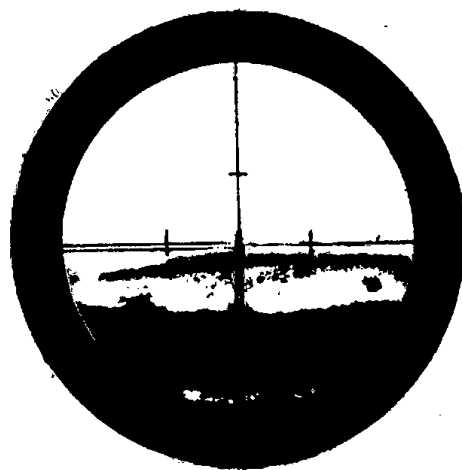
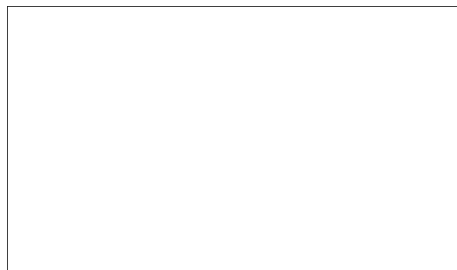


BULLETIN TOPOGRAPHIC



STAT

Nr. 3
1959



EDITURA MILITARĂ A MINISTERULUI FORTELOR ARMATE ALE R. P. R.

BULETIN TOPOGRAFIC

Nr. 3

1959

S U M A R

	<u>Pag.</u>
Prof. Ing. N. Oprescu, Ing. I. Negoia Ing. N. Zegheru	— Fotogrametria în U.R.S.S. 5
Fălie Vasile și Constantin Struțu	— Transformarea coordonatelor stereografice în coordonate Gauss 22
Ing. Candin Mihai	— Considerații generale asupra hirtiei carto- grafice. Necesitatea utilizării proceselor mo- derne de aclimatizare 39
Conf. Ing. Dan Mihail	— Asupra cerințelor puse bazei topografice pen- tru proiectarea planurilor generale ale con- strucțiilor industriale și a ansamblurilor so- cial-culturale 55
	— Informații 67
	— Revista revistelor 71

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
Проф. инж. Н. Опреску, инж. И. Негоица и инж. Н. Зегеру	— Фотограмметрия в С.С.С.Р. 5
Фэлие Василе и Константин Струцу	— Преобразование стереографических координат в прямоугольные коор- динаты система гаусса 22
Инж. М. Кандин	— Общие сведения о картографической бумаге. Потребление современных метод аклиматизации 39
Доц. инж. Д. Михаил	— Требования топографической основы для проектирования общих планов строек и культурно-социальных строений. 55
	— Рецензий 67
	— Журнал обзрений 71

I N H A L T

	<u>Seite</u>
Prof. Ing. N. Opréscu, Ing. I. Negoită und Ing. N. Zegheru	— Die Photogrammetrie in Sowyetunion 5
Vasile Fălie und Constantin Struțu	— Die Umformung der Stereographischen Koor- dinaten in Gaussischen-Koordinaten 22
Ing. Mihai Candin	— Allgemeine Berücksichtigungen über die kar- tographischen Papieren. Die notwendigkeiten der Benützung der modernen Akklimatisie- rungs-Prozessen. 39
Konf. Ing. Dan Mihail	— Über den Erfordernisses des topographisches Grundlage für den präzision der Industrie und der sozial-kulturallen allgemeinen Kon- structions-Planen 55
	— Informationen 67
	— Zeitschriftenschau 71



STAT

S O M M A I R E

	<u>Page.</u>
Prof. Ing. N. OpreSCO, Ing. I. Negoitã et Ing. N. Zegheru	— La photogrammétrie en l'Union Sovietique 5
Vasile Fãlie et Constantin Struflu	— La transformation des coordonées stéréograp- hiques en coordonées Gauss 22
Ing. Mihai Candin	— Des considérations générales sur le papier cartographique. La nécessité d'utiliser des procédés modernes d'acclimatation 39
Conf. Ing. Dan Mihail	— Sur le conditions mises pour la base topo- graphique qui doit servir pour les plans gé- nérals des constructions de l'industrie et des les ansambles sociales et culturelles 55
	— Informations 67
	— Révue des revues 71

FOTOGRAMETRIA ÎN U. R. S. S.

Prof. Ing. **Nicolae Ch. Oprescu**, Ing. **Ion Negoită** și Ing. **Nicolae Zegheru**

Necesitatea întocmirii în termene scurte a planurilor la diverse scări, pentru a acoperi suprafețe extrem de întinse, a dus la o dezvoltare remarcabilă a fotogrametriei în U.R.S.S. Realizările deosebite din acest domeniu de activitate, ca și în alte domenii din U.R.S.S. de altfel, au unele particularități caracteristice, iar linia de dezvoltare în rezolvarea problemelor importante este o linie proprie.

Ne-am propus aci să dăm o privire de ansamblu asupra fotogrametriei în U.R.S.S. în măsura în care poate fi cuprinsă această problemă pe baza vizitelor făcute în U.R.S.S., a contactelor realizate precum și a bogatului material bibliografic existent [1—7].

Am vrea să remarcăm aci importanța schimburilor de experiență și a cunoașterii directe a realizărilor din acest domeniu de activitate, făcute cu ocazia unor astfel de vizite.

Fără excepție cei ce au făcut asemenea vizite câștigă o altă optică, văd sub alt unghi viața sectorului lor de activitate, câștigă elan sporit în munca de ridicare a prestigiului specialității și în dorința de colaborare.

Desigur că o călătorie, din punctul de vedere al cunoașterii, al practicii, nu reprezintă prea mult; nu e nimic mai mult decât o drumuire cu puține radieri (pentru a ne exprima în termeni topografici) făcută cu viteza mare a mijloacelor moderne; într-un grup de probleme ce sînt de urmărit nu reprezintă decât o fereastră prin care se pot vedea mai multe sau mai puține aspecte din întregul care reprezintă problema în sine.

Pentru sistematizare vom urmări în cadrul temei de mai sus:

I. structura organizatorică a măsurătorilor terestre în U.R.S.S. cu specială privire asupra fotogrametriei;

II. producția fotogrametrică — procesele tehnologice principale și aparatura folosită;

III. cercetările de specialitate;

IV. formarea specialiștilor;

V. publicații.

Se va insista asupra aspectelor caracteristice. Este de remarcat de la început că fotogrametriei i se acordă o importanță deosebită în U.R.S.S.; cca. 90% din planurile executate au fost întocmite pe cale fotogrametrică realizându-se produse calitativ superioare, cu preț de cost mult scăzut comparativ cu cel atins în cazul lucrărilor clasice, precum și un randament sporit ce asigură termene scurte de predare a planurilor.

Ca linie de dezvoltare pînă în prezent, se poate observa că deși fotogrametria este utilizată pe scară întinsă pentru întocmirea planurilor de la scara 1:2.000 (în unele cazuri chiar pînă la 1:500 și mai mari) — 1:100.000, eforturile pe toate direcțiile au fost canalizate inițial pentru întocmirea planurilor la scări mici (1:25.000 — 1:100.000 și mai mici), pentru ca să se adauge în ultimii ani eforturile în vederea utilizării fotogrametriei la scări medii și mari, îndeosebi scara 1:10.000 pentru diverse nevoi economice.

I. STRUCTURA ORGANIZATORICĂ A MĂSURĂTORILOR TERESTRE (ÎNDEOSEBI FOTOGAMETRICE)

Organul coordonator, avînd și întinse atribuții operative, este în U.R.S.S. ca și în țările de democrație populară Direcția Generală de Géodezie și Cartografie (GUGK). Această direcție (1) coordonează, controlează și îndrumă lucrările de măsurători terestre pe care le execută organele ce depind de ea pe întinsul U.R.S.S. (întreprinderile aerogeodezice); (2) face coordonarea tehnică și de principiu asupra lucrărilor geodezice-cartografice ce se execută în cadrul altor ministere; (3) coordonează și controlează direct întreprinderile sale productive — fabricile de cartografie precum și fabrica de instrumente geodezice (Aerogeopribor); (4) coordonează și controlează direct institutele de cercetări de specialitate: Institutul central de cercetări științifice de geodezie, aerofotogrametrie și cartografie (TNIIGAiK) precum și a Institutului „Redactarea științifică pentru întocmirea hărților” (NRKTș); (5) coordonează activitatea de pregătire a cadrelor de nivel mediu și superior; (6) coordonează și îndrumă activitatea Editurii pentru literatura geodezică (Geodezisdat).

Întreprinderile aerogeodezice (AGP) sînt cele pentru zonele: Moscova, Nord-vest, Vest, Ucraina, Caucazul de nord, Transcaucazia, Novosibirsk, Transbaical, Asia mijlocie, Siberia de est, Iakuția și Orientul îndepărtat. Aceste întreprinderi au secțiuni centralizate și secțiuni de teren care au sedii stabile. Unitățile de lucru sînt brigăzile. Întreprinderile menționate execută lucrările trigonometrice și fototopografice. Ele au în dotare în vederea producției sau în stadiul experimental pentru intrarea în producție, în afară de instrumentele de măsurători clasice topografice: stereoscoape, proiectoare optice, redresoare obișnuite și redresoare speciale pentru zone muntoase, diferite stereometre (STD. 2, STD. 3, SM. 4., universal) multiplex, și în unele

cazuri stereoproiectoare Romanovski, stereografe Drobîșev, stereo-planigrafe. Ele execută de asemenea îndesirea rețelei cotate pe cale fotogrametrică, folosesc fototeodolite în zone muntoase etc.

Întreprinderile cartografice (fabricile de hărți) se află la Moskova, Minsk, Riga, Kiev, Sverdlovsk, Tbilisi, Omsk, Novosibirsk și Tașkent.

În afară de întreprinderile și unitățile ce depind de GUGK care alături de numărul de tehnicieni, cât și ca volum și tehnicitate a lucrărilor sînt cele mai importante, există și unele organizații și servicii care execută măsurători și întocmesc hărți în cadrul altor ministere. Principale sînt cele de la agricultură, geologie, silvicultură, gospodăria comunală, construcția orașelor, industria cărbunelui și petrolului, metalurgie etc.

În anul 1935 s-a înființat Controlul Geodezic de Stat pentru supravegherea lucrărilor geodezice și topografice.

Volumul de lucrări se poate vedea din faptul că pentru lucrările geodezice topografice se alocă anual peste 300 milioane ruble din care cca. jumătate revin întreprinderilor și serviciilor GUGK. Astfel se poate realiza volumul mare de lucrări cerut anual: 60.000 km nivelment, 16.000 kmp ridicări la scările 1:500 — 1:5.000, 40.000 kmp ridicări la scările 1:10.000 și 1:25.000 etc.

Începînd din 1931 ia ființă și activează pentru agricultură întreprinderea unională de fotogrametrie agricolă (Selhozaerosiemca) care are 8 întreprinderi fotogrametrice interrepublicane cu un volum de lucrări de cca. 300.000 kmp anual. Producția în cazul ridicării la scara 1:10.000 se ridică pentru fiecare tehnician la 22,5 kmp/lună, iar cheltuielile la 90,5 ruble/kmp. Actualmente pentru sectorul agricol se întocmesc fotoplanuri la sc. 1:25.000 și 1:10.000 precum și hărți cu reprezentarea reliefului.

Preluarea fotogramelor aeriene necesare diverselor organizații se efectuează de către flota aeriană civilă care are flotile de deservire republicană; GUGK-ul asigură îndrumarea tehnică fotogrametrică a acestor unități de aerofotografiere. Volumul de lucru este foarte mare: în 1955, spre exemplu, flota aeriană civilă a livrat 921.000 negative aeriene împreună cu tot materialul fotografic și scriptic anex necesar.

În general întreprinderile și unitățile operative productive sînt organizate pe principiul gospodăriei chibzuite, avînd preț de cost planificat. În acest fel se asigură o conducere și o desfășurare mai eficientă a muncii, se asigură stimularea materială și reducerea progresivă a prețului de cost.

Pe lângă unele întreprinderi industriale, de construcții etc, există secții speciale, grupe de geodezie în cadrul birourilor de proiectare; sînt de remarcat grupele de ridicări geofotogrametrice în cadrul unor întreprinderi ale ministerului Cărbunelui, Energeticii etc. La unitățile geologice există de asemenea grupe topografice (Geotoposiemca).

În cadrul armatei există servicii topografice militare (VTS) coordonate de Direcția Topografică Militară (VTU) care execută lucrări geodezice și topografice.

II. PRODUCȚIA FOTOGRAMETRICĂ — PROCESELE TEHNOLOGICE PRINCIPALE ȘI APARATURA FOLOSITĂ

1. Aerofotografierea

Activitatea de construcție a obiectivelor, îndeosebi cu unghi de mare deschidere, cu luminozitate ridicată, pentru a satisface condițiile de preluare a fotografiilor din avion, a permis crearea în 1948 a camerelor fotoaeriene automate pentru scopuri topografice AFA-TE 18×18 cm, avînd următoarele caracteristici:

Tabel 1

Unghiul de câmp	Distanța focală	Tip de obiectiv	Unghi de deschidere	Deschidere relativă l/n	Distorsiunea (mm)	Puterea de separare (linii/mm)	
						la centru	la margine
Mic	500 mm	Ortoniar 13	35°	1 : 7	0,003	40	25
	350 mm	Tafar 3	40°	1 : 6	0,005	40	25
Normal	200 mm	Russar-Plazmat	65°	1 : 9	0,01	35—40	18—20
Mare	100 mm	Russar 33	122° (105°)	1 : 9 (1 : 6,8)	0,02— 0,03	30—35	12—14
Foarte mare	70 mm	Russar 29	122°	1 : 6,8	0,02— 2, (3)	25—30	10—12
	55 mm	Rodina 2 b	133°	1 : 8,2	0,04	35	12—15

De asemenea se poate semnală aci camera fotoaeriană format 32/32 cm înzestrată cu obiectiv Orion cu $f = 200$ mm, folosită îndeosebi pentru fotointerpretări.

Viteza de obturare se ridică pînă la 1/1.000 din secundă, iar asigurarea planeității peliculei este de $\pm 0,04$ mm.

În fig. 1 și 2. se dau schemele unor obiectivi caracteristici.

Scările de fotografiere folosite în mod obișnuit sînt arătate în tabelul 2 de la pag. 9.

Incepînd din 1957 se folosește pe scară întinsă stabilizarea giroscopică a camerelor fotoaeriene asigurîndu-se o orizontalizare a fotogramelor în medie cu 10'—12' și valori maxime de pînă la 40', ceea ce ușurează mult exploatarea fotogrametrică ulterioară. Pentru determinarea înălțimii de zbor se folosește din 1950 radioaltimetrul R. V. 10 bazat pe impulsuri, la care se pot urmări pe un oscilograf momentele emisiei și recepției undelor electromagnetice. Deoarece viteza de propagare a acestor unde se poate considera constantă, intervalul de timp dintre emisie și recepție este proporțional cu

distanța de la avion la pământ. Forma antenei este astfel aleasă încît să se recepționeze în primul rînd undele reflectate de punctele proximе de pe suprafața pămîntului, iar indicațiile obținute sînt corectate cu un sistem special de erorile datorite înclinării sistemului avion-cameră

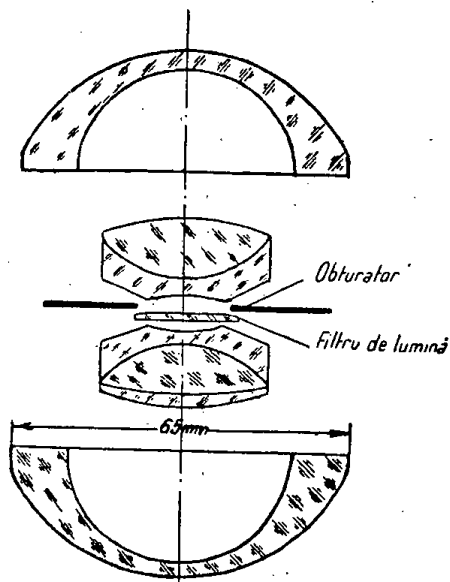


Fig. 1. — Schema obiectivului Russar 29

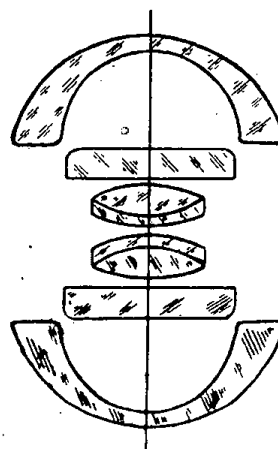


Fig. 2. — Schema obiectivului Rodina 2

Tabel 2

Scara planului ce se întocmește	Scara fotogramelor aeriene	Distanța focală a camerelor utilizate în cazul :		
		Metodelor stereotopografice		Metodei combinate
		Terenuri plane	Accidentate	
1 : 100.000	1 : 55.000 — 1 : 75.000	55 sau 70 mm	55 sau 70 mm	Nu se folosește
1 : 50.000	1 : 36.000 — 1 : 50.000	55 sau 70 mm	55 sau 70 mm	„
1 : 25.000	1 : 25.000 — 1 : 35.000	55 sau 70 mm	100 mm	100 sau 200 mm
1 : 10.000	1 : 15.000 — 1 : 20.000	55 sau 70 mm	100 mm	200 mm
1 : 5.000	1 : 7.500 — 1 : 10.000	55 sau 70 mm	100 sau 200 mm	200 sau 350 mm
1 : 2.000	1 : 3.000 — 1 : 5.000	70 sau 100 mm	200 mm	350 sau 500 mm

de fotografiere. Deoarece eroarea medie de 5 m ce se obține este suficientă numai pentru întocmirea planurilor la sc. 1 : 100.000, începînd din 1957 se folosește radioaltimetrul RVTД la care intensitatea impulsurilor s-a mărit mult, iar construcția lui s-a îmbunătățit astfel că se obține o eroare medie de 1,5 m.

Pentru determinarea **diferențelor de nivel dintre stațiile foto-aeriene succesive** s-a întrebuițat începînd din 1949 statoscopul cu lichid (alcool propilic) care înregistra diferențele de nivel ca diferențe de presiune atmosferică, asigurîndu-se în condiții bune o precizie de 1—1,5 m (eroare medie). Datorită deficiențelor cunoscute ale acestui sistem se tinde acum spre rezolvarea problemelor prin folosirea unor metode nebarometrice.

Coordonatele planimetrice ale stațiilor de aerofotografiere sînt stabilite începînd din 1956 cu aparatură specială folosind tehnica radiolocației: la bordul avionului se găsește un emițător care emite unde continue precum și un fotoregistrator, iar în teren sînt 2 stații de reflexie a undelor, stații ce sînt plasate în puncte de coordonate cunoscute; la fotoregistrator se obțin variațiile distanțelor de la avion la stațiile de reflexie. Dacă cunoaștem distanța de la prima stație de aerofotografiere la stațiile de reflexie, putem să calculăm toate celelalte distanțe și deci determinăm coordonatele stațiilor de aerofotografiere. La o înălțime de cca. 4 km raza de acțiune a stațiilor atinge 200—250 km și se obține o eroare medie de determinare a coordonatelor de ± 5 m.

Mai este de semnalat aci: (a) aparatura ce se experimentează actualmente pe scară întinsă pentru determinarea coeficienților de reflectare spectrală a peisajului pentru a se putea folosi cea mai potrivită combinație de film + filtru; (b) aparatura de expunere automată în funcție de iluminarea și caracteristicile peisajului folosind dispozitive cu celulă fotoelectrică.

Se folosește în mod obișnuit film pancromatic cu o putere de rezolvare de 80 linii/mm; deformația accidentală a negativelor e de cca. 0,02 mm. Interesante lucrări experimentale se execută pe mari suprafețe pentru folosirea fotografiei spectrozonale în alb negru și color, precum și pentru generalizarea folosirii filmelor infracromatice și color în toate cazurile în care sînt indicate tehnic.

2. Lucrări pregătitoare în vederea trasării planimetrice și respectiv nivelmentului pe cale fotogrametrică

a) Pe un rînd de copii de pe negative, în general copii prin proiecție la o scară aproximativ egală cu scara planului ce se întocmește (sau pe o copie a fotoplanului cînd se folosește acest produs), se face fotointerpretarea care este după caz: de teren, de cabinet sau mixtă după natura terenului (acoperiri, accesibilitate), după intensitatea lucrărilor și importanța lor economică etc. Tendința este de a se folosi într-un procent din ce în ce mai ridicat fotointerpretarea de cabinet aplicîndu-se procedee noi cum ar fi fotografia spectrozonală și color, filtre speciale și etaloane standard.

b) Reperajul fotogrametric și îndesirea pe cale fotogrametrică a bazei de sprijin în vederea exploatării fotogramelor și stereogramelor; se caută să se efectueze de asemenea pe cît este posibil prin lucrări de cabinet-laborator, reducîndu-se lucrările de teren la strictul necesar.

În afară de fototriangulația radială (utilizată din ce în ce mai puțin în varianta grafică) și a aerotriangulației (la dublu proiectoare sau

prin procedeul diferențiat) se folosesc pentru crearea bazei de sprijin fotogrametrică procedee speciale proprii cum ar fi: (1) procedeul liniei drepte; (2) procedeul modelului nedeformat; (3) fotopoligonometria.

Caracteristica acestor procedee constă în aceea că nu necesită aparatură complexă ci numai stereocomparatorul și unele dispozitive simple.

Procedeul liniei drepte a fost propus de G. V. Romanovski încă din 1935 și permite îndesirea rețelei altimetrice în cadrul stereogramelor. Procedeul se sprijină după cum se știe pe proprietatea ce o are o dreaptă spațială a terenului de a apărea în orice reprezentare perspectivă tot ca o dreaptă. Interpolarea sau extrapolarea punctelor cotate decurge destul de simplu în zona stereoscopică alegându-le astfel ca aceste puncte noi să se afle pe o dreaptă care trece prin 2 puncte cotate cunoscute și dreapta să fie aproximativ perpendiculară pe bază de fotografiere. Se pot interpola puncte cu suficientă precizie chiar în cazul când ele se află numai în apropierea acestei linii. Lucrul se poate efectua în cele mai bune condiții la stereocomparator sau se pot utiliza simple plăci paralactice și un stereoscop obișnuit. Măsurătorile de paralaxe se efectuează pe fotografiemele neredresate.

Procedeul se poate aplica atât stereogramelor izolate cât și șirurilor de stereograme sau complexului de șiruri de fotograme; în acest ultim caz însă acoperirea longitudinală trebuie să fie de cca. 60%, iar cea transversală nu trebuie să fie mai mică de 40%.

Procedeul modelului nedeformat a fost introdus de Romanovski și Konșin în 1947 și constă în îndesirea punctelor cotate pe baza măsurătorilor la stereocomparator a stereogramelor neredresate. Orientarea celor două fotograme în stereocomparator nu corespunde aceleia din momentul preluării lor; cu ajutorul diferențelor valorilor paralelilor măsurate se calculează diferențele de nivel cărora trebuie deci să li se aplice corecțiile corespunzătoare.

