovat mapu měřítka 1:500 000 a 1:1 000 000 na celém území Sovětského svazu. Kromě toho bylo území SSSR rozděleno na oblasti, v nichž byly podle naléhavosti hospodářské potřeby a zájmů obrany státu vyhotovovány mapy buď měřítka 1:50 000 nebo 1:100 000, jako mapy základní. Podobná úloha stojí dnes před topografickou službou lidové Číny. Je přirozené, že v oblastech, v nichž existují mapy větších měřítek než je měřítko mapy uložené, jsou-li udržovány dostatečně ve shodě se skutečným stavem v přírodě, zpracuje se uložená mapa na podkladě těchto map větších měřítek. V oblastech, kde takových map není, nebo kde jsou mapy, kterých pro zastaralost nebo pro slabou hodnotu nelze použít, je nutno uloženou mapu zpracovávat jako mapu základní.

Po vyhotovení mapy tohoto měřítka se přejde ke zpracování map větších měřítek, na př. 1:50 000, po případě 1:25 000, které jsou zpracovávány také jako mapy základní, a z nich další mapy odvozené až do měřítka dřívější základní mapy.

A. Základní mapy středních mapových měřítek

V ČSR byla otázka vyhotovení základní mapy řešena odděleně, zvláště pro mapy středních měřítek a zvláště pro mapy velkých měřítek. U map středních měřítek byla pro základní mapu volena v průběhu doby střídavě měřítka 1:25 000 nebo 1:20 000.

Hospodářské náklady a čas potřebný ke zpracování jednotky plochy mapy měřítka 1:20 000 a 1:25 000 nebyly podle zkoušek příliš vzájemně rozdílné a jsou příznivější pro mapu měřítka 1:25 000. Proto otázka hospodárnosti nehrála při rozhodování o volbě základní mapy pro střední mapová měřítka rozhodující úlohu. Bylo to hlavně politické uspořádání ČSR, její mezinárodní postavení a spojenecké svazky se sousedními státy, které byly podstatné při tomto rozhodování. Pouhou epizodou nebo spíše pokusem byla snaha v letech 1947—49 o vyhotovení mapy měřítka 1:50 000 jako mapy základní pro střední mapová měřítka. Byla tedy otázka vyhotovení základních map v tomto oboru mapových měřítek poměrně dost vyhraněna.

V současné době platná stupnice mapových měřítek 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, shodná se stupnicí sovětskou, ukazuje se jako nejúčelnější k zajištění potřeby obrany státu a státního hospodářství v oboru kartografie, jak s hlediska použití map uvedených měřítek, tak i po stránce hospodárnosti při jejich zpracování.

Průběh Veliké vlastenecké války Sovětského svazu ukázal, že fronty byly rozvinuty na obrovském prostoru, který zaujímal i území několika států; operace prováděné na jednotlivých frontách přesahovaly i rozsah státního území. K provádění operací takového rozsahu je třeba zajistit dostatek map do celé hloubky a rozsahu předpokládané operace.

Proto unifikace kartografického díla států, mezi nimiž jsou přátelské, spojenecké vztahy, pomáhá zajistit jejich společnou obranu proti možnému napadení. Rovněž s hospodářského hlediska jednotné kartografické dílo dává lepší podklady pro plánovací a technickou součinnost mezi spřátelenými státy. Proto je v ČSR mapa měřítka 1:25 000 základní mapou pro obor map středních měřítek. Při jejich zpracování je využito map větších měřítek nebo map téhož měřítka, které jsou vyhotoveny po r. 1930 a jejichž geometrický základ a zpracování mají dobrou hodnotu. V prostorech, kde takové mapy existují, zpracovává se tato mapa jako odvozená, s příslušnými revisními doplňky, aby odpovídala současnému stavu v přírodě, bohaté stupnici smluvných značek a zvýšeným požadavkům, které se na toto měřítko kladou ve srovnání s mapami dříve vyhotovenými. V oblastech, kde takové mapy nejsou a dřívější mapy 1:25 000 jsou příliš zastaralé, vyhotovuje se mapa 1:25 000 jako mapa základní.

Je přirozené, že bude-li zpracována na celém území státu mapa většího měřítka, na př. 1:10 000, přestane být mapa 1:25 000 mapou základní a bude udržována podle této základní mapy většího měřítka, tedy jako mapa odvozená.

B. Základní mapy velkých měřítek

a) Mapa katastrální

V oboru velkých mapových měřítek je několik druhů map, které je možno zvolit za základní. Volba je závislá na činitelích uvedených na začátku. Přitom je stav mapového díla v tomto oboru mapových měřítek jedním z hlavních faktorů, které je nutno vzít v úvahu.

V ČSR je to katastrální mapa v měřítku 1:2880, pokrývající svými asi 100 000 listy 87 % státního území. Nezpracované území se týká asi 1250 obcí, většinou na Slovensku.

Historie této mapy je stará více než 130 let. Původní katastrální vyměřování, prováděné podle císařského patentu z r. 1817, bylo započato v době, kdy rodící se kapitalistický řád měnil feudální hospodaření a vlastnické poměry k půdě. Jedním ze zájmů vznikající kapitalistické společnosti bylo pevně stabilisovat pozemkovou držbu zobrazením na mapě a zápisem v operátech a podchytit poplatnost z držení půdy jako jednoho ze zdrojů státních příjmů.

Katastrální mapa měla spolehlivě určit polohu, výměru a hodnotu každého pozemku a zachytit i všechny změny s ním prováděné; písemný elaborát registroval vlastnické právo k držení půdy.

Postupem doby stala se i sama katastrální mapa součástí právní dokumentace vlastnictví půdy. Byla vybudována celá soustava technických a právních norem, vztahujících se ke katastrální mapě a operátu za tím účelem, aby vlastnictví půdy bylo co nejdokonaleji zachyceno jak na mapě, tak i v operátech, a aby celé toto dílo bylo udržováno ve shodě se skutečným stavem.

Zásady katastrálního mapování ovládly technické myšlení několika generací civilní zeměměřické služby.

Aby katastrální mapa byla udržena ve shodě se skutečností, byla v průběhu minulých let učiněna různá úřední opatření, protože se brzy poznalo, že stabilní katastr nikterak stabilní není a že úkol udržet jej ve shodě se skutečností je značně nesnadný.

V letech 1869—80 byla proto prováděna revise katastru, která ho měla uvést ve shodu se skutečností. Revise však v podstatě svůj úkol nespĺnila a bylo proto přikročeno k dalším opatřením v r. 1881, k zavedení stálé evidence pozemkového katastru.

Všechna tato opatření však nepostačila k tomu, aby bylo zajištěno udržení katastrální mapy ve shodě se skutečným stavem. Kromě toho se stále zře-

telněji jevila i technická nedokonalost těchto map v samotném geometrickém základu; způsob jejich zpracování a také nedostatek znázornění terénu znehodnocuje mapu.

Prakticky vzato nepodařilo se tuto mapu nikdy jako celek udržet ve shodě se skutečností; evidenční služba postačila plnit tuto úlohu jen do určité míry.

Přitom je nutno uvážit, že hospodářský rozvoj kapitalismu během existence mapy měl jen zvolna stoupající tendenci, takže úloha zachytit změny s tím souvisící nebyla zvláště složitá.

Přes tyto nedostatky mapa v celku plnila svůj úkol. Protože to byla jediná mapa většího měřítka rozložená na velké ploše, byla hojně používána jak v hospodářství, tak pro technické plánování a ve veřejném životě pro správní účely.

Nelze však nepřipomenout i to, že nedostatků mapy a její neznalosti prostým lidem bylo často využíváno nesevdomitými advokáty i zeměměřiči k odírání lidu, když byly živeny vleklé spory o brázdu půdy, opřené o zákresy v mapě, které pro nedokonalou hodnotu nedávaly dostatečný podklad pro objektivní rozhodnutí. Nedostatky mapy vedly k tomu, že bylo překročeno k novému katastrálnímu vyměřování na dokonalejších geometrických podkladech v měřítku 1:2500 a po vydání zákona o pozemkovém katastru z r. 1927 v měřítku 1:2000 a větších.

Od r. 1938 nebyla katastrální mapa udržována a její stav se přirozeně o to zhoršil.

Otázka, má-li být katastrální mapa znovu uvedena ve shodu se skutečností, oživila ve spojení s otázkou o evidenci zemědělské půdy při projednávání návrhu směrnic k X. sjezdu KSČ.

Kromě technických nedostatků mapy je třeba vzít v úvahu základní změnu společenského řádu, v němž se podstatně mění názor na funkci katastrální mapy.

Zásady, na nichž je vybudována socialistická společnost, v podstatě ruší dosavadní funkci katastrální mapy a přehodnocují její hospodářský význam. Pro zhodnocení mapy jako kartografického díla zůstává v podstatě jen technická hodnota mapy a její další možné použití je nutno uvážit s hlediska potřeb a požadavků nové společnosti.

Pronikavé hospodářské změny, k nimž došlo od našeho osvobození, osidlování pohraničí, vyvlastnění statkářské půdy, postupná kolektivisace vesnice, neobyčejný rozmach průmyslové výroby, vyvolaly obrovské množství změn na tváři naší země.

Budování socialismu u nás přinese i v dalších letech rozsáhlé, rychle za sebou postupující změny. Zaznamenat všechny tyto změny do katastrální mapy by byl trvalý úkol nadmíru obtížný, prakticky téměř neproveditelný.

Bylo by jej možno provést jen s nadměrným množstvím sil a prostředků; hospodářské náklady byly by sotva úměrné prospěchu, který by nová společnost z údržby nebo obnovy katastrální mapy měla.

Technická hodnota mapy vzhledem k jejím základům zůstala by stejně slabá i po doplnění. Mapa, jako kartografické dílo, zůstala by daleko za požadavky, které se nyní, zejména v Sovětském svazu, na mapu kladou.

Konečně sama doba 130 let od doby, kdy byla formulována koncepce této mapy ukazuje, že mapa již nemůže uspokojit požadavky současné doby.

Socialistické plánování v nejrůznějších oborech potřebuje nutně mapové podklady větších hospodářských, technických i průmyslových prostorů, dostatečně svěží a s vyznačením terénu. Pro takové práce je vhodnější mapa menšího měřítka, než je mapa katastrální.

Kdyby se přikročilo k obnově nebo údržbě katastrální mapy, nedosáhlo by se cíle ani při vynaložení několikaleté práce a značných finančních nákladů a mapa by zůstala i nadále méně hodnotná. Je přirozené, že by nebylo možno v takovém případě věnovat se intenzivnější práci na jiném kartografickém díle celostátního významu.

Bude tedy mnohem účelnější vložit tuto práci a finanční prostředky do nového mapového díla menšího měřítka, než je mapa katastrální, které by bylo relativně brzy k dispozici pro zajištění potřeb socialistické společnosti.

Sovětské názory na hodnotu katastrální mapy lze shrnout takto:

- mapa svým funkčním určením vyhovovala potřebám kapitalistického řádu;
- geometrické podklady jsou málo hodnotné;
- technická hodnota mapy je slabá a pro vnější potřebu nepostačující;
- mapu nelze vzhledem k měřítku a k růstu socialistického hospodářství udržet ve shodě se skutečností;
- je proto třeba vyhotovit nová kartografická díla.

Orgán Ústřední správy geodesie a kartografie „Zeměměřictví“ (ročník 1954, číslo 9, str. 163) uvádí: „Ze všeho, co zde je uvedeno, vyplývá nutnost provést bez otálení souhlas pozemkového katastru se skutečností a důsledně jej udržovat ve všech případech a zvláště tam, kde jsou provedeny hospodářsko-technické úpravy půdy. Jakékoli zdržení by mělo za následek přerušení dosavadní souvislosti mapových operátů se stavem v přírodě. Socialis-

tická výstavba průmyslu, obcí a měst a pozemkové úpravy zemědělské půdy by mohly v dohledné době tak porušit souvislost mapy s přírodou, že by nové mapové podklady, vyhovující potřebám národního hospodářství, bylo možno opatřit jen novým měřením. To by bylo i podle vyjádření sovětských odborníků nepoměrně dražší a vyžádalo by si to několikanásobně delší doby." Tato formulace by znamenala, že sovětsí odborníci podporují názor týkající se uvedení katastrální mapy ve shodu se skutečností, jak jej zastávala dosud USGK, jako správný.

Ve skutečnosti tomu tak není; sovětsí odborníci nedoporučují ani obnovu, ani další údržbu této mapy.

Katastrální mapa splnila svůj úkol, pro který byla vytvořena. Bude se jí i dále používat do doby, než bude vyhotoveno nové, hodnotnější mapové dílo velkého měřítka.

V konečném znění směrnic X. sjezdu KSČ k podstatnému zvýšení zemědělské výroby v nejbližších dvou až třech letech byla otázka obnovy katastrální mapy vypuštěna.

b) Mapa měřítka 1:5 000.

Mapa měřítka 1:5 000, nazývaná také „státní hospodářská mapa“, je další mapové měřítko, které v ČSR je vyhotovováno jako mapa základní. Už z názvu je patrné, že úmyslem bylo vyhotovit ji na celém území státu.

Již v prvních letech existence ČSR bylo uvažováno o tom, zda by místo nového katastrálního vyměřování nebylo účelnější vyhotovit na území státu mapu měřítka 1:5 000, která by eventuálně nahradila i mapu katastrální a byla by vhodnější pro technické plánování, hospodářské a správní potřeby a bylo by ji možno vyhotovit v nepoměrně kratším čase, než mapy katastrálních měřítek.

K těmto úvahám vedla zkušenost, že katastrální mapu bylo velmi obtížné udržet ve shodě se skutečností a obavy, aby tentýž osud nestihl i mapy nového vyměřování v měřítku 1:2 000. Vyhotovování této mapy se tehdy neprosadilo; zato se plně potvrdily obavy, že mapy nového katastrálního vyměřování, u nichž nebyla zajištěna údržba, rychle zastarávají, takže před většími pracemi je nutno provést nejdříve doměření.

Již tehdy se ozývaly hlasy, zda by nebylo účelnější vyhotovit nejdříve mapu měřítka 1:10 000. Přitom v mapě 1:5 000 i 1:10 000 měl být zobrazen terén.

V Německu bylo v roce 1937 rozhodnuto o vyhotovení základní mapy v měřítku 1:5 000 jako mapy celostátní. Její účel byl v podstatě týž, jako již bylo uvedeno.

U nás bylo započato se zpracováním této mapy v době okupace, a to v téže projekci, v týchž kladech mapových listů i smluvených značkách jako byla německá mapa měřítka 1:5 000; byly zpracovány listy pro projekt kanálu Dunaj—Odra.

Další rozhodnutí o pokračování ve vyhotovení této mapy bylo učiněno po osvobození ČSR v roce 1947, kdy se civilní zeměměřická služba rozhodla pro stupnici mapových měřítek 1:2 000, 1:5 000 (případně 1:10 000), 1:50 000, 1:250 000, 1:500 000, 1:1 000 000. Ze samotné stupnice mapových měřítek je zřejmé, že při jejich stanovení nebyly vzaty v úvahu požadavky vojenské správy (viz. prof. Dr. Ing. J. Ryšavý, Nižší geodesie). Bylo proto započato se zpracováním mapy měřítka 1:5 000 jako mapy základní.

Funkce této mapy zůstala shodná s funkcí německé mapy, byly však změněny geodetické základy, na nichž je mapa budována. Byly také změněny smluvené značky. Snaha zajistit, aby mapa byla dlouho ve shodě se skutečností, vedla k rozhodnutí o použití pouze 108 smluvených značek pro tuto mapu. Značky byly voleny často tak, aby jedna značka vyznačovala několik druhů téhož předmětu (na příklad všechny ohrady jednou značkou). Tak mělo být zajištěno, že mapa nebude stárnout. Proti německé mapě téhož měřítka je to méně než 50 % značek. Porovnáním s počtem smluvených značek pro čs. mapu měřítka 1:20 000 z roku 1935 lze snadno zjistit, že mapa měřítka 1:20 000 má téměř trojnásobný počet smluvených značek než mapa měřítka 1:5 000; přitom poměr ploch obou map, vyplývající z měřítka, je 1:16. Porovnání s čs. smluvenými značkami pro mapy měřítka 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 z roku 1954 ukazuje, že mapa měřítka 1:5 000 má jen jednu třetinu těchto značek (bez písma).

Srovnáme-li s uvedeným opatřením linii sovětské kartografie, která se snaží — se zřetelem k měřítku mapy — poskytnout uživateli na mapě co nejvíce informací a proto rozvíjí bohatou škálu smluvených značek, srovnáme-li dále i dobový rozdíl, kdy byly stanoveny značky pro srovnávané mapy, je nutno toto opatření hodnotit jako krok zpět v československé kartografii.

V rozsahu smluvených značek, jak byly stanoveny, nebylo od té doby nic měněno. Je zde patrný rozpor v koncepci mapy: zvětšovat měřítko mapy, a tak i možnosti plošného vyjádření, postavit přísná kritéria pro přesnost a současně ochudit hodnotu náplně mapy snížením počtu smluvených značek; to znamená v podstatě mapu znehodnocovat.

Otázkou je, je-li účelné vyhotovení mapy tohoto měřítka na celém státním území.

Území ČSR je asi z jedné třetiny pokryto lesními komplexy, dále se vyskytují značně rozlehlá horská území a oblasti, které jsou hospodářsky méně důležité. V těchto prostorech postačí krýt hospodářskou a technickou potřebu mapa menšího měřítka, než je mapa 1:5 000. Vyhotovovat v nich mapu měřítka 1:5 000 by bylo málo hospodárné, vzhledem k nákladům, které vyhotovení mapy vyžaduje; kromě toho by zdrželo zpracování těchto prostorů vyhotovení map jiných oblastí, které svým charakterem mapu 1:5 000 potřebují.

V Sovětském svazu mapa tohoto měřítka nepatří do soustavy státních map, t. j. těch, které pokrývají celé území státu. Je vyhotovována jen v územích ekonomicky důležitých.

Bude třeba, aby i u nás byl proveden rozbor území ČSR s hlediska hospodářského, a rozhodnuto, kde bude vhodné tuto mapu vyhotovit, a kde postačí mapové měřítko menší. Je to nezbytné, má-li být na území ČSR v poměrně krátké době zpracována mapa většího měřítka, která by vedle map středních měřítek pokrývala celé státní území. K tomu účelu je třeba vyšetřit síly a prostředky a nasadit je tam, kde jich bude neúčelněji využito.

