

VOJENSTVÍ DOMA A V CIZINĚ.

Major Václav Ryppl:

III. mezinárodní letecká výstava v Praze 1924.

Uspořádati III. mezinárodní leteckou výstavu v Praze letošního roku bylo velice šťastnou myšlenkou Aeroklubu republiky československé. Šťastnou proto, že letošního roku nebylo vůbec na programu světového letectví uspořádati podnik podobného druhu a že nastala konečně nejvhodnější doba podati naší veřejnosti i cizině přehled o vyspělosti našeho letectví u porovnání s letectvím cizím. Výstava měla skvělý úspěch s hlediska politického i národohospodářského. Byla také skutečným pokusem překlenouti propast v tomto skutečně mezinárodním oboru mezi Němci a ostatními národy, kterou světová válka mezi nimi otevřela. Ukázala nejen naši výši v odvětví nejmladší vymoženosti technické, ale i směr, kterým se náš mladý průmysl, dnes důstojně reprezentovaný, bude nadále ubírat, aby si udržel úroveň se státy v letectví tak pokročilými, jak jsme na výstavě viděli.

Výstava byla dokonalým obrazem dnešního stavu a výše letectva domácího i cizího. Průmysl letadlový, motorový a vedlejší, pro letectví nezbytný, rozložil tu před zraky své nejlepší výrobky. Byly zde zastoupeny zahraniční letecké továrny na letadla i motory nejlepší světové pověsti z Anglie, Francie a Německa. Jména Bréguet, Salmson, Blackburn a Junkers reprezentovala se po prvé na půdě československé republiky. Těžký úkol byl dán našemu mladému leteckému průmyslu v soutěži se světovými firmami; úkolů svému však dostal tak, že vzbudil respekt zahraničních odborníků, kteří svůj posudek pronesli velmi přísně, ale spravedlivě, jsouce žárliví na vymoženosti průmyslu své vlasti.

Tomu, kdo s československým letectvím a letectvím vůbec nebyl posud obeznámen, přinesla výstava veliké překvapení, a jistě každý návštěvník pochopil v tom okamžiku význam letectví, když viděl ty nepřehlédlné řady strojů všech typů a jich účelného zařízení podle svého poslání.

Výstava zanechala v přátelích aviatiky trvalý dojem spokojenosti a nadšení, smíšeného s radostí nad úspěchem našeho domácího průmyslu.

Návštívilo ji mnoho významných leteckých činitelů všech evropských i mimo-evropských států, ani Čínu a Japonsko nevyjímaje. Ti, kteří ji shlédli, přesvědčili se z vlastního názoru, že československá republika jest na poli leteckého průmyslu nejen úplně vyspělá a soběstačná, ale že Praha jest pro svoji polohu jediným přirozeným leteckým centrem Evropy se všemi podmínkami pro místo takového významu a pro užší styky mezi západem a východem, severem a jihem; tato vlastnost byla oceněna co nejskvělejší účastí cizích vystavovatelů.

Na III. mezinárodní leteckou výstavu bylo sneseno vše to nejlepší, co v krátké době od převratu vyšlo z rukou strojních inženýrů, letadlových konstruktérů a výtečně vyškoleného dělnictva.

Výstava svým počtem vystavovatelů předstihla i známé pařížské Aerosalony. O zahraničním průmyslu leteckém, který se v Praze reprezentoval skutečně výstavními kusy, pravýni to unikáty pro výstavu zvláště vyrobenými, nebudeme se rozepisovati, ale všimneme si více našeho domácího průmyslu leteckého.

Náš letecký průmysl obstál, jak již bylo řečeno, v přísné zkoušce veřejnosti české i zahraniční. Toto nejmladší odvětví průmyslové vzniklo v naší vlasti teprve po ukončení světové války. V době válečné, která se mocně přičinila o vývoj všeho letectví, byli v rakouských leteckých továrnách zaměstnáni i čeští lidé jako konstruktéři a v poli jako letci; když pak nastala doba našeho osvobození, postřehli okamžitě nezbytnou potřebu budovati letectvo pro zajištění své vlasti a věnovati tudíž ochotně a obětavě všechny své síly vytčenému úkolu; ovoce pilné a tak vážné práce v době asi pěti let jsme přehledně viděli na naší výstavě.

První továrna na letadla v naší republice vznikla ze správkárny letadel rakouských, ze společnosti Al-Ma, počátkem r. 1919. Provisorně byla umístěna v Holešovicích a nazvána „Aero“. Teprve loňského roku byla dokončena výstavba

moderní továrny ve Vysočanech v rozloze 30.000 m²; lze ji počítati k největším evropským podnikům tohoto druhu. V továrně jest zaměstnáno na 500 lidí; na letišti ve Kbelích má vlastní hangary, příruční dílnu a sklady. Stěžejní výroba spočívá ve zhotovování stíhacích letadel. Postupným vývojem těchto letadel dospěla k letadlu A-18, které jest vlastností výborných, jakých požaduje vojenská správa; pro účely poštovní letecké dopravy v Čs. republice staví cestovní letadla A-10 s kabinami pro 5 i více cestujících.

Šéf-pilot továrny Josef Novák dosáhl výškového rekordu československého, vystoupil dne 14. května t. r. s letadlem A-18 a s motorem Waltrovým 220 Ks do výše 9140 m. Loni vyhrálo totéž letadlo s tímže pilotem rychlostní cenu pana presidenta republiky, totiž bronzovou sochu a 100.000 Kč.

Kromě stíhacích letadel A-18 a A-18b vystavovala tato továrna také pozorovací letadlo A-12, poštovní letadlo A-22 a první velkoletadlo s dvěma motory A-24 pro noční bombardování.

Továrna „Avia“, nyní Miloš Bondy, byla založena roku 1919 ve Vysočanech; loňského roku přestěhovala se do nových místností v Praze-VII.; zaměstnává přes 300 osob. Tato továrna má rovněž výborné konstruktéry a vyrábí jednak letadla stíhací, jednak speciální turistická svérázného typu jednoplošníků s tlustšími křídly. K úspěchům této továrny se řadí vítězství v soutěži turistických letadel o pohár belgického krále v roce 1923 v Bruselu, kde pilot Zd. Lhota zvíťazil na letadle Avia BH5 při těžké konkurenci nad Francouzi a Angličany. Letadélko této továrny BH16 o váze 125 kg jest typem budoucího lidového letadla.

Na letadle Avia BH9 s motorem Waltrovým utvořil Lhota československý dálkový rekord, uletěl 1200 km za 9 hod. 46 min. 7 vteř. bez zastávky v okruhu Praha—Hradec Králové. O solidnosti výroby svědčí na výstavě provedená zatěžkáci zkouška křídla stíhacího jednoplošníku BH 19, která ukázala sedmnásobnou bezpečnost jeho zatížením 8500 kg. V tovární expozici byla ještě vystavena letadla stíhací BH 7a s motorem Hispano Suiza 300 Ks, sportovní letadlo BH 9 s motorem Waltrovým 60 Ks, školní BH 10, kurýrní BH 11, sportovní se sklopenými křídly BH 12 a jiných více.