Prin procedeul modelului nedeformat se realizează determinarea acestor corecții prin interpolare lineară grafică.

Noile valori ale paralaxelor orizontale trebuie să fie însă din nou corectate deoarece ele corespund unui model nedeformat însă neorientat absolut. Corespunzătoarele corecții se determină tot printr-o interpolare lineară însă pentru aceasta este necesară cunoașterea a 3 puncte cotate în zona stereoscopică. În final se obțin diferențele de nivel definitive și deci noile puncte cotate.

Fotopoligonometria a fost propusă de Konșin și Kojevnicov în 1949; este asemănătoare cu fototriangulația și constă din 2 procese: determinarea planimetrică a aeropoligonului format din reunirea stațiilor de aerofotografiere (pe cale numerică) și determinarea punctelor radiale (pe cale grafică sau mecanică).

Spre deosebire de fototriangulație se determină nu numai unghiurile dintre direcțiile ce unesc centrele radiale ci și lungimile laturilor determinate de centrele de radiație. Acest lucru se face prin măsurători la stereocomparator folosindu-se valorile înălțimilor stațiilor de aerofotografiere pe baza determinărilor radioaltimetrice pentru fie-

care stație în parte. După aceea se poate determina punctul nadiral al fiecărei fotograme pe baza orientării relative a fotogramelor succesive și a cunoașterii poziției punctului nadiral pentru o fotogramă din bandă. Lungimile laturilor aeropoligonului împreună cu valorile unghiurilor dintre direcțiile de radiație permit calculul aeropoligonului și apoi acesta se poate reduce la scara la care se va întocmi planul respectiv.

Procedeul se simplifică mult dacă în locul punctului nadiral se folosește punctul mijlociu; în acest caz diferențele de nivel influențează lungimile aeropoligonului. Dacă înclinarea fotogramelor nu depășește 2° , iar diferențele de nivel dintre punctele mijlocii corespunzătoare din teren pentru fotogramele vecine nu depășesc $0,3\%$ din numitorul scării planului, atunci eroarea de determinare a laturilor aeropoligonului nu depășește $0,1$ mm la scara planului și ca atare procedeul simplificat se poate aplica în cazul scărilor medii și mici și în terenuri nu prea accidentate.

Aerotriangulația prezintă unele particularități: (1) se folosește pentru scări mici și chiar medii aerotriangulația la multiplex și (2) se întocmesc benzi de aerotriangulație și complexe de benzi cu fascicule transformate atât la multiplex cât și la stereoplanigraf. În acest ultim caz se pot folosi la dublu proiectoarele și multiproiectoarele bazate pe proiecția optică, fotograme preluate nu numai în anumite condiții (respectându-se principiul inversiunii razelor); astfel distanța focală a camerei de proiecție rămâne constantă, iar fotogramele ce se pot exploata pot fi preluate cu camere cu distanțe focale diferite de cea a camerei de proiecție; deformația modelului este corectată prin aplicarea unei descentrări corespunzătoare fotogramei din portcliseul camerei de proiecție; în acest fel fotograma este adusă în poziția în care raza principală este riguros verticală iar baza este orizontală, și ca atare în respectivul model raportul dintre scara verticală și cea orizontală este proporțional cu raportul distanțelor focale ale camerei de proiecție și cea de aerofotografiere.

3. Trasarea planimetriei și respectiv nivelmentului pe cale fotogrametrică

Se folosesc în mod curent 3 metode de lucru: metoda de ridicare aerofototopografică combinată, cea diferențiată și cea universală.

Metoda combinată se folosește în general pentru terenuri la care fotogramele aeriene se pretează la redresare. În mod obișnuit se întocmesc fotoplanuri sau planuri grafice (pe baza proiectării optice etc.), iar nivelmentul se trasează în teren pe fotoplan cu ajutorul planșetei. În acest fel lucrul în teren este ajutat prin aceea că în general nu mai trebuie măsurate distanțele la punctele ce se cotează ci se citesc numai unghiurile zenitale sau diferențele de nivel. Pe fotoplan se face fotointerpretarea, se îndepărtează emulsia fotografică și se obține un original de lucru care va fi folosit la întocmirea planului definitiv. Se pot folosi în teren pentru trasarea nivelmentului chiar fotograme redresate, eventual copiate prin contact sau mărite, iar curbele de nivel

rezultate se transpun după aceea pe fotonplan. Această operație se poate face cu ajutorul unui stereoscop special construit (există tipul de stereoscop propus de Baștan și stereoscopul „Ciclop” propus de Drobîșev).

Metoda diferențiată se caracterizează prin aceea că se obține în final fotonplanul cu curbe de nivel sau planul grafic cu curbe de nivel, prin două operații fotogrametrice distincte: întocmirea fotonplanului sau

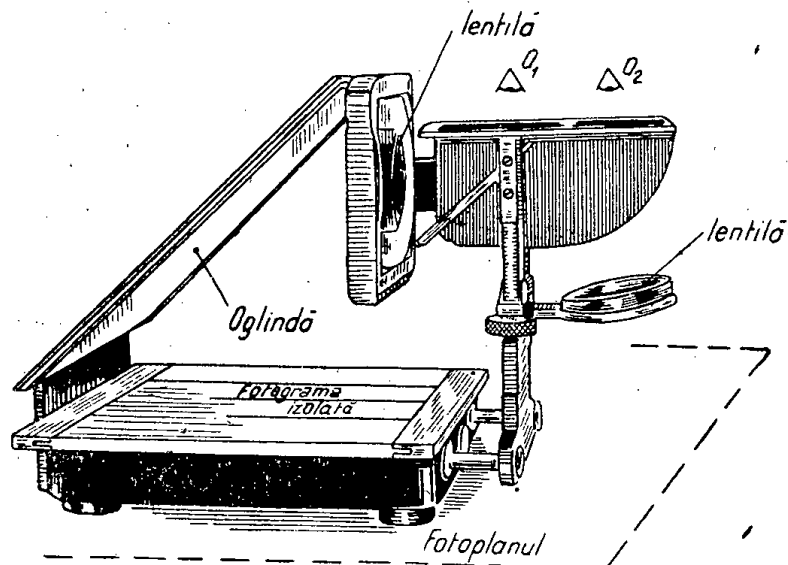


Fig. 3 — Stereoscopul Baștan .

planului grafic (prin proiectare optică directă pe un singur plan de referință sau pe zone adică pe planuri succesive) și respectiv trasarea curbelor de nivel. Pentru trasarea nivelmentului se folosesc în cadrul acestui procedeu stereometrele Drobîșev (stereometrul topografic, stereometrul de precizie), iar în cazul scârilor mici, instrumentul de desenat stereoscopic al lui Koșșin (bazat pe principiul Deville); în cazul lucrărilor expeditivă se poate folosi chiar stereoscopul cu oglinzi.

Stereometrul topografic permite trasarea nivelmentului pe copii ale negativelor originale. Ca sistem de măsurare se folosesc fire care se văd stereoscopic. Pentru compensarea automată a influenței înclinării fotonamei și diferenței de nivel a stațiilor fotoaeriene succesive aparatul folosește așa-numitul dispozitiv de convergență și dispozitivul de corecție.

Stereometrul de precizie este în principiu un stereocomparator care are dispozitive de corecții; ca sistem de măsurare are mărci reper mobil în loc de fire. La acest stereometru se pot exploata și negativele originale, nu numai copii.

În final cu ajutorul stereometrelor se obțin curbele de nivel trasate pe fotoname deci în perspectivă centrală; acestea sînt restituite în plan prin proiectarea pe zone (pe planuri succesive). Un proiector obișnuit utilizat este diaproiectorul Drobîșev.

Metoda universală se caracterizează prin aceea că atât planimetria cît și nivelmentul se trasează pe cale fotogrametrică, la același

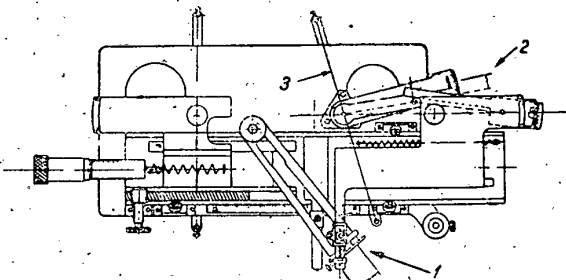
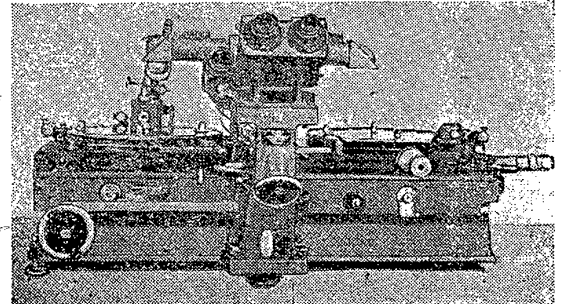
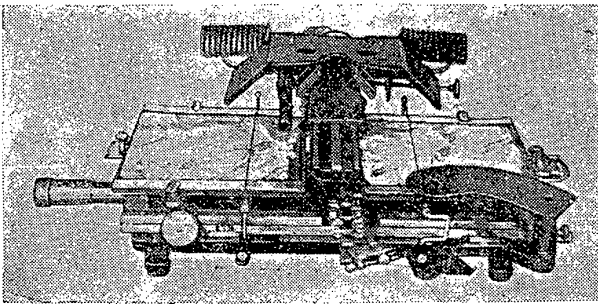


Fig. 4. Stéréometrul topografic :

1 - dispozitivul de convergență, 2 - dispozitivul de corecție,
3 - fir deplasabil în mod automat

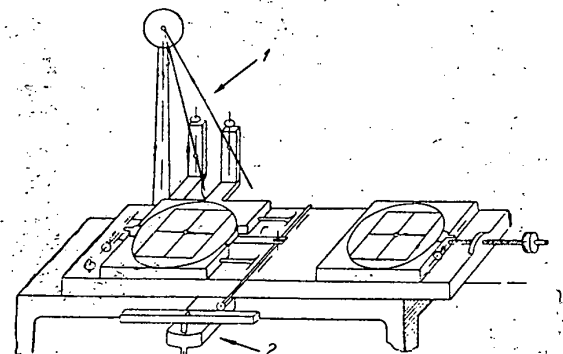


Fig. 5. Stéréometrul de precizie :

1 - dispozitivul de convergență, 2 - dispozitivul
de corecție

aparatură: multiplexul, stereoplanigraful, stereoproiectorul Romanovski, fotocartograful sau stereograful Drobîșev. Ultimele tipuri sînt în curs de experimentare în vederea generalizării. Vom remarca aici multiplexele cu unghiuri de cîmp de foarte mare deschidere propuse de Viktorov, înzestrate cu obiectiv de proiecție Russar 25 cu deschidere 1:10, $f = 2$ cm, cu unghi de cîmp de 122° ; puterea de separare este în cazul unei diafragme de 2 mm diametru, de 100 linii/mm în centru și 60 linii/mm la marginea imaginii. Punerea la punct optimă este la înălțimea de 35 cm obținându-se în acest fel o mărire de 17 ori a imaginii proiectate față de diapozitiv. Luminozitatea la marginea imaginii atinge 12% din luminozitatea de la mijlocul imaginii. Construcția în ansamblu a acestui multiplex este masivă, robustă, caracterizată printr-o bună stabilitate.

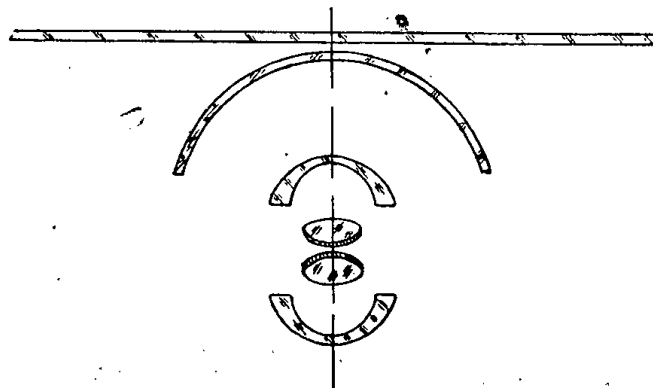


Fig. 6. Obiectivul de proiecție Russar 25.

Stereoproiectorul Romanovski (SPR-2) este un aparat de restituție bazat pe proiecția mecanică, a cărei precizie se apropie de cea a aparatelor de ordinul I; se pot exploata fotograme preluate cu camere avînd distanța focală între 55 și 210 mm; de asemenea se poate face și exploatarea fotogramelor cu fascicule transformate. Trasarea se poate face direct pe batiul aparatului sau la o masă de desen anexă. Măsurătorile pe grile au dat precizia altimetrică de 0,1—0,15‰ din înălțimea de zbor.

Pentru a putea urmări **randamentul** și economicitatea lucrărilor fotogrametrice se va da în tabelele următoare (după Jukov) o comparație între timpii realizați în cazul aplicării diferitelor metode pentru ridicarea în plan a unui teren în suprafață de 1.000.000 ha, de greutate medie.

În tabelul 3 este dat cazul ridicării la scara 1:10.000 cu echi-distanța curbelor de nivel de 5 m, iar în tabelul 4 este dat cazul ridi-cării la scara 1:25.000 cu echidistanța curbelor de nivel de 10 m (tabel 1, pag. 17).

Fotogrametria terestră deși are o importanță minoră față de aero-fotogrametrie totuși este aplicată în zonele puternic frămîntate ce se pretează la ridicarea geofotogrametrică, în ridicările necesare exploatării miniere, carbonifere etc., precum și în domeniul netopografice (cercetări inginerești, arhitectură, geologie, astronomie etc.). S-a construit și un aparat de restituție automată — stereoautograful Drobîșev, pe lîngă di-versele tipuri de stereocomparatoare (tipul orizontal, înclinat).

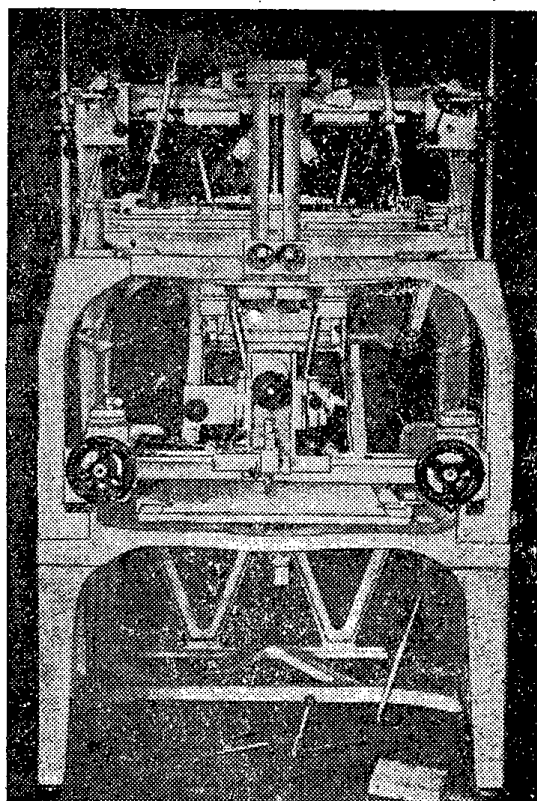
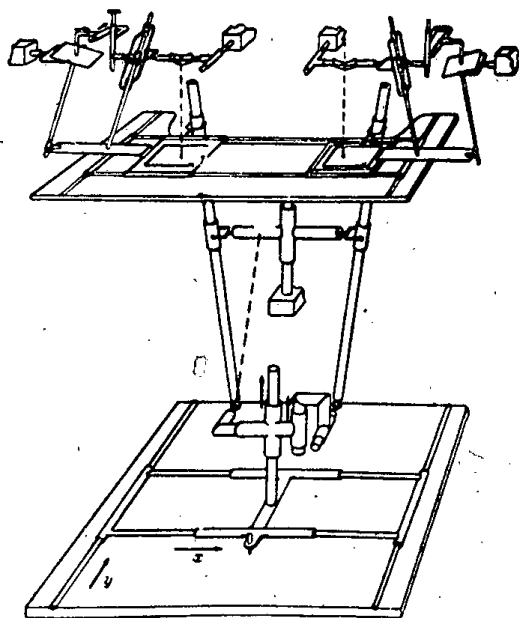


Fig. 7. Stereoproietorul Romanovski (SPR-2).

Tabel 3

FELUL LUCRĂRILOR	METODE DE ÎNTOCMIRE A PLANULUI		
Calificarea executantului	Ridicare cu planșeta	Metoda diferențiată	Metoda universală
Lucrări de teren			
Tehnician	600 luni	191 luni	191 luni
Muncitor	1700 luni	555 luni	555 luni
Aerofotografierea			
Tehnician	—	32 luni	32 luni
Lucrări de cabinet și laborator			
Tehnician	—	325 luni	225 luni
T O T A L	2300 luni	1103 luni	1003 luni

Tabel 4

FELUL LUCRĂRILOR	METODE DE ÎNTOCMIRE A PLANULUI			
Calificarea executantului	Ridicare cu planșeta	Metoda combinată	Metoda diferențiată	Metoda universală
Lucrări de teren				
Tehnician	317 luni	187 luni	105 luni	105 luni
Muncitor	901 luni	722 luni	197 luni	197 luni
Aerofotografierea				
Tehnician	—	32 luni	32 luni	32 luni
Lucrări de cabinet și laborator				
Inginer	—	—	29 luni	—
Tehnician	—	16 luni	318 luni	218 luni
T O T A L	1218 luni	957 luni	681 luni	552 luni

În încheierea acestei părți mai sînt de menționat marile lucrări fotogrametrice de producție cu caracter experimental ce se execută în domeniul forestier, geologic, hidrografic etc., precum și lucrările de fotointerpretare.

În general în producția fotogrametrică se urmărește folosirea unor metode cât mai simple și economice, crearea unei aparaturi simple și care să lucreze totuși cât mai corect, robuste, cu dimensiuni gabaritare mici și bineînțeles cât mai ieftine.

III. CERCETĂRILE DE SPECIALITATE

Cercetările de specialitate sînt efectuate în primul rînd în cadrul Institutului Central de Cercetări Științifice de Geodezie, Aerofotogrametrie și Cartografie (TNIIGAiK) înființat în 1928 și care are ca scop principal dezvoltarea tehnicii de specialitate. Mare parte din activitatea acestui Institut este îndreptată către cercetări fotogrametrice: metode, instrumente, cercetate teoretic și practic pentru toate preocupările specifice ca : fotografierea aeriană, aerofotografia color și spectrozonală, aerofotogrametria generală, optică fină.

În cadrul laboratorului de fotografie aeriană se urmărește realizarea unor radioaltimetre de precizie, orizontalizarea camerei de aerofotografie și asigurarea planeității filmului în momentul expunerii, îmbunătățirea sistemului de expunere a fotografiilor aeriene în funcție de factorii respectivi.

Trebuie menționată activitatea și realizările laboratorului de optică fină condus de Prof. M. M. Russinov.

Experiențe și încercări de mare amploare se fac în domeniul aerofotografierii spectrozonale și color care se desfășoară nu numai în cadrul laboratoarelor conduse de Prof. Țiganov la Moscova ci și la laboratorul de Aerometode de la Leningrad condus de Prof. Kelli cât și la Laboratorul de Fotogrametrie de la Universitatea din Moscova condus de Prof. Petrusевичi.

În cadrul laboratorului de fotogrametrie generală se cercetează îndeosebi aparatura fotogrametrică de restituție universală și diferențiată. Aici se poate vedea aproape toată gama aparatelor fotogrametrice produse în U.R.S.S. și străinătate ; se pot urmări tipurile experimentale și tipurile de producție și se efectuează studii comparative. De asemenea în cadrul cercetărilor se urmărește metodologia întocmirii planurilor fotogrametrice în regiuni frământate și acoperite, precum și posibilitățile de fotointerpretare și de trasarea nivelmentului în aceste zone. O problemă care este cercetată îndeosebi este cea a îndesirii rețelei planimetrice și altimetrice pe cale fotogrametrică.

Tot aici se poate menționa și Laboratorul de experimentare și folosire a materialelor fotografice obișnuite și metrice în diferitele sectoare de activitate (Laboratorul de Aerometode condus de Prof. Kelli) ca geologie, pedologie, hidrologie, fitotehnie etc.

Ca rezultat al cercetărilor se pot menționa : prototipuri de aparate, propuneri și introduceri de noi metode, instrucțiuni de lucru, studii teoretice, publicații. Se menționează spre exemplu lucrările teoretice desfășurate între anii 1944 și 1954 în legătură cu exploatarea fotografiilor cu fascicule transformate.

Cercetările și experimentările se desfășoară pe scară largă folosindu-se și posibilitățile pe care le dă producția, diversele activități științifice sau productive învecinate și îndeosebi învățămîntul de specialitate. Este remarcabilă dotarea cu aparate, instrumente, materiale, încă-

drarea cu personal în deosebi de înaltă calificare, precum și înzestrarea cu biblioteci conținând în mod practic toată literatura de specialitate.

Există o strânsă legătură între producție, institutele de cercetări științifice și învățămîntul superior de specialitate, ceea ce asigură o colaborare rodnică. Coordonarea generală a cercetărilor revine Academiei de Științe.

În principal Institutele de cercetări organizează și asigură legătura cu celelalte institute similare din străinătate, participarea la conferințele și congresele internaționale. Spre exemplu U.R.S.S. a participat cu referate și cu o expoziție de specialitate la cel de-al 8-lea congres internațional de fotogrametrie ce a avut loc în luna august 1956 la Stockholm.

IV. FORMAREA SPECIALIȘTILOR

Volumul mare de lucrări de măsurători terestre din U.R.S.S. cere un mare număr de specialiști cu pregătire medie și superioară.

Tehnicienii sînt formați pe 4 specialități: geodezie, topografie, fotogrametrie și aerofotografie, în cadrul a 9 școli tehnice de specialitate precum și în cadrul unor secții ale altor școli tehnice (de geologie, agricultură etc.), totalizînd cca. 7.000 elevi. Este de remarcat că, chiar și în cadrul specialităților de geodezie și topografie se acordă o importanță deosebită metodelor fotogrametrice, pe cînd procedeele clasice de ridicare sînt tratate numai metodic.

În general, din totalul de cca. 2.300 ore de școlarizare aproape 50% sînt afectate lucrărilor practice și de laborator; este prevăzută de asemenea o practică de producție de 15 săptămîni. Durata de școlarizare este de 2,5 ani pentru absolvenții a 11 clase și de 3³/₄ ani pentru absolvenții a 7 clase.

Începînd din anul 1951 s-au înființat la școlile tehnice de specialitate din Moscova, Leningrad, Kiev, Novosibirsk, Tomsk și Tașkent secții de învățămînt fără frecvență.