Mapu měřítka 1:5 000, i když nebude mapou celostátní, bude vhodné zpracovávat na stejných základech, jako jsou sovětské mapy téhož měřítka, v 3° pásech Gaussova-Krügerova zobrazení, ve výškovém systému baltském, s kladem, označením mapových listů a smluvenými značkami podle vzoru sovětských map.

Kriteria přesnosti a bohatá náplň sovětských map 1:5 000 umožní, aby se i u nás tato mapa dostala na vyšší úroveň než má nyní.

c) Mapa měřítka 1:10 000

Je to poslední mapa z řady map velkých měřítek. Má v ČSR také již svou historii. Již v roce 1908 byla v tomto měřítku zhotovena mapa vojenského cvičiště v Milovicích, která byla reambulována v roce 1921. V dalších letech, současně s rozšířením plochy cvičiště, bylo prováděno i doměřování v měřítku 1:10 000. V roce 1925 byla zpracována východní část Těšínska, při níž byly učiněny pokusy s použitím fotogrammetrie a v dalších letech pak menší území kolem Ostravy a Hlučínska a některá vojenská cvičiště.

Zkušenosti z první světové války ukazovaly, že vedení zákopové války vyžaduje map měřítka 1:10 000.

Z Veliké vlastenecké války vyplynul poznatek, že k přípravě útočné operace je třeba, aby vojska měla k dispozici mapy, na nichž lze podrobně plánovat činnost nejen bojových, ale i technických jednotek. Podobně je třeba používat těchto map při přechodu vojsk do obrany. Práce na mapě 1:10 000

v celku jen menšího rozsahu, byly vesměs prováděny vojenským zeměpisným ústavem.

I v civilní zeměměřičské službě se uvažovalo o možnostech zavedení mapy tohoto měřítká. V roce 1942 byla vypsána soutěž zaměřená k této mapě, která vyzněla pro ni příznivě.

Mapy 1:10 000 lze dobře používat při různých technických pracích i pro potřebu různých odvětví hospodářského života, zejména při

- územním plánování;
- lesním hospodářství, zvláště pro těžební plány;
- zemědělství, pro plánování výroby i pro evidenci půdy v oblastech méně hospodářsky významných;
- plánování a průzkumu silničních, železničních a vodních spojů;
- hydrologických, melioračních a zavodňovacích pracích;
- geologickém a rudném průzkumu.

Mapa může sloužit také za podklad pro různá speciální mapování, pro geologické, pedologické a jiné mapy a může být podkladem pro údržbu map menších měřítek. Jsou tedy možnosti jejího použití velmi široké.

Vzhledem k tomu, že vyhotovení mapy je nutné s hlediska obrany i hospodářství státu, je potřeba, aby byla tato mapa vyhotovena jako mapa celostátní. V prostorech hospodářsky důležitých, kde bude zpracována mapa měřítká 1:5 000, bude mapa 1:10 000 vyhotovena jako mapa odvozená, v ostatních prostorech jako mapa základní. Přitom počet mapových listů na území státu, vzhledem k silám a prostředkům, kterých může být použito při zpracování mapy, dovolí, aby území ČSR bylo zpracováno v poměrně nedlouhé době.

Bude zde záležet na tom, jak bude stanoven poměr ploch území, na nichž budou zpracovány mapy 1:5 000 a 1:10 000 jako mapy základní.

Její vyhotovení je nezbytné proto, aby socialistická společnost dostala novou mapu celostátního rozsahu, která by v oboru map velkých měřítek, spolu s mapami 1:5 000, vypracovanými na části území, komplexně uspokojovala její potřebu v oboru kartografie.

Vzhledem k tomu, že doposud byla naše veřejnost orientována na vyhotovení map měřítká 1:5 000 a map katastrálních, dá se očekávat, že vzniknou některé obtíže, než uživatelé přivyknou na používání map nového měřítká.

Takové řešení je v souladu s tím, jak je rozhodnuta otázka vyhotovení map 1:10 000 v SSSR, kde tato mapa byla zpracována na území mnohem rozlehlejším, nežli je ČSR. Bude tedy účelné, aby se i při zpracování této mapy u nás využilo co nejvíce sovětských zkušeností, a aby mapa byla zpra-

cována na základech sovětských map, podobně jako je tomu u mapy 1:5 000, jen s rozdílem, že mapa 1:10 000 by byla vyhotovena v 6° pásech Gaussova-Krügerova zobrazení.

Rychlé vyhotovení mapy lze provést jen s nejrozsáhlejším použitím metod letecké fotogrammetrie a využitím sovětských zkušeností při jejich provádění.

C. Z á v ě r.

Jak již bylo uvedeno, je vývoj kartografického díla státu úzce spojen s politickými a hospodářskými poměry ve státě a s jeho mezinárodním zaměřením. Působí na něj odborné práce toho státu, jehož geodetické a kartografické práce mají vyšší kulturní a odbornou hodnotu.

V současné době je to geodesie a kartografie Sovětského svazu, která ve svých odborných pracích využívá nejlepších výsledků vědeckého výzkumu a její práce jsou prováděny nejen ve velkém rozsahu a na obrovských územích, ale i s výsledky výtečných hodnot, které jí stává na přední místo na světě.

Je proto pochopitelné, že nehlédě k politickým důvodům, jsou pro nás výsledky sovětské geodesie, topografie a kartografie vzorem, ze kterého můžeme bohatě čerpat.

Unifikace československého geodetického a kartografického díla s dílem sovětským je nezbytná nejen s hlediska zajištění hospodářství a obrany státu, nýbrž i s hlediska zajištění vysoké kvality tohoto díla. Jestliže již byly sjednoceny geodetické základy s geodetickými základy sovětskými, a sjednocena kartografická díla středních mapových měřítek, je ze stejných důvodů nutné dosáhnout sjednocení i v oboru velkých mapových měřítek.

Lze toho dosáhnout postupem uvedeným v rozboru jednotlivých mapových měřítek.

Použitá literatura:

Ing. Dr. J. Ryšavý, *Níže geodesie*, 1949.

Výroční zprávy Vojenské zeměpisného ústavu, ročníky 1920—1935.

Zeměměřictví (Zeměměřický obzor), ročníky 1930—1952.

G. N. Liodt, *Nauka o mapách*, 1954.

L. L. Garajevskaja, *Kartografija* 1952.

Různé předpisy a nařízení pro mapy 1:2860, 1:5000, 1:20 000, 1:25 000, 1:100 000.

Studium terénu v podmínkách ochrany proti útoku atomovými zbraněmi

Terén spolu s vojenským, politickým a ekonomickým faktorem má značný vliv na volbu bojiště, na určení směru hlavního úderu a na volbu obrany. Velitel, který dostane rozkaz k provedení nějakého bojového úkolu, je povinen seznámit se důkladně s terénem a vyjasnit si, jak nejlépe terénu využít ve svůj prospěch. Je však přirozené, že pouhé ohodnocení terénu nestačí ještě k rozhodnutí. Terén je jedním z prvků, které mají vliv na úspěch v boji, ovšem nemá vliv rozhodující.

V dnešní době, kdy američtí novofašisté připravují použití atomové zbraně, zaujímá v obraně proti bojovým prostředkům hromadného vraždění důležité místo v protiatomové obraně i terén.

Za určitých podmínek mohou jednotlivé terénní tvary, lesy, osady a pod. chránit vojska i před tak zhoubnou zbraní, jako je atomová zbraň. Proto v současném boji je povinností velitelů všech stupňů využít terénu také s hlediska protiatomové obrany. Aby bylo využito všech ochranných vlastností terénu, je nutno nejprve je dobře znát. Každý velitel musí studovat charakteristiku terénních tvarů a předmětů, určit jejich vzájemný vztah a učinit závěr o tom, jak využít ochranných vlastností terénu při obraně proti atomovým zbraním.

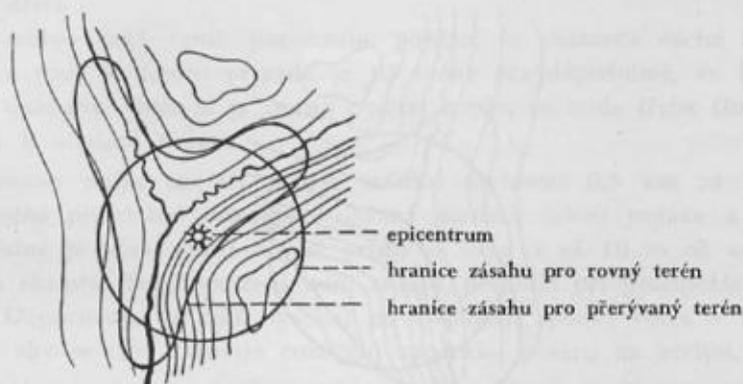
Je pochopitelné, že k atomovému útoku bude nepřítel vyhledávat především takové prostory, na kterých jsou soustředěna vojska, rozmístěny zálohy, týl, velitelská stanoviště a důležité objekty.

Při studiu terénu a jeho ochranných vlastností nemůže žádný velitel s naprostou jistotou říci, kde nastane výbuch atomové pumy nebo granátu. Jestliže však víme, jaké objekty mohou být napadeny atomovými zbraněmi, můžeme aspoň předpokládat místo výbuchu. Je přirozené, že ochranné vlastnosti terénních tvarů závisí na poloze epicentra, na př. jeden a tentýž svah může jednou sloužit jako ochrana, jestliže výbuch nastane na odvráceném svahu — a po druhé může tvořit přední stěnu, která přijímá největší nápor tlakové vlny, jestliže výbuch nastane na protilehlém svahu.

Ochranné vlastnosti terénu jsou tím větší, čím je terén členitější. Rovinatý a málo členitý terén neskýtá dostatek krytu, zvláště při nadzemním výbuchu atomové pumy. Jestliže jsou však v prostoru bojové činnosti kopce,

strže, prudké svahy a pod., takový terén je už daleko výhodnější pro velitele, který organizuje protiatomovou obranu. Důležité je také správné využití náspů, úvozů na silnicích, železnicích a pod. Prudké svahy, výmoly, úvozy a výkopy mohou sloužit jako ochrana nejenom před zářivými účinky atomových látek, ale také před náparem tlakové vlny. Přitom čím budou chráněné věci nebo lidé blíže k úpatí, tím je méně pravděpodobné jejich zasažení zhoubnými účinky bojových látek a tím větší je možnost zachovat je pro boj.

Je třeba vyhýbat se užívání úzkých a rovných úžlabí a zářezů, které jsou umístěny radiálně ke středu výbuchu. Je to z toho důvodu, že přílehlá úbočí tvoří překážky a prodlužují šíření tlakových vln a záření ve směru úžlabí. Proto také ničivý účinek její bude v takovém případě daleko větší než za jiných podmínek. Jestliže pozorujeme plochu zasaženou výbuchem



Obr. 1. Výbuch atomové pumy na zemi nebo velmi nízko nad zemí.

atomové zbraně v členitém terénu, vidíme, že nám nevytváří kruh, jak je tomu v rovném terénu, ale naprosto nepravidelný tvar, který závisí nejenom na tvarech terénu, ale také na výšce výbuchu.

Při vysokém nadzemním výbuchu atomové pumy zasažená plocha bude mít méně chráněných míst, avšak i samotný ničivý účinek pumy bude vzhledem k výšce výbuchu značně slabší. Při nízkém nebo pozemním výbuchu atomové pumy členitý terén poskytuje nám značný počet chráněných míst, kde můžeme najít úkryt nejen před tlakem vlny, nýbrž i před tepelným, světelným a radioaktivním zářením. Je to přirozený důsledek přímého šíření vln, jimž při pozemním výbuchu jsou i nepatrné vyvýšeniny překážkou.

Na uvedených schématech je patrné, že v členitém terénu se ničivý účinek vlny šíří podél úžlabí a strží od epicentra mnohem dále, a naopak příkré svahy tyto vzdálenosti značně zkracují. Jestliže si aspoň přibližně určíme místo výbuchu atomové pumy, můžeme v terénu najít takové prostory, které nebudou zasaženy účinkem atomové pumy, nebo kde tento účinek bude značně zeslaben.

Avšak nejenom terén může vytvářet podmínky k zeslabení účinku atomových zbraní; ochranu poskytuje také terén pokrytý lesem.

Les, dokonce i na rovinatém terénu, může poskytnout ochranu pro ukryté jednotky a techniku před přímým tlakem vlny, před zářením a pronikáním radiace. Nutno však mít na paměti, že stupeň ochrany před jednotlivými ničivými účinky není stejný.



Obr. 2. Výbuch atomové pumy nad zemí.

Ochranné vlastnosti lesa jsou odstupňovány podle jeho hustoty, síly kmenů a druhu porostu. Čím je les hustší, čím jsou koruny stromů semknutější, tím větší ochranu poskytují proti světelnému záření. Takový les také zeslabuje radioaktivní pronikání a tlak vlny. Objekty, které budou rozmístěny v lese, nebudou vystaveny tomu náporu, jakému jsou vystaveny na otevřeném terénu. Druhotný účinek tlakové vlny, t. j. nebezpečí z vyvrácených stromů, je mnohem menší a lze proti němu učinit vhodná ženíjní opatření.

Při rozmístění vojsk a techniky v lese je však nutno mít na zřeteli, že ničivá síla tlakové vlny se zvláště bude šířit průseky, planinami a pasekami, a proto je třeba vyhýbat se jim.

Nejmenší ochranu poskytuje les před radioaktivním zářením. Blízko k epicentru stojí tomuto pronikání v cestě jenom koruny stromů, větve a listy. Avšak tento odpor je tak nepatrný, že nemůže být téměř brán v úvahu. Teprve ve větší vzdálenosti od epicentra, kdy se na odpor radioaktivnímu pronikání staví také kmeny stromů, jeho účinek se zeslabuje. Proto je třeba hledat doplňující prostředky pro protiatomovou ochranu vojsk.

Při organizaci ochrany vojsk a techniky v lese musíme mít ještě na zřeteli jednu okolnost, a to, že koruny stromů sice vytvářejí stín a chrání tak předměty před přímým světelným zářením, avšak koruny stromů se mohou snadno vznítit, čímž vznikne nebezpečí vrchního požáru. Nejčastěji vzniká požár v jehličnatých lesích. Vrchní požár na velké ploše může být také snadno uhašen tlakovou vlnou, která v některé vzdálenosti od epicentra přichází poněkud později, když již končí působení světelného záření. Silný tlak vlny uhasí požár právě tak, jako silný vítr uhasí rozhořivající se hranici dříví.

Je možný také vznik pozemního požáru, to znamená suché trávy, listí, chrastí a pod. V tomto případě je již méně pravděpodobné, že bude požár uhašen tlakovou vlnou a je nutno počítat s tím, že bude třeba činit patřičná opatření k uhašení požáru.

Pozemní požár se šíří v lese střední rychlostí 0,5 km za hodinu. Je tedy možné při dobré organizaci obrany zamezit šíření požáru a likvidovat jej. Vhodné je včas očistit v lese pruhy o šířce 5 až 10 m od suché trávy, chvojí a chrastí. Toto opatření nám značně poslouží při protipožární ochraně v lese. Doporučuje se také vysekát na stromech spodní větve a nízký lesní podrost, aby se tím zamezilo rozšíření spodního požáru na vrchní.

Z toho je patrné, že les poskytuje dostatečnou protiatomovou ochranu, jestliže budou provedena opatření k zamezení jeho požáru.

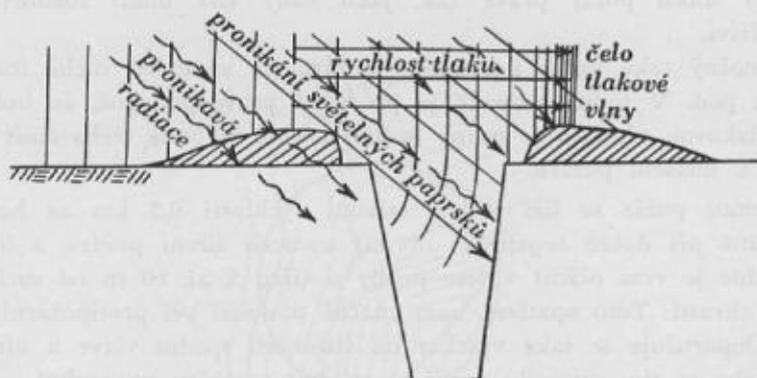
Terénní tvary, jako jsou strže, zářezy, násypy, kanály, příkopy, také mohou sloužit jako úkryt pro vojska. Čím jsou hlubší, tím větší ochranu poskytují.

Je nutné zvlášť rozebrat možnosti využití staveb v sídlištích. Při rozmístění vojsk v osadě je třeba hledat úkryt ve sklepích a v suterénních místnostech. Je však třeba dobře prozkoumat, jak je pevný strop a vydrží-li nápor při rozrušení budovy. Jestliže strop není dostatečně pevný, je nutno ho vyztuzit trámy a podpěrami. Vchody chránit silnými dveřmi, skuliny dobře zazdít a samotný úkryt opatřit filtračním zařízením.

Z krátkého výkladu můžeme učinit závěr, že ochranné vlastnosti terénu můžeme určit jenom tehdy, jestliže terén důkladně studujeme, jestliže známe dobře ty vlastnosti terénu, které nás mohou chránit před ničivými účinky

atomových zbraní. Využití ochranných vlastností terénu přirozeně neosvobozuje vojska od povinnosti provádět ženíjní práce. Správné využití terénu, a dobrá organizace ženíjních prací chrání vojska před záhubou při použití atomových zbraní nepřitelem a zachovává bojeschopnost vojsk pro další bojové akce.

Proto při organizaci ochrany proti útoku atomovými zbraněmi je nutné nejenom správně využít terénu, ale také provádět opatření k vybudování různých druhů úkrytů. Jak ukázaly zkoušky prováděné v USA s atomovými zbraněmi, chrání nás před jejich účinky dostatečně normální zákop, dokonce i v tom případě, jestliže výbuch nastane v poměrně malé vzdálenosti od našeho místa. Bylo také zjištěno, že při nadzemním výbuchu atomové pumy pronikavá radiace rychle slábne, a proto vojska mohou do prostoru, zasaženého atomovou pumou, vstupovat poměrně v krátké době po výbuchu.



Obr. 3. Schema šíření jednotlivých ničivých účinků při výbuchu atomové pumy a úkryt před nimi, který nám poskytuje zákop.

Ukazuje se, že zákopy a úkryty plně chrání lidi před všemi účinky atomových zbraní (viz obr. 3).