Třetí továrna na letadla v republice jest Vojenská továrna na letadla v Letňanech. Svůj vznik má v hlavních leteckých dílnách ve Kbelích, postavených v r. 1920. Tato továrna stala se populární svojí výrobou letadel prvního originálního typu „Smolikova“. Vedle letadel bojových typů staví též výborná letadla stíhací. Pýchou továrny jest bombardovací letadlo Š-6 s motorem Maybachovým 200 Ks, dvojsedadlový dvoplošník, na němž šéf-pilot voj. továrny Ježek vytvořil s užitečným zatížením letadla světový rekord výškový pro tuto kategorii, vystoupil dne 6. května t. r. do výše 6147 m.

V její expozici bylo kromě tohoto letadla vystaveno ještě vodní letadlo typu Š-8 s motorem „Napier-Lion“ 450 Ks, četné modely letadel typu Š-1, Š-2, Š-3, Š-4, Š-5, Š-6, Š-7, Š-8, Š-9, Š-10, Š-11, Š-12, Š-13, Š-14, Š-15, zhotovené v jedné desetině skutečné velikosti. Zajímavou ukázkou výroby byl také vrtulový člun HŠ s motorem „Itar“.

Výroba letadlových motorů českých byla na výstavě zastoupena velmi čestně. Motory vystavovaly firma Walterova, Škodovy závody v Plzni a Akciová spol. dříve Breitfeld a Daněk.

MNO jako vždy, kdy běží o podporu vojenské techniky, i tentokrát se zúčastnilo bohatou expozicí na výstavě. Vyřešení expozice v rámci výstavy bylo velmi účelné, ježto bylo popráno široké veřejnosti shlédnouti improvizované vzorné polní letiště ve válce s celou příslušnou výpravou, jako stanové hangáry, pozizdné dílny, křídlové a trupové vozy, signalisace optická, reflektory, fotografie, radiotelegrafie (na automobilech) a meteorologie.

Vojenský letecký ústav studijní vystavil názorný přehled leteckých tratí evropských na veliké nástěnné mapě v měřítku 1:1.000.000, dále projekty a plány Vojenského leteckého ústavu studijního a názornou expozici meteorologických přístrojů, pomůcek a diagramů. K zajímavým expozicím nutno přičísti vystavené diagramy letecké činnosti civilní ministerstvem veřejných prací.

Výstava věnovala také pietní vzpomínku gen. R. M. Štefáníkovi a padlým druhům, jichž oběti si vyzýdal pokrok našeho čsl. letectví.

Letectví a zejména jeho široký průmysl má u nás velmi slibnou budoucnost, poněvadž na sebe obrátil pozornost států sousedních, nám blízkých v Malé dohodě, které nemají ještě svých samostatných výrobků leteckých na takovém stupni a jsou nuceni své letecké potřeby si opatřovati v cizině.

Zdatné pracovní síly našeho letectva mu získávají, jak výstava ukázala, světové jméno; naše národní letectví bude pak nejpevnějším pojítkem lidstva a ochráncem míru v časech budoucích.

O fotogrametrickém vyměřování a jak se ho používá pro vojenské účely.

V posledních letech, a hlavně v světové válce, víc a více se projevovala snaha zjednodušiti vyměřovací způsoby, aby bylo lze na frontách rychle a přesně sestavovati polohopisné a výškopisné plány vlastního a nepřátelského území pro technické a hlavně dělostřelecké účely.

V tomto článku, jehož účelem je rozšířiti znalost nejmladšího odvětví našeho válečného zeměměřictví a zájem o ně, možno poslati jen stručný nástin metod fotogrametrických a jejich vývoje v posledních letech.

V nynější době patří znalost těchto nejmodernějších metod k všeobecnému vzdělání moderního důstojníka, stejně jako na př. znalost podstaty aparátů radio-telefonických a p. j.

Pro dělostřelce je však znalost fotogrametrických metod zvláště významná, protože má dělostřelec ve válce využítkovati všech výhod kartografických, aby se dělostřelba uplatnila co nejpřesněji a nejrychleji.

Důležitost věci vysvitá již z toho, že jest na př. možno sestrojiti podle leteckých snímků polohopisný a výškopisný plán některého nepřátelského úseku ještě téhož dne, kdy letecké snímky byly pořízeny, a to velmi přesně. Dělostřelec může tedy v moderním boji posílním téhož dne, kdy nastala nějaká změna v nepřátelských pozicích, získati správný plánový podklad pro následující střelení.

Úderným útvarům pěchoty lze pak tím se vši možnou přesností a pečlivostí připravit dispoziční pro útokovou akci, což by bez této rychlé improvizace bylo nemožné.

Aby se porozumělo problémům letecké fotogrametrie a jejich nejmodernějších přístrojů, jest nezbytně nutno dříve pochopiti podstatu fotogrametrie terestrické, neboli pozemní.

Začátky pozemní fotogrametrie vůbec jsou z doby kolem r. 1859.

Fotogrametrie je tudíž stejně stará jako fotografie sama.

Původní stolová neboli protinací fotogrametrie, jejímž duševním zakladatelem byl franc. plukovník Aimé Laussedat, sestavuje graficky příslušný plán situace a výškový podle dvou snímků ze svislé polohy fotogr. desky, resp. z vodorovné polohy fotografických os na chou koncích zvolené pevné základny protinaním příslušných směrů na měřicím stole. Snímky tyto byly pořízeny zvláštní komorou fotografickou s obyčejným theodolitem, tak zv. „fototheodolitem“.

Tato stolová fotogrametrie vyžadovala velkých základen, aby vznikly příznivé průseky γ a θ úhlů, t. j. pod větším protinacím úhlem.

To však ztěžovalo ztotožnění příslušných předmětů na obou snímcích, nehledě na nepřesnost, která vznikla nestejnými obrazy těchto zaměřených identických bodů; měla tudíž stolová fotogrametrie ve vojenské topografii jen podřadnější význam.

Tento pracný, zdoluhavý a ne hospodárny způsob značně pozbyl praktické ceny dalším vývojem, vynálezem prof. Dra Pulfricha v Jeně, stereofotogrametrie, t. j. využitím schopnosti lidského oka, stereoskopického vidění, pro přesné vyměřování.

Základem stereoskopie nebo zření prostorového, plastického, je hledění dvěma očima, t. j. současně zření na tentýž předmět, nebo jeho stereoskopické vyobrazení se dvou různých stanovišť.

Dvojice lidských očí jsou takovým přirozeným stereoskopem. Příroda již před miliony let dobře věděla, proč ústrojným bytostem dala právě vždy po dvou očích. Bez toho opatření nemohl by živý tvor rozeznávati různě vzdálené předměty ve svém okolí.