Inginerii sînt formați în școli superioare speciale — institute de ingineri pentru geodezie, aerofotogrametrie și cartografie ce funcționează la Moscova și Novosibirsk (MIIGAiK și respectiv NIIGAiK). Institutul din Moscova este dezvoltat pe școala de topografi minieri înființată în 1779, iar institutul din Novosibirsk a fost înființat în 1935 pentru specificul părții asiatice a U.R.S.S.

Aceste institute au următoarele facultăți: geodezie superioară, geodezie inginerească, fotogrametrie, cartografie și mecanică-optică. Mai există de asemenea 3 facultăți de geodezie pe lîngă alte institute de învățămînt superior. Din cei 5 ani de studii cca. 35% revine lucrărilor practice și de laborator, iar aproape 40%, disciplinelor de specialitate. Se acordă o deosebită importanță practicii de producție. Începînd din 1951 s-a înființat la MIIGAiK învățămîntul fără frecvență.

De asemenea este organizată aspirantura în diverse specialități în vederea studierii problemelor speciale și a ridicării calificării specialiștilor cu pregătire superioară și cu experiență în producție.

În acest fel sînt formați inginerii și tehnicienii necesari întreprinderilor și organizațiilor de specialitate. Cu toate acestea, datorită volu-

mului mare de lucrări, mereu crescând, nevoile de tehnicieni nu sînt acoperite, astfel că s-a simțit nevoia formării de tehnicieni geodezi și topografi chiar în cadrul producției. În acest fel au luat ființă începînd din 1952 cursuri reduse de 1 $\frac{1}{2}$ ani în cadrul întreprinderilor aérogeodezice, în care se școlarizează anual cca. 1.000 persoane obținîndu-se pînă în 1957 calificarea a 2.400 tehnicieni ajutori.

V. PUBLICAȚII DE SPECIALITATE

Laborioasa activitate ce se duce pe diverse linii este materializată între altele și prin marea număr de publicații: cursuri, manuale, tratate, instrucțiuni, publicații periodice, reviste de specialitate etc. În editura pentru literatura geodezică (Geodezisdats) apare cea mai mare parte din lucrările de specialitate.

Vom semnala aci (1) în primul rînd cursurile, tratatele, lucrările destinate învățămîntului superior de specialitate și inginerilor, manualele pentru învățămîntul mediu și cele destinate tehnicienilor; (2) lucrările destinate învățămîntului superior și mediu precum și specialiștilor din ramuri de activitate ce folosesc fotogrametria (agricultură, silvicultură, mine, geologie etc.); (3) publicații periodice ale institutelor de cercetări științifice și ale învățămîntului superior de specialitate (studii și cercetări); (4) instrucțiuni, normative și lucrări destinate producției (reviste etc.).

În sensul celor de mai sus se menționează aci:

(1) Fotografia și aerofotografia de V. Ia. Mihailov — 1952; Aerofotografierea de A. I. Serșeni ed. I. 1949, ed. II. 1958; Bazele fotografiei și aerofotografiei color de M. N. Țiganov, 1956.

Elemente de fotogrametrie de N. A. Urmaev — 1941 (în care se expun bazele fotogrametriei prin calcul vectorial); această lucrare constituie vol. I al unui curs general de fotogrametrie care are ca vol. II lucrarea Fototopografia de A. N. Lobanov (ed. I 1949 și ed. II 1957), iar vol. III Ridicarea stereofotogrametrică terestră de A. N. Lobanov — 1947; Fotogrametria de F. V. Drobîșev — 1945 corespunde unui curs de fotogrametrie generală; Instrumente fotogrametrice de F. V. Drobîșev — 1951 și Bazele aerofotografierii și fotogrametriei de F. V. Drobîșev — 1955; Stereofotogrametria de A. S. Schiridov — ed. I 1951 și ed. II 1959; Fotogrametria din care au apărut 2 volume; vol. I de N. M. Aleksanolski — 1956 și vol. II de N. P. Kojevnikov și I. R. Zaitov — 1957; Fotogrametria de Kojevnikov, Krașeninikov și Kalikov etc.

De asemenea pentru nivelul mediu se citează: Aerofotografierea de A. I. Evseev, Sidorov și Ziman — 1956, Bazele fotografiei și aerofotografiei de M. N. Țiganov — 1952, Aerofototopografia de N. D. Konșin — 1952, Aerofotogeodezia de F. V. Deineko — 1957 etc.

(2) Fotogrametria de N. Ia. Bobir — 1956, Aerofotogeodezia de F. V. Deineko — 1955, destinată facultăților de organizarea teritoriului. Folosirea aviației și aerofotoridicării în gospodăria silvică de H. H. Samoilovici — 1953, Aerofototopografia de N. N. Veselovski — 1958. Lucrări de cartare și prospecțiune pe bază de metode fotogrametrice de M. N. Petrusевичi — 1954, Bazele fotointerpretării hidrografice a fotografiilor aeriene de Cudriițki, Popov și Romanova — 1956, Aerofoto-

ridicarea orașelor și centrelor cu caracter orășeneșc de M. D. Bonci-Bruievici — 1953.

(3) Lucrările TNIIGAiK — seria fotogrametrie, lucrările MIIGAiK precum și lucrările care apar în editura Academiei de Științe: Lucrările laboratorului de aerometode, Revista de referate seria astronomie-geodezie (în care sînt date extrase din toate lucrările de specialitate din U.R.S.S. și din străinătate), Revista de fotografie și cinematografie științifică și aplicată, Culegerea de lucrări geografice, seria probleme de aerofotoricare.

Sînt de remarcate aici numeroasele lucrări de dizertație care se găsesc în afară de bibliotecile MIIGAiK și NIIGAiK, la Bibliotecile Lenin din Moscova și Saltîcov-Scedrin din Leningrad.

(4) Indreptar pentru lucrările de laborator fotografic de V. Ia. Mihailov — 1954, Instrucțiunile Topo-2 (metoda combinată), Instrucțiunile NT-1 (lucrări fototopografice de teren), RT-3 (metoda stereofotogrametrică), Norme unice de producție (ed. I 1949 și ed. II 1954) etc. De asemenea se menționează aici Revista Geodezia și Cartografia care apare lunar.

Publicațiile menționate mai sus se găsesc în bibliotecile de la noi (mai puțin dizertațiile) și multe din ele sînt traduse — în general pentru uz intern —, putînd fi consultate la unele instituții și laboratoare de specialitate. (Direcția Topografică Militară, Laboratorul de Fotogrametrie al Institutului de Construcții, Biblioteca I.D.T. etc.).

În cele de mai sus s-au expus din activitatea laborioasă și multilaterală ce se desfășoară în U.R.S.S. numai părțile și aspectele ce ne-au apărut mai caracteristice; bineînțeles că această prezentare nu o putem considera exhaustivă.

B I B L I O G R A F I E

- [1] **Tatevian A. S.** — Sovetcaia geodesicescaia nauca k 40 godovscine velicoi Octiabriscioi socialisticscoi revoluții — Geodezia i Kartografia nr. 11/1957.
- [2] **Konșin M. D.** — Dostijenia i perspectivî razvițiiia aerofotosiemchi i fotogrammetrii v SSSR — Geodezia i Kartografia nr. 11/1957.
- [3] **Drobișev F. V.** — Stereofotogrammetricescioe priborostroenie v SSSR — Geodezia i Kartografia nr. 11/1957.
- [4] **Buchholtz A.** — Die Photogrammetrie in der Sowjetunion — Vermessungs — Technik 1955, nr. 7.
- [5] **Opreșcu Ch. N.** — Aspecte geodezice și îndeosebi fotogrametrice din U.R.S.S. și unele țări de democrație populară; conferință ținută la Institutul de Construcții București la 6 decembrie 1956.
- [6] **Deumlich F.** — Entwicklung und Stand des Vermessungs — und Kartenwessen in der Sowjetunion — Vermessungs — Technik 1958, nr. 11.
- [7] **Negoită I.**
Urșea Gh.
Zegheru N. — Referat asupra vizitei documentare făcute în U.R.S.S. în noiembrie-decembrie 1958.

TRANSFORMAREA COORDONATELOR STEREOGRAFICE ÎN COORDONATE GAUSS

Vasile Fălie și Const. Struțu

1. Introducere

Pentru întocmirea hărții topografice vechi a țării noastre, s-a folosit proiecția stereografică oblică. Drept punct central al proiecției a fost ales un punct fictiv (nemarkat în teren), din apropierea orașului Stalin. Coordonatele sale sînt :

$$\varphi_0 = 45^{\circ} 54'; \lambda_0 = 25^{\circ} 23' 32'', 8772 \text{ est } Gr.$$

Drept suprafață de referință s-a luat elipsoïdul Hayford.

Proiecția stereografică a fost înlocuită cu proiecția Gauss, iar drept suprafață de referință s-a luat elipsoidul Krasovski.

Totuși, studiul proiecției stereografice nu este lipsit de importanță pentru că transformarea coordonatelor punctelor de triangulație, din sistemul stereografic în sistemul Gauss, nu a fost realizată decît pentru un număr mic de puncte.

În prima parte a lucrării se vor stabili formulele de transformare a coordonatelor geografice în coordonate stereografice și invers, sub o altă formă decît cele folosite pînă acum, care se vor întrebuița în calculele de transformare a coordonatelor stereografice în coordonate Gauss.

2. Transformarea coordonatelor geografice în coordonate stereografice

Vom reprezenta suprafața elipsoidului de rotație în plan în proiecție stereografică. În acest scop luăm pe suprafața terestră, ca linii coordonate, paralelele și meridianele cărora le corespund parametrii : latitudinea φ și longitudinea λ .

În plan, drept linii de coordonate se iau dreptele paralele la axele de coordonate x, y , cu originea în punctul P_0 , imaginea în plan a punctului central (direcția pozitivă a axei x se ia spre nord, iar axa y se ia perpendiculară pe aceasta).

Formulele de corespondență, care leagă coordonatele punctelor din plan de coordonatele punctelor de pe elipsoid, le putem scrie, avînd în vedere că axa x este axă de simetrie, astfel:

$$x = \begin{pmatrix} 1 \\ f \\ f^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{00} & 0 & a_{02} & \dots \\ a_{10} & 0 & a_{12} & \dots \\ a_{20} & 0 & a_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ l \\ l^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{f \cdot a \cdot l} \quad (1)$$

$$y = \begin{pmatrix} 1 \\ f \\ f^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & b_{01} & 0 & \dots \\ 0 & b_{11} & 0 & \dots \\ 0 & b_{21} & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ l \\ l^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{f \cdot b \cdot l} \quad (2)$$

unde $f = \varphi - \varphi_0$, $l = \lambda - \lambda_0$, φ_0 și λ_0 fiind coordonatele punctului central al proiecției, iar φ și λ coordonatele unui punct oarecare de pe suprafața elipsoidului, a_{ij} și b_{ij} sînt coeficienți constanți ce urmează a fi determinați.

Vom determina coeficienții seriilor (1) și (2) punînd condiția ca acestea să satisfacă condițiile de conformitate

$$\frac{\partial x}{\partial l} = - \frac{\partial y}{\partial f} \cdot \frac{r}{M}; \quad \frac{\partial y}{\partial l} = + \frac{\partial x}{\partial f} \cdot \frac{r}{M} \quad (3)$$

unde am notat cu r raza paralelului de latitudine φ , iar cu M raza de curbură a meridianului ce trece prin punctul P (φ , λ).

Funcția f (φ) = $\frac{r}{M}$ o descompunem în seria Taylor după puterile lui f în jurul punctului P_0 (φ_0 , λ_0):

$$\frac{r}{M} = \begin{pmatrix} 1 \\ f \\ f^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} K_0 \\ K_1 \\ K_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{f \cdot K} \quad (4)$$

unde:

$$K_0 = \cos \varphi_0 (1 + \eta_0^2)$$

$$K_1 = t_0 \cos \varphi_0 (-1 - 3 \eta_0^2)$$

$$K_2 = \frac{1}{2} \cos \varphi_0 (-1 - 3 \eta_0^2 + 6 t_0^2 \eta_0^2)$$

$$K_3 = \frac{1}{6} t_0 \cos \varphi_0 (1 + 21 \eta_0^2 - 6 t_0^2 \eta_0^2)$$

$$K_4 = \frac{1}{24} \cos \varphi_0 (1 + 21 \eta_0^2 - 60 t_0^2 \eta_0^2) \quad (5)$$

Relațiile (3) se mai pot descrie și astfel :

$$\underline{f} \cdot \underline{a}_l \cdot \underline{l} = - \underline{f} \cdot (\underline{b}_f * K) \cdot \underline{l}$$

$$\underline{f} \cdot \underline{b}_l \cdot \underline{l} = + \underline{f} \cdot (\underline{a}_f * K) \cdot \underline{l} \quad (6)$$

unde: $\underline{a}_f = \underline{a} \cdot \underline{D}$, $\underline{a}_l = \underline{D} \cdot \underline{\tau a}$, $\underline{b}_f = \underline{b} \cdot \underline{D}$, $\underline{b}_l = \underline{D} \cdot \underline{\tau b}$, iar

$$\underline{D} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 2 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 3 & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix}$$

Din (5) deducem :

$$\underline{a}_l = - \underline{b}_f * K$$

$$\underline{b}_l = + \underline{a}_f * K \quad (7)$$

Ținînd seamă de egalitățile (7), găsim următoarele relații între coeficienții a_{ij} și b_{ij} :

$$a_{m, 2n+2} = - \frac{1}{2n+2} \sum_{j=1}^{m+1} j b_{j, 2n+1} K_{m-j+1} \quad (8)$$

$$b_{m, 2n+2} = \frac{1}{2n+1} \sum_{j=1}^{m+1} j a_{j, 2n} K_{m-j+1} \quad (9)$$

Relațiile (8) și (9) nu sînt suficiente pentru determinarea coeficienților a_{ij} și b_{ij} ci trebuie cunoscuți mai dinainte un număr de i coeficienți [3], care se pot determina avînd în vedere condițiile speciale pe care trebuie să le îndeplinească proiecția.

Pentru meridianul mediu al regiunii de reprezentat, $l = 0$ iar

$$x_{l=0} = a_{00} + a_{10} f + a_{20} f^2 + a_{30} f^3 + \dots \quad (10)$$

Coordonata x a punctelor de pe meridianul axial este :

$$x_{l=0} = 2 R_0 \operatorname{tg} \frac{\Delta B}{2 R_0} \quad (11)$$

unde $R_0 = \sqrt{M_0 N_0}$, ΔB este lungimea arcului de meridian de la punctul dat P pînă la punctul central P_0 .

Dezvoltînd funcția (11) în serie Taylor, în jurul punctului P_0 obținem:

$$X_{l=0} = \Delta B + \frac{\Delta B^3}{12 R_0^2} + \frac{\Delta B^5}{120 R_0^4} + \frac{17 \Delta B^7}{20160 R_0^6} + \dots \quad (12)$$

Cum pentru $\Delta B = 400$ km, termenul $\frac{\Delta B^7}{20160} = 0,021$ mm, rezultă că dezvoltarea se poate opri la priniu trei termeni.

Pentru a dezvolta pe ΔB în serie după puterile lui $\Delta\varphi$ va trebui să ținem seama că termenii $N_0 \Delta\varphi \eta^8$, $N_0 \Delta\varphi^2 \eta^6$, $N_0 \Delta\varphi^3 \eta^6$, $N_0 \Delta\varphi^4 \eta^4$, $N_0 \Delta\varphi^5 \eta^4$, și $N_0 \Delta\varphi^6 \eta^2$ nu sînt mai mici ca 0,0005 pentru $\Delta\varphi = 4^\circ$ și că deci nu trebuie neglijați.

Astfel:

$$\Delta B = c_1 \Delta\varphi + c_2 \Delta\varphi^2 + c_3 \Delta\varphi^3 + c_4 \Delta\varphi^4 + c_5 \Delta\varphi^5 + c_6 \Delta\varphi^6 + \dots \quad (13)$$

unde:

$$\begin{aligned} c_1 &= N_0 (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4 - \eta_0^6 + \eta_0^8) \\ c_2 &= \frac{1}{2} N_0 t_0 (3 \eta_0^2 - 6 \eta_0^4 + 9 \eta_0^6) \\ c_3 &= \frac{1}{2} N_0 (\eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^2 - 2 \eta_0^4 + 7 t_0^2 \eta_0^4 + 3 \eta_0^6 - 18 t_0^2 \eta_0^6) \\ c_4 &= \frac{1}{8} N_0 t_0 (-4 \eta_0^2 + 23 \eta_0^4 - 15 t_0^2 \eta_0^4) \\ c_5 &= \frac{1}{40} N_0 (-4 \eta_0^2 + 23 \eta_0^4 + 4 t_0^2 \eta_0^2 - 118 t_0^2 \eta_0^4 + 15 t_0^4 \eta_0^4) \\ c_6 &= \frac{1}{15} N_0 t_0 \eta_0^2 \\ &\dots \end{aligned} \quad (14)$$

Ținînd seama de (13) și (14) găsim pentru $X_{l=0}$ următoarea expresie:

$$X_{l=0} = a_{00} + a_{10} f + a_{20} f^2 + \dots = N_0 (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4 - \eta_0^6 + \eta_0^8) f +$$

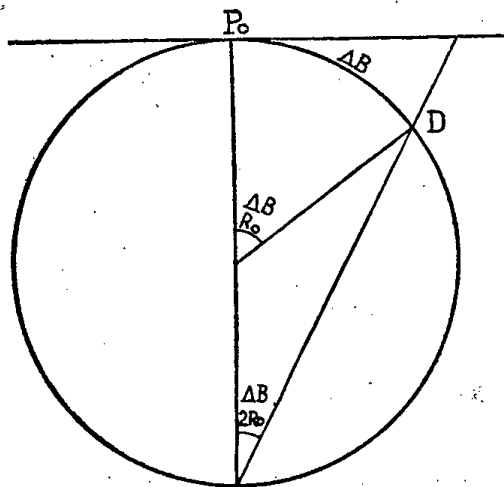


Fig. 1.

$$\begin{aligned}
 & + \frac{3}{2} N_0 t_0 (\eta_0^2 - 2\eta_0^4 + 3\eta_0^6 - 4\eta_0^8) f^2 + \frac{1}{12} N_0 (1 + 4\eta_0^2 - 9\eta_0^4 + 14\eta_0^6 - \\
 & - 6t_0^2\eta_0^2 + 42t_0^2\eta_0^4 - 108t_0^2\eta_0^6) f^3 + \frac{1}{8} N_0 t_0 (-\eta_0^2 + 14\eta_0^4 - 15t_0^2\eta_0^4) f^4 + \\
 & + \frac{1}{240} N_0 (2 - 31\eta_0^2 + 159\eta_0^4 + 21t_0^2\eta_0^2 - 672t_0^2\eta_0^4 + 90t_0^4\eta_0^4) f^5 + \\
 & + \frac{1}{240} N_0 t_0 \eta_0^2 + \dots \dots \dots \quad (15)
 \end{aligned}$$

Cunoscînd coeficienții a_{10} , putem să determinăm și ceilalți coeficienți, avînd în vedere (8) și (9).

Astfel:

$$\begin{aligned}
 a_{02} &= \frac{1}{2} N_0 t_0 \cos^2 \varphi_0 \\
 a_{12} &= \frac{1}{4} N_0 \cos^2 \varphi_0 (1 - 2t_0^2\eta_0^2 - 2t_0^2\eta_0^4 + 2t_0^2\eta_0^6) \\
 a_{22} &= \frac{1}{8} N_0 t_0 \cos^2 \varphi_0 (-3 - 2\eta_0^2 - 6t_0^2\eta_0^2 + 2\eta_0^4 + 36t_0^2\eta_0^4) \\
 a_{32} &= \frac{1}{24} N_0 \cos^2 \varphi_0 (-1 - t_0^2 + 27\eta_0^2 - 29t_0^2\eta_0^2 + 6t_0^4\eta_0^2 + 23\eta_0^4 - 266t_0^2\eta_0^4 + \\
 & + 186t_0^4\eta_0^4) \\
 a_{42} &= \frac{1}{96} N_0 t_0 \cos^2 \varphi_0 (-6 - 175\eta_0^2 + 147t_0^2\eta_0^2) \\
 a_{04} &= \frac{1}{24} N_0 t_0 \cos^4 \varphi_0 (2 - t_0^2 + 6\eta_0^2 + 4\eta_0^4 - 22t_0^2\eta_0^4) \\
 a_{14} &= \frac{1}{48} N_0 \cos^4 \varphi_0 (2 - 11t_0^2 + 2t_0^4 - 21\eta_0^2 - 25t_0^2\eta_0^2 - 2t_0^4\eta_0^2 - 73\eta_0^4 + \\
 & + 269t_0^2\eta_0^4 - 98t_0^4\eta_0^4) \\
 a_{24} &= \frac{1}{96} N_0 t_0 \cos^4 \varphi_0 (-15 + 15t_0^2 + 206\eta_0^2 - 126t_0^2\eta_0^2 + 6t_0^4\eta_0^2) \\
 a_{06} &= \frac{1}{1440} N_0 t_0 \cos^6 \varphi_0 (17 - 26t_0^2 + 2t_0^4 + 189\eta_0^2 + 27t_0^2\eta_0^2) \quad (16)
 \end{aligned}$$

.....

$$\begin{aligned}
 b_{01} &= N_0 \cos \varphi_0 \\
 b_{11} &= N_0 t_0 \cos \varphi_0 (-1 + \eta_0^2 - \eta_0^4 + \eta_0^6 - \eta_0^8) \\
 b_{21} &= \frac{1}{4} N_0 \cos \varphi_0 (-1 + \eta_0^2 - \eta_0^4 + \eta_0^6 - 6t_0^2\eta_0^2 + 12t_0^2\eta_0^4 - 18t_0^2\eta_0^6)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b_{31} &= \frac{1}{12} N_0 t_0 \cos \varphi_0 (-1 - 5 \eta_0^2 + 11 \eta_0^4 + 6 t_0^2 \eta_0^2 - 42 t_0^2 \eta_0^4) \\
 b_{41} &= \frac{1}{48} N_0 \cos \varphi_0 (-2 - 31 \eta_0^2 + 60 \eta_0^4 + 45 t_0^2 \eta_0^2 - 399 t_0^2 \eta_0^4 + 234 t_0^4 \eta_0^4) \\
 b_{51} &= \frac{1}{240} N_0 t_0 \cos \varphi_0 (-2 + 101 \eta_0^2 - 105 t_0^2 \eta_0^2) \\
 b_{03} &= \frac{1}{12} N_0 \cos^3 \varphi_0 (1 - 2 t_0^2 + \eta_0^2) \\
 b_{13} &= \frac{1}{6} N_0 t_0 \cos^3 \varphi_0 (-2 + t_0^2 - 4 \eta_0^2 - t_0^2 \eta_0^2 + 23 t_0^2 \eta_0^4) \\
 b_{23} &= \frac{1}{24} N_0 \cos^3 \varphi_0 (-2 - 7 t_0^2 + 23 \eta_0^2 - 2 t_0^2 \eta_0^2 + 6 t_0^4 \eta_0^2 + 50 \eta_0^4 - 291 t_0^2 \eta_0^4 + \\
 &\quad + 132 t_0^4 \eta_0^4) \\
 b_{33} &= \frac{1}{72} N_0 t_0 \cos^3 \varphi_0 (7 + t_0^2 - 199 \eta_0^2 + 192 t_0^2 \eta_0^2 - 6 t_0^4 \eta_0^2) \\
 b_{05} &= \frac{1}{240} N_0 \cos^5 \varphi_0 (2 - 11 t_0^2 + 2 t_0^4 - 19 \eta_0^2 - 36 t_0^2 \eta_0^2 - 94 \eta_0^4 + 294 t_0^2 \eta_0^4 - \\
 &\quad - 106 t_0^4 \eta_0^4) \\
 b_{15} &= \frac{1}{240} N_0 t_0 \cos^5 \varphi_0 (-17 + 26 t_0^2 - 2 t_0^4 + 206 \eta_0^2 - 53 t_0^2 \eta_0^2 + 2 t_0^4 \eta_0^2) \quad (17) \\
 &\dots \dots \dots
 \end{aligned}$$

Considerînd parametrii elipsoidului Hayford pentru $\varphi_0 = 45^{\circ}54'$,
 s-au obținut următoarele valori numerice ale coeficienților :

$a_{00} = 0$	$a_{02} = 3\,752,670\,77$	$a_{04} = + 0,339\,81$
$a_{10} = 308\,758,372\,29$	$a_{12} = - 98,975\,14$	$a_{14} = - 0,063\,62$
$a_{20} = 75,699\,08$	$a_{22} = - 6,675\,01$	$a_{24} = + 0,000\,26$
$a_{30} = 60,222\,73$	$a_{32} = - 0,070\,99$	
$a_{40} = - 0,015\,02$	$a_{42} = - 0,002\,62$	
$a_{50} = + 0,014\,02$		

(19)

$b_{01} = 215\,573,197\,23$	$b_{03} = - 23,034\,61$	$b_{05} = - 0,008\,88$
$b_{11} = - 10\,749,652\,88$	$b_{13} = - 1,946\,81$	$b_{15} = + 0,000\,52$
$b_{21} = - 128,894\,80$	$b_{23} = + 0,133\,22$	
$b_{31} = - 2,103\,58$	$b_{33} = + 0,003\,23$	
$b_{41} = - 0,048\,27$		
$b_{51} = - 0,000\,51$		

3. Transformarea coordonatelor stereografice în coordonate geografice

Pentru a face transformarea inversă, înseamnă a reprezenta planul proiecției stereografice pe elipsoidul de rotație.