Individuální ochrana proti útoku atomovými zbraněmi záleží také v tom, že člověk musí být v úkrytu 8 až 10 vteřin po výbuchu. Během této doby mizí tlaková síla, tepelné záření a pronikavá radiace. Při organizaci protiatomové obrany však nesmíme zapomínat na druhotné účinky těchto zbraní, které ve formě radioaktivního záření mohou mít škodlivý vliv nejen na lidské zdraví, nýbrž i na bojovou techniku. Přímé účinky atomových zbraní rychle mizí, a jak jsme již řekli, dostatečně nás proti nim chrání i pouhý zákop. Lidé mohou do prostoru zasaženého atomovou pumou vstupovat krátce po jejím výbuchu, je však třeba, aby jim byla poskytnuta včas lékařská

pomoc, jelikož radioaktivní záření trvá značnou dobu, a i když nemá okamžitý účinek, mohlo by ohrozit zdraví vojáků.

Zachránit život si však můžeme i v tom případě, jestliže budeme mimo úkryt. Při spatření výbuchu je ovšem nutno skrýt se do příkopu, strže, za vyvýšeninu a pod., abychom nebyli vystaveni přímému zásahu zhoubných účinků atomových zbraní. Doporučuje se však lehnout si obličejem k zemi a hlavou na opačnou stranu, než kde nastal výbuch.

Je přirozené, že nemohly zde být rozebrány všechny vlastnosti terénu. Avšak i z těchto několika příkladů je patrné, že v dnešní době, jako nikdy dříve, je nutno vyžadovat od každého velitele důkladné znalosti vojenské topografie. Před každou bojovou činností je nutno důkladně prostudovat terén. Jedině tím budou mít bojové akce větší úspěch, tím bude také ušetřena živá síla a bojová technika pro další boj.

Literatura:

P. S. Paša a druzi — Vojenská topografie.

Plk. V. A. Vasiljev — Studium terénu podle mapy.

Vojennyj vestnik — ročník 1951, čís. 2, 12, 13, 17; ročník 1954, čís. 4, 9.

Krasnaja zvezda — ročník 1954, čís. 201, 202, 203.

K výpočtům v Gaussově-Krügerově zobrazení

Článek upozorňuje na nutné redukce délek a směrů při praktických výpočtech v Gaussově-Krügerově zobrazení a uvádí tabulky pro tyto redukce.

Konečným cílem geodetických prací ve vojenské topografické službě je vyjádření vzájemné polohy bodů na zemském povrchu pravoúhlými rovinnými souřadnicemi a určení jejich nadmořských výšek. Podkladem pro určování souřadnic bodů je trigonometrická síť. Její vrcholy jsou u bodů I. řádu nebo základní sítě původně vyjádřeny geodetickými zeměpisnými souřadnicemi B a L na referenčním elipsoidu a do roviny se převádějí podle rovnic zvoleného zobrazení. Hodnoty rovinných pravoúhlých souřadnic trigonometrických a dalších odvozených bodů tedy závisí na jakosti triangulace, na rozměrech referenčního elipsoidu a na zvoleném zobrazení.

Rozměry referenčního elipsoidu se počítají z t. zv. stupňových měření; v moderních pracích se využívá také výsledků měření tíhových. Podle toho, která měření a v jakém rozsahu byla brána v úvahu, dostáváme různé hodnoty pro rozměry elipsoidu, který má nahradit složitý a nepravidelný tvar Země (geoid). Během doby byla určena celá řada referenčních elipsoidů. Kartografických zobrazení je nekonečně mnoho. Je tedy theoreticky možné (volbou různých elipsoidů a zobrazení) získat nekonečně mnoho rovinných pravoúhlých souřadnicových soustav pro tutéž triangulaci (pro tytéž body v přírodě).

V praxi však žádáme, aby vyhotovené mapy byly pokud možno věrným geometrickým obrazem zemského povrchu, abychom z nich mohli s dostatečnou přesností odměřovat délky, úhly a plochy.

V XIX. století se pro mapování používalo nejčastěji zobrazení ekvidistantních (délkoshodných) nebo stejnoplochých. Ve XX. století se nahrazují starší souřadnicové systémy novými soustavami zobrazení konformních, která zachovávají (neskreslují) úhly a mapa v malých částech je věrným obrazem poměrů na elipsoidu.

Z konformních zobrazení Gaussovo příčné válcové zobrazení elipsoidu do roviny pro svou poměrnou jednoduchost, praktičnost a pro možnost zobrazení celé země podle jednotných zobrazovacích tabulek dosáhlo takového rozšíření, že se stalo zobrazením mezinárodním. V SSSR se již roku 1928

třetí geodetická porada při Gosplánu SSSR usnesla zavést Gaussovo-Krügerovo¹⁾ zobrazení v 6° pásech, určila základní (osové) meridiány jednotlivých pásů a navrhla opatření pro zavedení nových souřadnic. Sovětští geodeti provedli potom také rozsáhlá stupňová měření a z bohatého geodetického a gravimetrického materiálu na území Evropy, Asie a Severní Ameriky určili nové rozměry zemského elipsoidu (elipsoid prof. F. N. Krasovského z roku 1940), který ze všech dosud určených elipsoidů nejlépe vystihuje skutečný tvar Země.

Gaussovo-Krügerovo zobrazení elipsoidu Krasovského v 6stupňových pásech bylo zvoleno i pro měřické práce a mapy naší republiky počínaje od měřítka 1:10 000 a označeno stručně jako „systém 1952“.

Během posledních 130 let bylo na našem státním území provedeno několik triangulací, jejichž výsledky byly počítány na různých elipsoidech a převáděny do roviny podle vzorců různých zobrazení. Sestavme si tabulku, která bude zachycovat vývoj nejdůležitějších souřadnicových soustav na našem státním území (viz tabulku na následující straně).

Ve vojenské topografické službě jsou nyní aktuální poslední dva systémy rovinných souřadnic: systém 1946 a systém 1952. Kilometrová síť systému 1946 je nakreslena na prozatímní mapě 1:50 000 a 1:100 000. Nové měřické a mapovací práce jsou prováděny v systému 1952. Systém 1952 vznikl přechodem z elipsoidu Besselova na elipsoid Krasovského (s většími rozměry) a zapojením naší jednotné trigonometrické sítě do sovětského souřadnicového „systému 1942“. Proto se liší v systému 1952 rohy listů map a kilometrová síť od rohů listů a kilometrové sítě v systému 1946, i když v obou systémech jde o Gaussovy-Krügerovy souřadnice stejných bodů.

Volba zobrazení nebo referenčního elipsoidu nemá vlivu na měřické práce v terénu. V počtářských pracích spadajících do nižší geodesie a topografie se volba zobrazení projevuje jen jinou polohou os rovinné souřadnicové soustavy, jinými redukcemi měřených délek a směrů a jinou meridiánovou konvergencí. Ostatní změny se projeví jen v pracích vyšší geodesie a matematické kartografie. Je-li zvoleno vhodné konformní zobrazení s malým délkovým skreslením a není-li vyžadována vysoká přesnost (na příklad určování vřícovacích bodů ve fotogrametrii), mohou být redukce délek a směrů zpravidla zanedbány. Vyžaduje-li se však centimetrová nebo decimetrová přesnost v souřadnicích a výškách bodů, je třeba přihlédnout k uvedeným redukcím.

¹⁾ V sovětské literatuře bývá toto zobrazení někdy označováno jako „Gaussovy souřadnice“, jindy, zejména v tabulkách, je však označení „Gaussovo-Krügerovo“ (viz překlad sovětských tabulek, vydaný v Našem vojsku v roce 1953).

Přehled nejdůležitějších souřadnicových soustav na území ČR

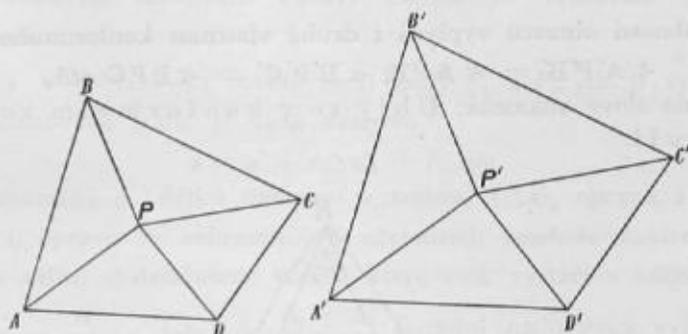
Poř. čís.	Triangulace v letech	Referenční elipsoid	Zvolené zobrazení	Stručné označení zobrazení	Použito pro	Poznámka
1	Katastrální 1821—1840	$a = 6\,376\,045$ m $i = 1:310$	Modifikované Cas sinho s různými počátky a osou x v polodélku jdu- cím v počátku	Čechy: Gusterberg Morava: Sv. Štěpán Slovensko: Gellertbegy	Katastrální mapování	Na Slovensku směr- níky nebyly reduk- ovány do roviny
2	Vojenská 1862—1898	Besselův $a = 6\,377\,397$ m $i = 1:299,15$	Nekontorní poly- edrická projekce	Polyedrické	Vojenské mapování (speciální mapy 1:75 000)	Užito jen zeměpis- ných souřadnic
3	1860—1864	Besselův $a = 6\,377\,397$ m $i = 1:299,15$	Stereografická kon- formní projekce	Stereografická	Katastrální mapo- vání na Slovensku	Vypracovali čeští geodeti Marek a Horský
4	Jednotná trigono- metrická síť po roce 1918	Besselův $a = 6\,377\,397$ m $i = 1:299,15$	Šikmé dvojité kon- formní kuželové zobrazení	Křivočivo	Katastrální mapo- vání. Vojenské ma- pování od r. 1932	
5	Jednotná trigono- metrická síť po roce 1918	Besselův $a = 6\,377\,397$ m $i = 1:299,15$	Normální konform- ní kuželové zo- brazení	Beněšovo	Vojenské mapování do roku 1932	
6	Jednotná trigono- metrická síť po roce 1918	Besselův $a = 6\,377\,397$ m $i = 1:299,15$	Gaussovo-Krügerovo konformní valcové zobrazení elipsoidu do roviny v 6° pásech	System 1946	Vojenské mapy 1:50 000 (prozatímní)	
7	Jednotná trigono- metrická síť po roce 1918	Krasovského $a = 6\,376\,245$ m $i = 1:290,3$	ditto	System 1952	Vojenské vyměro- vání a mapování od roku 1952	

Gaussovo-Krügerovo zobrazení v 6° pásech vykazuje ve větších vzdálenostech od osového poledníku větší skreslení délek a směrů, než na jaké jsme byli dosud zvyklí u zobrazení Křovákova. Naproti tomu meridiánová konvergence dosáhne jen 2° 20' na hraničním poledníku pásů a nejvýše 2° 43' na okraji překrytového pásma. Zejména délkové skreslení je třeba brát v úvahu i při běžných pracích, je-li žádána vyšší přesnost výsledků.

I. Délkové a směrové skreslení v Gaussově-Krügerově zobrazení.

Rekli jsme již, že Gaussovo-Krügerovo zobrazení je konformní zobrazení elipsoidu do roviny. Konformní zobrazení zachovává tvar (formu) nekonečně malých obrazců. Mapa je v malých částech věrným obrazem zemského povrchu.

Na obr. 1 jsou nakresleny dva malé obrazce: na elipsoidu (P, A, B, C, D) a jemu odpovídající v rovině (P', A', B', C', D'). Na elipsoidu jde o malý obrazec, proto můžeme nahradit geodetické křivky přímkami.



Obr. 1.

V konformním zobrazení jsou oba obrazce podobné a tedy poměr libovolné délky v rovině a na elipsoidu je stálý:

$$\frac{P'A'}{PA} = \frac{P'B'}{PB} = \frac{P'C'}{PC} = \dots = \frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \dots = \text{konst.} \quad (1)$$

Poměr délek v rovině k délkám na elipsoidu, jak jej vyjadřuje vztah (1), je měřítko zobrazení. Protože tento poměr je stálý, je zřejmé, že měřítko zobrazení nezávisí na směru délky o níž se uvažuje (je ve všech směrech stejné).

Pro potřebu běžné praxe můžeme měřítko zobrazení m vyjádřit zjednodušeným vzorcem:

$$m = 1 + \frac{y^2}{2 R_m^2},$$

kde R_m je střední poloměr křivosti elipsoidu pro zvolený rovnoběžkový pás. Nekonečně malý délkový element dS na elipsoidu se tedy v rovině zobrazí délkou ds , pro kterou platí

$$ds = dS \left(1 + \frac{y^2}{2 R_m^2} \right). \quad (2)$$

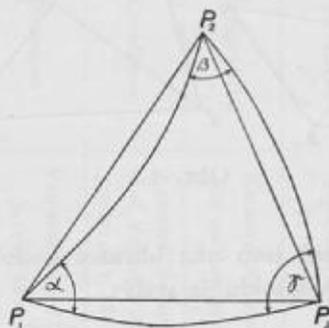
Rozborem vzorce (2) dojdeme k těmto závěrům:

1. Délkové skreslení nezávisí na směrníku délky.
2. Délkové skreslení roste se čtvercem pořadnice (se vzdáleností od osového poledníku pásu).
3. Je-li $y = 0$, je měřítko zobrazení $m = 1$, t. j. osový poledník pásu se neskresluje.
4. Délky v rovině (vypočtené ze souřadnic koncových bodů) jsou vždy delší než délky na elipsoidu (měřené v terénu a redukované o opravu z nadmořské výšky).

Z podobnosti obrazců vyplývá i druhá vlastnost konformního zobrazení:

$$\sphericalangle A'P'B' = \sphericalangle APB; \sphericalangle B'P'C' = \sphericalangle BPC \text{ atd.},$$

což vyjádřeno slovy znamená: Úhly se v konformním zobrazení neskreslují.



Obr. 2.

Geodetické křivky (nejkratší spojnice bodů na elipsoidu), které tvoří ramena měřených úhlů, zobrazí se v rovině křivkami, při čemž měřené úhly α , β , γ , zůstávají zachovány (neskreslují se) — viz obr. 2. Součet těchto úhlů je roven $180^\circ + \text{exces}$. Při výpočtech souřadnic však řešíme rovinný trojúhelník a musíme přejít k tětivám $\overline{P_1 P_2}$, $\overline{P_1 P_3}$ a $\overline{P_2 P_3}$.

Součet úhlů v rovinném trojúhelníku je 180° . Je tedy zřejmé, že pro výpočty v rovině je třeba měřené úhly (směry) redukovat o hodnoty, jejichž součet musí být roven sférickému excessu. Při krátkých stranách mohou být tyto redukce zanedbány.

Dále uvedeme některé podrobnosti a pomůcky pro redukce měřených délek a směrů.

II. Redukce délek.

Podle vzorce (2) roste délkové skreslení se čtvercem pořadnice y . V 6° pásu dosahuje na hranici pásu hodnoty 62 cm na 1 km. Jde-li na příklad o polygonový pořad, jehož délka v nulové hladině je 3 km, znamená zanedbání skreslení do zobrazovací roviny na hranicích pásu chybu 186 cm. Jiný příklad: Měříme trigonometricky převýšení a vzdálenost počítáme z rovinných souřadnic koncových bodů. Pro výpočet převýšení je třeba brát vzdálenost v terénu. Je-li to na hranicích 6° pásu a je-li strana dlouhá 5 km, je strana vypočtená ze souřadnic delší o 3 metry. Při výškovém úhlu $\alpha = 6,359$ ($\text{tg } \alpha \doteq 0,1$) znamená zanedbání opravy chybu ve výškovém rozdílu, rovnou + 30 cm.

Délka s v zobrazovací rovině mezi body P_1 a P_2 , jak ji vypočteme ze souřadnic koncových bodů, je dána vzorcem

$$s = s' + (\Delta s)_1 + (\Delta s)_2$$

Ve vzorci znamená s' délku měřenou v terénu, $(\Delta s)_1$ opravu z nadmořské výšky a $(\Delta s)_2$ opravu ze zobrazení. V učebnicích geodesie najdeme pro uvedené opravy velmi zjednodušené vzorce, které však vystačí v běžné praxi:

$$(\Delta s)_1 = -\frac{h}{R} \cdot s', \text{ kde } h = \frac{h_1 + h_2}{2} \text{ (střední nadmořská výška),}$$

$$R = 6\,371 \text{ km (poloměr Země podle Krasovského)}$$

$$(\Delta s)_2 = +\frac{y^2}{2R_m^2} \cdot s', \text{ kde } y = \frac{y_1 + y_2}{2} \text{ (střední pořadnice).}$$

Schematické znázornění je na obrázku 3.

Oprava z nadmořské výšky má znaménko záporné, ze skreslení kladné. Existuje tedy jistá nadmořská výška, ve které oprava z výšky kompenzuje opravu ze skreslení. Tato výška — při stejné měřené délce — vzrůstá se vzdáleností od osového poledníku.

Mají-li se obě opravy kompenzovat, musí

$$\frac{h}{R} \cdot s' = \frac{y^2}{2R_m^2} \cdot s'.$$

TABULKA II.

Oprava z nadmořské výšky je zanedbána.

Y (v km)	480	460	440	420	400	380	360	340	320	300	280	260	240
	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760
S (v metrech)	Skreslení do zobrazovací roviny (v centimetrech).												
100	0,0	0,2	0,4	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,0	4,9	6,0	7,1	8,3
200	0,1	0,4	0,9	1,6	2,5	3,5	4,8	6,3	8,0	9,9	11,9	14,2	16,7
300	0,1	0,3	1,3	2,4	3,7	5,3	7,2	9,5	12,0	14,8	17,9	21,3	25,0
400	0,2	0,3	1,8	3,2	4,9	7,1	9,7	12,6	16,0	19,7	23,8	28,4	33,3
500	0,2	1,0	2,2	3,9	6,2	8,9	12,1	15,8	20,0	24,6	29,8	35,5	41,8
600	0,3	1,2	2,3	4,7	7,4	10,6	14,5	18,9	23,9	29,6	35,8	42,8	51,0
700	0,3	1,4	3,1	5,5	8,6	12,4	13,9	22,1	27,9	34,5	41,7	49,7	58,3
800	0,4	1,6	3,5	6,3	9,8	14,2	19,3	25,2	31,9	39,4	47,7	56,8	63,6
900	0,4	1,8	4,0	7,1	11,1	16,0	21,7	28,4	35,9	44,3	53,7	63,9	74,9
1000	0,5	2,0	4,4	7,9	12,3	17,7	24,1	31,5	39,9	49,3	59,6	71,0	83,3

K délce měřené v terénu opravu připočítáme. K délce vypočtené ze souřadnic dostaneme odpovídající délku v terénu, jestliže opravu odečteme. — Příklad: Měřená délka $s = 550$ m, $y = 690$ km; oprava je + 24,5 cm.