Protože jsou lidské oči vzdáleny od sebe průměrně jen 64 mm, jest dosah stereoskopického vidění neozbrojeným zrakem omezen na vzdálenost asi do 450 metrů. Přes tuto vzdálenost nelze již rozeznávati prostorových rozdílů vzdáleností, poněvadž se paralaktický úhel již zmenšuje pod 10 vteřin.

Dosah tento zvětšuje se však v poměru k lineárním zvětšením, používá-li se binokulárních dalekohledů, neboť t. zv. specifická plastika jest přímo úměrná se zvolenou základnou.

Každé binokulární kukátko jest takovým stereoskopem, v němž možno zvětšiti nejen zvětšení dalekohledu, nýbrž též základnu oční, použijeme-li hranolů Porrovyých. Jest známo, že dělostřeleckými nůžkovými dalekohledy možno nabýti základny 10–20krát větší, nežli je vzdálenost lidských očí.

Z toho vyplývá, že t. ř. totální plastika u takového dalekohledu jest násobkem normální plastiky lidských očí, zvětšování dalekohledů a vzdáleností roztažených objektivů.

Použijeme-li fotografických desek nebo fotografií místo přímého pozorování krajiny, můžeme základnu uměle zvětšiti pro vzdálenost libovolně zvolenou, a tím rozsah stereoskopického zření značně rozšířiti.

Optický efekt při pozorování stereoskopické dvojice o veliké základně, na př. 100metrové, lze srovnati s dojmem (jevem), který by měl lidský obr s touž oční vzdáleností, hledě na krajinu pouhým okem. Pozorující takové stereoskopické diapositivy ve stereokomparatoru, t. j. ve velikém stereoskopu s měřicím zařízením, obdržíme plastický obraz krajiny. Na tomto plastickém obraze můžeme, pozorující současně t. ř. pohyblivou plastickou značku v zorném poli stereomikroskopickým, srovnati prostorovou její polohu s plastickým virtuálním modelem terénu.

Při tomto srovnání možno na stupnicích vhodně umístěných čísti 3 různé údaje, a to: horizontální úsečku zaměřeného bodu x_1 a vertikální ordinátu y_1 na levé desce a paralaxu „a“, t. j. rozdíl úseček $x_1 - x_2$ na obou deskách.

Z toho efektu vyplývá možnost nabýti největších přesností ve fotogeometrickém výměření.

Z těchto t. ř. obrazových souřadnic jest možno vypočítati orthogonální polohu každého bodu terénu i jeho převýšení nebo snížení nad nebo pod horizontem fotografického objektu.

Podotýkám, že jde zde v podstatě také o průsekovou fotogrametrii, při níž se však postupně protínají dva rayony z obou očí (ačkoliv pod úhlem nepříznivě malým), za stále přesné psychologické kontroly stereoskopickým smyslem člověka, který může nadměrnou jemnou strukturou oční sítnice podvědomě rozeznávat nejmenší paralaktické rozdíly kteréhokoli bodu promítaného na sítnici lidského oka.

Chceme-li zevrubně porozuměti stereofotogrametrii, neobejdeme se bez některých nejprimitivnějších mathematických úvah. Geometrický základ výměřování jedné stereoskopické dvojice snímků fotografických jest tento:

Osní kříž na obrazech, jako vztažný základ pro všechna měření úseček a ordinát a proto pro všechny výpočty a grafické konstrukce, je na deskách vyznačen dirkovými značkami. Tyto značky jsou již ve fotografické komoře zamontovány uprostřed protilehlých okrajů a fotografujeme-li, fotografují se samočinně na každou desku.

Poloha těchto protilehlých značek spolu se známou ohniskovou vzdáleností komory dávají nám t. ř. vnitřní orientaci komory. O ně, jako o body, jejichž spojení nám označí osní kříž obrazový, opírají se veškerá měření úseček i pořadnic jednotlivých bodů, provedená stereokomparátorem.

Horizont komory prochází horizontálními značkami. Ke každému bodu obrazu přísluší tudíž podle tohoto osního kříže jiná hodnota úsečky x_1 a ordináty y_1 . Úsečka na levé desce sluje x_1 a úsečka téhož bodu na pravé desce x_2 . Rozdíl úseček $x_1 - x_2$ nazýváme „a“, stereofotogrametrickou paralaxou. Jsou-li roviny desek svislé, a tudíž osy komor vodorovné, mimo to směry obou fotografických os rovnoběžné, je to nejjednodušší způsob stereofotogrametrie, neboli t. ř. „případ normální“, jehož se v praktické stereofotogrametrii terrestrické používá všeobecně.

Rovnice fotogrametrické vzdálenosti pro tento případ je

$$D = \frac{z \cdot f}{a},$$

to znamená, že vzdálenost zaměřeného bodu v přírodě je v témže poměru k základně měřené v přírodě, jako ohnisková vzdálenost komory k příslušné paralaxe měřené v komparatoru.

Základna a ohnisková vzdálenost jsou konstantní, vzdálenost a paralaxa na sobě odvislé, proměnné.

Rovnicí vzdálenosti jest určen jeden ze tří shora uvedených prostorových údajů pro kreslení bodů na rýsovice.

Druhý údaj „X“, udávající směr, resp. kolmou vzdálenost od fotografické osy levé fotogrametrické stanice, lze vyjádřiti rovnicí:

$$X_0 = \frac{x_1 \cdot D}{f} \text{ to znamená,}$$

že kolmá vzdálenost zaměřeného bodu v terénu od levé fotografické osy je v témže poměru ke vzdálenosti v přírodě jako měřená úsečka x_1 na levém obraze k ohniskové vzdálenosti komory.

Třetí prostorový údaj, t. j. relativní převýšení komory nad horizont nebo snížení pod horizont sluje

$$Y_0 = \frac{y_1 \cdot D}{f}, \text{ to znamená,}$$

že převýšení zaměřeného bodu v přírodě je ke vzdálenosti toho bodu v přírodě od levé stanice v téměř poměru, jako příslušná ordináta y_1 na levém obraze k ohniskové délce komory.

Úsečky a ordináty na obrazech rozuměj vždy v milimetrech a v setinách milimetru, při paralaxe i v tisících milimetru.

Fotogrametrická vzdálenost „D“ ve vzorcích shora uvedených jest vždy kolmá vzdálenost zaměřeného bodu od fotogrametrické základny, tudíž nikdy přímá délka zaměřovacího rayonu.

Veškeré výpočty a konstrukce grafické řídí se vždy levým staničním bodem jako pólem konstrukce, kdežto pravý snímek má význam výhradně pro buzení stereoskopického dojmu a pro měření paralaxy. V praxi jde obvykle o normální případy, mimo to též o snímky se stočenými, ale rovnoběžnými osami, neboli fotografické osy již nestojí kolmo na základnu, nýbrž svírají s ní určitý stočný úhel φ nalevo neb napravo. Tímto stočením se prodlouží dosah fotografovaného území nalevo a napravo o značnou část.

Použijeme-li os stočných (obvykle o 30°), je fotogrametrická práce jedné stanice racionálnější, avšak při rekonstrukci grafické nebo počtářské vyžaduje method složitějších než v případech normálních.