Vom considera în plan sistemul de coordonate x, y cu originea în punctul ce reprezintă în plan punctul central. Pe suprafața elipsoidului vom considera un sistem de linii de coordonate isometrice. Aceste linii vor fi paralelele și meridianele cărora le corespund parametrii: latitudinea izometrică q și longitudinea λ .

Forma generală a formulelor de corespondență este:

$$\begin{aligned} q &= q(x, y) \\ \lambda &= \lambda(x, y) \end{aligned} \quad (20)$$

sau:

$$q = \begin{pmatrix} 1 \\ x \\ x^2 \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} B_{00} & 0 & B_{02} & \dots \\ B_{10} & 0 & B_{12} & \dots \\ B_{20} & 0 & B_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ y \\ y^2 \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{x} \cdot \underline{B_1} \cdot \underline{y} \quad (21)$$

$$l = \begin{pmatrix} 1 \\ x \\ x^2 \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & B_{01} & 0 & \dots \\ 0 & B_{11} & 0 & \dots \\ 0 & B_{21} & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ y \\ y^2 \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{x} \cdot \underline{B_2} \cdot \underline{y} \quad (22)$$

unde: $l = \lambda - \lambda_0$.

Punînd condiția ca (21) și (22) să satisfacă condițiile de conformitate, obținem următoarea relație generală între coeficienți [3]:

$$B_{ij} = (-1)^{j-1} \frac{i+1}{j} B_{i+1, j-1} \quad (23)$$

Dacă cunoaștem mai dinainte coeficienții B_{i0} , vom putea determina ușor cu (23) ceilalți coeficienți.

Inversînd seria (12) obținem:

$$\Delta B = x + \frac{1}{12 N_0^2} (-1 - \gamma_0^2 x^3 + \frac{1}{80 N_0^4} x^5 + \dots) \quad (24)$$

Pe de altă parte:

$$\begin{aligned} \Delta q &= \frac{1}{N_0 \cos \varphi_0} \Delta B + \frac{1}{2 N_0^2 \cos \varphi_0} t_0 \Delta B^2 + \frac{1}{6 N_0^3 \cos \varphi_0} (1 + 2 t_0^2 + \gamma_0^2) \Delta B^3 + \\ &+ \frac{1}{24 N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (5 + 6 t_0^2 + \gamma_0^2 - 4 \gamma_0^4) \Delta B^4 + \frac{1}{120 N_0^5 \cos \varphi_0} (5 + 28 t_0^2 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+ 24 t_0^4 + 6 \eta_0^2 + 8 t_0^2 \eta_0^2) \Delta B^5 + \frac{1}{720 N_0^6 \cos \varphi_0} t_0 (61 + 81 t_0^2 + \\
 &+ 120 t_0^4 + 46 \eta_0^2 + 48 t_0^2 \eta_0^2) \Delta B^6 + \dots
 \end{aligned} \tag{25}$$

Substituind pe ΔB prin valoarea sa dată de (24) în (25) obținem:

$$\begin{aligned}
 \Delta q = &\frac{1}{N_0 \cos \varphi_0} x + \frac{1}{2 N_0^2 \cos \varphi_0} t_0 x^2 + \frac{1}{12 N_0^3 \cos \varphi_0} (1 + 4 t_0^2 + \eta_0^2) x^3 + \\
 &+ \frac{1}{24 N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (3 + 6 t_0^2 - \eta_0^2 - 4 \eta_0^4) x^4 + \frac{1}{240 N_0^5 \cos \varphi_0} (3 + 36 t_0^2 + \\
 &+ 48 t_0^4 - 8 \eta_0^2 - 4 t_0^2 \eta_0^2) x^5 + \frac{1}{1440 N_0^6 \cos \varphi_0} t_0 (25 + 240 t_0^2 + \\
 &+ 240 t_0^4 - 79 \eta_0^2 - 72 t_0^2 \eta_0^2) x^6 + \dots
 \end{aligned} \tag{26}$$

Făcînd în (21) pe $x = 0$, obținem:

$$q = \begin{pmatrix} 1 \\ y \\ y^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} B_{00} \\ B_{10} \\ B_{20} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \tag{27}$$

Comparînd (26) și (27) obținem:

$$\begin{aligned}
 B_{00} &= q_0 \\
 B_{10} &= \frac{1}{N_0 \cos \varphi_0} \\
 B_{20} &= \frac{1}{2 N_0^2 \cos \varphi_0} \\
 &\dots
 \end{aligned} \tag{28}$$

Folosind relațiile (23) și (28), putem calcula cu ușurință și ceilalți coeficienți.

Însă, în practică se întrebunțează latitudinea geografică φ , pe care trebuie să o obținem. Cum $\varphi = f(q)$, prin dezvoltarea în serie Taylor a acestei funcțiuni obținem:

$$\varphi = \begin{pmatrix} 1 \\ \Delta q \\ \Delta q^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha_0 \\ \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \tag{29}$$

unde:

$$\begin{aligned}
 d_0 &= \varphi_0 \\
 d_1 &= \cos \varphi_0 (1 + \eta_0^2) \\
 d_2 &= \frac{1}{2} t_0 \cos^2 \varphi_0 (-1 - 4 \eta_0^2 - 3 \eta_0^4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_3 &= \frac{1}{6} \cos^3 \varphi_0 (-1 + t_0^2 - 5 \eta_0^2 + 13 t_0^2 \eta_0^2 - 7 \eta_0^4 + 27 t_0^2 \eta_0^4) \\
 d_4 &= \frac{1}{24} t_0 \cos^4 \varphi_0 (5 - t_0^2 + 56 \eta_0^2 - 40 t_0^2 \eta_0^2) \\
 d_5 &= \frac{1}{120} \cos^5 \varphi_0 (5 - 18 t_0^2 + t_0^4) \\
 d_6 &= \frac{1}{720} t_0 \cos^6 \varphi_0 (-61 + 58 t_0^2 - t_0^4)
 \end{aligned} \tag{30}$$

Substituind în (25) puterile lui Δq , obținem [3] :

$$\varphi = \begin{pmatrix} \underline{x} \cdot \underline{B}_1^{*0} \cdot \underline{y} \\ \underline{x} \cdot \underline{B}_1^{*1} \cdot \underline{y} \\ \underline{x} \cdot \underline{B}_1^{*2} \cdot \underline{y} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d_0 \\ d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ x \\ x^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A_{00} \cdot 0 \ A_{02} \ \dots \\ A_{10} \ 0 \ A_{12} \ \dots \\ A_{20} \ 0 \ A_{22} \ \dots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{x} \cdot \underline{A} \cdot \underline{y} \tag{31}$$

Din (37), rezultă [3] :

$$\underline{A} = \sum d_i B_1^{*i} \quad (i = 0, 1, 2, \dots) \tag{32}$$

Elementele nucleului \underline{A} sînt date de relația [3] :

$$A_{\alpha, 2\beta} = \sum_{n=1, 2, \dots} \alpha_n \sum_{\mu=0}^{\beta} \sum_{\nu=0}^{\alpha} B_{\nu, 2\mu} p_{\alpha-\nu, 2(\beta-\mu)}^{(n-1)} \tag{33}$$

$$B_{00} = 0$$

$$p_{ij} = B_{ij}$$

$$p_{i, 2j}^0 = \begin{cases} 0 & \text{pentru } i, j \neq 0 \\ 1 & \text{pentru } i = j = 0 \end{cases}$$

$$p_{i, 2j}^{(n)} = 0 \text{ pentru } n > i + j$$

Am notat cu $p_{ij}^{(n)}$ elementele de pe linia i și coloana j din puterea a n -a a nucleului B_1 .

Aplicînd relația (33), am găsit coeficienții A_{ij} :

$$A_{10} = \frac{1}{N_0} (1 + \eta_0^2)$$

$$A_{20} = \frac{3}{2 N_0^2} t_0 (-\eta_0^2 - \eta_0^4)$$

$$A_{30} = \frac{1}{12 N_0^3} (-1 - 8 \eta_0^2 + 6 t_0^2 \eta_0^2 - 13 \eta_0^4 + 36 t_0^2 \eta_0^4)$$

$$\begin{aligned}
 A_{40} &= \frac{1}{24 N_0^4} t_0 (18 \eta_0^2 - 61 \eta_0^4 + 162 t_0^2 \eta_0^4) \\
 A_{50} &= \frac{1}{240 N_0^5} (3 - 65 \eta_0^2 + 1002 t_0^2 \eta_0^2 + 58 t_0^4 \eta_0^2) \\
 A_{02} &= \frac{1}{2 N_0^2} t_0 (-1 - \eta_0^2) \\
 A_{12} &= \frac{1}{4 N_0^3} (-1 - 2 t_0^2 - 2 \eta_0^2 + 4 t_0^2 \eta_0^2 - \eta_0^4 + 6 t_0^2 \eta_0^4) \\
 A_{22} &= \frac{1}{4 N_0^4} t_0 (-1 - 2 t_0^2 + 8 \eta_0^2 + t_0^2 \eta_0^2 + 19 \eta_0^4 - 12 t_0^2 \eta_0^4) \\
 A_{32} &= \frac{1}{24 N_0^5} (-9 t_0^2 - 12 t_0^4 + 23 \eta_0^2 - 10 t_0^2 \eta_0^2 - 94 t_0^4 \eta_0^2) \\
 A_{04} &= \frac{1}{24 N_0^4} t_0 (3 + 3 t_0^2 + 2 \eta_0^2 - 6 t_0^2 \eta_0^2 - 5 \eta_0^4 - 9 t_0^2 \eta_0^4) \\
 A_{14} &= \frac{1}{24 N_0^5} (3 + 18 t_0^2 + 42 t_0^4 - 5 \eta_0^2 - 54 t_0^2 \eta_0^2 + 132 t_0^4 \eta_0^2) \\
 &\dots
 \end{aligned} \tag{34}$$

Coeficienții $B_{i, 2j+1}$ se calculează cu ajutorul relațiilor (23) și (28) :

$$\begin{aligned}
 B_{01} &= \frac{1}{N_0 \cos \varphi_0} \\
 B_{11} &= \frac{1}{N_0^2 \cos \varphi_0} t_0 \\
 B_{21} &= \frac{1}{4 N_0^3 \cos \varphi_0} (1 + 4 t_0^2 + \eta_0^2) \\
 B_{31} &= \frac{1}{6 N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (3 + 6 t_0^2 - \eta_0^2 - 4 \eta_0^4) \\
 B_{41} &= \frac{1}{48 N_0^5 \cos \varphi_0} (3 + 36 t_0^2 + 48 t_0^4 - 8 \eta_0^2 - 4 t_0^2 \eta_0^2) \\
 B_{51} &= \frac{1}{240 N_0^6 \cos \varphi_0} (25 + 240 t_0^2 + 240 t_0^4 - 79 \eta_0^2 - 72 t_0^2 \eta_0^2) \\
 B_{03} &= \frac{1}{12 N_0^3 \cos \varphi_0} (-1 - 4 t_0^2 - \eta_0^2) \\
 B_{13} &= \frac{1}{6 N_0^4 \cos \varphi_0} t_0 (-3 - 6 t_0^2 + \eta_0^2 + 4 \eta_0^4) \\
 B_{23} &= \frac{1}{24 N_0^5 \cos \varphi_0} (-3 - 36 t_0^2 - 48 t_0^4 + 8 \eta_0^2 + 4 t_0^2 \eta_0^2) \\
 B_{33} &= \frac{1}{72 N_0^6 \cos \varphi_0} t_0 (-25 - 240 t_0^2 - 240 t_0^4 + 79 \eta_0^2 + 72 t_0^2 \eta_0^2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B_{05} &= \frac{1}{240 N_0^5 \cos \varphi_0} (3 + 36 t_0^2 + 48 t_0^4 - 8 \eta_0^2 - 4 t_0^2 \eta_0^2) \\
 B_{15} &= \frac{1}{240 N_0^5 \cos \varphi_0} t_0 (25 + 240 t_0^2 + 240 t_0^4 - 79 \eta_0^2 - 72 t_0^2 \eta_0^2)
 \end{aligned}
 \tag{35}$$

Luînd elipsoidul Hayford drept suprafață de referință, am obținut:

$$\begin{aligned}
 A_{10} &= 3\,238,778\,571\,4 & B_{01} &= 4\,638,795\,607 \\
 A_{20} &= -\,0,257\,178\,3 & B_{11} &= 74,917\,999\,5 \\
 A_{30} &= -\,0,066\,224\,4 & B_{21} &= 1,494\,943\,5 \\
 A_{40} &= +\,0,000\,031\,4 & B_{31} &= 0,028\,706\,3 \\
 A_{50} &= +\,0,000\,002\,4 & B_{41} &= 0,000\,555\,0 \\
 & & B_{51} &= 0,000\,010\,3 \\
 A_{02} &= -\,26,153\,643\,3 & B_{03} &= -\,0,498\,314\,5 \\
 A_{12} &= -\,0,617\,217\,3 & B_{13} &= -\,0,028\,706\,3 \\
 A_{22} &= -\,0,009\,897\,0 & B_{23} &= -\,0,001\,110\,1 \\
 A_{32} &= -\,0,000\,189\,7 & B_{33} &= -\,0,000\,034\,5 \\
 A_{04} &= +\,0,003\,288\,4 & B_{05} &= 0,000\,111\,0 \\
 A_{14} &= +\,0,000\,565\,6 & B_{15} &= 0,000\,010\,3
 \end{aligned}
 \tag{36}$$

4. Transformarea coordonatelor stereografice dintr-un sistem în altul

Această problemă prezintă importanță practică, pentru că prin soluționarea ei facem un pas important spre rezolvarea problemei transformării coordonatelor stereografice în coordonate Gauss.

Pentru a transforma coordonatele stereografice în coordonate Gauss prin formule simple, trebuie ca meridianele medii (axiale) ale celor două sisteme de coordonate să coincidă.

Mai jos vom da o metodă care să permită mutarea axei x a sistemului stereografic peste axa x a sistemului Gauss. Aceste axe sînt tocmai imaginile în plan ale meridianelor axiale în cele două sisteme de coordonate.

Vom da mai jos rezolvarea problemei generale a transformării coordonatelor stereografice dintr-un sistem stereografic în alt sistem stereografic și apoi vom particulariza formulele, astfel ca meridianul axial al proiecției stereografice să coincidă cu meridianul axial al proiecției Gauss.

Vom considera două sisteme de coordonate stereografice oarecare (fig. 2).

Notăm cu $P_0 (\varphi_0, \lambda_0)$ punctul central al primului sistem de coordonate pe care l-am notat cu I; $P'_0 (\varphi_0, \lambda'_0)$ — punctul central al celui de-al doilea sistem notat cu II, iar cu $M (\varphi, \lambda)$ un punct oarecare care are coordonatele geografice

Vom scrie:

$$l = \lambda - \lambda_0, \quad l' = \lambda - \lambda'_0, \quad \Delta\varphi = \varphi - \varphi_0 = f.$$

Dacă $l_0 = \lambda'_0 - \lambda_0$ este distanța dintre meridianele medii (cu longitudinile λ'_0 și λ_0) ale celor două sisteme, atunci

$$l' = l - l_0 \quad (37)$$

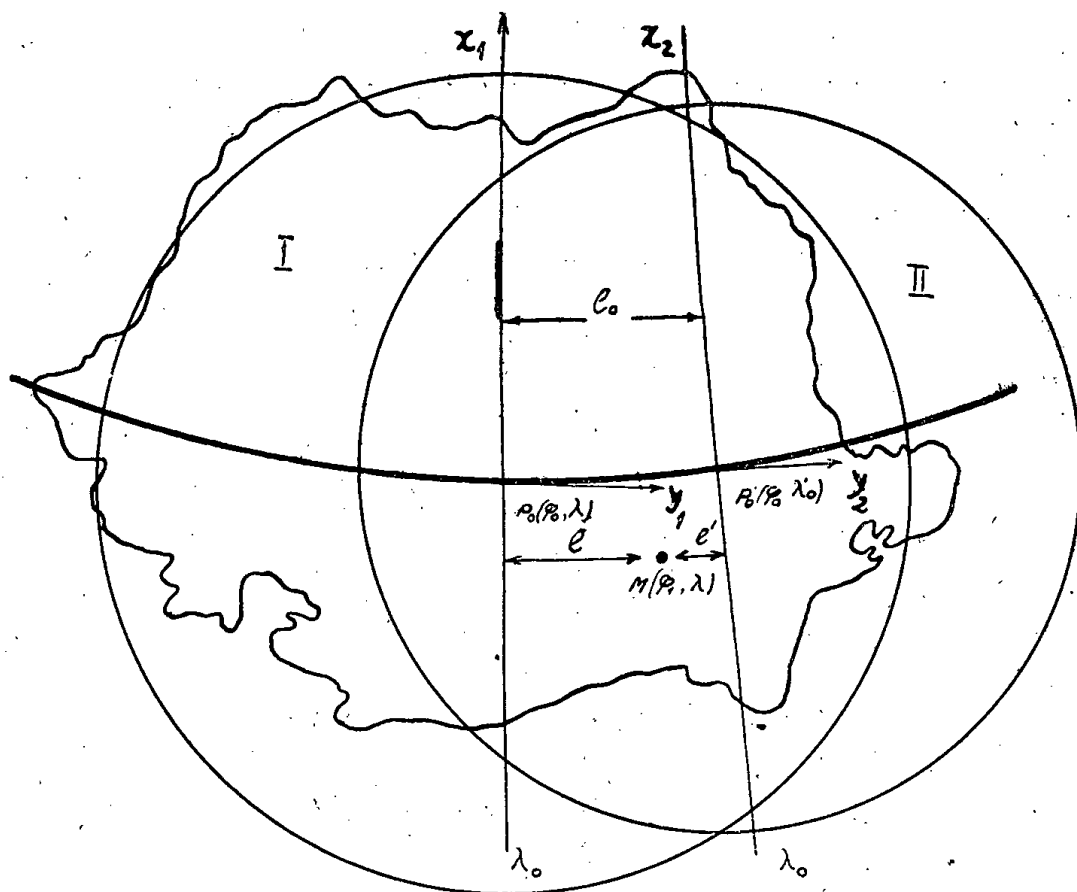


Fig. 2

Coordonatele stereografice x_1, y_1 în primul sistem ale punctului M fiind date (cunoscute), trebuie să-i calculăm coordonatele stereografice x_2, y_2 în cel de-al doilea sistem, în funcție de x_1 , și y_1 .

Coordonatele x_2, y_2 ale punctului M în cel de-al doilea sistem se pot scrie astfel :

$$x_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ f \\ f^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a_{00} & 0 & a_{02} & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{10} & 0 & a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{20} & 0 & a_{22} & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ l' \\ l'^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{f} \cdot \underline{a} \cdot \underline{l'} \quad (38)$$

$$y_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ f \\ f^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & b_{01} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & b_{11} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & b_{21} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ l' \\ l'^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{f} \cdot \underline{b} \cdot \underline{l}' \quad (39)$$

Elementele nucleelor a și b sînt date de (15), (16), (17). Cunos-
 cînd pe f și l' în funcție de x_1 și y_1 putem exprima pe x_2, y_2 în funcție
 de x_1, y_1 .