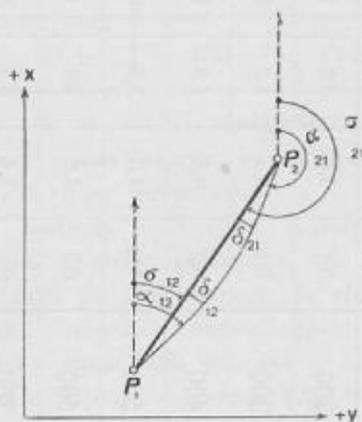
V následující tabulce III je uvedena celková oprava (z nadmořské výšky i skreslení) pro $s = 1000$ m, v nadmořských výškách od 200 do 2000 metrů a pro souřadnice y (opět i s konstantou 500 km). Opravíme-li naměřené délky podle této tabulky, dostaneme délky v zobrazovací rovině, jak bychom je vypočítali ze souřadnic koncových bodů. Jde-li na příklad o výpočet trigonometricky měřených výškových rozdílů, kde počítáme délky ze souřadnic a potřebujeme délky v terénu, připojíme opravy s opačným znaménkem.

Podle požadované přesnosti výsledků lze — pro dost rozsáhlé území — vypočítat střední hodnotu redukce (pro střední nadmořskou výšku a střední souřadnici y) a o tuto redukci opravovat měřené délky.

Je-li polygonový pořad vložen mezi dva trigonometrické body P_1 a P_2 , není třeba opravovat každou měřenou stranu. Stačí, když opravíme stranu $\overline{P_1 P_2}$, počítanou z nevyrovnaných souřadnicových rozdílů. Je-li zbývající dělková odchylka v dovolených mezích, vyrovnáme pořad obvyklým způsobem. Tím současně redukuje souřadnicové rozdíly na nulovou hladinu a do zobrazovací roviny.

III. Redukce měřených směrniců do zobrazovací roviny.

Je-li požadována vyšší přesnost výsledků a jde-li o delší geodetické čáry, musíme v terénu (na elipsoidu) naměřené směrníky převést do zobrazovací roviny. V obr. 4 značí α_{12} směrnic měřený, σ_{12} směrnic v rovině, δ_{12} redukci měřeného směrnicu do zobrazovací roviny. Na bodě P_2 je podobně měřený směrnic α_{21} , rovinný σ_{21} a redukce do roviny δ_{21} .



Obr. 4.

TABULKA III

Pro s = 1000 m													
Y (v km)	480	460	440	420	400	380	360	340	320	300	280	260	240
Nadmořská výška metry	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760
Celková oprava ze skreslení a nadmořské výšky (v centimetrech)													
200	2,6	1,2	1,3	4,7	9,2	14,6	21,0	28,4	36,8	46,1	56,5	67,8	80,1
400	5,8	4,3	1,8	1,6	6,0	11,5	17,9	25,3	33,6	43,0	53,3	64,7	77,0
600	8,9	7,4	5,0	1,5	2,9	8,3	14,7	22,1	30,5	39,9	50,2	61,5	73,9
800	12,1	10,6	8,1	4,7	0,2	5,2	11,6	19,0	27,4	36,7	47,1	58,4	70,7
1000	15,2	13,7	11,3	7,8	3,4	2,0	8,4	15,8	24,2	33,6	43,9	55,3	67,6
1200	18,3	16,9	14,4	11,0	6,5	1,1	5,3	12,7	21,1	30,4	40,8	52,1	64,4
1400	21,5	20,0	17,5	14,1	9,7	4,2	2,2	9,6	17,9	27,3	37,6	49,0	61,3
1600	24,6	23,1	20,7	17,2	12,8	7,4	1,0	6,4	14,8	24,2	34,5	45,8	53,2
1800	27,8	26,3	23,8	20,4	15,9	10,5	4,1	3,3	11,7	21,0	31,4	42,7	55,0
2000	30,9	29,4	27,0	23,5	19,1	13,7	7,3	0,1	8,5	17,9	28,2	39,6	51,9
ZNAMENKO OPRAVY: —							ZNAMENKO OPRAVY: +						

Opravy ze skreslení a nadmořské výšky pro s = 100 m jsou vyjádřeny také graficky na příloze k tomuto článku. Opravu pro libovolnou délku D dostaneme vynásobením poměrem D/100 (délkou v hektometrech).

Příklad: V nadmořské výšce 600 m byla měřena délka 2000 m. Střední souřadnice y = 280 km. Oprava z nadmořské výšky a skreslení je rovna + 0,94 m.

Redukce měřeného úhlu je rovna rozdílu redukcí obou směrů vytvářejících úhel.

Vzorce pro přesný výpočet redukčních hodnot δ_{12} a δ_{21} , jsou značně složité. Kromě triangulací vyšších řádů však vystačíme se zjednodušeným vzorcem, ve kterém podržíme jen první člen řady. Velmi vhodně upravený vzorec uvádí Zakatov v knize „Kurs vyššej geodezii“, Moskva 1953:

$$\delta_{12}'' = -\delta_{21}'' = -\frac{\varrho''}{2R_m^2} (x_2 - x_1) \cdot y_m.$$

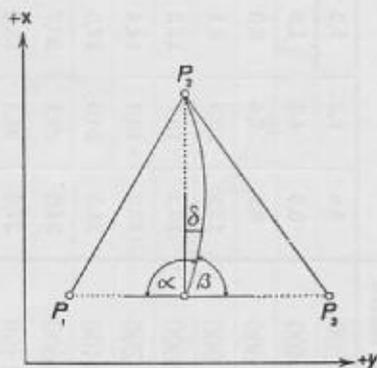
Ve vzorci značí R_m střední poloměr křivosti elipsoidu, x , y souřadnice koncových bodů geodetické křivky a $y_m = \frac{y_1 + y_2}{2}$ (střední pořadnice — konstanta 500 km musí být odečtena). Pro široký rovnoběžkový pás, na př. pro celou naši republiku, můžeme volit konstantní $R_m = 6381$ km a vzorec psát ve tvaru

$$\left. \begin{array}{l} \delta_{12}'' = -\delta_{21}'' = -0,002533 \cdot \Delta x \cdot y_m. \\ \delta_{12}'' = -\delta_{21}'' = -0,007818 \cdot \Delta x \cdot y_m. \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{pro } \Delta x \text{ a } y_m, \text{ vyjádře-} \\ \text{né v kilometrech.} \end{array}$$

V setinné míře je

Ze vzorců je patrné, že k určení δ potřebujeme souřadnice koncových bodů křivky. Protože hodnoty δ jsou malé, stačí velmi přibližné hodnoty těchto souřadnic. Na př. pro přesnost v desetínách vteřiny stačí souřadnice x s přesností asi 50 m a y_m v kilometrech — tedy určené z mapy.

Největší redukce je u stran rovnoběžných s osou X, nulová u stran rovnoběžných s osou Y. Znaménko redukce je dáno znaménky obou součinitelů na pravé straně rovnice. Pořadnice y na západ od osy X bereme se záporným znaménkem. Znaménko je možno určit také podle pravidla, že obraz geodetické křivky je vydutý k ose X (na obr. 4 bude tedy δ_{12} záporné, δ_{21} kladné).



Obr. 5.

Tabulka změn směru pro zobrazení v Gaussově rovině

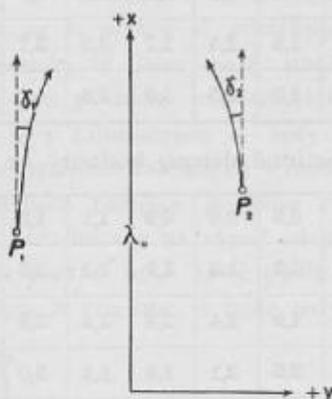
Y (v km)	480	460	440	420	400	380	360	340	320	300	280	260	240
ΔX (v km)	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760
	Šedesátinné dělení, hodnoty ve vteřinách.												
1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0
4	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
5	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3
6	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0
7	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,6	3,9	4,3	4,6
8	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,3	3,7	4,1	4,5	4,9	5,3
9	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	2,7	3,2	3,7	4,1	4,6	5,0	5,5	5,9
10	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,6	4,1	4,6	5,1	5,6	6,1	6,6
	Setinné dělení, hodnoty ve vteřinách.												
1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0
2	0,3	0,6	0,9	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	4,1
3	0,5	0,9	1,4	1,9	2,4	2,8	3,3	3,8	4,2	4,7	5,2	5,6	6,1
4	0,6	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,2
5	0,8	1,6	2,4	3,1	3,9	4,7	5,5	6,3	7,1	7,8	8,5	9,4	10,2
6	0,9	1,9	2,8	3,8	4,7	5,6	6,6	7,5	8,5	9,4	10,4	11,3	12,2
7	1,1	2,2	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	11,0	12,1	13,2	14,3
8	1,3	2,5	3,8	5,0	6,3	7,5	8,8	10,0	11,3	12,5	13,8	15,1	16,3
9	1,4	2,8	4,1	5,6	7,2	8,5	9,9	11,3	12,7	14,1	15,5	16,9	18,4
10	1,6	3,1	4,7	6,3	7,8	9,4	11,0	12,5	14,1	15,7	17,3	18,8	20,4
ΔX (v km)	480	460	440	420	400	380	360	340	320	300	280	260	240
Y (v km)	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760

V obr. 5 uvažujme pro jednoduchost o extrémním případě. Bod P je určován zpětným protínáním z bodů P_1, P_2, P_3 . Záměry na body P_1 a P_3 jsou rovnoběžné s osou Y, záměra na bod P_2 je rovnoběžná s osou X. Je-li strana $s = 10$ km, $y = 700$ km (200 km od osového poledníku), je redukce $\delta \doteq 16''$. Redukce směrů na body P_1 a P_3 jsou nulové. Měřený úhel α se pro výpočet musí o $16''$ zmenšit, úhel β o tutéž hodnotu zvětšit. Zanedbání redukce způsobí chybu 25 cm v souřadnici y bodu P.

K rychlému určení redukce jsou sestaveny následující tabulky pro Δx od 1 do 10 km). Místo vzdálenosti od osového poledníku jsou opět udány souřadnice y i s konstantou 500 km.

P ř í k l a d: Necht' je $\Delta x = +6$ km, $y_m = 680$ km. Oprava $\delta_1 = -2'',7 = -8'',4$, $\delta_2 = +2'',7 = +8'',4$.

Směrové opravy můžeme také určit graficky z nomogramů. Vhodný nomogram pro opravy v šedesátinné míře má Vojenský topografický ústav.



Obr. 6.

IV. Výpočet meridiánové konvergence.

Výhodou Gaussova-Krügerova zobrazení je malá meridiánová konvergence γ . Čáry kilometrové sítě se proto příliš neodchylují od poledníků a rovnoběžek, jimiž jsou ohraničeny jednotlivé listy map.

Meridiánovou konvergenci na libovolném bodě P můžeme téměř pro všechny práce počítat podle jednoduchého vzorce

$$\gamma = (\lambda - \lambda_0) \cdot \sin \varphi.$$

Ve vzorci značí φ , λ zeměpisné souřadnice bodu P, určené z mapy a γ , zeměpisnou délku osového poledníku příslušného pásu. Vzorec určuje i znaménko konvergence, která je na východ od osového poledníku kladná, na západ záporná.

Chyba ve výpočtu γ , způsobená zanedbáním členů vyššího řádu, nepřekročí hodnotu 5" na hranicích pásu (včetně překrytu).

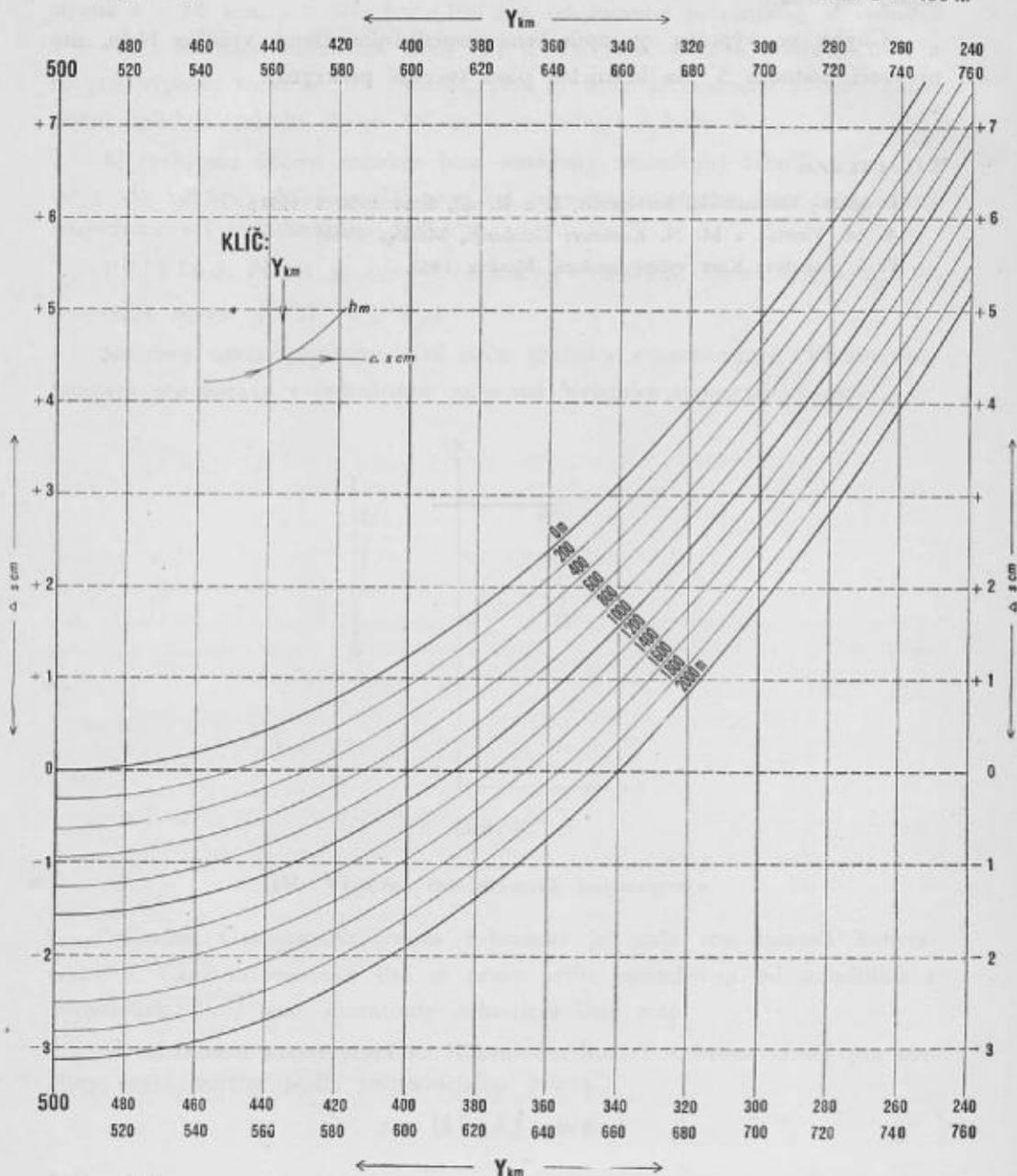
Literatura:

- J. Böhm: Matematická kartografie, I. a II. díl, Brno 1950 a 1951;
- A. M. Virovec a M. N. Kutuzov: Geodezija, Moskva 1948;
- P. S. Zakatov: Kurs vyššej geodezii, Moskva 1953.

NOMOGRAM OPRAV MĚŘENÝCH DÉLEK DO ROVINY GAUSS-KRÜGEROVA ZOBRAZENÍ (VČETNĚ OPRAVY Z NADMOŘSKÉ VÝŠKY)

$$\Delta s = \left(\frac{y^2}{2R^2} - \frac{h}{R} \right) \cdot s$$

PRO $s = 100 \text{ m}$



Mechanické pomůcky pro řešení některých úloh praktické geometrie

Vzhledem k účelu, jemuž mají sloužit vlicovací body, není požadována příliš vysoká přesnost v jejich určení. Lze tedy pro výpočty použít mechanických pomůcek, které podstatně výpočetní práce urychlí. Takovými pomůckami jsou „Coorapid“ a přístroj „R 40“.

„COORAPID“

Je-li stroj správně rektifikován, zaručuje výrobce při výpočtu souřadnicových rozdílů vrcholů polygonálního pořadu přesnost ± 1 cm, jsou-li polygonální strany kratší než 150 m.

Vedle výpočtu polygonálních pořadů lze řešit přístrojem všechny úlohy praktické geometrie: výpočet bodů zaměřených polárně nebo protínáním vpřed a zpět, řešení obecného trojúhelníka, lineární transformaci v rovině, převýšení zjištěná trigonometricky, výpočet centračních změn, redukci šikmé vzdálenosti na vodorovnou atd.

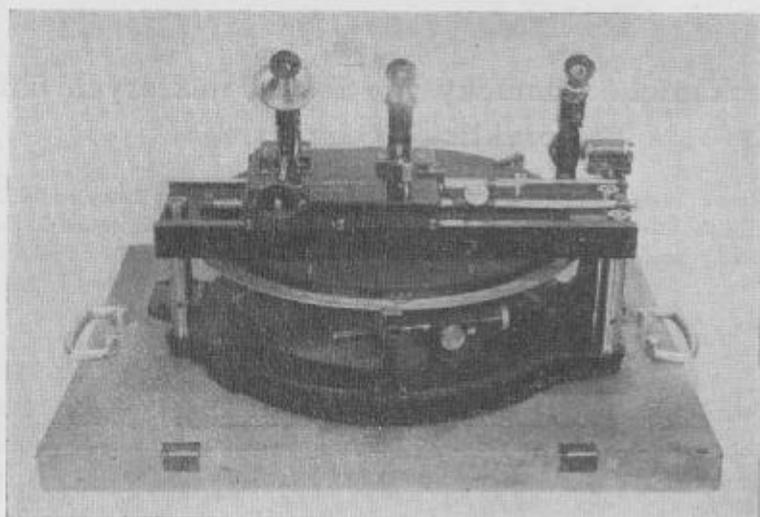
Z výpočtu úloh, které lze přístrojem zcela mechanicky řešit, je zřejmě všestranné použití „Coorapidu“. Přitom i pracovníci, kteří nemají žádných předběžných geodetických znalostí, dosahují při výpočtu polygonálních pořadů výkonů 100 vrcholů za hodinu, při délce polygonálních stran do 150 m a 50 vrcholů za hodinu při stranách nad 150 m.