Konvergentních případů se v terestrické stereofotogrametrii nepoužívá, vyskytují se proti naší vůli jen v letecké fotogrametrii. Rovněž se terestrická fotogrametrie nezabývá případy se sklopenými osami, ačkoliv možnost fotografovati v terestrické fotogrametrii s osou livolně sklopenou skýtá velkých výhod pro racionální využitkování jednotlivých fotogrametrických stanovišť.

Jest totiž očividno, že se lze fotografickou komorou, umožňující sklopiti osy a současně měřiti sklopný úhel, přizpůsobiti terénním útvarům spíše nežli komorou, která musí stále býti v horizontální poloze. Ovšem jest nutno při budoucí rekonstrukci míti zřetel na tento sklon a při zužitkování stereoskopických dvojic (fotogramů) použití jiných method a jiných přístrojů, nežli je to možno fototheodolity pevně horizontální polohy. Tento problém šťastným způsobem rozřešil prof. Hegershoff, vědecký spolupracovník firmy G. Heyde v Drážďanech, sestrojiv universální fototheodolit, jímž lze fotografovati též se sklopenou osou v terestrické fotogrametrii.

Poněvadž shora uvedené vzorce v této formě už neplatí pro sklopené osy, bylo by grafické nebo počtářské rozřešení příliš složité a neohospodárné. Jak později uvidíme, odstraní tuto nevýhodu automatické přístroje zhotovené pro tyto úlohy.

O grafických konstrukcích příslušných plánů podle terestrických stereofotogramů, které se zakládají na údajích získaných stereokomparátorem, bude pojednáno v jiném článku tohoto thematicu.

Poněvadž byly tyto konstrukce zdoluhavé a příliš pracné, vymyslel bývalý setník vídeňského zeměpisného ústavu Orel v roce 1909 způsob, jak by bylo lze přenést pohyby sáňek stereokomparátorových, resp. hodnoty „ x_1 “, „ y_1 “ a „ a “ na páky, které by zmechanisovaly, resp. zautomatisovaly uvedené vzorce, resp. grafické jejich konstrukce.

První přístroj podle pokynů setníka Orel sestrojila firma Karla Zeisse v Jeně.

Tento stroj, zvaný stereoaufograf, se v podstatě skládá ze stereokomparátoru a ze systému pák, spojených se sáňkami komparátoru. Podle rovnice pro vzdálenost, směr a výšku rozeznávají se tři hlavní páky, jež možno otáčeti ve třech svislých osách.

Tyto páky jsou: pravítko směrové, pravítko vzdálenostní neboli paralakétní a pravítko výškové.

Na kratší ramena těchto pák se přenášejí hodnoty obrazových souřadnic zaměřených bodů v komparátoru. Jedna strana těchto pák jest ohraničena ohniskovou vzdáleností, druhá strana příslušnou fotogrametrickou vzdáleností zaměřeného bodu.

Podél směrového a paralakétního pravítka běží vzdálenostní můstek.

Ten nese dvojité křížové sáňky, na kterých možno postaviti jednak základnu stereoskopických dvojic, jednak při snímcích stočných zkrácenou základnu a kolmo na to hodnotu výchylky z roviny základny, závislou na úhlu stočení.

Veškeré tyto hodnoty řídí se týměz měřítkem, ve kterém se rýsuje plán, a to s přesností 0.01 mm.

Vzdálenostní můstek a můstek výškový se pohybují stejně. Po výškovém můstku kloužou též výškové sánky, které se posouvají vřetenovým pohonem. Poněvadž je výšková páka pravouhlá, lze přeměnit pohyb značky směrem úsečky a mimo to v pohyb kolmo k ní, tedy směrem y_1 .

Takto upravené výškové pravítko je výhodné proto, že, jsou-li výškové sánky pevně postaveny na hodnotu rozdílů nadmořského horizontu a nadmořské výšky některé žádané vrstevnice, možno předepsati komparátorové značce, aby se při přejiti prostorového obrazu zleva doprava postavila automaticky na ty body virtuálního plastického modelu terenu, které mají nadmořskou výšku, totiž vrstevnici stejnou.

Tim, že značka nepřerušeně přejde přes plastický model krajiny, narýsuje se zároveň nepřetržitý průběh této vrstevnice.

Kreslicí hrot, který se pohybuje zároveň se vzdálenostním můstkem i se směrovým pravítkem, narýsuje orthogonální průmět této vrstevnice automaticky.

Totéž platí pro čary kostry, silnice, ploty, různé obrysy a p. Jest ovšem třeba, aby se značka přizpůsobila různým nadmořským výškám této kostry.

Proto, když se zakresluji souvislé čary kostry, které probíhají různými nadmořskými výškami, musí se uvolnit pohyb značky ve směru výškovém, t. j. y_1 .

Pohyb značky zvolňuje se kotoučem, poháněným levou nohou.

Mimo uvedená zařízení má stereoautograf zařízení pro vyrovnání výškového rozdílu mezi oběma fotografickými stanicemi.

Jest totiž samczřejmé, že obě tyto fotografické stanice nemohou v přírodě býti v stejných nadmořských výškách.

Toto vzájemně vyrovnávání, tak ř. výškovou paralaxu, provádí se podobným kotoučem, poháněným však pravou nohou.

Autogrametr, který měří stereoautografem, pracuje tedy napjatě nejen očima, nýbrž i všemi čtyřmi údy, a to:

levá ruka uvádí v činnost pohon směrový (směrem úsečky);

pravá ruka uvádí v činnost pohon pro posouvání vzdálenostního můstku do dálky a na blízko. Tento vzdálenostní posun změňuje přitom automaticky hodnotu paralaxy toho kterého bodu.

Levou nohou pohání se značka směrem výškovým, t. j. y_1 , a pravou nohou se vyrovnává výškový rozdíl mezi pravou a levou stanicí.

Kombinováním uvedených čtyř výkonů kreslí se zároveň všechny čary kostry a vrstevnice. Autogrametr jen musí dbáti, aby se značka, objíždějící plastický obrazec terénu, vždy přesně shodovala s povrchem terénu.

Jest tedy k rychlé a přesné práci stereoautografem zapotřebí též velkého cviku.

Aby bylo lze autografický nákres terénu a vrstevnic vřícovati do plánů neb mapy topografické, nutno míti na stereoskopických snímcích předměty, které jsou mezi sebou geodeticky zaměřeny.

Srovnáváním fotogrametrické polohy těchto předmětů s jejich polohou geodetickou jest zaručena současně kontrola správné orientace snímků, vnitřní i vnější.

První stereoautograf v naší republice byl v březnu 1924 zakoupen Vojenským zeměpisným ústavem v Praze a první praktická práce, jím provedená bude fotogrametrické vyměřování území Těšínska.