Astfel :

$$l' = l - l_0 = \underline{x}_1 \cdot \underline{B} \cdot \underline{y}_1 + \underline{x}_1 \cdot \underline{c} \cdot \underline{y}_1 \quad (40)$$

unde :

$$-l_0 = \underline{x}_1 \cdot \underline{c} \cdot \underline{y}_1 \quad (41)$$

iar

$$\underline{c} = \begin{pmatrix} -l_0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \quad (42)$$

Deci

$$l' = \begin{pmatrix} 1 \\ x_1 \\ x_1^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -l_0 & B_{01} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & B_{11} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & B_{21} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ y_1 \\ y_1^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1 \cdot \underline{y}_1 \quad (43)$$

iar expresia care dă pe f se scrie :

$$f = \begin{pmatrix} 1 \\ x_1 \\ x_1^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} A_{00} & 0 & A_{02} & \dots & \dots & \dots \\ A_{10} & 0 & A_{12} & \dots & \dots & \dots \\ A_{20} & 0 & A_{22} & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ y_1 \\ y_1^2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} = \underline{x}_1 \cdot \underline{A} \cdot \underline{y}_1 \quad (44)$$

Am notat :

$$B_1 = \begin{pmatrix} -l_0 & B_{01} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & B_{11} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & B_{21} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \quad (45)$$

Având în vedere regula de multiplicare a nucleelor putem scrie :

$$\begin{aligned} \underline{f}^0 &= \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*0} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{f}^1 &= \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*1} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{f}^2 &= \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*2} \cdot \underline{y}_1 \\ &\dots \end{aligned} \quad (46)$$

$$\begin{aligned} \underline{l}'^0 &= \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*0} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{l}'^1 &= \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*1} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{l}'^2 &= \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*2} \cdot \underline{y}_1 \\ &\dots \end{aligned} \quad (47)$$

unde :

$$A^0 = B_1^0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix}$$

Dacă substituim în (38) și (39) puterile lui f și l' prin valorile date de (46) și (47), obținem :

$$x_2 = \begin{pmatrix} \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*0} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*1} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*2} \cdot \underline{y}_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a_{00} & 0 & a_{02} & \dots & \dots & \dots \\ a_{10} & 0 & a_{12} & \dots & \dots & \dots \\ a_{20} & 0 & a_{22} & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*0} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*1} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*2} \cdot \underline{y}_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \quad (48)$$

$$y_2 = \begin{pmatrix} \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*0} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*1} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{A}^{*2} \cdot \underline{y}_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & b_{01} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & b_{11} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & b_{21} & 0 & \dots & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*0} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*1} \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{B}_1^{*2} \cdot \underline{y}_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \quad (49)$$

Sau :

$$x_2 = \underline{x}_1 \cdot \left[\sum a_{ij} (\underline{A}^{*i} * \underline{B}_1^{*j}) \right] \cdot \underline{y}_1 \quad (50)$$

$$y_2 = \underline{x}_1 \cdot \left[\sum b_{ij} (\underline{A}^{*i} * \underline{B}_1^{*j}) \right] \cdot \underline{y}_1 \quad (51)$$

$i, j = 0, 1, 2, \dots$
 $a_{i, 2j+1} = b_{i, 2j} = 0$

Relațiile (50) și (51) le putem scrie și în felul următor :

$$\underline{x}_2 = \underline{x}_1 \cdot \underline{\alpha} \cdot \underline{y}_1 \quad (52)$$

$$\underline{y}_2 = \underline{x}_1 \cdot \underline{\beta} \cdot \underline{y}_1 \quad (53)$$

unde :

$$\underline{\alpha} = \sum a_{ij} (\underline{A}^{*i} * \underline{B}_1^{*j}) \quad (54)$$

$$\underline{\beta} = \sum b_{ij} (\underline{A}^{*i} * \underline{B}_1^{*j}) \quad (55)$$

$$i, j = 0, 1, 2, \dots$$

$$a_{i, 2j+1} = b_{i, 2j} = 0$$

Elementele nucleelor $\underline{\alpha}$ și $\underline{\beta}$ pot fi ușor calculate avînd în vedere relațiile (54) și (55), pentru că elementele a_{ij} , b_{ij} , A_{ij} , B_{ij} sînt cunoscute.

După cum vom vedea mai jos, nu este necesar să calculăm toate elementele nucleelor $\underline{\alpha}$ și $\underline{\beta}$, cu ajutorul relațiilor (54) și (55).

Considerînd de la început că transformarea coordonatelor din sistemul I în sistemul II trebuie să fie conformă, formulele (52) și (53) care dau transformarea trebuie să satisfacă condițiile lui Cauchy-Riemann :

$$\begin{aligned} \underline{x}_1 \cdot \underline{\alpha}_y \cdot \underline{y}_1 &= - \underline{x}_1 \cdot \underline{\beta}_x \cdot \underline{y}_1 \\ \underline{x}_1 \cdot \underline{\beta}_y \cdot \underline{y}_1 &= + \underline{x}_1 \cdot \underline{\alpha}_x \cdot \underline{y}_1 \end{aligned} \quad (56)$$

Unde $\underline{\alpha}_x$, $\underline{\beta}_x$ sînt nucleele derivatelor seriilor (52) și (53) în raport cu x_1 iar $\underline{\alpha}_y$ și $\underline{\beta}_y$ sînt nucleele derivatelor aceluiași serii în raport cu y_1 .

Avînd în vedere (56) oținem :

$$\begin{aligned} \underline{\alpha}_y &= - \underline{\beta}_x \\ \underline{\beta}_y &= \underline{\alpha}_x \end{aligned} \quad (57)$$

din care rezultă :

$$\begin{aligned} \alpha_{10} &= \beta_{01} \\ \alpha_{20} &= \frac{1}{2} \beta_{11} = - \alpha_{02} \\ \alpha_{30} &= \frac{1}{3} \beta_{21} = - \frac{1}{3} \alpha_{12} = - \beta_{03} \\ \alpha_{40} &= \frac{1}{4} \beta_{31} = - \frac{1}{6} \alpha_{22} = - \frac{1}{4} \beta_{13} = \alpha_{04} \\ &\dots \end{aligned} \quad (58)$$

$$\begin{aligned}
 \beta_{10} &= -\alpha_{01} \\
 \beta_{20} &= -\frac{1}{2}\alpha_{11} = -\beta_{02} \\
 \beta_{30} &= -\frac{1}{3}\alpha_{21} = -\frac{1}{3}\beta_{12} = \alpha_{03} \\
 \beta_{40} &= -\frac{1}{4}\alpha_{31} = -\frac{1}{6}\beta_{22} = \frac{1}{4}\alpha_{13} = \beta_{04} \\
 \beta_{50} &= -\frac{1}{5}\alpha_{41} = -\frac{1}{10}\beta_{32} = \frac{1}{10}\alpha_{23} = \frac{1}{5}\beta_{14} = -\alpha_{05} \\
 &\dots
 \end{aligned}
 \tag{59}$$

De unde rezultă că este suficient să calculăm cu ajutorul relațiilor (54) și (55) numai elementele α_{i0} și β_{i0} ale nucleelor $\underline{\alpha}$ și $\underline{\beta}$, restul elementelor obținându-se cu relațiile (58) și (59). Pentru calculul elementelor α_{i0} și β_{i0} din (54) și (55) deducem următoarele relații:

$$\alpha_{i0} = \sum_{\nu} \sum_{\mu} a_{\nu, 2\mu} A_{i0}^{(\nu)} B_{00}^{(2\mu)} \tag{60}$$

$$\beta_{i0} = \sum_{\nu} \sum_{\mu} b_{\nu, 2\mu+1} A_{i0}^{(\nu)} B_{00}^{(2\mu+1)} \tag{61}$$

$\nu, \mu = 0, 1, 2, \dots; i, j = 0, 1, 2, \dots$

Aplicând relațiile (60) și (61) am obținut:

$$\begin{aligned}
 \alpha_{00} &= \frac{1}{2} N_0 t_0 \cos^2 \varphi_0 l_0^2 + \frac{1}{24} N_0 t_0 \cos^4 \varphi_0 (2 - t_0^2 + 6 \eta_0^2 + 4 \eta_0^4 - 22 t_0^2 \eta_0^4) l_0^4 + \\
 &\quad + \frac{1}{1440} N_0 t_0 \cos^6 \varphi_0 (17 - 26 t_0^2 + 2 t_0^4) l_0^6,
 \end{aligned}$$

$$\alpha_{10} = 1 + \frac{1}{4} \cos^2 \varphi_0 (1 - 2 t_0^2 + \eta_0^2) l_0^2 + \frac{1}{48} \cos^4 \varphi_0 (2 - 11 t_0^2 + 2 t_0^4) l_0^4$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_{20} &= \frac{1}{8 N_0} t_0 \cos^2 \varphi_0 (-3 - 11 \eta_0^2 - 12 t_0^2 \eta_0^2) l_0^2 + \frac{1}{96 N_0} t_0 \cos^4 \varphi_0 (-15 + 15 t_0^2 + \\
 &\quad + 180 \eta_0^2 - 63 t_0^2 \eta_0^2) l_0^4
 \end{aligned}$$

$$\alpha_{30} = \frac{1}{16 N_0^2} \cos^2 \varphi_0 l_0^2$$

.....

$$\begin{aligned}
 \beta_{00} &= -N_0 \cos \varphi_0 l_0 - \frac{1}{12} N_0 \cos^3 \varphi_0 (-1 - 2 t_0^2 + \eta_0^2) l_0^3 - \frac{1}{240} N_0 \cos^5 \varphi_0 (2 - \\
 &\quad - 11 t_0^2 + 2 t_0^4) l_0^5
 \end{aligned}$$

$$\beta_{10} = -t_0 \cos \varphi_0 l_0 - \frac{1}{6} t_0 \cos^3 \varphi_0 (-2 + t_0^2 - 6 \eta_0^2 - 4 \eta_0^4 + 22 t_0^2 \eta_0^4) l_0^3$$

$$\beta_{20} = -\frac{1}{4N_0} \cos \varphi_0 (-1 - \eta_0^2 l_0 - \frac{1}{24N_0} \cos^3 \varphi_0 (-2 + 7t_0^2 + 19\eta_0^2 + 26t_0^2 \eta_0^2) l^3)$$
$$\beta_{30} = -\frac{7}{24N_0^2} t_0 \cos \varphi_0 \eta_0^2 l_0 \quad (62)$$

.....

Relațiile stabilite în articolul de față se vor folosi pentru obținerea formulelor de transformare a coordonatelor stereografice în coordonate Gauss.

B I B L I O G R A F I E

- [1] **Wl. K. Hristow** : — Potenzreihen Zwischen den stereographischen und den geographischen koordinaten und umgekehrt. Zeitschrift für Vermessungswesen — 1937.
- [2] **Wl. K. Hristow** : — Transformația stereograficeskih coordinat v gaussovie koordinati, Sofia, 1953.
- [3] **Constantin Struțu și Vasile Fălie**
 - Reprezentarea conformă Gauss a elipsoidului de rotație în plan, prin serii cu coeficienți constanți. Buletinul Topografic nr. 3 — 1957.
 - ” ” — Transformarea coordonatelor plane Gauss în coordonate geografice prin formule cu coeficienți constanți. Buletinul Topografic nr. 4 — 1957.
 - ” ” — Transformarea coordonatelor Gauss dintr-un fus în altul. Buletinul Topografic nr. 1 — 1958.
- [4] **Koziel K.** : — The Inversion of a System of Two Power series in Two Variables and its Application to Higler Gedesy. „Acta Astronomica“ Vol. 5, p. 139—151.

CONSIDERAȚII GENERALE ASUPRA HÎRTIEI CARTOGRAFICE. NECESITATEA UTILIZĂRII PROCEDEELOR MODERNE DE ACLIMATIZARE

Ing. Candin Mihai

Materia primă de bază care asigură calitatea superioară a procesului de reproducere a hărților topografice este hîrtia cartografică care, prin proprietățile ei fizico-chimice, permite obținerea unui tipar policrom care păstrează dimensiunile originalului.

În anumite perioade ale anului, cînd sînt variații mari de umiditate și temperatură, apar deficiențe în procesul de imprimare, datorită faptului că hîrtia își modifică dimensiunile, antrenînd schimbarea dimensiunilor tiparului.

Problema obținerii unor hîrtii speciale cu deformări mici în procesul de imprimare a fost abordată de oamenii de știință din Uniunea Sovietică și alte țări; s-au experimentat și realizat metode eficiente în acest sens.

În lucrarea de față se analizează hîrtia cartografică fabricată în R.P.R. și unele probleme teoretice și practice legate de utilizarea efectului histerezei în procesul de aclimatizare.

I. COMPOZIȚIA ȘI CARACTERISTICILE HÎRTIEI CARTOGRAFICE

Harta topografică a R.P.R. în proiecția Gauss se imprimă în cadrul Direcției Topografice Militare pe un sort special de hîrtie Offset, numită hîrtie cartografică.

Pînă în anul 1946, s-au utilizat diferite tipuri de hîrtie cartografică, cele mai pretențioase fiind importate.

Obținerea unei hîrtii cartografice indigene de calitate superioară a fost obiectul cercetărilor întreprinderilor de resort din țară („1 Mai“ Petrești și „Steaua Roșie“ Bacău) și a tehnicienilor și inginerilor din cadrul Direcției Topografice Militare. Hîrtia cartografică actuală este la nivelul produselor similare din U.R.S.S., Germania, Polonia, Ungaria, asigurînd în bune condiții precizia necesară reproducerii hărților topografice.

Pentru obținerea unor deformări minime în procesul de imprimare și pentru a se asigura calitățile cerute hărților topografice, hîrtia cartografică trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

1. gramajul să fie uniform ;
2. gradul de alb... în medie 80 ;
3. lungimea de rupere... minimum 3.400 m
4. duble îndoituri... minimum 30
5. valoarea PH-ului... 4,5—5,0
6. opacitatea accentuată ;
7. numărul de impurități pînă la 2,5 mm... maximum 100
8. cenușa... $4 \pm 1\%$
9. umiditatea... 5—8%
10. deformarea la umezire... 2,5 și 0,5%
11. netezimea... 30—40''.

În compoziția hîrtiei cartografice găsim materiale care se încadrează în trei grupe :

1. materialul fibros ;
2. materialul de umplutură ;
3. materialul de încleiere.

1. Materialul fibros

Pentru imprimarea hărților topografice se utilizează două tipuri de hîrtie cartografică :

- a) tipul „A” care conține celuloză sulfit înălbătită și bumbac ;
- b) tipul „B” care conține 100% celuloză sulfit înălbătită.

Hîrtia cartografică tip „A”, fiind o hîrtie superioară, se utilizează în special pentru imprimarea hărților moderne topografice în mai multe culori ; iar tipul „B” pentru imprimarea unor hărți și lucrări mai puțin pretențioase.

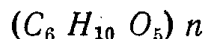
Rezultă că celuloza stă la baza compoziției hîrtiei cartografice ; deci însușirile fibrelor de celuloză influențează direct calitățile hîrtiei, adică capacitatea de a absorbi umiditatea, de a se deforma etc.

Celuloza chimic pură, absolut uscată, conține :

- 44,44% carbon
- 6,17% hidrogen
- 49,39% oxigen

Acestei compoziții îi corespunde formula $C_6H_{10}O_5$, însă molecula celulozei este mult mai complicată. În plante celuloza se formează probabil în urma policondensării mai multor celule de glucoză, adică produsul procesului complicat de asimilare a acidului carbonic de către plante.

Sub forma cea mai generală, structura celulozei poate fi exprimată prin formula :



unde n este coeficientul de polimerizare.

Macromoleculele în lanț ale celulozei se formează în urma combinației carbonului, dintr-un rest glucozic. Energia legăturii de-a lungul lanțului se naște conform forțelor de afinitate chimice cunoscute.

Macromoleculele nu sînt dispuse regulat în diferitele părți ale fibrei. În mod obișnuit, sectoarele orientate alternează cu cele amorfe neorientate. Se presupune că sectoarele neorientate sînt mai stabile din punct de vedere termodinamic decît cele orientate.

Studierea spectrelor de absorbție, în regiunea razelor infraroșii, a arătat că legăturile dintre macromolecule se realizează cu ajutorul legăturilor de hidrogen, la o distanță de 1,7 Å, *) sau mai mic.

Forțele afinității remanente ale lui van-der-Waals, **) acționează între grupele hidrofiele ale lanțurilor paralele, la o distanță care depășește 2,5 Å. energia sumară a legăturilor suplimentare (hidrogen și van-der-Waals) poate fi considerată uneori mai mare decît energia valenților principali (70—90 kg cal./mol).

Rezistența fibrelor de celuloză este funcție de lungimea, structura și adaosurile existente, care depind de modul de fabricare și purificare a celulozei.

Lungimea fibrelor de bumbac variază de la 10—50 mm, cu un diametru de cca. 0,020 mm. Raportul dintre lungime și diametru este între 1.200—1.500. Conținutul de celuloză este de 85—91,35%.

Dintre fibrele lemnoase se utilizează cel mai mult fibrele de brad, care au o lungime de 2,6 — 3,8 mm și un diametru de 0,025—0,069. Raportul mediu este de 17—200.

Rezistența mecanică a hîrtiei este în raport direct proporțional cu valoarea raportului dintre lungime și diametrul fibrei. Rezultă de aici, necesitatea introducerii în compoziția hîrtiei a fibrelor de bumbac (in, cîrpe etc.) atunci cînd urmărim obținerea unor indici fizico-mecanici superiori.

Celuloza utilizată la fabricarea hîrtiei cartografice, în cele mai multe cazuri, se obține din brad, printr-un procedeu special și poartă numele de „celuloză sulfit înălbîtă”.

Fibrele celulozei se caracterizează printr-o mare porozitate. Vasele capilare se găsesc nu numai între elementele structurale mari ale fibrei de celuloză, ci chiar și între macromoleculele izolate. Din această cauză fibra de celuloză are o suprafață interioară mare, care determină un coeficient ridicat al capacității de absorbție.

Rezistența hîrtiei la acțiunea luminii și condițiilor atmosferice este funcție directă de conținutul în substanțe încrustante. Dintre acestea cele mai importante sînt: hemicelulozele și lignina. Celuloza sulfit înălbîtă conține un procent redus din acești încrustanți. Existența și efectul lor poate fi neglijat pentru hîrtia cartografică.

Problemele practice ale aclimatizării hîrtiei cartografice și dirijarea comportării hîrtiei în procesul de imprimare sînt funcție directă de însușirile și structura celulozei, de proprietățile ei fizico-chimice și de forțele de legătură dintre moleculele celulozei, elemente care asigură și condiționează toți indicii tehnici.

* Angström-ul este o unitate de lungime egală cu 10^{-8}

** Forțele van-der-Waals intervin în fenomenele de asociație moleculară și de condensare. Cele mai importante din aceste forțe sînt cele care corespund efectului de dispersie.

2. Materialul de umplură

Materialele de umplură se introduc în hîrtie pentru a se îmbunătăți: netezimea suprafeței, capacitatea de absorbție a cernelei, opacitatea și nuanța.

Rezistența mecanică a hîrtiei (lungimea de rupere, gradul de întindere și rezistența la duble îndoituri) se reduce proporțional cu cantitatea materialului de umplere.

Pentru hîrtia cartografică, procentul maxim al materialului de umplere admis este de $4 \pm 1\%$ (cenușa).

Ca materiale de umplere pentru hîrtia cartografică se utilizează:

- caolina ... $Al_2 O_3 \cdot 2 Si O_2 \cdot 2 H_2 O$
- sulfatul de bariu

În prezent se studiază posibilitatea utilizării unor coloranți optici de înălbire. Aceștia poartă numele de blancofori și sînt derivați ai acidului diaminostelbendisulfonic.

Hîrtia în compoziția căreia s-au introdus acești coloranți absoarbe razele albastre și violete ale spectrului vizibil și razele ultraviolete invizibile, care sînt radiate împreună cu razele de lumină reflectate de hîrtie în mod obișnuit, fapt care determină creșterea gradului de alb al hîrtiei.

S-a stabilit faptul că umiditatea din hîrtie scade odată cu creșterea conținutului de material de umplere.

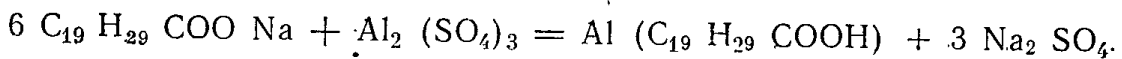
3. Materialul de încliere

Pentru ridicarea indicilor mecanici și reducerea gradului de absorbție a apei, în fabricarea hîrtiei intervine operația de încliere.

Pentru hîrtia cartografică se utilizează metoda înclierii în masă. Înclierea se face cu colofoniu, melamină etc.

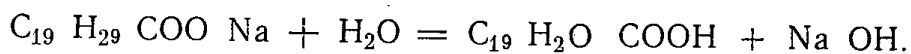
Colofoniul se extrage din rădăcinile arborilor rășinoși. În stare inițială colofoniul nu este solubil în apă, însă devine solubil prin intermediul carbonatului de sodiu. Fierberea cleiului de colofoniu se face după următoarea reacție: $2 C_{19} H_{29} COOH + Na_2 CO_3 = 2 C_{19} H_{29} COO Na + CO_2 + H_2O$.

Cleiul de colofoniu se prezintă sub formă de emulsie care se amestecă cu materialul fibros. Colofoniul este apoi adus din nou în stare nesolubilă pentru a se depune pe fibră prin intermediul sulfatului de aluminiu. În cadrul reacției colofoniul se precipită și se depune pe fibră după următoarea reacție:



Formula este schematică, în realitate reacția este mai complicată.

Paralel se produce și o altă reacție. Săpunul de colofoniu se hidrolizează parțial în apă, eliminîndu-se astfel o oarecare cantitate de rășini libere:



Sulfitul de aluminiu se adaugă în cantitatea necesară pentru menținerea unui PH de cca. 4,5. PH-ul este concentrația ionilor de

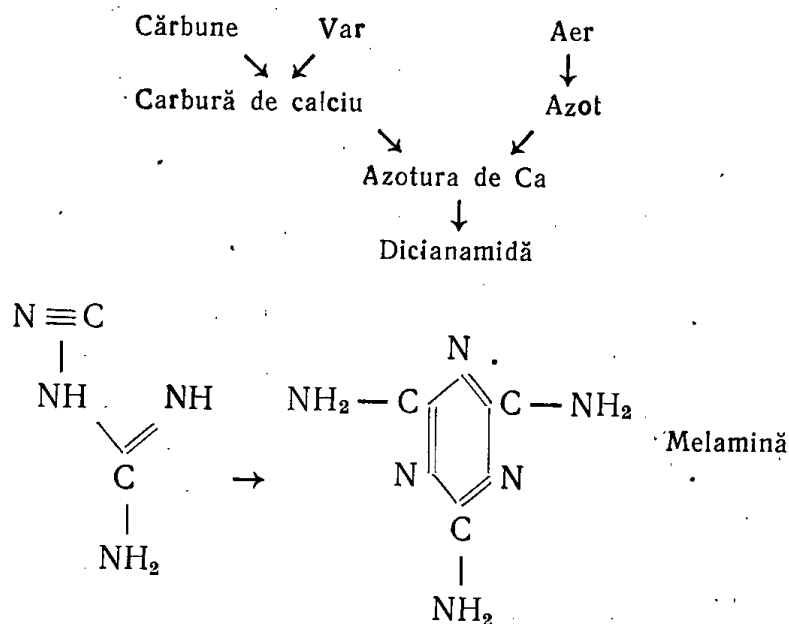
hidrogen. Rășina liberă formată în timpul hidrolizei este absorbită de hidroxidul de aluminiu, format în urma acțiunii hidratului de sodiu asupra sulfatului de aluminiu.

Incepînd din 1945, s-a accentuat tendința utilizării unor rășini sintetice pentru obținerea unor hîrtii rezistente la apă. Cele mai utilizate rășini sintetice sînt bazate pe uree și melamină, ultimele dînd însă rezultate mai bune.