Popis přístroje:

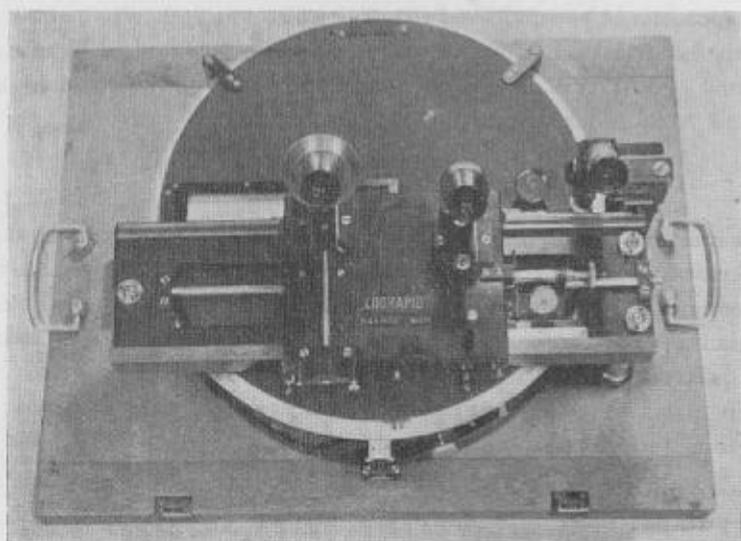
Uprostřed masivního kruhového podstavce s třemi nožkami je ložisko děleného kruhu. Dělený kruh je ryt po obou stranách: pro šedesátinné dělení na jedné, pro setinné dělení na druhé straně. Čtyři kovové sloupky nesou základnu, po které se pohybuje základnový vozík. Na základně je připevněn mikroskop Mk pro odečítání děleného kruhu a pomocné pravítko k hrubému nastavení délek. Pravítko je 15 cm dlouhé a děleno v mm; číslovány jsou celé centimetry.

Na základnovém vozíku je mikroskop Md pro nastavení délek a mikroskop Mr pro odečítání souřadnicových rozdílů (R_x , R_y). Dělený kruh a základnový vozík jsou opatřeny hrubou a jemnou ustanovkou.

Celý přístroj je uložen v dřevěné dopravní bedně.



Obr. 1a.

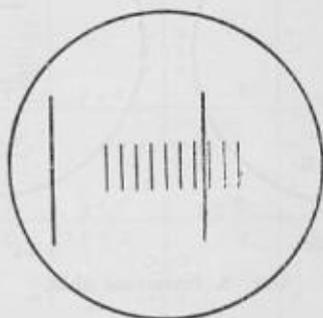


Obr. 1b.

Nastavení měřených hodnot:

a) délky (strany).

1. Délky nastavujeme na pomocném pravítku podle indexu. Chceme na př. nastavit délku 47,23 m. Indexovou rysku nastavíme pohybem základnového vozíku proti hodnotě 4,7 cm pomocného pravítka; upneme ustanovku základnového vozíku, v mikroskopu Md posuneme jemnou ustanovkou mřížku tak, že prodlouženou čárku mřížky máme vpravo od pravé rysky dělení pravítka o tolik celých dílků mřížky, kolik je v nastavované délce decimetrů (v našem případě 2) a tolik desetin dílků mřížky, kolik má délka centimetrů (zde 3).



Obr. 2. Nastavení délky 47,23 m v mikroskopu Md.

2. Pro nastavení délky lze užít také mikroskopu Mr. Dělený kruh nastavíme přesně na 0 gradů (0 stupňů). Na pomocném pravítku nastavíme index proti hodnotě 4,7 cm. Nahlédneme do mikroskopu Mr; křížek odečítací stupnice leží na čáře $Y=0$. Otáčíme jemnou ustanovkou tak dlouho, dokud se křížek neposune po ose X do polohy, udávající +47,23. Jak se tato poloha určí, bude vysvětleno v odstavci o odečítání souřadnicových rozdílů.

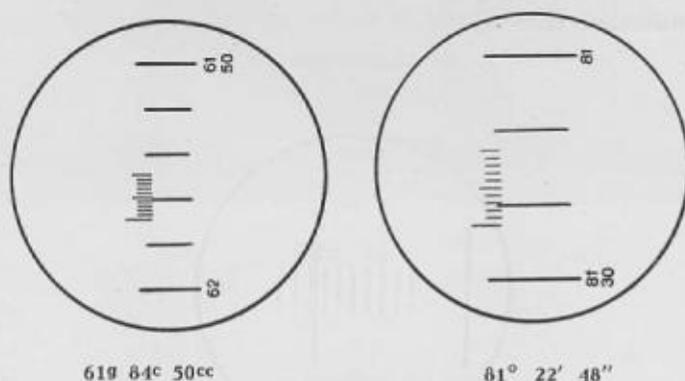
b) úhly (směrníky).

Proti dělení kruhu je upevněn index. Otáčením kruhu nastavíme proti indexu žádaný úhel (směrník). Utáhneme ustanovku 3 děleného kruhu. Nahlédneme do mikroskopu Mk, kde je dělení kruhu zvětšeno; očíslovány jsou celé grády (stupně) a poloviny gradů (stupňů). Vzdálenost dvou rysek

dělení v grádech je 10° , u starších dělení $10'$. Mřížka v mikroskopu je dělena na 10 dílků, t. j. po 1° , případně po $1'$. Odhadem můžeme určit ještě desetiny dílku mřížky: u dělení nového tedy 10° , u starého $6''$.

Odečítání souřadnicových rozdílů R_x a R_y .

Hodnoty R_x , R_y odečítáme v mikroskopu Mr pomocí odečítací stupnice na čtvercové síti. Jedna z os sítě je označena X a její číslování roste vpravo. Osa Y je k ní kolmá a číslování roste nahoru. Na stranách sítě (čtverců) jsou uvedeny hodnoty částečných souřadnicových rozdílů co do velikosti i zna-



Obr. 3. Nastavení úhlu.

ménka (obr. 4). Velikost strany čtverce je rovna jedné, jestliže 1 mm pomocného pravítka považujeme za 1 m. Odečítací stupnici možno otáčet pomocí prstence, upevněného pod okulárem mikroskopu Mr. Stupnici otáčíme tak, aby její ramena byla rovnoběžná se stranami sítě. Máme-li takto stupnici urovnánu, odečítáme R_y , R_x : počet celých dílků odečítací stupnice (počítáno od křížku směrem ven ze čtverce) a desetiny dílků stupnice připojíme k údajům, přečteným na stranách čtverce, v němž leží křížek (obr. 5).

Návod k řešení některých úloh praktické geometrie:

Označování hodnot nastavovaných nebo odečítaných: směrníky (φ) nastavujeme pomocí indexu na děleném kruhu zhruba za pomoci mikroskopu Mk a jemné ustanovky přesně. Délky (d) nastavujeme na pomocném měřítku zhruba a v mikroskopu Md jemnou ustanovkou přesně. R_x , R_y — souřadnicové rozdíly — odečítáme v mikroskopu Mr. Rozmístění mikroskopů na přístroji viz na obr. 1 (zleva doprava: Mr, Md, Mk).

Úloha 1. Dáno φ , d — určit Δy , Δx .

Směrník φ nastavíme zhruba na děleném kruhu v mikroskopu Mk přesně. Stranu d nastavíme zhruba na pravítku a přesně v Md. V mikroskopu Mr odečteme Δy , Δx , jak uvedeno vpředu. Tyto hodnoty připočteme k souřadnicím danému bodu a obdržíme tak souřadnice bodu určeného polárně.

Při polygonech nejprve vypočteme směrníky pro celý pořad a vyrovnáme. Potom právě uvedeným způsobem vypočteme jednotlivé souřadnicové rozdíly všech polygonových vrcholů. Protože strany polygonových pořadů jsou při určování vřícovacích bodů zpravidla delší než 150 m, postupujeme takto: nastavíme směrník a stranu d rozložíme tak, aby ve výrazu $d = d' + d''$ byl doplněk $d'' < 150$ m a d' nějaká okrouhlá hodnota. Na příklad:

	$y+2$	$y+2$	$y+2$	$y+2$	$y+2$	$y+2$	
$x-3$	$y+1$ $x-2$	$y+1$ $x-1$	$y+1$ $x-0$	$y+1$ $x+0$	$y+1$ $x+1$	$y+1$ $x+2$	$x+3$
$x-3$	$y+0$ $x-2$	$y+0$ $x-1$	$y+0$ $x-0$	$y+0$ $x+0$	$y+0$ $x+1$	$y+0$ $x+2$	$x+3$
$x-3$	$y-0$ $x-2$	$y-0$ $x-1$	$y-0$ $x-0$	$y-0$ $x+0$	$y-0$ $x+1$	$y-0$ $x+2$	$x+3$
$x-3$	$y-1$ $x-2$	$y-1$ $x-1$	$y-1$ $x-0$	$y-1$ $x+0$	$y-1$ $x+1$	$y-1$ $x+2$	$x+3$
	$y-2$	$y-2$	$y-2$	$y-2$	$y-2$	$y-2$	

Obr. 4. Čtvercová síť.

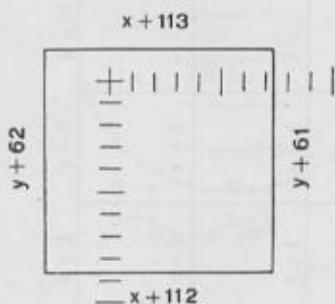
473,28 m + 400,00 m + 73,28 m. Postupujeme tak proto, abychom se vyhnuli příliš velké chybě při nastavení strany: nastavujeme-li stranu menší než 150 m, určujeme odhadem setiny metru; při nastavení strany větší než 150 m, určovali bychom odhadem již desetiny metru. I v tomto postupu se ovšem nevyhneme chybě při odečítání R_x , R_y v Mr. Při rozdělení strany d na $d' + d''$, odhadujeme u d' decimetry a u d'' centimetry. Jedině správný postup by byl ten, že bychom stranu rozdělili na úseky po 150 m tak, aby zbytek byl menší než 150 m. Postup s dělením stran na úseky by se mohl zdát zdoluhavý. Musíme si ale uvědomit, že směrník zůstává pro jednotlivé úseky stejný a že nastavujeme pouze délky.

Úloha 2. Výpočet převýšení — dáno ε , d .

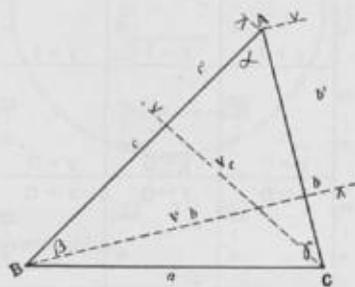
Vertikální úhel ε nastavíme na děleném kruhu v mikroskopu Mk. Základnový vozík posunujeme tak dlouho, až se objeví $R_x = \text{délka strany } d$. R_y je potom hledané převýšení.

Úloha 3. Určit φ , d — dáno Δy , Δx .

Jednoduché provedení přístroje nedovoluje provést tuto úlohu naráz. Řešení nutno hledat zkusmo při současném pohybu vozíku a děleného kruhu. Přibližně si nastavíme délku d a kvadrant směrníku. Potom pohybem vozíku a kruhu nastavíme přístroj do polohy $R_x = \Delta x$, $R_y = \Delta y$. Údaje děleného kruhu v mikroskopu Mk a pravítka v mikroskopu Md jsou hledané hodnoty φ , d .



Obr. 5



Obr. 6.

Úloha 4. Výpočet trojúhelníku větou sinovou — dáno strana a a úhly α , β .

Kruh nastavíme na úhel α v mikroskopu Mk. Vozík posuneme tak, až se v Mr objeví strana a jako hodnota R_y . (Hodnoty R_x ani údaje pravítka v Md si nevšímáme!). Nyní natočíme dělený kruh na úhel β ; hodnota R_y v Mr je strana b ; nastavíme úhel γ a R_y je strana c .

První operací jsme vyřešili výraz $a : \sin \alpha = R_y$, druhou operací $R_y \cdot \sin \beta = b$.

Úloha 5. Výpočet trojúhelníku větou cosinovou — dáno α , b , c .

Nastavíme úhel α v Mk a stranu c v Md $R_y = v_b$, $R_x = b'$ (dle obrázku). Podobně v Md nastavíme stranu b ; $R_y = v_c$, $R_x = c'$. Potom z $v_b : (b - b')$ získáme úhel γ stranu a . Z $v_c : (c - c')$ získáme úhel β a stranu a . (Buď numericky, nebo podle úlohy 3, kde $\Delta y = v_b$, $\Delta x = b - b'$, $\varphi = \gamma$, $d = a$; podobně pro úhel β).

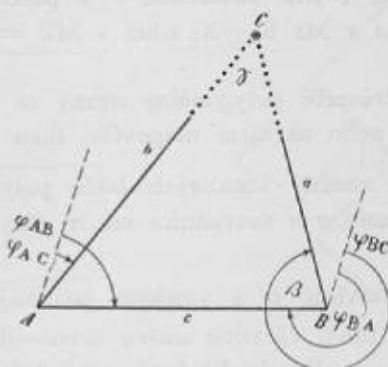
Kontroly: 1. stranu a máme vypočtenu dvakrát,

$$2. \alpha + \beta + \gamma = 200^\circ.$$

Úloha 6. Výpočet úměry $x : a = b : c$.

Hodnotu b nastavíme v M_d a otáčíme děleným kruhem, až $R_y = c$. Posuneme vozík tak, aby $R_y = a$; potom odečteme v M_d .

Jiný způsob: c nastavíme jako vzdálenost v M_d a otáčíme děleným kruhem, až $R_y = b$; v M_d nastavíme a ; $x = R_y$.



Obr. 7.

Úloha 7. Redukce na vodorovnou a výpočet převýšení.

Řešíme výrazy $D_o = 100 \cdot l \cdot \cos^2 \varepsilon$, $H = 100 \cdot l \cdot \sin \varepsilon \cdot \cos \varepsilon$.

Nastavíme v M_k úhel ε a vzdálenost 100 l v M_d . Přečteme R_x . Ponecháme nastavený úhel ε , vzdálenost v M_d změňme na právě přečtenou R_x . Potom: $R_x = D_o$ (vodorovná vzdálenost), $R_y = H$ (výškový rozdíl).

Úloha 8. Protínání vpřed — dáno $A (Y_1 X_1)$, $B (Y_2 X_2)$, α , β .

Úhly α , β vypočteme ze směrníků. φ_{AB} a stranu c určíme dle úlohy 3. Trojúhelník ABC vyřešíme (protože známe α , β , c) dle sinové věty (viz úloha 4) a dostaneme strany a , b . Z hodnot $\varphi_{AC} = \varphi_{AB} - \alpha$, b vypočteme dle úlohy 1 Δ_{yAC} , Δ_{xAC} a podobně z $\varphi_{BC} = \varphi_{BA} + \beta$, a vypočteme Δ_{yBC} , Δ_{xBC} .

Tím je úloha vyřešena.

Úloha 9. Transformace souřadnic.

Lineární transformaci v rovině provádíme podle rovnic

$$\Delta x = \Delta \xi \cos \omega - \Delta \eta \sin \omega$$

$$\Delta y = \Delta \xi \sin \omega + \Delta \eta \cos \omega$$

Nastavíme úhel ω v Mk; $\Delta \xi$ v Md; potom $\Delta \xi \cos \omega = R_x$, $\Delta \xi \sin \omega = R_y$.

Nastavení úhlu ponecháme a v Md nastavíme $\Delta \eta$; pak $\Delta \eta \sin \omega = R_y$,
 $\Delta \eta \cos \omega = R_x$.

Úloha 10. Zjištění centračních oprav měřených směrů.

Známe vzdálenost D' , excentricitu e a úhel ε , hledáme δ .

V Md nastavíme e , v Mk nastavíme ε a přečteme $R_y = k$; Potom na pravítku nastavíme D' a v Mr $R_y = k$; úhel v Mk $= \delta$.

Úloha 11. Průsečík polygonální strany se sekční čarou nebo okrajem mapového listu.

Dány souřadnicové rozdíly koncových bodů polygonální strany (X , Y), směrnik polygonální strany φ a souřadnice sekční čáry. Hledáme druhou souřadnici průsečíku.

Řešení: v Mk nastavíme φ a vozíkem posunujeme tak, až Mr dává souřadnice sekční čáry. Jde-li čára ve směru sever—jih, je souřadnice sekční čáry rovna hodnotě R_y a R_x je hledaný souřadnicový rozdíl. Jde-li čára ve směru východ—západ, R_x je rovno souřadnici sekční čáry a R_y je hledaný souřadnicový rozdíl.

Poznámka: Na „Coorapidu“ možno sice řešit též protínání zpětné, ale nedostatečná délka pravítka a veliký počet operací, které je nutno provést, činí výpočet protínání zpětného v tomto přístroji nevhodným.

Rektifikace přístroje:

Chyby ve výsledcích, nehledíme-li k omylům, mohou být způsobeny:

- a) excentricitou čtvercové sítě,
- b) tím, že nulová čára sítě neodpovídá nulové poloze děleného kruhu,
- c) chybným nastavením pomocného měřítka.

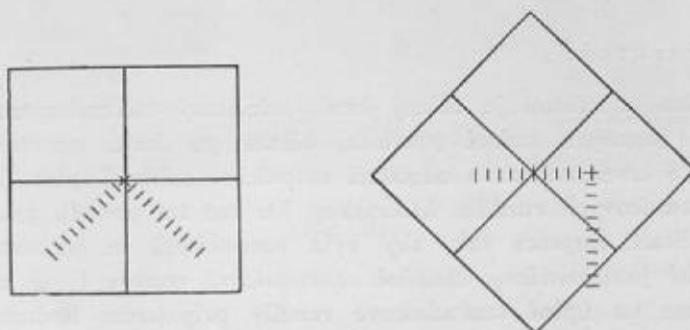
a) Přezkoušení centrace sítě.

Dělený kruh nastavíme přesně na 0^g (0°). Křížek odcítací stupnice v mikroskopu Mr nastavíme na některou svislou čáru čtvercové sítě (t. j. kolmou ke směru pohybu základnového vozíku) ve vzdálenosti 140 až 145 m ($= 14,0$ až $14,5$ cm pomocného měřítka). Nastavení křížku musí být stejné

také pro polohy děleného kruhu 100° , 200° , 300° (90° , 180° , 270°). Totéž provedeme pro polohy kruhu 50° , 150° , 250° , 350° (45° , 135° , 225° , 315°), pouze s tím rozdílem, že místo křížku nastavíme pátý nebo desátý dílek odečítací stupnice.