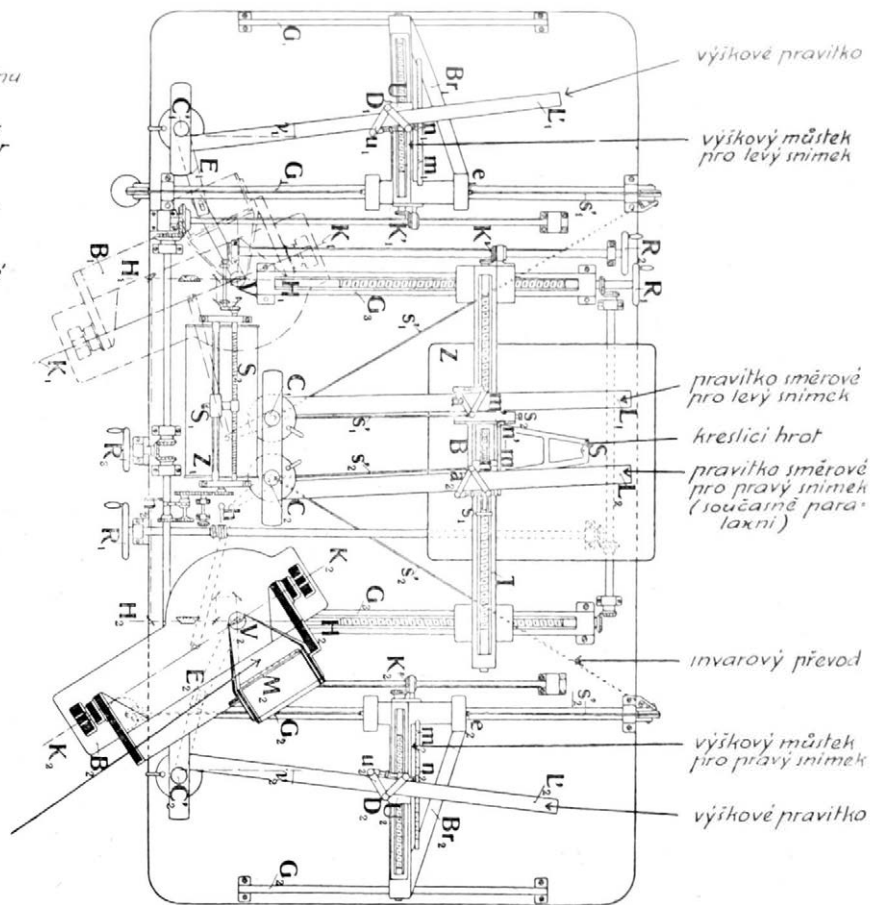
Přístroj jest v místnostech fotogrametrického oddělení ve Štefánikových kasárnách v Praze.

Kdežto pozemní fotogrametrie protínací a terestrická stereofotogrametrie vyžadují mimo známou vnitřní orientaci komory ještě předem známé orientace vnější, t. j. známé geodické polohy stanoviště fotogrametrického co do situace a nadmořské výšky, což lze touto methodou provésti snadno a velmi přesně, nemůže předem stanovití zevnější orientaci fotogrametrie letecká.

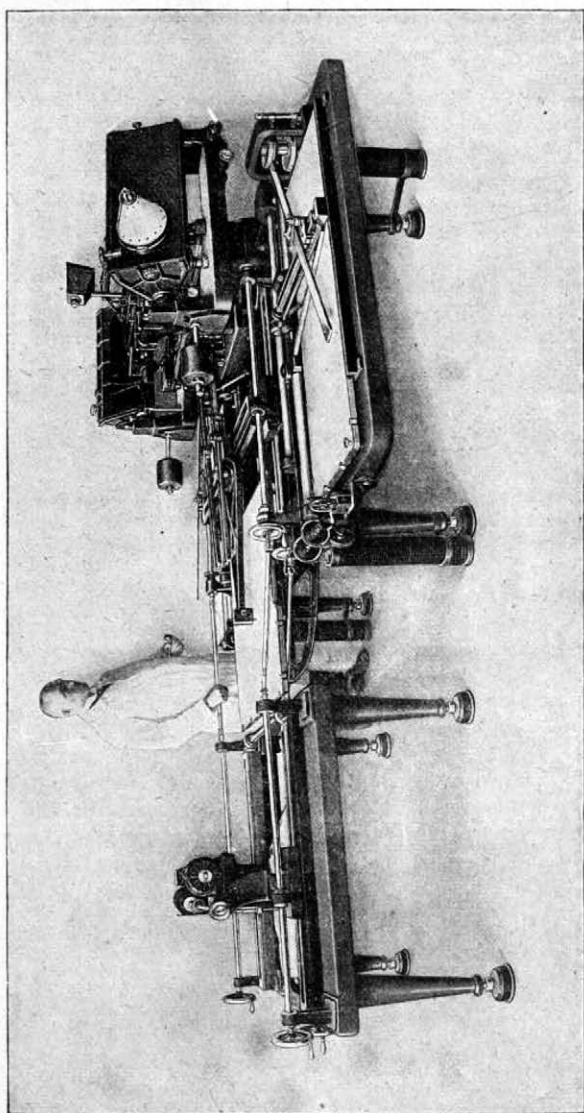
Letecké fotogrametrie začalo se používati jen proto, že fotogrametrie pozemní byla poměrně nehospodárná. Snímky terestrické mívají totiž mnoho mrtvých a zakrytých prostorů, a tyto prostory bylo třeba doplňovati methodami tachymetrickými nebo polygonálními.

Letecká stereofotogrametrie vytváří mapu ze dvou snímků, vzatých libovolnými směry ze vzduchu. Od dvou takových snímků leteckých není možno žádati, aby jejich zevnější orientace, t. j. výška letu v momentu expozice,

snímkoměrný
theodolit



310



Obr. č. 2. Autokartograf Hegershoffův.

sklon fotografických os, odklon komory nalevo i napravo, byly předem a přesně známy.

Rovněž nelze osy obou snímků stereoskopických v určitém vzájemném geometrickém poměru předem stanovit, jako se to děje v terrestrické fotogrametrii.

Veškerá zastaralá zařízení k měření úhlů z letadla, na př. kývačů a leteckých komorách, vodní vážky a p., se neosvědčila a dávají nám jenom příbližná data.

Proto již ve válce byly hlavně mnichovským profesorem Finsterwaldrem učiněny pokusy o dodatečné vyšetření zevnější orientace leteckých snímků podle snímků samých. Toto vyšetření jest možné jen, známe-li vnitřní orientaci komory a jsou-li na zemi geodeticky zaměřeny nejméně tři body a jsou-li tyto body přesně zachyceny na snímcích samých.

Postup tohoto vyšetřování jest předmětem tak i. zpětného protínání v prostoru, o jehož rozřešení mají zásluhu zejména profesor Hegershoff v Drážďanech a inž. Fischer v Jeně. O těchto problémech pojednám zevrubněji v jiném článku.

Výpočty k tomu potřebné jsou velice zdouhavé a činí počtářské vyřešení leteckých snímků neohospodárným.