Rășinile de melamină au următoarele calități: culoare deschisă, rezistență mare la lumină; rezistență accentuată la umezire, capacitate mare de întărire și rezistență ridicată la temperaturi mari.

Rășinile pe bază de melamină aparțin clasei rășinilor sintetice și sînt produse de condensare ale melaminei cu formaldehida.

Melamina, care este o amino combinație a unui sistem inelar heterociclic, se poate obține din dicianamidă, care la rîndul ei se poate prepara din azotura de calciu.



Reacția de condensare a melaminei cu formaldehida a fost descoperită în mod independent de mai multe grupe de savanți în anul 1945. Rășina de melamină fabricată pentru hîrtia cartografică se dizolvă ușor în apă și după procesul de maturație se fixează pe materialul fibros.

Hîrtia cartografică cu 20% bumtac și 80% celuloză, sulfit înălbită încleiată cu 2% melamină, are o lungime medie de rupere de 4.500 m. Hîrtia cartografică cu aceeași compoziție însă încleiată prin metodele obișnuite are o lungime medie de rupere de 3.500 m.

În stare umedă hîrtia încleiată cu melamină își păstrează rezistența mecanică în proporție de 30%. Hîrtia fără melamină își păstrează rezistența inițială doar în proporție de 10%.

Rășina de melamină se precipită pe fibră numai într-un mediu acid. S-a constatat că condiția optimă a concentrației ionilor de hidrogen în masa materialului este atunci cînd PH-ul are o valoare de 4,5.

Între molecula de celuloză și cea de melamină se presupune că n-ar fi exclusă posibilitatea unei eterificări între rășina melaminică și grupele hidroxilice ale celulozei.

Determinarea la recepția hîrtiei cartografice a valorii PH-ului este obligatorie și ea trebuie executată cu multă atenție.

II. DESPRE FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ DEFORMAREA HÎRTIEI

1. Influența umidității relative a aerului asupra conținutului de umiditate

Practica a confirmat faptul că lipsa condițiilor pentru reglarea umidității relative a aerului creează multe dificultăți în procesul de imprimare, determinînd deformarea hîrtiei și nesuprapunerea culorilor, deci lucrări sub toleranța admisă care este de maximum 0,5 mm.

O umiditate a aerului necorespunzătoare poate determina răsucirea hîrtiei, formarea electricității statice, creșterea coeficientului de prăfuire etc.

Cînd crește umiditatea relativă a aerului, hîrtia se va răsuci. Același fenomen se va întîmpla atunci cînd într-o cameră cu umiditate normală se va aduce hîrtie foarte uscată.

Răsucirea hîrtiei cartografice este determinată de umiditatea diferită a celor două suprafețe; la fel influențează și structura neomogenă a celor două suprafețe.

Fenomenul de ondulare este rezultatul deformărilor locale ale hîrtiei, provocate de o repartizare neuniformă a umidității în sectoarele izolate ale coalei de hîrtie. Hîrtia fiind așezată în stive, pe margini, ea restituie umiditatea iar în mijlocul stivei, umiditatea rămîne un timp neschimbată.

Hidratarea sau deshidratarea neuniformă a hîrtiei este direct proporțională cu gradul de satinare, densitatea hîrtiei, înălțimea stivei etc.

O hîrtie răsucită sau ondulată chiar în proporții reduse va determina o intrare neuniformă a hîrtiei în mașina offset, deci nesuprapunerea culorilor. Un alt fenomen care apare în aceste cazuri este formarea cutelor (faltzurilor).

În acest sens s-au creat condiții pentru depozitarea hîrtiei în încăperi unde umiditatea relativă a aerului este normală. Tendința hîrtiei spre răsucire și ondulare se elimină în cea mai mare parte prin aclimatizarea ei în cadrul atelierului de imprimare.

Dacă hîrtia cartografică are umiditate scăzută (mai mică decît 4—5%) atunci crește coeficientul de prăfuire și se creează condiții favorabile pentru formarea electricității statice. Formarea acesteia determină următoarele defecțiuni: funcționarea neuniformă a aparatului de pus coli, deteriorarea formei de tipar, uscarea cernelei cu întîrziere etc.

Singura posibilitate pentru a se lupta cu succes împotriva formării electricității statice o constituie mărirea umidității relative a aerului din atelierul de imprimare.

Între modificarea umidității relative a aerului și conținutul de umiditate din hîrtie, există o corelație bine stabilită.

Indiferent de cauzele care determină variația umidității relative a aerului, umiditatea din hîrtie crește sau scade proporțional cu variația ei ; în același timp o serie de proprietăți ale hîrtiei, în a cărei compoziție găsim fibrele hidrofiele de celuloză, se modifică.

Variația umidității din hîrtia cartografică, funcție de variația umidității relative a aerului, este următoarea :

	Umiditatea relativă a aerului							
	45	50	55	60	65	70	75	80
Umiditatea din hîrtie	5,8	6,1	6,4	6,7	7,2	8,0	8,9	10,1

Valorile sînt medii și sînt rezultatul a numeroase determinări efectuate cu ocazia recepției hîrtiei cartografice.

Corelația dintre aceste două elemente se poate reprezenta sub forma unei curbe (fig. 1).

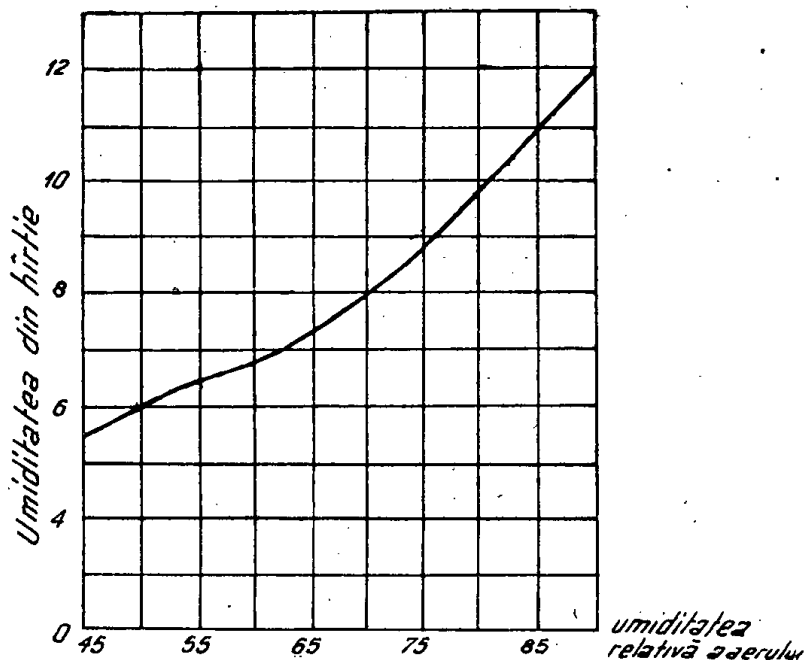


Fig. 1

2. Influența temperaturii asupra conținutului de umiditate din hîrtie

Cantitatea de umiditate din hîrtie variază în raport invers proporțional cu temperatura, în ipoteza că umiditatea relativă a aerului este constantă.

În fig. 2 (9) se arată variația umidității din hîrtie funcție de temperatură. Este stabilit faptul că unei modificări de temperatură în valoare de 5°C îi corespunde o modificare a umidității din hîrtie în

valoare de 0,15%. În acest sens în atelierul de imprimat, este necesar ca limitele maxime ale valorilor temperaturii să fie cuprinse între (+18°) — (+30°C.)

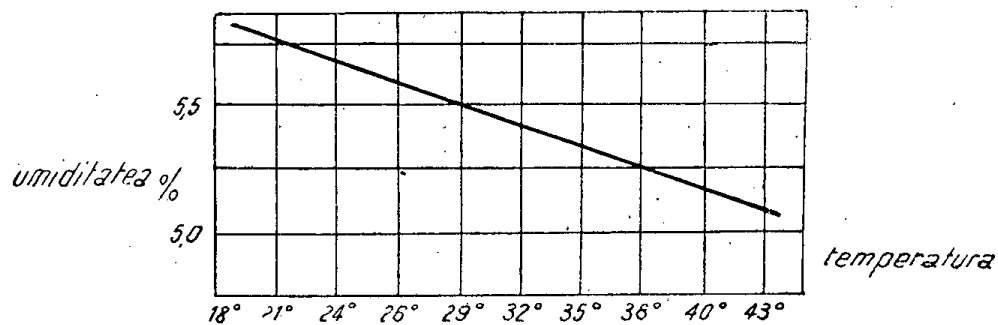


Fig. 2

3. Timpul necesar pentru obținerea umidității uniforme în hîrtia cartografică

Hîrtia cartografică fiind un material higroscopic absoarbe umiditatea din mediul ambiant pînă în momentul în care greutatea ei rămîne constantă. La o umiditate relativă a aerului și o temperatură constantă, hîrtiei îi corespunde, după o perioadă de aclimatizare, un conținut maxim de umiditate. Conținutul maxim de umiditate se stabilește atunci cînd elasticitatea vaporilor de apă din atmosferă va fi în stare de echilibru cu elasticitatea vaporilor de apă din hîrtie.

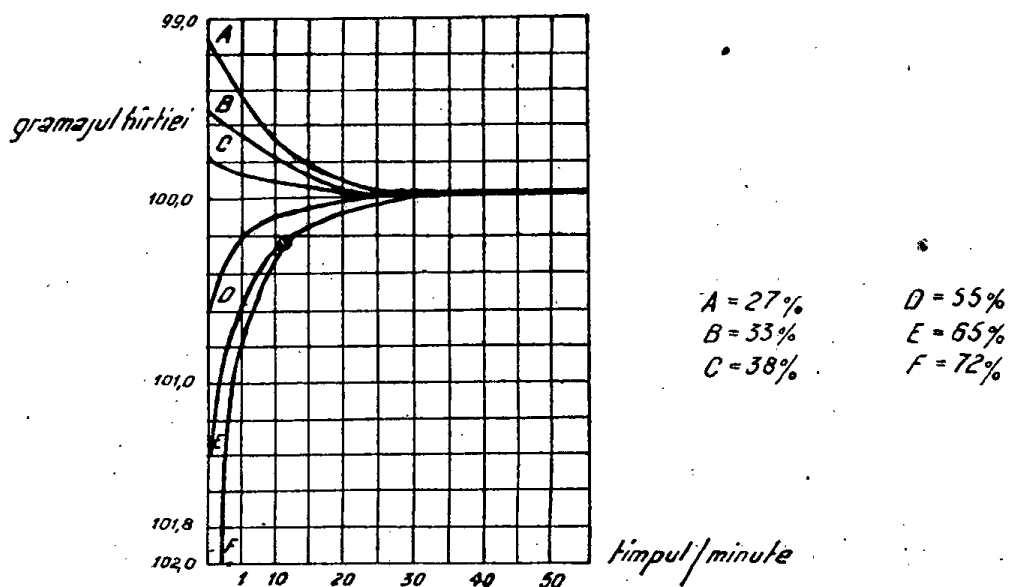


Fig. 3

Starea de echilibru dintre umiditatea hîrtiei și umiditatea relativă a aerului se numește „umiditatea echilibrului higrometric al hîrtiei“. Informativ în fig. 3 redau timpul necesar pentru aclimatizarea unei hîrtii offset. Determinarea s-a efectuat la Combinatul Poligrafic din Moscova.

4. Deformarea hîrtiei

Fibrele de celuloză din hîrtie sînt supuse la deformări diferite. Avem astfel o deformare de umflare și una de întindere. Higroscopicitatea hîrtiei este condiționată de natura coloidală a hîrtiei și caracterul fibrelor vegetale de celuloză. Hîrtia este un corp coloidat capilaro-fibros, care se află în stare permanentă de schimb cu umiditatea din aerul înconjurător. Capacitatea hîrtiei de a reține apa este condiționată de proprietățile ei fizico-chimice, de gradul de polaritate și de elasticitatea vaporilor existenți în ea și în mediul ambiant.

Apa și în general alcalinele provoacă o umflare limitată a fibrelor de celuloză. Fenomenul de umflare este funcție de raportul dintre sectoarele orientate și neorientate ale macromoleculilor de celuloză, de caracterul gras al măcinării și de diferența dintre polaritățile fazelor care vin în contact. Straturile dintre faze se caracterizează printr-un surplus de energie liberă care ia naștere datorită lipsei forțelor intermoleculare pe marginile acestor faze. Acest surplus de energie raportat la 1 cm^2 se numește „energie liberă superficială, specifică”. Acesta este raportul dintre energia superficială F și suprafața porțiunii între două faze. Diferența între polarități la granița aer-apă este foarte mare însă între apă-celuloză este foarte mică, fiind însoțită deci de ridicarea capacității de absorbție și de umezire a fibrelor de celuloză. Sporirea umidității hîrtiei intensifică procesul de absorbție datorită umflării fibrelor și slăbirii legăturii dintre grupele hidroxile ale macromoleculilor învecinate.

Absorbția umidității de fibre sau pierderea acesteia modifică forma de legătură între umiditate și materialul fibros. Hîrtia care este un material eterogen reține umiditatea după trei genuri diferite de legături.

- a) Chimice
- b) Fizico-chimice
- c) Mecanice

a) *Umiditatea legată chimic* nu poate fi îndepărlată prin deshidratarea hîrtiei în procesul de aclimatizare.

- b) *Legătura fizico-chimică* se realizează sub două forme:
 - umiditatea legată prin absorbție
 - umiditatea legată osmotic.

Datorită porozității mari a fibrelor, hîrtia are o suprafață interioară foarte mare, care contribuie în totalitatea ei la absorbția umidității. Acest proces de absorbție este însoțit de eliminarea căldurii. Eliminarea căldurii din hîrtie este funcție de gradul de umflare care poate fi capilară sau moleculară. O cantitate considerabilă de umiditate este absorbită de fibrele vegetale în procesul pătrunderii osmotice a lichidului în interiorul celulelor. În hîrtie umiditatea legată osmotic poate apare la o umiditate relativă a aerului apropiată de 100%, adică la o elasticitate relativă a vaporilor apropiată de 1,0, sau la un contact direct al hîrtiei cu apa.

c) *Umiditatea legată mecanic* este funcție de umiditatea capilară și de procesul de înmuiere. În capilare presiunea moleculară a apei este legată de gradul de curbură al suprafeței lichidului. Înălțimea de

ridicare a apei în capilare depinde de valoarea razei care este diferită. Deosebim microcapilare ($r < 10^{-5}$ cm) și macrocapilare ($r > 10^{-5}$ cm).

Condensarea vaporilor se realizează numai în microcapilare datorită faptului că pereții capilarelor absorb straturile de umiditate care se condensează din cauza razei care are o valoare mică; când $r > 10^{-5}$ cm, fenomenul de condensare nu se mai produce.

Umiditatea de înmuiere se asimilează cu umiditatea macrocapilarelor. Energia de înmuiere este determinată de unghiul limită de înmuiere. Dacă hîrtia vine în contact cu apa, atunci aceasta va apare în macromoleculele deschise. În acest caz apa umezește suprafața exterioară și interioară a fibrelor și energia de înmuiere depinde de diferența dintre valoarea energiei superficiale a fibrelor de celuloză și valoarea energiei superficiale create la granița dintre fibre și apă.

Pîna acum s-a stabilit faptul că variația umidității relative a aerului determină variația dimensiunilor hîrtiei. Această variație va continua pîna în momentul stabilirii echilibrului higrometric, cînd presiunea vaporilor de apă din aer va fi echilibrată cu presiunea vaporilor de apă existenți în hîrtie. Dacă elasticitatea vaporilor de apă din aer va deveni mai mică decît elasticitatea vaporilor de apă din hîrtie, atunci umiditatea din hîrtie se va evapora parțial.

Aceștia sînt unii din factorii externi care pot determina umflarea și întinderea fibrelor.

Fenomenul relaxării are la bază teoria modernă că celuloza nu are o structură microcristalină ci una amorfă, adică lichidă. Teoria structurii lichide a celulozei a fost dezvoltată în special de oamenii de știință sovietici: Karghin, Kozlev, Mihailov, Ivanov etc. Relaxarea este condiționată de dimensiunile mari ale moleculelor de celuloză, de configurația curbată a macromoleculelor și de flexibilitatea lor. În timpul întinderii, fibrele de celuloză sub acțiunea forțelor exterioare ies din starea amorfă și se orientează în direcția valențelor principale. Eliberate de acțiunea forțelor exterioare, fibrele fiind elastice se relaxează și macromoleculele ajungînd în stare curbată, întregul sistem își capătă o structură stabilă. Luînd ca bază ideile moderne despre structura și proprietatea fibrelor de celuloză, se poate presupune că în hîrtia cartografică tensiunile și deformările se nasc și dispar urmînd probabil aceleași neregularități, datorită caracterului anizotrop al hîrtiei.

III. ACLIMATIZAREA HÎRTIEI CARTOGRAFICE.

Problema pregătirii hîrtiei pentru tipar a devenit o preocupare încă de acum 500 de ani. În timpul executării copiilor după gravuri de lemn, aramă sau alte metale, hîrtia se pregătea într-un mod special. În trecut o serie de pictori, gravori și tipăritori vestiți ca Ivan Fedorov, Albrecht Dürer, Van-Diek, Rembrand și alții se ocupau cu pregătirea hîrtiei. Pentru ca aceasta să obțină un coeficient de moliciune mai ridicat și să i se ridice capacitatea de absorbție se utiliza operația de umezire. S-au găsit posibilități pentru a se varia umiditatea atît a hîrtiei albe cît și a imprimatelor parțiale. În acest sens se expunea hîrtia la soare, umbră etc.

O dată cu apariția litografiei (1797) și dezvoltării accelerate a tiparului policrom, umezirea manuală a hîrtiei a devenit o operație complicată, greoaie, depășită de ritmul procesului de imprimare. Unul din factorii cei mai importanți care influențează direct calitatea tiparului policrom este deformarea hîrtiei în timpul procesului de imprimare.

Paralel cu dezvoltarea și perfecționarea mașinilor de fabricat hîrtie și a mașinilor de imprimat, s-au efectuat numeroase cercetări pentru a se stabili corelația care există între umiditate și deformarea hîrtiei, precum și factorii care ar limita valorile deformării.

S-a stabilit că în ipoteza unei hîrtii de calitate superioară, singurul factor care influențează în mod eficient deformarea hîrtiei este variația umidității din atelierul de imprimat, adică variația echilibrului higrometric dintre umiditatea din interiorul hîrtiei și umiditatea aerului din atelierul de imprimat.

Începînd din sec. al 19-lea, în interiorul atelierelor de imprimat au apărut niște camere speciale, unde hîrtia era suspendată pe diferite dispozitive înainte de imprimare. În acest mod se realiza echilibrul higrometric dintre umiditatea exterioară și umiditatea din interiorul hîrtiei. Prin stabilirea acestui echilibru, deformarea hîrtiei în procesul de imprimare nu este eliminată ci valorile ei sînt încadrate de cele mai multe ori în limite acceptabile.

Una din metodele vechi de aclimatizare a hîrtiei, a cărei viabilitate este recunoscută și astăzi, este aceea a depozitării hîrtiei o perioadă de 1—2 ani. Experiența acumulată în cadrul Direcției Topografice Militare, în acest sens, confirmă în mod categoric faptul că o hîrtie depozitată 1—2 ani se comportă în condiții foarte bune în procesul de imprimare, deformările fiind minime.

Rezolvarea modernă a aclimatizării hîrtiei în procesul de imprimare se realizează prin utilizarea efectului histerezei. Histereza este un efect care apare în urma unor variații de umiditate coordonate.

În cazul hîrtiei cartografice, el se caracterizează printr-o mărire a zonei echilibrului higrometric, mai concret după stabilirea finală a echilibrului higrometric variația umidității nu va avea ca rezultat o mărire a deformațiilor. În urma cercetărilor efectuate în U.R.S.S., s-a recunoscut superioritatea acestui procedeu, care elimină în cea mai mare măsură deformările în procesul de imprimare, asigurîndu-se astfel precizia cerută hărților militare.

Actualul procedeu se utilizează în U.R.S.S., S.U.A., Germania etc.

IV. EFECTUL HISTEREZEI ȘI ACLIMATIZAREA HÎRTIEI CARTOGRAFICE

1. Histereza gradului de hidratare și deshidratare a hîrtiei

În capitolele anterioare s-a stabilit faptul că variația umidității din hîrtie determină mărirea sau micșorarea dimensiunilor. În cadrul Direcției Topografice Militare, echilibrul higrometric pentru hîrtia cartografică se stabilește în cadrul atelierului de imprimare în decurs de cîteva ore. Practica imprimării hărților cît și a altor lucrări experimentale bine organizate în U.R.S.S. dovedesc că hîrtia aclimatizată

În aceste condiții este supusă de regulă deformațiilor care numai uneori sînt acceptabile.

Higroscopicitatea hîrtiei nu este uniformă fiind condiționată de următorii factori: gradul de higroscopicitate al fibrelor, gradul de dispersie, greutatea volumetrică, înclierea, structura hîrtiei și modul obținerii stării de echilibru.

Hîrtia cartografică care se aclimatizează poate conține o cantitate minimă sau maximă de umiditate, deci capacitatea hîrtiei de a conține o cantitate mai mare sau mai mică de umiditate este încadrată între limita superioară și inferioară. În timpul aclimatizării secundare, pentru aceeași umiditate relativă a aerului se vor modifica limitele conținutului de umiditate.

În posibilitatea hîrtiei ca în urma unor aclimatizări repetate la aceeași umiditate relativă a aerului să posede cantități variabile de umiditate se exprimă efectul histerezei, care este ilustrat în fig. 4 (9).