Případnou chybu, přesně zjištěnou několikanásobným opakováním pozorování, odstraníme rektifikačními šroubky, umístěnými na vnějším okraji děleného kruhu. Při provádění opravy pamatujeme na to, že v mikroskopu vidíme převrácený obraz.

b) Přezkoušení správné vzájemné polohy nulové čáry sítě a nuly děleného kruhu.



Obr. 8.

Na pomocném pravítku nastavíme 0 nebo 1 cm a dělený kruh nastavíme na 0° (0°). Jemným pohybem děleného kruhu posuneme křížek odečítací stupnice přesně na čáru, rovnoběžnou s pohybem základnového vozíku. Potom na pomocném pravítku nastavíme 14,5 cm a křížek opět posuneme jemným pohybem děleného kruhu na čáru. Odchyly od nulové polohy kruhu, vzniklé dotahováním křížku stupnice na čáru sítě, opravujeme rektifikačními šroubky mikroskopu Mk.

Nulová čára sítě a nula děleného kruhu jsou vzájemně ve správné poloze, leží-li křížek odečítací stupnice při nastavení 0° (0°) a 0 cm na nulové čáře. Tato poloha musí souhlasit s polohou křížku při nastavení kterékoliv okrouhlé hodnoty délky.

c) Přezkoušení nastavení pomocného měřítka.

Přezkoušujeme ve třech místech pravítka: přibližně u 0, 8 a 14,5 cm. Nastavíme dělený kruh na nulu a v mikroskopu Mr nastavíme vzdálenost 0 cm. Nahlédnutím do mikroskopu Md zjistíme, zda mřížka mikroskopu

ukazuje tutéž hodnotu. Objeví-li se odchylka, opravíme ji rektifikačními šroubky mikroskopu Md. Totéž provedeme v poloze 8 a 14,5 cm. Opakujeme, dokud čtení v mikroskopu Mr nesouhlasí se čtením v mikroskopu Md.

Přístroj je vyroben u firmy R. a A. Rost ve Vídni XV/101.

PRÍSTROJ „R 40“.

Přístroj „R 40“ (viz obr. 8a, 8b) se podobá „Coorapidu“ jak účelem, tak provedením.

Dvě pravítka, vzájemně kolmá, umožňují velmi jednoduchým způsobem vyřešit rovnice pro lineární transformaci v rovině.

Popis přístroje:

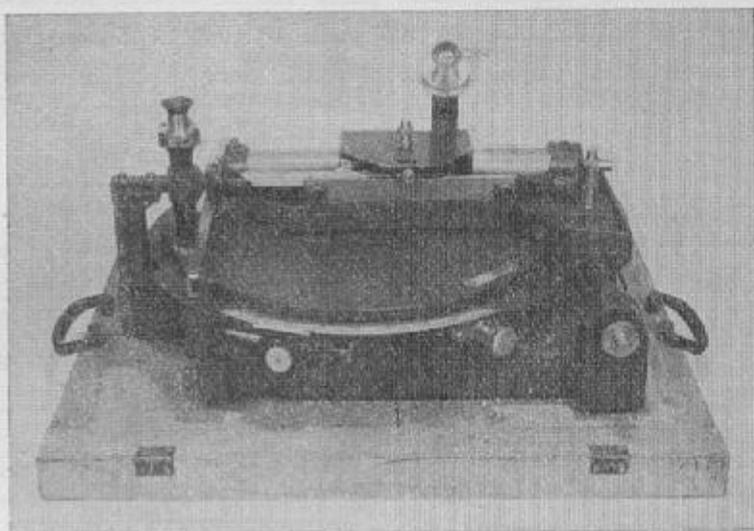
Hlavními součástmi je dělený kruh, odečítaný mikroskopem s mřížkou (Mk), dvě navzájem kolmá pravítka, dělená po desíti metrech od 0 do 400 m, dále čtvercová síť s odečítací stupnicí a mikroskopem (Mr) k odečítání souřadnicových rozdílů. Mikroskop Mr má na obvodu prstenec k nařízení odečítací stupnice tak, aby byla rovnoběžná se stranami sítě. Na stranách sítě jsou uvedeny částečné souřadnicové rozdíly (i se znaménkem), jež doplníme na úplné souřadnicové rozdíly připojením hodnoty, odečtené na stupnici. Souřadnice y je označena r (rechts), souřadnice x je označena h (hoch). Úhly (směrníky) nastavujeme stejně jako u „Coorapidu“. Kruh je dělen po 10° a celé grády a poloviny grádů jsou očíslovány (na př. 45 $\frac{45}{60}$ 46). Mřížka je dělena po 10^{cc} a vezmeme-li v úvahu ještě odhad počtu desetín dílku mřížky, vidíme, že můžeme úhly nastavit se stejnou přesností, jako u přístroje Rostova. To platí jen theoreticky, protože v mikroskopu Mk u „Coorapidu“ se odečítá daleko lépe. Kruh přístroje „R 40“ je nedostatečně osvětlen a obraz je menší.

Nejslabší stránkou přístroje je nastavování délek. Mikroskop Md chybí a pravítka jsou dlouhá pouze 15 cm. Délka 10 m je tedy zobrazena ryskami, vzdálenými asi 3,8 mm. Číslovány jsou metry 0, 20, 40, ... 380, 400. Chceme-li tedy délku nastavit přesně, použijeme k tomu mikroskopu Mr, jak je popsáno v „Coorapidu“.

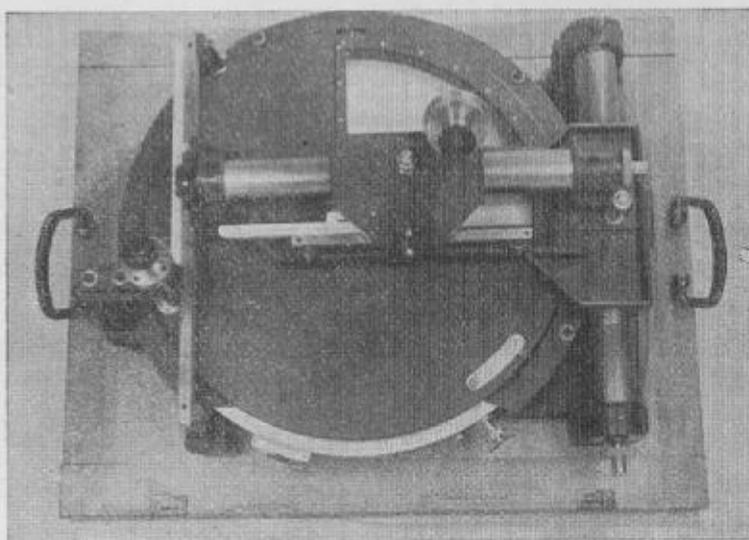
Čtení souřadnicových rozdílů na čtvercové síti se liší od čtení rozdílů Rx, Ry u „Coorapidu“.

Čteme:

a) údaje uvedené na stranách čtvercové sítě, a sice toho čtverce, do kterého padl křížek stupnice.

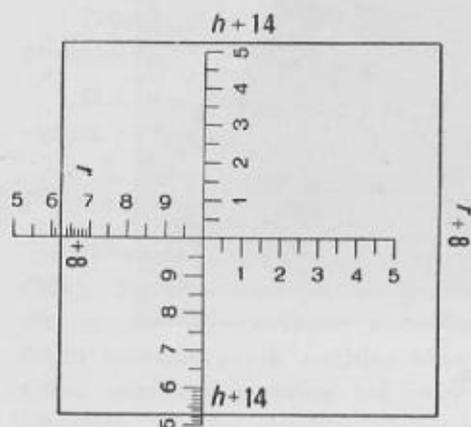


Obr. 9a.

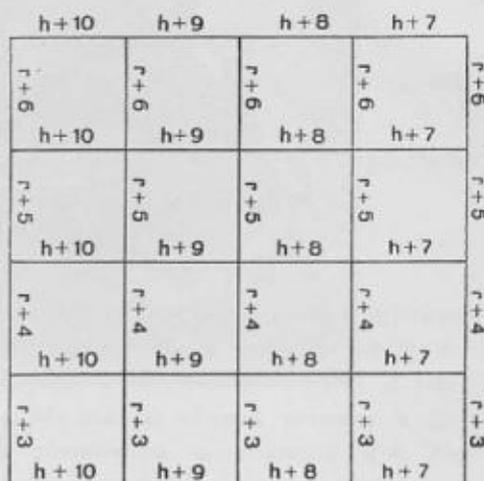


Obr. 9b.

- b) ono číslo odečítací stupnice, které padlo ven ze čtverce, kde leží křížek.
 c) počet celých dílků stupnice od čísla podle b) směrem k čáře čtverce.
 d) počet desetin dílku stupnice (vně čtverce), který je dělen čarou čtverce.



Obr. 10.



Obr. 11.

Jak už bylo řečeno, je přístroj zvláště vhodný pro lineární transformaci v rovině, kdy souřadnicové rozdíly Δx , Δy nastavíme na pravítka, na kruhu nastavíme úhel stočení os obou soustav (ω) a v přístroji odečítáme transformované rozdíly r , h . Celá transformace se redukuje na nastavování souřadnicových rozdílů Δx , Δy na pravítkách. Úhel ω zůstává samozřejmě týž a proto odpadá nastavování děleného kruhu. Tím odpadne dvojí počítání polygonů zaměřených bez orientace, které se při měření vřícovacích bodů často vyskytují.

Jinak možno přístroje použít právě tak jako „Coorapidu“ k řešení nej-různějších úloh praktické geometrie.

Jak ovlivňuje způsob nalétávání stereofotogrametrické vyhodnocování

Způsob náletu leteckých snímků předurčuje hospodárnost a přesnost fotogrametrických vyhodnocovacích prací. Je proto nutno volit snímkové lety s uvážením použité metody pro vyhodnocení a s ohledem na požadovanou přesnost.

Pro přesnost a hospodárnost práce je především důležitá volba správného měřítka snímků. Velikost měřítka vyplývá z teorie chyb fotogrametrického měření a z konstruktivních vlastností vyhodnocovacích přístrojů. Volíme-li měřítka snímků příliš veliké, je třeba zhotovit pro dané území velký počet snímků a zaměřit poměrně velký počet vličovacích bodů. Úměrně s tím se zvětší i vyhodnocovací práce, neboť je třeba orientovat poměrně velký počet stereoskopických dvojic. Při malém měřítku snímků se sice zvyšuje hospodárnost polních a domácích vyhodnocovacích prací, ale klesá kvalita vyhodnocení výškového i polohového.

Letecké fotografování musí být dále provedeno tak, aby celé území bylo s naprostou jistotou dvojitě fotografováno. Přitom mají být překryty podélné i příčné přiměřeně malé, aby snímkové plochy bylo využito co nejlépe.

V následující studii bude podán rozbor konkrétních snímkových letů s ohledem na hospodárnost polních a domácích prací a bude posuzována přesnost výškového vyhodnocení snímků daného měřítka. Závěrem bude zhodnocena vhodnost nyní používaného měřítka snímků 1:25 000 a poukázáno na možnost použití jiného měřítka snímků.

Zkoumané letecké snímky byly pořízeny v letech 1951, 1952 a 1953 a patří k mapovým listům M-33-99-B-d, 63-B-b a 64-A-d. Nalétnutí v těchto listech byla provedena obvyklým způsobem, takže závěr učiněný o snímcích těchto listů platí zhruba pro všechny snímky těchto ročníků a uvedeného měřítka.

Číselné údaje vyplývající z rozboru náletů jsou uvedeny v tabulce. Z tabulky lze na př. zjistit, v kolika řadách byl list nalétnut, kolik stereoskopických dvojic obsahovala jedna řada, celkový počet stereoskopických dvojic v listě, velikost překrytů podélných a příčných, počet vličovacích bodů (srazové vličovací body na severním a západním okraji listu nejsou v tomto počtu zahrnuty), přírůstek plochy a j. V tabulce je také v pří-

slušných rubrikách uvedeno, jaký by byl počet řad, snímků, vřícovacích bodů, přírůstek plochy a j., kdyby byly tyto listy nalétnuty v témž měřítku, ale s ideálními překryty.

Jaké jsou ideální překryty? Překryty mají být pokud možno malé, aby bylo hospodárně využito snímku, ale přitom tak veliké, aby bez pečně zaručovaly vyhodnocení bez mezer. Obvyklý požadavek na překryty zní: podélný překryt $p = 60 \%$, překryt příčný $q = 20$ až 30% . Jsme-li však vedeni snahou po zhospodárnění vyhodnocovacích prací, pak velikost překrytů můžeme podle praktických zkušeností snížit, a to: podélný překryt se může pohybovat v hranicích 55 až 60 % a příčný překryt v hranicích 18 až 25 %. Překryty větší než 60 a 25 % zvyšují nevhodně počet snímků a prodlužují polní a vyhodnocovací práce.

Za ideální budeme proto považovat takový překryt, který sice bude velmi blízký maximální hranici 60 % a 25 %, ale nebude tuto hranici překračovat.

Zhodnotíme-li s tohoto hlediska zkoumané snímky (viz rubrika 5 a 7), pak překryty v uvedených listech byly ve většině případů příliš veliké (až 69 % a 40 %). Výborný byl toliko podélný překryt v listě 63-B-b, kde činil 58,5 %. I když podélný překryt v tomto listě byl v průměru menší než 60 %, vyhodnocování a napojování dvojic se dalo naprosto bez potíží. To může být pobídkou letcům, aby se neobávali létat s menšími překryty podélnými či příčnými, ale naopak aby menších, ekonomických překrytů ($p=55$ až 60% , $q=20$ až 25%) používali vždy, kdykoli to terénní a povětrnostní podmínky umožní.

Je sice pravda, že udržení překrytu, zejména příčného, je velmi obtížné, ale vyhodnocení bez mezer bude výjimečně i tehdy možné, jestliže se nahodile vyskytne dvojice s překrytem o něco menším (minimum $p=53 \%$, $q=15 \%$). V této souvislosti je vhodné se zmínit, že okraje stereoskopické dvojice se snadněji a přesněji vyhodnocují na stroji Wild A-5, než na stereoplanigrafu Zeiss.

Dalším důsledkem nadměrného podélného překrytu bylo snížení přesnosti výškového vyhodnocení. Z rovnice pro výškovou chybu stereofotogrammetrického měření

$$m_v = \frac{v}{b} m_s \cdot dp$$

vyplývá, že střední chyba výškového měření je funkcí výšky letu V , jmenovatele měřítka snímku m_s , a stereoskopické rozlišovací přesnosti dp .

Všimněme si průměrné délky základny, uvedené v tabulce (8. rubrika) pro snímky měřítka 1:18 000. Základna měřila průměrně 1000 m, ačkoli při překrytu 60 % mohla být 1300 m dlouhá. Ježto základna je v tomto případě zkrácena téměř o $\frac{1}{4}$, snižuje se touž měrou, t. j. o $\frac{1}{4}$, přesnost výškového měření. Při vyhodnocování snímků v roce 1952 nebyly řídké případy, že podélný překryt snímků činil až 80 %. Pak střední výšková chyba byla dvojnásobná, než jaká příslušela snímkům o překrytu 60%, t. j. činila 2,2 až 3,0 m.

Jaké theoretické přesnosti výškového měření dosáhneme u uvedených měřítek snímků? Střední chyby výškového měření jsou zapsány v rubrice 14 a jsou vypočteny podle vzorce

$$m_r = 0,03 \text{ až } 0,04 \% V,$$

který zahrnuje chyby z nedokonalé vnější orientace a z deformace stereomodelu. Vcelku je možno říci, že měřítka snímků 1:27 000 a 1:25 000 vyhovují (viz Skiridov, Stereofotogrammetrija, str. 213 a 294) požadavkům výškového měření v terénu se základní vrstevnicí 10 m, t. j. v horském terénu. V kopcovitém terénu se základní vrstevnicí 5 m (a zejména při sklonech menších než 2°) nebude požadavek na přesnost výškového měření ze snímků měřítka 1:27 000 a 1:25 000 vždy splněn.

Bude závažným a neodkladným úkolem fotogrametrů konkrétně zjistit střední výškové chyby fotogrametricky vyhodnocených listů 1:25 000, porovnat tyto chyby s dovolenými, a tak objektivně ověřit vhodnost nyní používaných snímků 1:25 000 k topografickému mapování. Tento průzkum bude současně prospěšný pro porovnání kvality výškového vyhodnocení u jednotlivých vyhodnocovatelů.

Průměrný hodinový výkon vyhodnocovatele (zkušeného) je uveden pro příslušné měřítko v rubrice 15. Tento výkon, jak je patrné, je závislý především na přírůstku plochy zapsané v rubrice 11. Tím lze odůvodnit poměrně malý výkon u snímků 1:18 000, u nichž možný přírůstek plochy je využit pouze na 58 % (plocha stereoskopické dvojice činila pouze 1,9 km² proti možné ploše 3,2 km²). Naproti tomu není patrný rozdíl ve výkonu u snímků 1:27 000 a 1:25 000, neboť plochy snímků 1:25 000 bylo v průměru — díky menším příčným překrytům — lépe využito.

Měl-li bych závěrem posoudit po náletové stránce snímky z posledních tří let, je nutno konstatovat stoupající kvalitu týkající se hospodárného využití snímkové plochy, pravidelnosti překrytů, přizpůsobení náletů rozměrům listů a j. Zejména letos (psáno v červenci 1953) mohou být vyhodnocovatelé se způsobem náletů spokojeni, neboť:

— překryty snímků z r. 1953 ($p=62\%$, $q=31\%$) se již téměř přiblížily obvyklému požadavku ($p=60\%$ a $q=30\%$);

— v letošních náletech se dosud nevyskytl nevyhodnocený prostor z důvodu nedostatečných překrytů;

— nálety jsou přímočaré, překryty rovnoměrně;

— letošní nálety u státních hranic dobře navazují na loňské nálety;

— okraje snímkových řad se celkově shodují s vodorovnými sekčními čarami listů, takže přenášení srazové situace a vrstevnic na sousední horní nebo dolní list je minimální.

Volba vhodného měřítka snímků. V současné době je prováděno stereofotogrametrické vyhodnocování ze snímků měřítka až 1:25 000 nejen v terénu hornatém, ale i mírně kopcovitém (viz list 52-C-a). Co se týká výškové přesnosti vyhodnocení, jsou pro její posouzení rozhodující nahoře navržená kontrolní měření a též poznatky topografů revidujících v terénu fotogrametricky vyhodnocené listy. Ze samotné teorie stereofotogrametrického měření vyplývá, že ze snímků 1:25 000 není dosaženo vždy přesnosti požadované pro mapu 1:25 000 (kóty $\pm 1,5$ m a vrstevnice v terénu mírně skloněném třetina výšky vrstvy). Aby byla zvýšena přesnost výškového vyhodnocení, je nutno zvětšit měřítko snímků.