Tyto překážky mají odstraniti nejnovější přístroje aerofotogrametrické, zhotovené v různých státech a v různých závodech opticko-mechanických.

Veškeré tyto automatické stroje charakterisuje, že se fotografické pozitivy neb negativy vloží do dvojítech promítacích přístrojů tak, aby byly k sobě a k promítací rovině v téže poloze, ve které bylo letadlo za expozice.

To se děje pomocí tří až čtyř bodů na zemi mezi sebou geodeticky stanovených a vyobrazených na obou snímcích.

Postup tento, nahrazující výpočty shora zmíněné, zove se opticko-mechanické vličování snímků do přístrojů aerofotogrametrických.

Takových přístrojů, zvaných též transformátorů, poněvadž centrálně perspektivicky transformují obraz snímků do orthogonálního průmětu plánu, povstalo v posledních třech letech několik.

Prvním takovým strojem, kterým se v době poválečné nabylo pozitivních praktických výsledků, jest autokartograf dra inž. Hegershoffa, profesora geodesie na vysokém učení technickém v Drážďanech a vědeckého spolupracovníka optické firmy Heydeova v Drážďanech (viz obraz č.1 a 2).

Kdo porozuměl podstatě stereoautografu, snadno porozumí též autokartografu, stroji na první pohled složitému, avšak, seznámíme-li se s ním, velice prostému a jednoduché konstrukce, srolované důvtipnému a provedenému s největší přesností.

Podobně jako u stereoautografu využívá se u autokartografu schopnosti lidských očí, stereoskopického zrání, k přesnému vyměřování stereoskopických dvojic leteckých snímků. Podobně jako u stereoautografu pohybem vzdálenostního můstku při postavení na něm základně možno u autokartografu vyvolati různý paralaktický efekt binokulárním pozorováním plastického virtuálního modelu krajiny.

Autokartograf liší se však od stereoautografu tím, že pohyb kratších ramének vedoucích pravítek kolem otáčecích čepů-bodů (pívotů) nevzniká paralelní pohyb nějakých sáňek komparátových, nýbrž těmito raménky pohánějí se dva rámy v rotační pohyb kolem svislých os, znázorňujících nadírové přímky příslušných leteckých stanovišť.

Tyto dva rámy mají po dvou snímkových theodolitech, do kterých jsou vličovány diapositivы nebo negativy.

Poloha předních hlavních bodů objektů těchto snímkoměrných theodolitů jest tak zvolena, aby byly vždy v této svislé otáčecí ose.

Tyto hlavní (Gaussovy) body znázorňují perspektivní středy, ze kterých pozorujeme krajinu na obrazech, a podle nich, jako podle pólů konstrukce se centrálně perspektivicky zakreslený obraz terénu mechanicky transformuje do orthogonálního průmětu plánu.

Pohyb vzdálenostního můstku do dálky a nablízko je tudíž v určitém poměru k velikosti rámu, na kterých jsou upevněny snímkoměrné theodolity.

Efekt tohoto výkonu, který je pro různé vzdálenosti různý, závisí na velikosti základny, postavené na základových sáňkách, jest tudíž pro body bližší horizontální vzdálenosti větší než pro body vzdálené.

Na rozdíl od stereoautografu jsou tyto horizontální vzdálenosti u autokartografu ne kolmé k základně, nýbrž, poněvadž pozorujeme z perspektivických středů, vějířovité, vycházející od nadírového bodu jako ze středu

Tento nadírový bod jest průsečíkem přímky nadírové, t. j. svislé čáry z leteckého stanoviště, s terénem, resp. s rovinou zobrazovací.

Současné stereoskopické pozorování téhož identního bodu na obou deskách vyhovuje podmínce, aby směry, kterým se obě oči dívají na příslušný předmět terenu, mimo úhly konvergentní (a tomu se u leteckých snímků nelze vyhnouti) svíraly též úhel paralaktický, závisící na vzdálenosti zaměřeného předmětu.

Tímto zařízením neprovádíme vlastně nic jiného, než že postupně protínáme zaměřené body se dvou stanovišť, ale tak, že toto protínání podporujeme a kontrolujeme svým přirozeným stereoskopickým smyslem, který nám umožňuje provést toto protínání neobyčejně přesně; tato přesnost vůbec charakterizuje stereomethodu.

Kdyby letecké snímky zaujaly i při expozici i ve stroji samém svislou polohu, získali bychom pohybem vzdálenostního můstku stejnou orthogonální situaci jako stereografem při snímcích terrestrických.

Poněvadž však při leteckých snímcích jsou osy horizontu vždy skloněny, musíme dbáti změněných geometrických poměrů tím, že pohybem vzdálenostním současně automaticky změníme směry výškové, různým výškovým trojúhelníkem na jednotlivé body odpovídajícím.

Změna výškových směrů závisí totiž na změně dvou výškových trojúhelníků ze dvou fotografických stanic ve vzduchu.

Tyto výškové trojúhelníky pro pohodlnější konstrukci jeví se nám v při stroji překlopy do první průmětny po obou stranách přístroje.

Takový zmechanisovaný výškový trojúhelník se skládá:

a) z vedoucí koleje, na které se automaticky nanášejí horizontální vzdálenosti;

b) z výškového můstku, na kterém se automaticky nebo úmyslně předem označí relativní nadmořské převýšení mezi fotografickým stanovištěm a příslušným zaměřeným bodem;

c) z výškové pravítka, na kterém se automaticky zaznamenává příslušná přímá šikmá vzdálenost příslušného fotografického stanoviště od zaměřeného bodu.

Hodnoty a) a b) jsou odvěsny, hodnota c) je přepona onoho výškového trojúhelníka.

Kdežto u stereoautografu působí vzdálenostní můstek současně jako výškový, není u autokartografu vzdálenostní můstek přímo spojen s můstkem výškovými^{*)}, nýbrž přenáší svůj pohyb stejným směrem na výškové můstky pomocí převodů z invarového drátu; převody sledují nejen kolmou vzdálenost vzdálenostního můstku, nýbrž též délky směrových pravítek, jak toho vyžadují horizontální směry, resp. směrníky vějířovité ve snímkoměrných theodolitech.

Překlopené trojúhelníky mechanické v autokartografu se tudíž nikterak nevztahují na některou kolmou paralaktickou vzdálenost jako u stereoautografu, nýbrž na přímou vzdálenost, závislou na příslušném horizontálním směrníku zaměřeného bodu.

Pohyb výškových pravítek při pevně postavených (zachycených) nadmořských převýšení, současně pozměňuje též výškové úhly zaměrných paprsků (rayonů) ve snímkoměrných theodolitech a působí tyto změny deflektorovými hranoly, otáčejícími se před objektivy pozorovacího periskopu.

Jestliže byly snímky (diapositivy) vloženy do nosičů tak, že jsou proti směru pohledu pozorovacího periskopu v téže poloze, ve které byl fotografovaný terén proti ose letecké komory za expozice, můžeme podle pohyblivé (putující) značky, vedené po virtuálním plastickém modelu terénu, zakreslit celou kostru terénu na rýsovice, která je pod vzdálenostním můstkem, resp. pod kreslícím hrotem, namontovaném na základnových sáňkách.