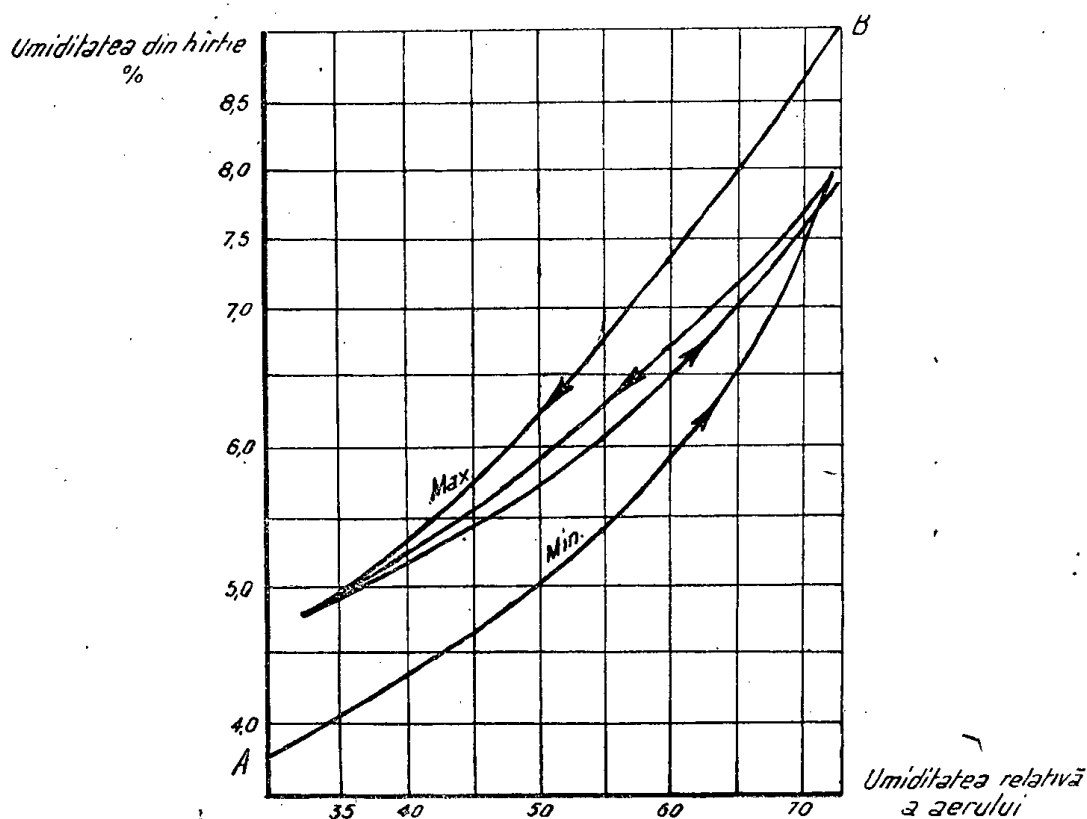


Fig. 4

La o temperatură de $+26,5^{\circ}\text{C}$ hîrtia, după uscarea ei într-un cuptor special, fiind aclimatizată la o umiditate a aerului de la 34% la 71%, conținea în primul moment de aclimatizare 5% umiditate, iar la 71%, 7,75% umiditate.

După terminarea aclimatizării hîrtiei uscate, aceeași hîrtie a fost reaclimatizată în ordine inversă de la 71% la 34% (deshidratare).

Izoterma deshidratării obținute în urma reaclimatizării arată un conținut mai ridicat de umiditate la una și aceeași umiditate a aerului.

Deci în urma aclimatizării prin hidratare și reaclimatizării prin deshidratare, la una și aceeași umiditate relativă a aerului, găsim două stări de umiditate a echilibrului higrometric. Distanța între aceste puncte la aceeași valoare a umidității relative a aerului reprezintă efectul histerezei. Același aspect îl întâlnim dacă inversăm ordinea variației de umiditate (deshidratare și hidratare).

Fenomenului histerezei îi sînt consacrate o serie de ipoteze și orice teorii care se referă la gelatine elastice prezintă interes și pentru studiul acestui fenomen.

Elasticitatea vaporilor saturați pentru o suprafață convexă are raza curburii mai mare decît elasticitatea vaporilor saturați de deasupra unei suprafețe plane cu valoarea :

$$\Delta E = \frac{\delta Q}{(p - \delta) r}$$

unde: ΔE = diferența între presiunea vaporilor de deasupra suprafețelor, plane și curbe.

Q = coeficientul întinderii superficiale

δ, p = densitatea lichidului și vaporilor

r = raza curburii.

În capilarele hîrtiei, meniscul are o suprafață concavă, presiunea vaporilor deasupra meniscului este mai redusă decît deasupra unei suprafețe plane. De aceea vaporii se condensează mai repede deasupra unei suprafețe poroase cum este a hîrtiei. Presiunea vaporilor în timpul hidratării este întotdeauna mai mică decît în timpul deshidratării. Astfel teoria condensării capilare explică histereza hidratării prin prezența aerului pe pereții capilarelor.

Prin lucrări experimentale precise, efectuate în U.R.S.S. după metoda tensimetrică, s-a stabilit efectul histerezei hidratării și deshidratării pentru hîrtie; s-a stabilit caracterul și dimensiunile efectului histerezei în limitele umidității relative care există în practică în întreprinderile poligrafice.

2. Deformarea hîrtiei, efectul histerezei, procesul de aclimatizare

În capitolele precedente s-a stabilit corelația care există între umiditatea relativă a aerului și umiditatea hîrtiei. Este necesar în continuare să se determine influența umidității din hîrtie asupra valorilor deformării și legătura dintre efectul histerezei și deformarea hîrtiei. În fig. 5 (9) se arată corelația dintre variațiile umidității din hîrtie și valoarea deformării.

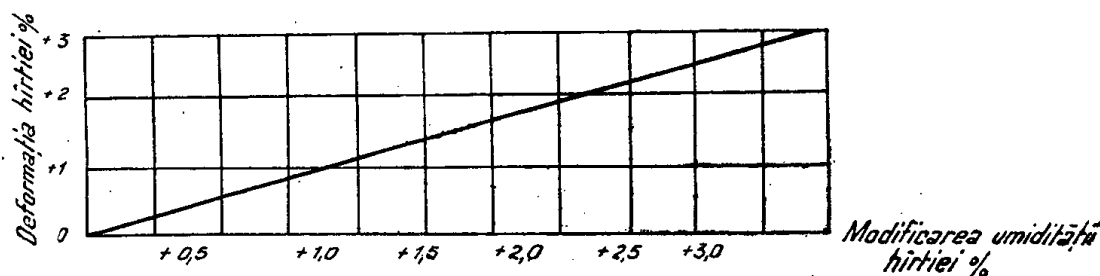


Fig. 5

Din examinarea influenței umidității relative a aerului asupra conținutului de umiditate din hîrtie și a raportului dintre variația umidității și valoarea deformațiilor, precum și din comportarea hîrtiei în timpul aclimatizării și reaclimatizării în urma efectului histerezei se desprind următoarele concluzii:

a) Pentru hîrtia cartografică în ipoteza că umiditatea relativă a aerului și temperatura sînt constante, există o cantitate limitată de umiditate la care aceasta se va afla în stare de echilibru și nu vor apare deformații. Orice cantitate de umiditate care va fi primită de hîrtie peste această limită va determina inevitabil mărirea dimensiunilor.

b) Dacă hîrtia cartografică se va hidrata (aclimatizare) și apoi deshidrata (reaclimatizare), prin stabilirea echilibrului higrometric cu atmosfera atelierului de imprimat, atunci această hîrtie datorită efectului histerezei, deși în timpul imprimării va primi o cantitate de umiditate, nu vor apare deformații, creîndu-se în acest mod condițiile necesare pentru suprapunerea exactă a culorilor.

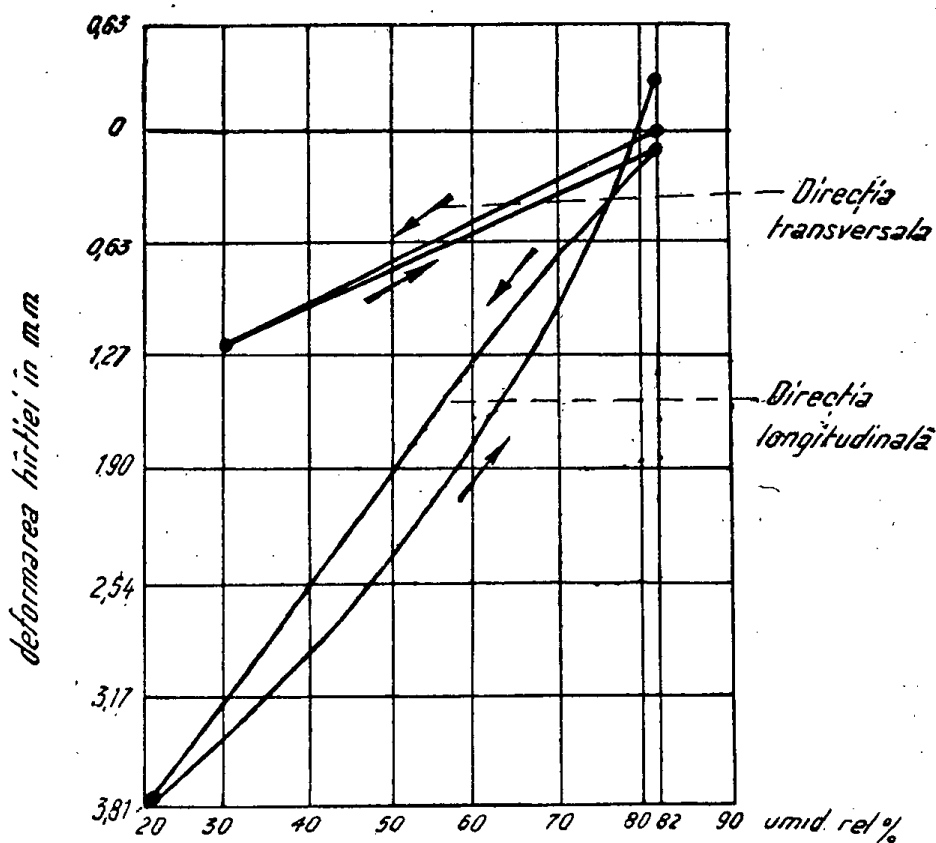


Fig. 6

În fig. 6 (9) se ilustrează în mod elocvent influența histerezei asupra deformației hîrtiei, în direcția longitudinală și transversală a fibrelor.

c) Ținînd seama de efectul histerezei este necesar să se stabilească un regim sever și foarte precis în procesul de aclimatizare al hîrtiei cartografice cu variațiuni minime de temperatură și umiditatea aerului.

Considerentele de mai sus stabilesc legătura care există între deformarea hîrtiei, efectul histerezei și aclimatizarea hîrtiei cartografice, adică între factorii care influențează direct suprapunerea exactă a culorilor în timpul imprimării policrome.

V. CONCLUZII

Comparîndu-se calitățile fizice, mecanice și chimice ale hîrtiei cartografice fabricată în țară, se constată că ea este la nivelul produselor similare din U.R.S.S., Germania, Polonia, Cehoslovacia, Ungaria etc. deci materia primă pentru executarea hărților este la nivelul cerințelor.

Suprapunerea exactă a culorilor în timpul imprimării hărților nu se poate realiza în cele mai bune condiții decît prin utilizarea efectului histerezei. Pentru realizarea practică a acestui procedeu oricărei instituții care execută lucrări de hartă și sînt necesare instalații și aparate pentru reglarea și determinarea temperaturii și umidității. Pentru exemplificare dăm mai jos un complet de astfel de aparate:

- a) Instalație specială pentru reglarea temperaturii și umidității (de la 30% la 100%);
- b) Un aclimatizor modern cu o bandă de cca. 60—80 m;
- c) Două termo-higrografe;
- d) Două psihometre;
- e) Două higrometre;
- f) Patru steochigrometre.
- g) Aparatura de laborator pentru determinarea calităților hîrtiei: dinamometru, gramiere, balanță analitică, microscop, multoscop, aparat pentru determinarea dublelor îndoituri, aparatul lui Beck, pulchometru, vase de cristal, linii etc.

B I B L I O G R A F I E

1. **Ing. I. Harati** — Rășinile de melamină. Revista de Chimie nr. 4/1950.
2. **B. I. Berezin** — Însușirile de tipar ale hîrtiei. Industria hîrtiei nr. 8/1953.
3. **C. Pustelnic și A. Vinceakevici** — Întrebuințarea rășinilor de melamină pentru fabricarea hîrtilor rezistente la apă. Industria hîrtiei nr. 5/1950.
4. **H. Mack și B. Klen** — Distribuția conținutului de material de umplură în secțiunea transversală a hîrtiei. Revista de Hîrtie și Celuloză nr. 12/1951.
5. **Ing. Semenovschi L. A. și V. I. Mudric** — Îmbunătățirea gradului de alb al hîrtiei. Revista de Hîrtie și Celuloză nr. 10/1951.

6. **K. V. Breitvert** — Natura legăturilor dintre fibre în hîrtie:
Industria hîrtiei nr. 3/1950.
7. — Aciditatea și alcalinitatea hîrtiei, Papier a celuloza nr. 6/
1951.
8. **Ing. Zofia Myslinska și Ing. Karol Palenic** — Utilizarea rășinilor de melamină la fabricarea hîrtilor stabile la apă. Din Przegląd Papierniczy nr. 10/1953.
9. **Tatjev D. P.** — Acclimatizarea hîrtiei Offset.
10. — Hîrtia și umiditatea în atelierul de imprimare.

ASUPRA CERINTELOR PUSE BAZEI TOPOGRAFICE PENTRU PROIECTAREA PLANURILOR GENERALE ALE CONSTRUCȚIILOR INDUSTRIALE ȘI ALE ANSAMBLURILOR SOCIAL-CULTURALE

Conf. ing. Dan Mihail

I. ELEMENTE GENERALE

Amplierea programului de construcții inițiat de P.M.R. pentru realizarea investițiilor necesare dezvoltării economiei noastre socialiste a pus și pune topografiei problema asigurării în timp util și în condiții tehnice și economice corespunzătoare a planurilor topografice. Dezvoltarea considerabilă a activității de proiectare a construcțiilor este legată de crearea planurilor topografice — baza topografică — care condiționează calitatea și termenele de execuție a proiectării planului general. Lucrările topografice se desfășoară potrivit felului și dimensiunilor construcțiilor proiectate, numărului fazelor de proiectare precum și a scopului urmărit de fiecare fază.

Proiectul planului general al unei construcții complexe soluționează întregul ansamblu de probleme tehnico-economice pe care o asemenea construcție le poate pune. El formează în același timp o sinteză a tuturor celorlalte proiecte sau studii de specialitate ce se întocmesc în vederea realizării ansamblului respectiv. Astfel, de exemplu, proiectul planului general al unui ansamblu industrial trebuie să rezolve în afara problemelor de producție și o serie de alte probleme importante, printre care :

- amplasamentele tuturor clădirilor și construcțiilor ;
- traseele căilor de comunicație feroviare, rutiere, aeriene sau pe apă pentru oameni și materiale, între diferitele părți ale construcției, precum și legătura cu rețeaua exterioară ;
- traseele rețelelor de instalații exterioare, subterane, de suprafață sau aeriene ;
- organizarea reliefului și amenajarea scurgerilor de suprafață, plantarea spațiilor libere etc.

La rezolvarea acestor probleme ia parte un colectiv de tehnicieni din cele mai diferite specialități, ca : constructori, tehnologi, instalatori, arhitecți, geologi, geotehnicieni, energeticieni, topografi etc. Topograful le revine și rolul de a contribui la alegerea scării

adecvate pentru planurile topografice, astfel ca lucrările topografice să satisfacă cerințele proiectării luând în considerație și criteriile economice.

Încă din stadiul inițial al proiectării — la alegerea terenului — este necesar a se studia problema repartizării pe teren a construcțiilor în plan și în înălțime respectând anumite condiții și cerințe impuse de instrucțiuni sau normative. În tot procesul ulterior al proiectării se va asigura o deplină concordanță între sistematizarea orizontală și cea verticală ce sînt puternic legate și se condiționează reciproc. Sistematizarea orizontală precede pe cea verticală, dar la amplasarea construcțiilor pe planul general este necesar a se ține seama de situația lor în înălțime. Deseori ca rezultat al definitivării sistematizării verticale este necesar a se corecta parțial și sistematizarea orizontală [6, 12].

Proiectarea construcțiilor — inclusiv planul general — se efectuează fie în trei faze: proiectul preliminar, tehnic și de execuție, fie în două faze: proiectul preliminar iar apoi proiectul tehnic concomitent cu cel de execuție. Fiecare fază de proiectare este însoțită — în funcție de caracterul construcției — de studii geologice, hidrologice, hidrogeologice etc. [2, 8].

Planurile topografice la scara 1:5.000 și 1:10.000 ocupă un loc foarte important — pe lângă alte scări — la întocmirea proiectelor de amplasare a construcțiilor industriale și a ansamblurilor de clădiri social-culturale.

La întocmirea proiectului preliminar se clarifică condițiile naturale ale teritoriului pentru construcție, topografia terenului, particularitățile economice ale raionului și posibilitățile tehnico-organizatorice de construcție. În această fază de proiectare se folosesc planuri topografice la scara: 1:2.000—1:10.000.

La întocmirea proiectului tehnic, studiile de detaliu ca și ridicările și scările planurilor depind de caracterul și de dimensiunile construcției precum și de condițiile terenului. În general se folosesc următoarele planuri:

- a) pentru zona construcțiilor, la scara 1:500—1:2.000;
- b) pentru trasarea drumurilor, conductelor subterane, liniilor de energie electrică etc. la scara 1:1.000—1:10.000;
- c) pentru planurile de ansamblu (planuri generale), la scara 1:5.000—1:10.000;
- e) pentru ridicările inginero-geologice, la scara 1:2.000—1:10.000.

Utilizarea planurilor la scara 1:5.000 și 1:10.000 în scopul proiectării planurilor generale a construcțiilor industriale și a ansamblurilor social-culturale se vede din tabela 1.

Sistematizarea orizontală se reduce la stabilirea liniilor roșii ale străzilor, suprafețelor și construcțiilor, ținînd seama de construcțiile existente, de drumurile de acces și de relieful terenului. Liniile roșii se trasează pe planuri la scara 1:500—1:2.000, apoi se transpun pe cele la scara 1:5.000 sau 1:10.000 [8].

Tabela 1

Denumirea planului sau schemei	Scara	Observații
Planul raionului de construcție	1:5.000 — 1:10.000	In funcție de dimensiunile construcției Idem
Planul general (de ansamblu)	1:5.000 — 1:10.000	
Schema sistematizării verticale	1:5.000	
Planul sistematizării tehnice a părții neconstruite a orașului	1:5.000 — 1:10.000	In lipsa planului la scara 1:5.000 se folosește planul la scara 1:10.000
Planurile trasării preliminare a drumurilor de acces, conductelor și a rețelei de energie electrică	1:5.000 — 1:10.000	
Planul traseelor tramvaielor	1:5.000 — 1:10.000	
Schemele rețelelor subterane	1:5.000 — 1:10.000	
Planuri inginero-geologice complexe	1:5.000 — 1:10.000	

Schema sistematizării verticale se întocmește pe planul la scara 1:5.000 cu echidistanța curbelor de nivel de 0,5 m sau 1,0 m; pe plan se arată pantele longitudinale și distanțele pe axe, cotele principale proiectate la intersecția axelor drumurilor de acces și în punctele de măsurare a pantelor, precum și locurile lucrărilor de terasamente și volumul acestora. La întocmirea schemei:

a) se stabilește direcția magistralelor, străzilor și drumurilor de acces, pantele, condițiile de trecere peste căile ferate, râuri, râpe etc. Totodată este necesar ca pantele străzilor principale în terenuri de șes să se afle în limitele 0,005—0,06 și pe teren deluros în limitele până la 0,08; a străzilor obișnuite — respectiv pe terenuri de șes 0,005—0,008 și pe teren deluros până la 0,10 și a drumurilor de acces din interiorul cvartalului — până la 0,10;

b) se determină rețeaua de canalizare de pe teritoriul sistematizat; totodată trebuie să fie asigurată scurgerea apei de pe teritoriul cvartalelor pe străzi și să fie prevăzută posibilitatea scurgerii apelor superficiale de pe teritoriul centrului populat;

c) se studiază condițiile adaptării sectoarelor care necesită mari lucrări de terasamente;

d) se stabilesc măsurile de coborîre a nivelului apelor subterane, când nivelul lor este apropiat de suprafața pământului.

Schema sistematizării verticale se anexează proiectului general al sistematizării și se însoțește cu schema pregătirii tehnico-ingine-rești a teritoriului (cuprinzînd măsurile constructive pentru corectarea torenților, consolidări, asanări etc), a transporturilor în comun (interioare și exterioare), canalizării, schema alimentării cu energie, gaze și căldură, schema plantațiilor etc.

Teritoriul studiat se împarte în sectoare în funcție de relief: se separă sectoarele de teren cu pante mai mici de 0,003 sau mai mari de 0,06; se calculează cu aproximație volumul lucrărilor de terasament. La proiectare se tinde ca volumul lucrărilor de umplutură și săpătură să fie pe cât posibil echilibrat. Profilele terenului prin axele străzilor principale se întocmesc pe baza planurilor, proiectându-se profilele longitudinale. Linia proiectată a profilului se trece pe plan într-o primă aproximație fără a se detalia; plantele apropiate de cele ale profilului se generalizează. Pe profile se trec cotele proiectate ale punctelor de intersecție ale axelor străzilor, ale punctelor de variație a pantelor și ale locurilor în care adâncimile săpăturilor sau înălțimile umpluturilor ajung la 0,5 m și mai mult. Cotele de pe plan și de pe profile se scriu pînă la 0,1 m, pantele pînă la 0,001, iar distanțele pînă la 1 m.

II. CERINȚELE PLANIMETRIEI

Pînă în prezent nu avem cerințe clare asupra preciziei reprezentării elementelor de planimetrie pe planurile la scara 1:5.000 și 1:10.000, folosite în proiectarea construcțiilor și a ansamblurilor social-culturale. [1].

În U.R.S.S. mărimile toleranțelor variază de la $\pm 0,5$ mm (pe plan), în raport cu punctele rețelei de sprijin a ridicării, pînă la $\pm 1,2$ mm. [5].

Construcțiile mari care ocupă suprafețe întinse se amplasează, de regulă, pe teritorii neconstruite. Lucrările în acest domeniu, legate de sistematizarea și dezvoltarea orașelor, se fac, în limitele orașului, ținînd seama de construcțiile existente. De aceea, să analizăm problema proiectării construcțiilor în condițiile unui teren neconstruit, iar apoi în condițiile unui teren construit.

a) **Teritorii neconstruite.** La proiectarea unei noi construcții industriale mari și a ansamblurilor de clădiri social-culturale pe terenurile neconstruite sînt necesare planuri care se pot folosi pentru estimarea terenului și alegerea amplasamentului. Pentru aceasta se folosesc cîteodată hărți la scara 1:25.000, însă mai des planuri la scara 1:10.000 sau 1:5.000 în funcție de dimensiunile teritoriului [4, 12]. Pe plan se întocmește proiectul preliminar de amplasare a construcției și pe baza datelor obținute de pe plan se fac calculele preliminare. Planul trebuie să caracterizeze destul de complet situația terenului. Pentru amplasamentul just al obiectului proiectat și a părților din el, este importantă trecerea precisă pe plan a construcțiilor existente (clădiri, drumuri, căi ferate, construcții hidrotehnice, linii de energie electrică etc.) a rețelei hidrografice, a sectoarelor de culturi agricole prețioase etc. Unele bazine, rîuri trebuie să fie luate în considerație la amplasarea construcțiilor proiectate, altele incluse în proiect ca o parte integrantă a lui (de exemplu, comunicațiile). Întrucît proiectele enumerate se leagă de detaliile proiectului care se întocmește, ele trebuie să fie trecute pe plan cu o precizie suficient de mare. Această precizie se caracterizează prin eroarea medie pătra-

tică de trecere a conturului în raport cu punctele rețelei de sprijin a ridicării de $\pm 0,4$ mm [3, 7].