Jaké měřítko snímků volit? Volba snímků měřítka 1:18 000 přináší s sebou značnou výškovou přesnost, naproti tomu v porovnání se snímky měřítka 1:25 000 je nutno zaměřit téměř dvojnásobný počet vličovacích bodů a vyhodnocení na planigrafu se prodlouží asi o 50 %, což znamená značné prodloužení polních i domácích prací.

Volba snímků měřítka 1:20 000 je nevýhodná proto, že na list nevychází při správném využití příčného překrytu plný počet řad a tím je komplikováno fotogrametrické vyhodnocení listů, klasifikace a j.

Vycházíme-li naproti tomu z nutného současného požadavku, aby rozsah polních měřických prací a produktivita stereofotogrametrického vyhodnocování zůstaly v podstatě zachovány jako při použití snímků měřítka 1:25 000, je toto řešení: upravit měřítko snímků tak, aby na listě zůstaly tři snímkové řady, čímž počet snímků v listě v porovnání s měřítkem snímků 1:25 000 se podstatně nezmění. Tímto zvětšeným měřítkem je, jak uvedeno v posledním sloupci tabulky, měřítko snímků 1:22 750, zaokrouhlené eventuálně pro větší jistotu překrytů na 1:23 000. Toto měřítko bylo také ve fotogrametrické praxi zavedeno a při třech snímkových řadách je dosaženo tehdy, nepřekročí-li příčný překryt v průměru 25 %.

Závěrem shrnu nevýhody měřítka snímků 1:25 000 a menšího:

1. Přesnost výškového vyhodnocení v kopcovitém terénu není vždy vyhovující.

2. Toto měřítko je pro klasifikaci snímků příliš malé a je nutno pořizovat zvětšeniny. Ty jsou pořizovány vždy ob jeden snímek, takže situaci nelze s výhodou zakreslovat přímo pod normláním stereoskopem.

Naproti tomu snímky měřítka 1:23 000, i když ani ono nespĺňuje všechny požadavky pro zhotovení mapy 1:25 000 stereofotogrametrickou metodou, ideálnímu měřítku snímků (1:18 000) se přibližuje a o poznání zlepšuje hodnotu vyhotovené mapy, to znamená:

— zvyšuje přesnost výškového vyhodnocení a usnadňuje kresbu vrstevnic na plošších terénních tvarech,

— kopie jsou použitelný pro klasifikaci (zvětšeniny by se pořizovaly jen pro větší sídliště),

— zvyšuje se přesnost fototriangulací, kterých bude používáno k získání podkladů pro fotoplány,

— v případě nutnosti budou tyto snímky použitelný pro stereometry.

Nevýhody snímků 1:22 750 až 1:23 000 vůči snímkům 1:25 000 jsou:

— zvýšení počtu snímků na vyměřovacím listě asi o jeden kus,

— zvýšení počtu vřicovacích bodů (na list o tři body více),

— před vydáním těchto snímků na polní práce je nutno provést důkladnější přezkoumání snímků, týkající se nejen kvality, ale také dodržení minimálního překrytu $p=53\%$, $q=15\%$,

— snížení výkonu vyhodnocovatelů je nepatrné a nemusí být bráno v úvahu.

Měřítko mapy 1: 25 000. P = 84 km². Formát 18 × 18 cm. F = 21 cm.

1	2	3	4	5	6
1	Měřítko snímků a rok náletu	1: 18 000 1951	1: 27 000 1952	1: 25 000 1953	Navrhované měřítko 1: 22 750
2	List mapy	99-B-d	63-B-b	64-A-d	
3	Zobrazený čtverec o straně	3240 m	4860 m	4500 m	4100 m
4	Počet snímkových řad v listě	4,75	3	3	3
5	Příčný překryt q	40 %	36 %	31 %	25 %
6	Odlehlost snímkových řad	1950 m	3100 m	3100 m	3100 m
7	Podélný překryt p	69 %	58,5 %	62 %	60 %
8	Průměrná délka základny	1000 m	2020 m	1705 m	1640 m
9	Počet stereoskopických dvojic v řadě	9	4,5	5,3	5,5
10	Počet stereoskopických dvojic v listě	44	14	16	16,5
11	Plocha jedné stereoskopické dvojice	1,06 km ²	5,95 km ²	5,21 km ²	5,1 km ²

1	2	3	4	5	6
12	Plocha stereoskopické dvojice využita na	58 %	84 %	85 %	100 %
13	Počet vřícovacích bodů na listě	105	33	37	40
14	Střední výšková chyba jednotlivých bodů při $p = 60 \%$	$\pm 1,1$ m až $\pm 1,5$ m	$\pm 1,7$ m až $\pm 2,2$ m	$\pm 1,6$ m až $\pm 2,1$ m	$\pm 1,5$ m až $\pm 1,9$ m
15	Průměrný hodinový výkon	0,3 km ² /hod.	0,5 km ² /hod.	0,5 km ² /hod.	nebylo dosud zjištěno
16	Odlehlost snímkových řad při $q = 25 \%$	2440 m	3650 m	3380 m	3080 m
17	Počet řad při $q = 25 \%$	4*)	3	3	3
18	Délka základny při $p = 60 \%$	1300 m	1940 m	1800 m	1640 m
19	Počet stereoskopických dvojic v řadě při $p = 60 \%$	7	4,7	5,0	5,5
20	Počet stereoskopických dvojic na listě při $p = 60 \%$, $q = 25 \%$	28	14	15	16,5
21	Plocha stereoskopické dvojice při $p = 60 \%$, $q = 25 \%$	3,2 km ²	7,1 km ²	6,1 km ²	5,1 km ²
22	Počet vřícovacích bodů na listě při $p = 60 \%$, $q = 25 \%$	64	33	36	40

*) List mohl být nalétnut při dodržení příčného překrytu ve čtyřech řadách.

Mechanisací k hospodárnější výrobě map

Jednou z důležitých povinností vedoucího v socialistické výrobě je neustále z hospodářovat výrobu při současném zvyšování kvality, a práci pracujícím usnadňovat.

Vyrábět hospodárněji, znamená snižovat výrobní náklady a zvyšovat produktivitu práce. Zaváděním nových pokrokovějších pracovních postupů a zlepšovatelstvím snižujeme náklady ve výrobě, a dalším zmechanisováním práce zvyšujeme její produktivitu. Mechanisováním práce usnadňujeme pracovníkům plnění úkolů s menším vypětím sil — šetříme jejich nervové a zrakové orgány.

Vyrábět hospodárněji v naší kartografii je možné kromě správné organizace a dělby práce jen maximálním využitím mechanizačních prostředků. Na cestě mechanisace kartografických prací jsme postoupili hodně kupředu, oproti ještě blízké minulosti, ale přes to je nutné uznat, že jsme zdaleka ještě nedosáhli maxima našich možností.

Výsledky socialistické výstavby ve všech oborech našeho národního hospodářství potvrzují pravdivost předpovědi geniálního Lenina, který napsal: „... Jen v socialismu se začíná rychlý a opravdový pokrok, kterého se účastní většina a později všechno obyvatelstvo, pokrok, zasahující všechny oblasti společenského života...“ Socialistická soustava, která zabezpečuje nepoměrně vyšší produktivitu práce než zřízení kapitalistické, a to ve všech odvětvích národního hospodářství, vytváří podmínky pro pokrok i v naší kartografii.

X. sjezd KSČ vytýčil směrnice pro další činnost všem odvětvím naší výroby. I armáda se chce zařadit bok po boku armádě dělníků a rolníků naší vlasti. Příslušníci topografické služby chápou význam těchto směrnic a iniciativně přistupují k řešení problémů; chtějí vyrábět hospodárněji a zpracovávat mapy rychleji a kvalitněji než tomu bylo dosud.

Kartografické zpracování mapy je v neustálém vývoji a podle společenského zřízení se vždy pohybovala i křivka tohoto vývoje. Způsoby kartografického zpracování mapového originálu na př. u nás v době kapitalistického společenského zřízení je možno nazvat údobím manufaktury v kartografii, protože se zde plně uplatňovala manuální lidská práce a individualistické pojetí uměleckého vyjádření prvků mapy. Školení kádrů i vlastní kartografické zpracování originálu si tehdy vyžadovalo neúměrně dlouhé doby. Zhotovení originálu, jak rytím do mědi, tak i kreslením se počítalo na roky,

takže takto zpracovaná mapa byla už při svém prvním vydání stará a neodpovídala skutečnosti. Postupem doby a podle požadavků společnosti se výroba zrychlovala. Mapy měřítka 1:25 000, 1:75 000 a 1:200 000, které byly ČSR po první světové válce předány, byly zastaralé, neopravované, přece však to byla úplná mapová díla, která první ČSR měla. Opravováním a doplňováním těchto map byl vojenský zeměpisný ústav plně zaměstnán až do roku 1934, kdy se začalo s kresbou nové mapy měřítka 1:20 000 a později mapy měřítka 1:50 000.

Tato kresba byla prováděna ještě bez nejmenší mechanisace práce, starým způsobem pomalé a puntičkářské školy. Zhotovení jednoho mapového originálu situace v měřítku 1:50 000 trvalo průměrně 20 měsíců a zhotovení originálu vrstvenic 9 měsíců, takže jeden list mapy měřítka 1:50 000 byl dohotoven průměrně za dva a půl roku.

Práci na tomto mapovém díle přerušila druhá světová válka; zhotovené originály se během války ztratily. Až do roku 1948 se v kartografické službě neděje nic pozoruhodného. Naopak až do roku 1948 můžeme v kartografii zaznamenat jenom stagnaci.

Jako je rok 1948 rokem zlomu ve vývoji společnosti u nás, je i jasným mezníkem v provádění kartografických prací. Křivka vývoje se rokem 1948 láme, aby rychleji a trvaleji stoupala. Nová organizace kartografických ústavů podle sovětského vzoru, nové pracovní postupy a plánování práce podle sovětských zkušeností a konečně zmechanisování značné části výroby, jsou hlavními prameny úspěchů, kterých bylo u nás v posledních pěti letech při zpracování map dosaženo.

Bylo započato se zpracováním prozatímní mapy měřítka 1:50 000 na podkladě staré mapy 1:25 000, s využitím novějších vyměřování, leteckých snímků a rychlé revise v poli. Byl rozšířen kádr pracovníků a poprvé u nás bylo použito specialisované dělby práce, čímž se práce urychlila. To však ještě nestačilo zvýšeným požadavkům; mechanisování práce bylo jen částečné a často ještě naráželo na odpor mnohých pracovníků, kteří se nedovedli oprostít od individuálního pojetí starého způsobu kresby. Aby se šlo rychleji kupředu, bylo nutno použít všech známých mechanisačních pomůcek.

Dosud je při kresbě kartografického originálu používáno těchto hlavních mechanisačních pomůcek a asi v tomto pořadí významu:

1. běžně používané pomůcky, jako nulátka, redukční kružítko, koordinátograf, pantograf, stereoskop a vyhodnocovače leteckých snímků,
2. volnoosá péra jednolinková i dvoulinková, upravené injekční jehly pro kresbu teček a různé pomocné šablony,

3. vtiskování značek pomocí vtiskovacích strojků a přístrojů různých konstrukcí, zejména přístroje pro tisk dvoučarých komunikací,

4. lepení názvosloví, bodových značek a čísel všeho druhu.

Tyto pomůcky jsou dosud jediné, kterými je možno kartografické práce mechanisovat, t. j. provádět určité úkony rychleji, levněji a přitom i přesněji. Používání volnoosých per pro všechny druhy a síly čar i čar přerušovaných (komunikace, vody, vrstevnice a p.) se stalo samozřejmostí, ačkoli ještě před 20 roky bylo jejich používání „přísně zakázáno“. Upravenou injekční jehlou se rychle a kvalitně vykreslí hranice lesů a jiné tečkované značky, tak jako použitím nulátka zhotovujeme rychle všechny smluvené značky kroužkové. Dobře se osvědčilo použití různých přístrojů pro tisk značek a písma, zejména však také pro tisk dvoučarých komunikací. Významným přínosem je lepení názvosloví, výškových údajů a v poslední době i lepení smluvených značek bodových. Ostatní pomůcky doplňují mechanisaci kartografické kresby úměrně podle své použitelnosti.

Používáním uvedených pomůcek je původní zdlouhavá kresba kartografického originálu z části a při některých pracovních úkonech zcela zmechanisována a tak použitím techniky se mění staré, pracně vytvořené „umělecké dílo“ v mapu pořízenou hospodárněji při zachování její nezbytné kvality a estetiky provedení.

Mechanisací prací dosahujeme:

- zkrácení pracovní doby a v důsledku toho zhospodárnění celé výroby,
- výhodného použití mladých kádrů bez dlouhého výcviku,
- značného ulehčení práce.

Při kresbě kartografických originálů měřítek 1:100 000, 1:200 000 a 1:500 000 není dosud mechanisace využito tak, jak by zasluhovala. Pracovní měřítko 1:1,5 pro zpracování odvozených map se nám jeví jako nedostatečné. Pro hustotu kresby a jemný klíč není možné použít dosud známých mechanisačních pomůcek v dostatečném rozsahu.

Zvláště u kresby originálu vrstevnic se projevuje toto malé zvětšení velmi výrazně. Tak na př. na listu mapy 1:100 000 o hustotě pokreslení 4 (při klasifikaci 1 až 5, při čemž 5 je list nejobtížnější), v pracovním měřítku zvětšeném 1,5krát, se musí kresba vrstevnic provádět ze 40 % ručně kreslicím perem a jenom na 60 % kresby je možno použít volnoosých per. Při větším pracovním měřítku (alespoň dvojnásobném) u map 1:100 000 je možno využít volnoosých per až na 95 % veškeré kresby.

Při kresbě originálu situace se výhoda většího pracovního měřítka projevuje obdobně. Větší pracovní měřítko umožňuje přesněji měřit, lépe kreslit

volnoosým perem a hlavně lepit značky a z části i situační kresbu jak bude dále uvedeno.

Dnešní užívané pracovní měřítko, t. j. poměr zvětšení 1:1,5, dovoluje dostatečné využití mechanisačních pomůcek jen u map základního měřítka (1:25 000) a z větší části pro první odvozenou mapu (1:50 000). U map menších měřítek možnosti mechanisace velmi rychle klesají a tak se stává další mechanisování kartografických prací přímo závislé na volbě pracovního měřítka, jinak by při dosavadním zvětšení o polovinu zůstalo u malých měřítek jen lepení názvosloví.

Vlepovat do kartografického originálu nejen názvosloví a čísla všeho druhu, ale i bodové značky a všechny situační předměty podle Topo-IV-4, tabulka 7, 8, 9, a 10, dále klínky, mosty, značky luk a jiné, to je cesta, která nás povede dále kupředu.

Využití lepení při zpracování kartografického originálu v takovémto, mnohem větším rozsahu, než jsme dosud zvyklí, je však možné jenom na větší ploše, t. j. v jiném, pro lepení příznivějším pracovním měřítku. Zpracování originálů v dvojnásobném, nebo i trojnásobném zvětšení zdá se být jednou z cest, kterou bude třeba v budoucnu nastoupit, máme-li vyrábět rychleji, hospodárněji a přitom kvalitně. Je nutno odvážně začít s pokusy a s prověřováním této cesty.

U 2.VKÚ byl pokusně zpracován jeden originál mapy 1:25 000 v pracovním měřítku 1:3. Zvětšení umožnilo použít lepení značek bodových i lineárních v mnohem větším rozsahu. Ukázalo se sice, že u tohoto měřítka mapy je to zvětšení zbytečně velké a že by pravděpodobně stačilo zvětšení dvojnásobné, ale přesto již tento prvý pokus přinesl tyto hodnotné a konkrétní poznatky:

1. Pracovní doba byla zkrácena o 25 %.

Originál byl zpracován o čtvrtinu pracovní doby dříve než-li tentýž list zpracováváný současně dosud běžným způsobem, t. j. v pracovním měřítku 1:16 666.

Práce byla usnadněna a lze právem předpokládat, že po zapracování kresliců budou výrobní náklady dále snižovány a produktivita práce stoupne tak, jako tomu bylo za přechodu od „staré klasické kresby“ k dnešní částečné mechanisaci.

2. Jako pracovníci byli vybráni začátečníci a méně zruční kreslicí.

Toto účelné využití kádrů s malou kartografickou praxí se projeví zvláště výrazně při zpracování originálů odvozených map. Originály map měřítek 1:100 000 a menších, kreslíme z přesné kartografické předlohy, zpra-

cované podle směrnic zkušeným kartografem. Z přesné předlohy vypracuje originál velmi dobré kvality i kreslič-záčátečník.

3. Bylo dosaženo vyšší kvality.

Vlepované značky jsou naprosto stejných rozměrů, ostré a nepoškozené. Jsou fotograficky rozmnoženy v potřebném množství z jednoho přesného originálu. Jsou pořízeny levněji a mají dokonalou reprodukční schopnost. Všechny rozměry stanovené klíčem smluvených značek lze snadno dodržovat a kontrolovat. Nalepování značek mostů a můstků umožňuje souvislou kresbu komunikací a vod, což je další výhodou. Nahrazení obtížné kresby klínek vlepováním podstatně práci urychluje a originál zkvalitňuje. Vlepováním větší části situačních předmětů bude mapové dílo jednotné a protože po zmenšení bude kresba ostrá (jak již první zkouška ukázala) bude i celé mapové dílo kvalitnější.

4. Revisní práce jsou usnadněny.

Větší kresba přes málo průhlednou průsvitku je snadněji a lépe čitelná a tím lépe kontrolovatelná. Provádění oprav je snadnější. K vykryvání je výhodně používáno krycí běloby, kresba není znehodnocována a papír není poškozen. Hlavní revisní práce jsou prováděny před montováním na zajištěnou desku, tedy po čtvrtkách. Po namontování je revidován střed a vyrovnány srazy.

5. Reprodukční práce byly usnadněny i urychleny.

Ostrý a jasný originál je velmi dobře schopen reprodukce. Okraje vyřezávaných a nalepovaných značek lze snadno retušovat a potřeba ostatní retuše negativu byla vzhledem ke kvalitě fotografovaného originálu opravdu minimální.

Nahradit dnešní zvětšení (2:3) výhodnějším poměrem 1:2 a později snad i 1:3 je cestou naší výroby k dosažení vyšší kvality při menší námaze a hlavně je cestou hospodárnější.