Jsou-li tedy nadmořská převýšení obou fotografických stanovišť pevně stanovena na nadmořskou výšku některé zvolené vrstevnice, můžeme pohybem vzdálenostním a směrovým, poháněným na příslušných kolečkách oběma rukama, vésti pohyblivou značku po terénu tak, aby se pohybovala jen v takových rayonech snímkoměrných theodolitů, které přísluší obrazům bodů stejných nadmořských výšek, t. j. v příslušné vrstevnici.

^{*)} V anglickém odborném časopise „Report of the Air Survey Comitee“ jest schematické názornění právě v této hlavní věci chybně pojímáno.

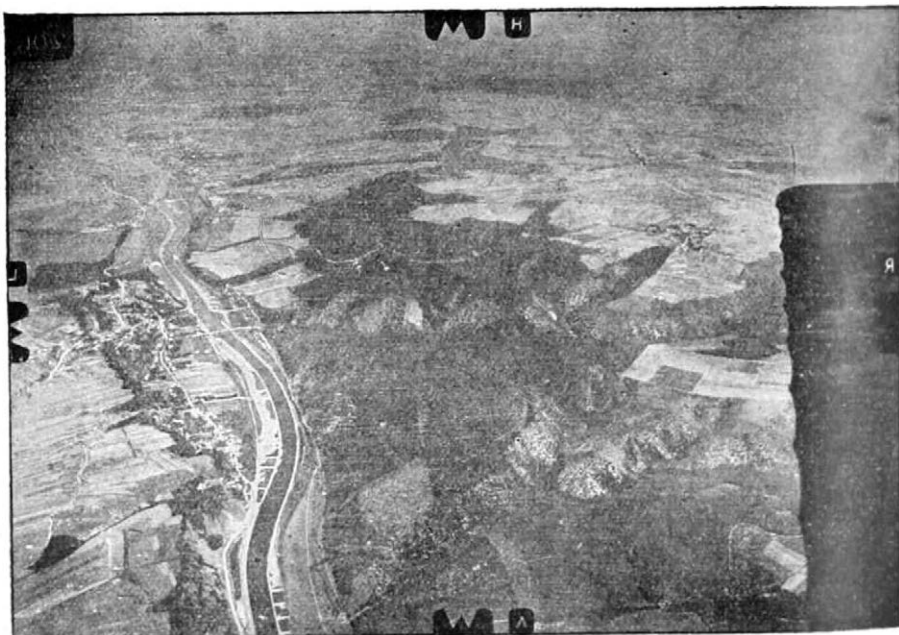
Veliká výhoda autokartografu je, že můžeme jim vyměňovati i svislé snímky, a to, změníme-li úlohu vzdálenostního můstku v úlohu výškových můstků, při čemž výškové můstky převezmou úlohu vzdáleností, resp. jednoho z obou směrů, udávajících orthogonální situaci.

Vzdálenostní neboli paralaktický efekt při takovéto změně je k tomu, abychom značku udrželi stále v téže zvolené výškové rovině (vrstvě nadmořské), kterou takřka protínáme virtuální model terénu.

Vzdálenost dřívějšího vzdálenostního můstku pevně zachycujeme na zvolenou nadmořskou výšku, a kombinovaným pohybem, dřívějším směrovým a dřívějším výškovým, vedeme značku po půdorysu této vrstevnice.

Nevýhodně při tom je, že tento způsob měření vyžaduje svislých snímků značky, zvláště upravené, t. j. tečkové, nebo-li kroužkové, bez svislé nožičky.

Tyto pohyby přesunujeme pro různé uvedené úkoly přesunovači u vřetenových pohonů. Veškeré pohyby můstků dějí se pohony vřetenovými, které



Obr. č. 3. Zbraslav u Prahy (snímek).

nám pomocí mechanických počítadel udávají přímo číselně orthogonální souřadnice každého zaměřeného bodu.

Mimo tato nejpodstatnější zařízení má autokartograf velice zajímavé a nanejvýš praktické podrobnosti. Aby byly veškeré výkony autogrametrovy centralisovány u autogrametra samého a aby měl autogrametr současně přehled o vykonané práci, kreslí celý plán před očima autogrametrovými zároveň zařízení bubínkové, které se otáčí souměrně a je spojeno s pohybem vzdálenostního můstku.

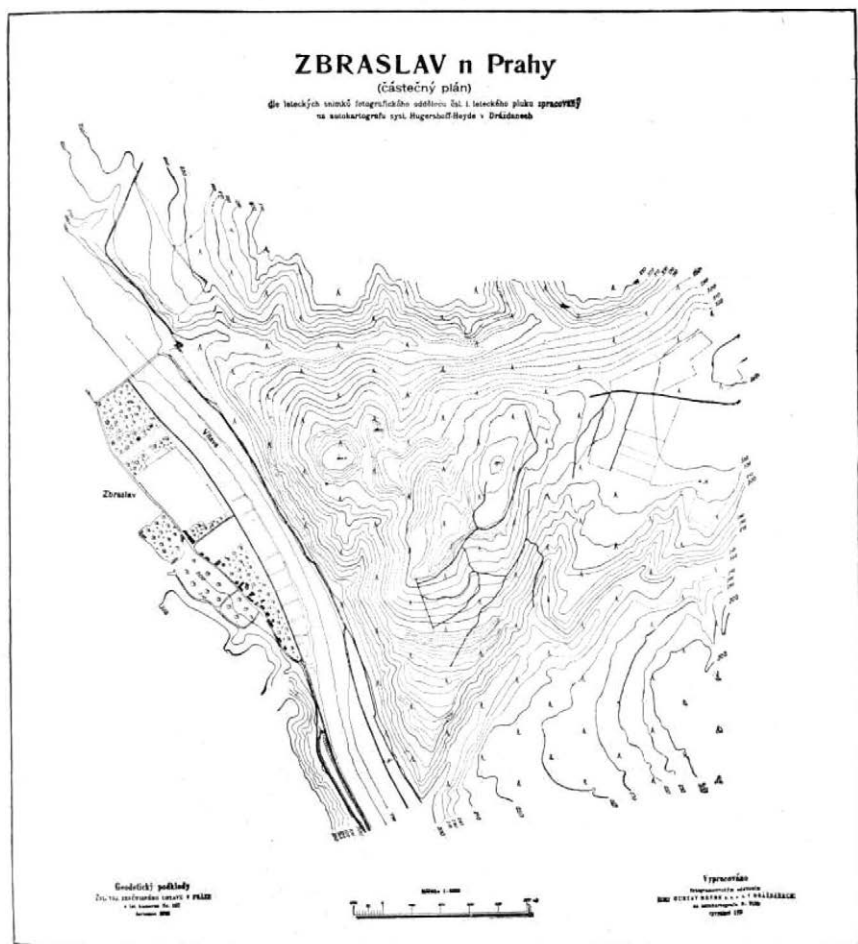
Kreslicí hrot na povrchu bubínku pohybuje se jen postranním směrem stejně jako kreslicí hrot na rýhovce, kdežto otáčecí bubínek se pohybuje jen shodně s pohybem vzdálenostním. Kombinováním těchto dvou pohybů kreslí se příslušný plán též na povrchu bubínku a je před očima autogrametrovými přehlednou kresbou pro případné poznámky.

Na druhém, menším bubínku se automaticky kreslí stereoskopická dvojice mapy, t. j. plastická stereoskopická mapa, kterou možno pozorovati v každém obyčejném stereoskopu.

Třetí nejzajímavější vedlejší zařízení jest druhý vzdálenostní můstek; pohybuje se zcela shodně s hlavním vzdálenostním můstkem a je na něm

přípevněn malý elektromotor s frézou, kterou lze ze sádry přímo vyřít plastický relief krajiny.

Poslední zajímavá podrobnost záleží v tom, že se vzdálenostní můstek nepohybuje jen pohonem ručním, nýbrž též pohonem motorovým; tím se ušetří mnoho námahy a času. Efekt tohoto pohonu motorového překvapuje



Obr. č. 4.

tím, že lze jedním volantem vésti značku po některé čáře (silnici) podobně jako za jízdy a za řízení automobilu.

Autograf prof. dra inž. Hegershoffa jest první stroj, kterým letecká stereofotogrametrie zpracovala část území naší republiky, prozatím pokusně.

Jedna dvojice leteckých snímků z okolí Zbraslavě byla v srpnu 1923 zpracována fotografometrickým oddělením firmy Heydeovy v Drážďanech podle měřítka 1:5000, současně byl shora zmíněným plastografickým zařízením vyřet do sádry plastický relief téže krajiny. (Viz obraz č. 3. a 4.) Na obraze č. 4. oprav nadpis, neboť štoček nelze opravovati (vypůjčen z ciziny).

Poněvadž jest tento model, první na světě vůbec, zhotoven přímo a automaticky podle leteckých snímků, je poněkud historickým nejen pro naši republiku, nýbrž i pro celý svět.

Potřebných trigonometrických bodů pro vličení snímků do přístrojů poskytl Vojenský zeměpisný ústav v Praze, a snímky provedl fotografický oddíl prvního leteckého pluku v Praze Hegershoffovou leteckou komorou s Zeissovým geotářem ohniskové fokální vzdálenosti 165.27 mm.

V praxi se pro vyměřování používá svislých snímků u autografu jen výjimečně, protože jest zaměřovací plocha na svislých snímcích poměrně malá.

Zaměřovací plocha se značně zvětšuje, zvolili se při fotografování nejvýhodnější sklon, t. j. 30° pod horizontálou.

Snímky takto skloněné nemají již tolik mrtvých prostorů a tvoří příznivé geometrické poměry při mechanickém vyřezávání a prostorové pyramidy zpětným protínáním v autokartografu.

Proto fotogrametrické oddělení v Drážďanech doopravuje pokrytí zaměřovací území skupinami stereoskopických dvojic vzájemně se přesahujících.

Ze může letec, poněkud vycvičený, zachovávat tuto metodu, věru racionální, bylo dokázáno praxí.

Autokartograf prof. dra inž. Hegershoffa, vystavený na mezinárodní letecké výstavě v Praze, je dokonalý přístroj moderní letecké fotogrametrie, poněvadž je plodem zkušenosti praktického geodeta.

RŮZNÉ.

O hloubkovém zření přednášel plukovník zdrav. služby Dr. Josef Vinař na schůzi „Purkyňovy společnosti pro výzkum duše a nervstva“. Přednášející, vycházející od výzkumů Johna Locke a Johna Stuarta Milla, řešil na základě vlastních konaných pokusů otázku, zdali nabýváme vědomosti o vzdálenosti předmětů přímo názorem nebo nepřímo úsudkem. Výsledek pokusů byl ten, že přímý názor jest omezen na nepatrnou míru a že teprve úsudek a zkušenost nabytá cvikem nás poučuje o vzdálenosti předmětů od nás. Přímý názor jest funkcí smyslu svalového, a to jednak svalů očí a jednak při zírání jedním okem, jednak přímého vnitřního svalů očního při zření binokulárním. Ukázal pak, jak nedostatek našich funkcí smyslových jest zdokonalen vojenskými dálkoměry, jež umožňují přesné určování distance na veliké vzdálenosti. Řešil potom otázku, jak rychlý musí být pohyb, aby okem byl vnímán, a oě musí za vteřinu vzrůst zorný úhel, aby pozorovatel poznal, že předmět se blíží nebo vzdaluje. Výsledky pokusů aplikoval na letectví a poukázal na zrakové klamy, hlavně na inverzi, která vzniká při hledění vertikálním a při hledění dalekohledem. Debaty o přednášce zúčastnili se prof. Dr. Heveroch, asistent oční kliniky Dr. Bruckner a asistent psychologického ústavu filosofické fakulty Dr. Klatovský.

Sjezd národopisných pracovníků československých zasedal v Praze ve dnech 6. a 7. června 1923. Vojsko bylo na sjezdu zastoupeno při zahájení v Pantheonu Národního musea zastupci MNO a VÚV; druhého dne

pak přednesl při jednání ve fyzikálním ústavě University Karlovy plukovník zdravotnictva Dr. Josef Vinař referát „O vojenské písní po stránce psychologické a kulturní“. Sami jsou horlivým sběratelem vojenských písní pochodových, přispěl svého času řadou písní do Vojenského zpěvníku, jež Vojenský ústav vědecký vydal za redakce prof. dra O. Zicha.

Dr. Vinař vyložil stručně duchovní prostředí, ve kterém vznikala stará vojenská píseň za panství rakouského. Jejím základním akkordem byl zdravý humor českého vojáka, který dovedl si jím osladit a zpříjemnit tříletou dobu vojenské služby. Při své bodré povaze smířil se s fyzickým namáháním, nabyl i jisté stavovské hrdosti, vida, že svět ženský věnuje mu zvláštní pozornost. S humorem polykal i příkrá slova a nadávky, v písničkách kvitoval je svým vtipem. Píseň přenesla vojáka přes mnohou útrapu a krušnou chvíli, a tím vykonala své poslání.

Referent vyslovil náhled, že budoucnost vojenské písně není velká. Uhývá zpěvnosti mezi lidem vůbec, ve vojsku samém odpadá zmínou poměrů podnět k onomu — řekl bychom — šibeničnímu humoru. Zkrácená doba služební není a nebude příznivá tradování písní od ročníků starších k mladším. Take není již pěchota poměrně tak početná, mnoho jest vojska vycvičeného odborně. To padá na váhu proto, že právě pěchota byla nejzpěvnější částí armády.

Referent vyslovil přání a naději, aby i při změnách poměrů zpěvný duch a dobrá mysl zůstaly ve vojsku domovem.

V.