Hlavní výhody:

- zkrácení pracovní doby,
- zvýšení kvality výsledného díla,
- usnadnění práce pro zpracovatele originálu.

Při těchto nesporných výhodách jsou však i potíže, kterými je nutno se ještě zabývat při dalších pokusech a vyřešit je.

V první řadě je to dodržení rozměrů při zhotovení značek. Je třeba vykreslit značky třikrát větší a pak je zmenšit do pracovního měřítko podle potřeby. Při prvním pokusu u 2.VKÚ byly značky kresleny 10krát větší, což se u značek tvarově obtížných projevilo při zmenšování určitou úchylnou v jejich rozměrech.

Rešit otázku lepidla je stejně důležité. Je na našich zlepšovatelích a na výzkumu nalézt lepidlo, které dokonale přilne jak na kladívkový, tak i na fotografický papír. Lepidlo nesmí rychle zasychat, nesmí špinit okraje a musí být průhledné, s malým obsahem vody.

Dále je to manipulace a hlavně skladování takto zhotovených originálů. Při zvětšení 1:2 je rozměr originálu včetně okrajů 80×90 cm. Tyto originály se dobře uskladňují v kovových, 16zásuvkových, pancéřových skříních, které 2.VKÚ má a další budou v roce 1955 dodány. Rozměr skříní je 120×84×180 cm. Při zvětšení 1:3 je rozměr originálu 125×135 cm. Pro úschovu a skladování originálů těchto rozměrů dosud zařízení nejsme.

Domnívám se, že tyto nedostatky a obtíže jsou překážkami překonatelnými. Výhody z další a energičtější mechanisace daleko převáží potíže, které se ještě v praxi vyskytnou.

I výchova kádrů při práci ve větším pracovním měřítku a za plného využití mechanisace bude rychlejší. Dosud se musí každý kreslič příliš dlouho učit (2 až 3 roky podle schopností), než může přistoupit k zhotovení celého kartografického originálu. Tvůrčí činnost kartografa zůstává zachována. Zhotovování kartografických originálů novým způsobem není útekem od klasické kartografie, jejímž cílem je nakonec správná a dobře vytištěná mapa, ale útekem od individualistického pomalého způsobu práce k mechanisované a rychlejší výrobě. Je to cesta pokroku a cesta hospodárnějšího plnění úkolů. Snahou nás všech je dát naší armádě vysoce kvalitní mapy, a to co nejrychleji a nejlaciněji.

Zatím nám není známa vhodnější cesta, ani způsob, jak lépe než dosud zhotovovat kartografické originály. Nové cesty se velmi pomalu hledají a také není učiněno mnoho pro jejich vyhledávání. Naše možnosti najít nový způsob bez pomoci techniků, chemiků a konstruktérů jsou příliš omezeny, i když tušíme, že to v budoucnu nebude lidská ruka, která mapu vykreslí.

Je povinností nás všech hledat nové způsoby a pracovní postupy k urychlení, ulehčení a zkvalitnění práce a tak pomáhat k rychlejší výstavbě socialismu u nás.

Vyzývám proto k diskusi o této aktuální otázce.

Čtenářům a spolupracovníkům!

První ročník časopisu „Vojenský topografický obzor“ končí tímto číslem. Při této příležitosti děkuje redakce všem čtenářům a spolupracovníkům za účinnou pomoc při plnění úkolů spojených s vydáváním našeho časopisu.

Vydáváním odborného časopisu vytýčila si redakce úkol, vytvořit orgán, který by zvyšoval odbornou úroveň všech příslušníků topografické služby, topografických kateder a posluchačů škol, seznamoval čtenáře s novými způsoby topografických prací, řešil problematiku všech oborů topografické služby, co nejvíce rozšiřoval sovětskou topografickou vědu, a tak účinně pomáhal všem pracovníkům při plnění jejich úkolů.

Znamenalo to uveřejňovat články ze všech oborů topografické služby. Všechny články prvního ročníku se skutečně zaměřily na výrobní problémy a řešily otázky z oborů geodesie, topografie, kartografie a tisku map tak, jak přispěvatelé, kteří se plně zapojili do vydavatelské činnosti, řešili problémy svých oborů.

Slo o zrod časopisu, a redakční i administrativní pracovníci neměli zkušeností ve vydavatelské činnosti, neměli zkušeností ani autoři, u nichž často forma a způsob zpracování článků nevyhovovaly požadavkům časopisu. A hlavně — chyběla pomoc čtenářů. Proto žádá redakce všechny čtenáře časopisu, aby kriticky zhodnotili obsah ročníku 1954, sdělili jí své názory na časopis, zaslali redakci své připomínky k zvýšení úrovně časopisu, navrhli themata, která by bylo třeba zpracovat na pomoc pracovištím a hlavně — aby zaslali příspěvky.

Zaměřte své příspěvky na hodnotné poznatky z praxe, zasílejte i vhodné překlady, kterých bylo v roce 1954 nedostatek, vytvořte autorské kolektivy, které závazně zpracují hodnotné články z oboru topografické služby.

Jen tímto širokým stykem čtenářů s redakcí a vzájemnou spoluprací vytvoříme orgán vysoké úrovně, který bude mít skutečně velký význam pro zvyšování odborných znalostí pracovníků a bude účinně pomáhat při plnění našich úkolů.

Zároveň děkuje redakce všem spolupracovníkům, kteří zaslali své příspěvky do časopisu a tím pomohli zvládnout jeho úkoly.

R e d a k c e

ODBORNÁ LITERATURA

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

(Pokračování.)

Geodesie

- Dorf P. J.: Izmerenija na mestnosti. (Elementární zaměření, měření a vytyčování prvků nejjednoduššími pomůckami, měření vzdáleností a úhlů, sestrojování úhlů, práce s kompasem, orientace, azimut, polární měření, grafické protínání zpětné, plán a měřítko, měření pomocí měřických přímek, po obvodě a měřickým stolem, jednoduché nivelování, terén, vrstevnice, profily, měření a výpočet ploch, sestrojování elipsy v terénu, popis a zhotovení jednoduchých měřických pomůcek). — Moskva 1943 (F 3245) 526.32=82.
- Fursov V. I.: Geodezičeskije signaly i ich postrojka. (Geodetické signály, jejich druhy, stavba, základy stavební mechaniky, odpor hmot, statický moment sil, deformace a napětí, kroucení a ohýbání materiálu, konstrukce, popis směrnic a způsobů stavby signálů, ocelové signály, železobetonové pylony, upevnění signálu na stromě, orientace signálu, rozebírací signály, umístění stabilisace, organizace prací). — Moskva 1953, 327 s. (E 1752) 526.951.4=82.
- Entin I. I.: Vysokotočnyj nivelir NB. (Sovětský nivelační přístroj, jeho přesnost, popis a metoda přezkoušení přístroje a jeho jednotlivých částí, zacházení s přístrojem v poli.) Moskva 1953, 118 s. (F 3274).
- Astronomičeskij ježegodnik SSSR na 1955 g. (Astronomická ročenka SSSR na rok 1955, astronomické tabulky, souřadnice hvězd, efemeridy, astronomické konstanty, převody času, redukce časových signálů). Moskva 1952, 560 s. (E 15).
- Spravočnik merkšejdera. (Důlní měření, důlní geodetické počítárství, důlní měřické přístroje, důlní triangulace a základnová měření, důlní polygonisace, měření theodolitem, tachymetrie. Důlní geodesie, vyrovnávací počet, teorie chyb, metoda nejmenších čtverců, zemský elipsoid, oblouky, sferoidické souřadnice, pravouhlé souřadnice G. K. zeměpisné sítě, síť kilometrová, jednotná soustava souřadnic. Důlní kartografie, projekce důlních map, označení listů, náplň map, kartometrie, reprodukce. Praktická astronomie, souřadnicové soustavy, měření času, zeměpisné délky a šířky, měření azimutu, určení souřadnic slunce a hvězd. Základy pozemní a letecké fotogrametrie, fototheodolit, stereokomparátor, letecké mapování, letecké snímky, sestavení plánu, geodetické práce při leteckém mapování. Dolování, těžba pod zemí, na povrchu, podzemní komunikace. Důlní geologie, geologický průzkum, mineralogie, petrografie, rudná naleziště). — Moskva 1953, 1032 s. (F 3238).
526:622.1(021)=82.
- Spravočnik po markšejderskom dělu. (Důlní měření, základy matematiky a mechaniky, důlní měřické přístroje, triangulace a měření základů, polygonometrie, důlní nivelace, profily, trigonometrická a barometrická nivelace, povrchová měření a geologické mapování, povrchové zaměření důlních objektů, měření připojovací, promítání, orientace důlního měření, podrobné podzemní měření, délky, úhly, vytyčování os, prorážek a šachet, výpočet zásob nerostů, evidence těžby, zaměření vrstev a vrás, instrukce důlního měření, tabulky. Geodesie důlní, vyšší geodesie, astronomie, nižší geodesie, kartografie, fotogrametrie. Vyrovnání, triangulace, polygonisace, nivelace. Důlní kartografie. Reprodukce důlních map. Praktická astronomie. Základy fotogrametrie pozemní, letecké, využití leteckých snímků.) Moskva 1953, 1030 s. (F 3241).
526:662.1(021)=84.

Kamela Czeslaw: Podrecznik miernictwa, Cześć 1. (Geodesie nižší, základy, nivelace geometrická, úhломěrné přístroje, situační měření, sestrojování plánů, výpočet ploch, tachymetrie, dálkoměry.) Warszawa 1950, 319 s. (F 3212). 526.9(021)=84.

Prace Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego. (Práce polského výzkum. geodet. ústavu. Měření velkých čtvercových sítí a vyrovnání měření s užitím transformačních krakovjanů a vytyčení základů sítě. Vyrovnání měření délkových a úhlových v čtvercové síti metodou prof. Hausbrandta. Kapesní chronometry, jejich charakteristika a užití. Výpočet azimutu Polárky z hodinového úhlu. Výpočet meridiánové konvergence z pravoúhlých souřadnic bodu. Gauss-Krügerova projekce. Besselův elipsoid.) Warszawa 1953, 88 s. (F 3264). 526.001.6:061(438)=84.

Drake Joh.: Taschenbuch für Vermessungsingenieure. (Průvodce po zeměměřičtví. Měření situační a výšková, geodetické výpočty, vytyčování oblouků, opravy ze zakřivení Země, svahu a ze změny délek teplem, základní data pro stavbu silnic a železnic, dopustné odchylky měření, vzorce, příklady, tabulky.) Berlin 1953. (G 2032). 622.1:(526.1/5.+526.8)=3

Niemczyk Oskar: Bergmännisches Vermessungswesen. Ein Handbuch des Markscheidewesen in 5 Bänden. Band 1. (Důlní měření, matematika, vzorce, pomůcky; teorie chyb a metoda nejmenších čtverců; základy vyšší geodesie; matematická kartografie. Vyrovnávací počet, zprostředkující a závislá pozorování, pravděpodobnost a meze chyb, vyrovnání výškových sítí, vyrovnání triangulace vyššího a nižšího řádu, vyrovnání polygonů, přenesení směrů do šachty, přesnost údajů o prorážce. Geodetické počítárství, pomůcky, pravítka, tabulky, počítací stroje. Vyšší geodesie, triangulace vyšších řádů a měřických základů, tvar Země, sférické souřadnice a zeměpisné souřadnice na kouli a elipsoidu, jejich převody, určení souřadnic bodů v projekci G. K. a Cass. Soldnerově.) Berlin 1951 (F 3223). 526.9=3

Das Vermessungswesen in der Praxis. — Instrumentenkunde, Triangulation. Streckenzüge. Tachymetrie. Teilungsrechnung, Absteckungen. (Praktické zeměměřičtví, moderní měřické přístroje, jejich justování a použití; triangulace, měření, výpočty a vyrovnání; polygonální měření; tachymetrie přesná a tachymetrické mapování; výpočet souřadnic jednoduchým a dvojitým strojem, nové počtářské metody; výpočet a dělení ploch; vytyčování přímek a cest.) Berlin 1953, 243 s. (F 3253).

Topografie a fotogrametrie.

Skiridov A. S.: Fotogrametrická metoda diferencovaných pracovních postupů. (Fotogrametrie letecká, metoda diferencovaná, stereofotogrametrie. Snímky fotogrametrické, měření, zpracování; souřadnice, soustavy, vztahy, protínání, převýšení; stereoskopy, stereometry, orientace snímků, proměrování snímků, kreslení reliéfů. Stereometry Dobryševa, princip, popis, justování, užití, metoda diferencovaná.) Preklad A. Fikera z knihy A. S. Skiridov: Stereofotogrametrie. Brno 1953, 158 s. (G 2002). 526.918.742.1/.2.

Geologie.

Sborník Ústředního ústavu geologického. (Geologie, geologický výzkum a popis nerostů, hornin, rud, ložisek; technika a stratigrafie vrstev, geologické a petrografické poměry na různých místech ČSR; mesozoikum severního Maďarska.) Praha 1953, 683 s. (F 110). 55:061.6(437)"1953"(082).

Kartografie.

- Zill Walter: Was man von einer Landkarte wissen muss. (Mapy, vznik, obsah, užití. Mapy NDR, popis úředních map velkých i malých měřítek. Měřítko a rozdělení map, zobrazení povrchu do roviny, trigonometrická a výšková síť, obsah mapy a údaje rámové, mapování na cestách, stolové, tachymetrické, fotogrametrické pozemní a vzdušné; kresba a tisk map, udržování map, měření v mapě, orientace mapy, vyhledávání stanoviště na mapě, užití busoly a mapy k určení směru.) Berlin 1953, 127 s. (G 2047.)
(G 2047). 526.89.002.2 = 3.

Geografie.

- Isačenko A. G.: Osnovnyje voprosy fizičeskoj geografii. (Základní otázky fyzického zeměpisu. Přirozená krajina, základní zákonitosti, systematika, kvantitativní charakteristiky.) Lenin-grad 1953, 391 s. (F 3214).
551.4 = 82.
- Sčastnev P. N. a Terechov P.: Obščee zemlevedenije. Učebnik dlja pedagogičeskich učilišč. (Všeobecný zeměpis, litosféra, hydrosféra, atmosféra, biosféra, pásy krajinné, obyvatelstvo zeměkoule. Geografické mapy, síť stupňové, kartografické projekce. Země jako planeta, astronomie. Topogr. orientace, terén, mapa.) Moskva 1948, 348 s. (F 3193).
910(075.8) = 82.
- Schuster Matthäus: Das geographische und geologische Blockbild. (Zeměpisné blokdiagramy pravoúhlé a perspektivní, jednoduché nákresy, bloky deskové a hranolové, vyhotovení blokdiagramu z topografické mapy, mapový výřez, kresba, znázornění vrstevnicemi, kreslení blokdiagramu podle skutečnosti, užití šraf, vypracování terénních tvarů. Geologické blokdiagramy, polohy vrstev, geologické profily na stranách bloků, práce podle geologické mapy a podle přírody, zhotovení perspektivních bloků metodou fotografickou.) Berlin 1954, 222 s. (F 3273).
526.88:526.98 = 3.
- Opolski Antoni: Astronomiczne podstawy geografii. (Matematický zeměpis, pohyb Země, precese osy, tvar a velikost Země, geocentrická šířka, vzdálenost a viditelnost bodů, obzor, zemská přitažlivost a hmota, geoid, mořský příliv a odliv, zemský magnetismus, stavba Země; soustavy sférických souřadnic, zenit, pól, zeměpisná šířka a deklinace, zeměpisná délka a čas, astronomická navigace, chronologie, pohyb slunce, planety, hvězdy, měření vzdáleností, slunce, měsíc, zatmění, Koperník, Kepler, tabulky.) Warszawa 1953, 234 s. (F 3225).
910.1:523/525 = 84.

Polygrafie. Fotografie. Reprodukce.

- Cermak W.: Handbuch der Offsetkopie. Eine Arbeitsbeschreibung mit Angaben der Fehlerquellen und Rezeptvorschriften. (Ofset, ofsetové kopie, ofsetový tisk, příprava desek, zařízení kopírny, kopie negativní a pozitivní, postupy zhotovení, druhy, kopírovací stroj, nové cesty v reprodukci, tisk ofsetový, předpisy pro chemikálie nauka o materiálu.) Halle (Saale) 1953, 154 s. (F 3198).
763:776 = 3.

R ů z n ě.

- Výtah z desetinného třídění vojenské vědy a věd příbuzných. Pomůcka pro využití vojenské dokumentační listkovnice. Praha 1953, 87 s. (G 2021).
025.45:355/359 + 623.

Vojenský topografický obzor. Vychází čtyřikrát do roka. Vydává 1.VKÚ Praha. Redakční rada: Ing. Dr Jan Klíma (předseda), doc. Ing. Dr Adolf Fiker, doc. Ing. Dr Bedřich Chrastil, 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: 1.VKÚ Praha. Předplatné 4 Kčs ročně. Časopis si mohou předplácet jen vojenské osoby z povolání a žáci vojenských učilišť. Tiskne 1.VKÚ Praha.
VC - 103504

K O N K U R S

Vojenská technická akademie Antonína Zápotockého v Brně vypisuje konkurs na místo

profesora fotogrametrie

Písemnou žádost zašlete do 31. března 1955 na adresu Vojenská technická akademie Antonína Zápotockého, složka ŠO, Brno 2.

K žádosti připojte krátký osobní popis (formulář obdržíte u místní vojenské správy) se životopisem, ověřený opis diplomu (vysvědčení) o ukončeném vysokoškolském vzdělání, ověřený opis dokladu o udělení akademických nebo vědeckých hodností a doklady o vědecké nebo výzkumné, odborné a pedagogické činnosti s uvedením základních vědeckých prací, jež byly publikovány.

Obsah

Inženýr plukovník Dr Jan Klíma: Otázky volby základních mapových měřítek v ČSR	197
Major Karel Oktábec: Studium terénu v podmínkách ochrany proti útoku atomovými zbraněmi	208
Inženýr plukovník prof. Dr Josef Vykutíl: K výpočtům v Gaussově-Krügerově zobrazení	214
Inženýr kapitán Vladimír Saga: Mechanické pomůcky pro řešení některých úloh praktické geometrie	229
Inženýr major Boleslav Červinka: Jak ovlivňuje způsob nalétávání stereofotogrametrické vyhodnocování	241
Inženýr plukovník Josef Jeník: Mechanisací k hospodárnější výrobě map	248
Ctenářům a spolupracovníkům	254
Odborná literatura	255