Trecerea cu mare precizie a conturilor unor forme de planimetrie ca arătură, pajiște, tufăriș, pășune, drumuri naturale, șanțuri, pietre, construcții mici, la proiectarea construcțiilor, nu are o însemnătate esențială (excluzând, după cum am arătat mai sus, contururile unor culturi agricole prețioase de tipul grădinilor, pepinierelor etc.). Situația conturilor unor forme planimetrice ca mlaștini, pădure, tufăriș, pajiște etc. prezintă un interes esențial la întocmirea proiectelor. Însă limitele acestor forme de planimetrie în natură sînt exprimate cu o claritate insuficientă, de aceea precizia trecerii lor pe plan depinde de posibilitățile de măsurare a terenului. Precizia trecerii pe plan a detaliilor de planimetrie, de exemplu a unor suprafețe nu prea mari de pajiște printre pășune sau de pășune printre pajiști, are importanță în măsura în care se caracterizează înălțimile sau depresiunile terenului sau contribuie la cercetările inginero-geologice. Punctele caracteristice ale conturilor planimetrice se folosesc ca puncte de sprijin pentru trasarea în natură a drumurilor, conductelor subterane, a liniilor de transport a energiei electrice etc. [4, 11]. Planurile la scara 1:5.000 dau posibilitatea să se aplice pe teren punctele însemnate pe ele cu o precizie pînă la ± 3 m și planurile 1:10.000 pînă la ± 6 m [4]. În acest caz nu este clar față de ce se determină precizia arătată. Dacă se pornește de la sistemul acceptat la determinare a preciziei, atunci este necesar ca eroarea de trecere a conturilor pe plan în raport cu punctele rețelei de sprijin necesare ridicării să nu depășească 0,6 mm. Însă poziția traseului la aplicarea lui pe teren se precizează la fața locului și n-ar fi necesar să se impună cerințe atît de mari.

Construcțiile importante, rețeaua hidrografică, drumurile principale, terenurile agricole mai importante trebuie să fie trecute pe plan cu o eroare medie pătratică de aproximativ $\pm 0,4$ mm față de punctul apropiat al rețelei de sprijin a ridicării; terenurile agricole, drumurile secundare, șanțurile, construcțiile mici izolate etc. — cu eroare medie pătratică de aproximativ $\pm 0,6$ mm și mlaștinile, tufșurile, pădurile etc. (contururi exprimate neclar în natură) — cu o precizie care depinde de posibilitatea măsurării lor pe teren la ridicare [10].

În ceea ce privesc cerințele referitoare la întinderea terenului care trebuie reprezentat pe planul topografic sînt foarte puțin precizate. În general, suprafața teritoriului care se va ridica trebuie să fie stabilită potrivit cerințelor impuse pentru fiecare fază a proiectării planului general și legată de densitatea punctelor de sprijin precum și de lungimea traseelor diferitelor lucrări inginerești din aiaara teritoriului propriu-zis studiat (de ex. rețelele de alimentare cu apă ale unei construcții industriale). Această condiție impune ca deseori ridicările topografice să nu se limiteze strict la un anumit teritoriu, spre a se putea studia și rezolva și unele probleme (căile de comunicație de legătură, rețelele de canalizări etc.) care depășesc limita strictă a unui anumit teritoriu.

b) **Teritoriile construite.** Baza topografică — la scările examinate — care se folosește la proiectarea planurilor generale a construcțiilor industriale și ansamblurilor social-culturale trebuie să permită stabilirea liniilor roșii, limitelor construcțiilor, drumurile de legătură, străzile și piețele. Orașul are o planimetrie variată, a căror elemente se află în situații foarte diferite. La proiectarea oricăror construcții, trebuie să fie luate în considerație toate elementele de planimetrie, deoarece acestea au o mare însemnătate. De aceea ridicării planimetrice i se impun cerințe mari, astfel ca elementele din teren să fie trecute pe plan cu o precizie pe cât posibil de mare. Eroarea de trecere pe baza topografică pe care se face proiectarea punctelor de contur exprimate clar în raport cu punctele rețelei de sprijin, nu trebuie să depășească 0,6 mm valoare care a fost admisă și pentru diferența între măsurătorile de pe teren și distanțele corespunzătoare de pe plan, dacă acest plan servește ca bază topografică pentru proiectare. Precizia trecerii conturului pe plan se poate caracteriza și prin eroarea medie pătratică de aproximativ $\pm 0,5$ mm [7,9].

III. CERINȚELE ALTIMETRIEI

Precizia reprezentării reliefului pe plan trebuie să asigure:

- întocmirea proiectelor preliminare de sistematizare verticală a teritoriului,

- întocmirea schemelor de amplasare a construcțiilor subterane,
- alegerea traseelor, drumurilor interioare.

La întocmirea proiectului preliminar se amplasează străzile principale și drumurile de acces, având în vedere obținerea unor pante mai favorabile și a asigurării unei mai bune scurgeri a apei cu condiția ca volumul lucrărilor de terasamente să fie minim [9].

Pentru proiectarea definitivă a pantelor străzilor sau drumurilor de acces, este necesar ca eroarea de determinare pe plan a pantei unui element din profil să fie mai mică decât mărimea pantei minime admise, adică 0,5%. Prin urmare trebuie să fie pusă condiția ca:

$$P_t \leq 0,005 \quad (1)$$

Considerînd mărimea erorii în determinarea pantei pe plan ca rezultat al influenței erorilor la stabilirea cotelor unei linii oarecare a profilului străzii, obținute după plan, se scrie:

$$e_p = e_h \sqrt{2} \quad (2)$$

și

$$\Delta_p \text{ limita} = 2 e_p = 2 \sqrt{2} e_h \quad (3)$$

în care e_p este eroarea medie pătratică în determinarea pe plan a diferenței de nivel între punctele profilului străzii, iar e_h este eroarea medie pătratică a cotei obținută pe plan.

Potrivit ultimei formule, rezultă :

$$e_h = \frac{\Delta p \text{ limită}}{2\sqrt{2}} \quad (4)$$

Utilizînd forma generală :

$$p = \frac{\Delta h}{D} \quad (5)$$

în care D este lungimea liniei profilului, p este valoarea pantei ei, iar Δh este valoarea absolută a diferenței de nivel pe lungimea în cazul unei pante p .

Potrivit formulei :

$$H_n = H_{sn} - H_{tn} \quad (6)$$

în care H_{sn} și H_{tn} sînt cotele punctelor de sfîrșit și respectiv de început al liniei „n” a profilului, determinate pe plan.

Folosind formula (5) se obține :

$$\Delta h = p \cdot D. \quad (7)$$

Conform condiției, cînd $p \text{ min} = 0,005$ se scrie :

$$\Delta h_{min} = \Delta p_{min} \quad (8)$$

Folosind (4), (7) și (8), valoarea erorii admise în determinarea cotelor pe plan se poate exprima prin formula :

$$e_h = \frac{\Delta h_{min}}{2\sqrt{2}} = \frac{p_{min} \cdot D}{2\sqrt{2}} \quad (9)$$

Din (9) se vede că precizia necesară în determinarea cotei pe pian depinde de lungimea D . Considerînd distanța între doi picheți egală cu 100 m după formula (9) se întocmește tabela 2 a cerințelor privitoare la precizia de determinare pe plan a cotelor liniei de profil în funcție de lungimea celei din urmă.

La examinarea datelor din tabela 2 este necesar a se avea în vedere că eroarea de determinare a cotei punctului se compune din două părți principale: din e_{hst} — eroarea sistemului (eroarea de

Tabela 2

D m	P_{min}	Δh_{min} conform (7) m	e_h după (9) m
500	0,005	2,50	0,88
400	0,005	2,00	0,71
300	0,005	1,50	0,53
200	0,005	1,00	0,35
100	0,005	0,50	0,176
50	0,005	0,25	0,088
25	0,005	0,125	0,044

determinare a cotei stației) și e_{ht} — eroarea de determinare a diferenței de nivel a pichetului (țăruș).

Prin urmare:

$$e_h^2 = e_{hst}^2 + e_{ht}^2 \quad (10)$$

și

$$e_{ht} = \sqrt{e'_{ht} + e_i^2} \quad (11)$$

în care e_i este eroarea medie pătratică de determinare a înălțimii instrumentului. Pentru a stabili valoarea probabilă, mărimea e_i se consideră egală cu 1 cm iar pentru calcularea valorii e'_{ht} se folosește formula cunoscută

$$e'_{ht} = \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha e_D^2 + D^2 \cos^2 2\alpha \frac{e_a^2}{\rho^2} \quad (12)$$

în care α = unghiul de pantă al terenului; e_a = eroarea medie pătratică în măsurarea unghiului de pante, egală 1'; $\rho = 3438'$; D — distanța de la stația instrumentului pînă la pichet, iar e_D — eroarea în măsurarea ei, egală cu $\frac{D}{300}$.

În tabela 3 sînt prezentate valorile e_{ht} , calculate ținînd seama de (11) și (12), cînd $e_i = \pm 1,0$ cm.

Rezolvînd problema, trebuie avute în vedere două cazuri posibile:

a) cînd lungimea liniei de profil este foarte mare, trebuie să ne așteptăm ca cotele pichetilor, pe baza cărora sînt trasate curbele de nivel pe plan în zona punctului de început a liniei, să fie determinate dintr-un punct al rețelei principale altimetrice, iar în zona punctului de la capătul liniei de la un alt punct al rețelei de sprijin secundare;

b) cînd lungimea liniei profilului este scurtă, cotele pichetilor, care se află în zona punctelor finale ale liniei se obțin dintr-un punct al rețelei secundare.

Privitor la stabilirea erorii medii pătratice de determinare a cotelor punctelor pe planurile la scara 1:5.000 și 10.000 se întocmește tabela 4 [9].

Utilizînd expresia (10) și elementele din tabelele 3 și 4 se întocmește tabela 5 care dă valorile erorilor medii pătratice ale cotelor curbilor de nivel în funcție de unghiurile de pantă ale terenului, de distanța de la instrument la pichet și de precizia rețelei de sprijin altimetrice a ridicării.

Eroarea medie pătratică de determinare a cotei curbei de nivel se stabilește cu formula:

$$e_{cn}^2 = e_{hst}^2 + e_{hint}^2 \quad (13)$$

în care e_{hint} este eroarea medie pătratică la interpolare.

Precizia medie a poziției între doi picheți — de interpolare — se consideră egală cu a 30-a parte din intervalul dintre picheți: distanța între picheți se consideră de 50 m pentru echidistanța de

Tabela 3

D m	α grade	h' m	e'_{ht} cm	e_{ht} cm
25	2	0,87	$\pm 0,8$	$\pm 1,3$
50	2	1,74	1,6	1,9
100	2	3,49	3,1	3,1
200	2	6,98	6,3	6,3
300	2	10,46	9,4	9,4
25	4	1,74	1,0	1,4
50	4	3,48	1,8	2,2
100	4	6,96	3,8	3,9
200	4	13,92	7,4	7,5
300	4	20,88	11,1	11,1
25	6	2,60	1,1	1,5
50	6	5,20	2,2	2,5
100	6	10,40	4,5	4,7
200	6	20,79	9,0	9,0
300	6	31,19	13,5	13,5
25	10	4,28	1,6	1,9
50	10	8,55	3,3	3,4
100	10	17,10	6,3	6,4
200	10	34,20	12,6	12,6
300	10	51,30	19,0	19,0
25	15	6,25	2,2	2,4
50	15	12,50	4,4	4,6
100	15	25,00	8,8	8,9
200	15	50,00	17,6	17,6
300	15	75,00	26,4	26,4

0,5 m iar pentru echidistanța de 1 m și mai mare de 100 m [10].
 Valoarea $e_{h\ int}$ se obține cu formula:

$$e_{h\ int} = \frac{D \operatorname{tg} \alpha}{30} \quad (14)$$

Tabela 4

Scara ridicării	Echidistanța	Eroarea medie pătratică în determinarea cotei punctului		
		Rețelei principale de sprijin a ridicării cm	Rețelei de sprijin a ridicării în șes cm	Rețelei de sprijin a ridicării în raionul de munte cm
1: 5.000	0,5	± 2,5	± 5,0	—
	1	5,0	10,0	—
	2	10,0	20,0	± 33,0
	5	± 25,0	—	83,0
1: 10.000	1	—	10,0	—
	2,5	—	25,0	—
	5	—	50,0	83,0
	10	—	100,0	± 166,0

unde $\delta_n = D \operatorname{tg} \alpha$ (α fiind unghiul de pantă al terenului între doi picheți) iar D = distanța între picheți.

Se poate admite că eroarea medie pătratică a cotei stabilită pe plan este egală ca mărime cu eroarea medie pătratică a cotei curbei de nivel, ceea ce se apropie de realitate. În tabela 5 valorile erorilor medii pătratice ale cotelor pichetilor și curbelor de nivel sînt calculate în ipoteza sprijinirii lucrărilor pe puncte ale rețelei principale altimetrice (I) sau ale rețelei secundare (II).

Din compararea datelor rezultă:

— planul cu echidistanța de 0,5 m satisface cerințele de precizie necesare proiectării;

— planul cu echidistanța de 1 m (cu condiția ca distanțele de la stație pînă la pichet să nu depășească 200 m) corespunde cerințelor preciziei de proiectare dacă lungimea liniilor profilului este de 100 m și panta terenului pînă la 2°, dacă lungimea liniei este de 300 m și panta terenului pînă la 8°;

— planul cu echidistanța de 2 m sau 2,5 m poate satisface cerințele proiectării în cazul îndeplinirii următoarelor condiții: dacă liniile profilului nu vor fi mai scurte de 200 m și panta terenului nu va fi mai mare de 4°, dacă linia profilului este de 300 m și mai mare și panta terenului nu este mai mare de 6°, sau dacă cerințele, în ceea ce privește precizia proiectării, vor fi mai reduse cel puțin de 1,5 ori în comparație cu cele stabilite de expresia (1);

— planurile cu echidistanța de 5 m și mai mare nu pot asigura necesitățile proiectării.

Asupra preciziei de determinare a cotei pe plan, exercită o influență mare eroarea de interpolare la trasarea curbelor de nivel.

Tabel 5

Grade	Distanța de la stație pînă la pichet	Mărimea echidistanței reliefului													
		0,5 m				1,0 m				2,5 m				5,0 m	
		e_{ht} cm		e_{hccn} cm		e_{ht} cm		e_{hccn} cm		e_{ht} cm		e_{hccn} cm		e_{ht} cm	e_{hccn} cm
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	50	± 3,1	± 5,4	± 6,6	± 7,9	± 5,4	± 10,2	± 12,8	± 15,4	± 12,7	± 25,1	± 17,1	± 27,6	± 50,0	± 51,4
	100	4,0	5,9	7,0	8,8	6,0	10,5	13,0	15,6	12,9	25,2	17,3	27,9	50,1	51,5
	200	6,8	8,0	8,9	9,9	8,0	11,8	14,1	16,5	14,0	25,8	18,2	28,2	50,4	51,7
	300					10,6	13,7	15,7	18,0	15,7	26,7	19,4	29,1	50,9	52,2
4	50	3,4	5,5	12,2	12,9	5,5	10,2	23,9	25,4	17,7	25,1	26,6	34,3	50,0	55,2
	100	4,6	6,8	12,6	13,5	6,8	10,7	24,5	25,7	13,1	25,3	26,8	34,4	50,2	55,3
	200	7,9	9,0	14,0	14,8	9,0	12,7	24,9	25,5	14,7	26,2	27,6	35,1	50,6	55,7
	300					12,2	15,0	25,2	27,6	16,9	27,6	28,7	36,1	51,3	56,4
6	50	3,5	5,6	17,9	18,4	5,6	10,3	35,1	36,2	12,7	25,1	37,0	42,8	50,1	61,0
	100	5,3	6,9	18,3	18,8	6,9	11,0	35,4	36,4	13,4	25,4	37,2	43,0	50,2	61,1
	200	9,4	10,3	19,9	20,1	10,3	13,5	36,2	37,3	15,5	26,6	38,0	43,7	50,8	61,6
	300					14,4	16,8	37,6	38,6	18,4	28,5	39,3	44,9	51,8	62,5
10	50	4,2	6,1	28,8	29,1	6,1	10,6	57,3	58,0	13,0	25,2	58,4	62,3	50,1	75,8
	100	6,9	8,1	29,3	29,6	8,1	11,8	57,6	58,2	14,2	25,9	58,7	62,8	50,4	76,1
	200	12,9	13,6	31,3	31,6	13,6	16,1	58,6	59,2	17,8	28,0	59,7	63,5	51,7	77,0
	300					19,6	21,5	60,3	60,9	22,0	31,5	61,1	65,2	53,5	78,2
15	50									13,5	25,5	84,4	87,1	50,2	97,3
	100									15,2	26,5	84,7	87,5	50,7	97,5
	200									21,6	30,6	86,1	88,7	53,0	98,7
	300									29,2	36,4	88,3	90,9	56,5	100,7

De aceea pentru mărirea preciziei planului trebuie redusă distanța între picheți. A doua măsură care îmbunătățește planul constă în îndesirea cotelor.

Mărimile pantelor de proiectare a căilor de comunicație și scurgerii superficiale a apei concordă cu pantele proiectate ale străzilor, deoarece acestea din urmă se folosesc pentru scurgerea apei.

Prin urmare considerentele expuse pentru proiectarea străzilor sînt valabile și la întocmirea proiectului de scurgere a apei.



Din prezentarea acestor cîteva elemente legate de cerințele puse bazei topografice în vederea proiectării planurilor generale rezultă necesitatea ca aceste probleme să fie analizate temeinic în scopul stabilirii unor cerințe adecvate diferitelor scopuri pe care le deservește planurile topografice.

O dată cu analiza acestor cerințe este necesar a se studia și elementele tehnice și economice care să stea la baza alegerii diferitelor scări ale planurilor topografice.

Existența unor indicații precise și unice în privința cerințelor puse bazei topografice ar contribui la o judicioasă alegere și realizare a preciziei bazei topografice și ar asigura în mare măsură calitatea și termenele de execuție ale proiectelor planurilor generale prevăzute de dezvoltarea economiei naționale.

B I B L I O G R A F I E

1. **C.S.A.C.** — Condiții tehnice privind executarea și recepționarea lucrărilor de ridicări topografice în orașe și centre populate — București 1956.
2. **Gherjula B. I.** — Ridicarea și întocmirea planurilor generale ale construcțiilor industriale — Moscova 1952.
3. **Gherjula B. I.** — Geodezia în construcții industriale — 1957.
4. **Glotov G. F.** — Lucrări geodezice pe terenurile construcțiilor industriale — Moscova 1955.
5. *** — Instrucțiuni pentru ridicări topografice la scara 1 : 5.000 și 1 : 2.000 — Moscova 1954.
6. **Kleimenov N. M.**
și **Dunina N. D.** — Sistematizarea verticală — Moscova 1947.
7. **Krumelis V. A.** — Ridicarea aerofotografică a orașelor — Geodezia și Cartografia nr. 1 — 1956.
8. **Livanov M. M.** — Ridicări geodezice inginerești și întocmirea planurilor de execuție ale construcțiilor industriale — Moscova 1957.
9. **Sokolov M. N.** — Cerințele și precizia hărților topografice și ridicărilor topografice la scara 1 : 5.000, 1 : 10.000. — Moscova 1958
10. **Stepanov N. N.** — Geodezia în construcția orașelor — Moscova 1950.
11. **Stramentov A. E.**
și **Merculov E. A.** — Proiectarea străzilor (trad. lb. rusă) — București 1955.
12. **Zusmanovici I. T.**
și **Zolotuhin G. I.** — Planurile generale ale șantierelor de construcții industriale — Moscova 1953.

I N F O R M A Ț I I

La 18 iulie 1959 a avut loc sub auspiciile A. S. I. T. în sala din Calea Victoriei 120 prezentarea unor noi realizări ale Uzinelor Carl Zeiss-Jena din R. D. Germană, în domeniul topografiei și îndeosebi fotogrametriei.

În fața unui numeros auditoriu format îndeosebi din tehnicieni și ingineri din producție, folosind grafice, diagrame, fotografii, Ing. E. Felldkeller, șeful Secției Instrumente de Măsurători Terestre, și Ing. H. Schoeler, șeful Secției Științifice de Instrumente Fotogrametrice a Uzinelor Zeiss, au făcut prezentarea unor instrumente și aparate noi sau care reprezintă îmbunătățiri ale celor existente.

După ce Ing. E. Felldkeller a prezentat succint nivelul compensator și redutopul, Ing. H. Schoeler a făcut o expunere mai largă asupra a două noi aparate fotogrametrice: camera fotoaeriană metrică și stereometrograful înzestrat cu coordimetru.

În completarea programului de fabricație a aparatului fotogrametrice de după cel de-al 2-lea război mondial, pe lângă reconstrucția sau îmbunătățirea instrumentelor și aparatelor ce se produceau înainte (stereoplanigraful, stereoautograful, multiplexul, stereo-comparatorul, redresatorul mare, etc.), a fost produsă o nouă **cameră fotoaeriană metrică** (fig. 1) denumită MRB 21/18, la care sînt de remarcat următoarele:

Este înzestrată cu obiectivul Pinatar 4/211 (deschiderea relativă constantă este 1/4, iar distanța focală este de 211 mm) format din 10 lentile din care cele extreme au așa-numita optică îmbunătățită (un strat fin ce constituie o peliculă de grosime $= \lambda/4$ — λ fiind lungimea de undă medie a radiațiilor cu care se lucrează în mod obișnuit). Acest obiectiv este simetric, iar lentilele sînt așezate într-o montură fără a fi folosit vreun chit, ceea ce are efect pozitiv asupra calității optice. Unghiul de cîmp este normal (62°), distorsiunea maximă $\pm 5 \mu$, în cîmpul util al imaginii de formatul 18×18 cm avînd o bună putere de separare pentru contrast slab.

Pe fotogramă sînt înregistrate valorile constantelor camerei (distanța focală și numărul aparatului), înălțimea de zbor pînă la

diviziunea de 10 m, imaginea bulei sferice (valoarea unghiului respectiv este de 1° pe 2 mm), imaginea unui cronometru pentru a avea cunoscută ora de fotografiere pînă la secundă. De asemenea pe laturile fotografeei se înregistrează din cm în cm imaginațiile unor etaloane, (precizia $\pm 5\mu$) ceea ce permite stabilirea mai precisă în diversele direcții și poziții a contracției filmului, lucru deosebit de util pentru stabilirea orientării interioare.

Obturatorul este cu discuri rotative realizînd cu ajutorul unui electromotor 9.000 ture/minut ceea ce permite timpuri de expunere cuprinși între $1/50$ și $1/500$ sau între $1/100$ și $1/1.000$ dintr-o secundă.

Presarea filmului în planul focal se face cu ajutorul unei turbine de aer acționată de electromotor.

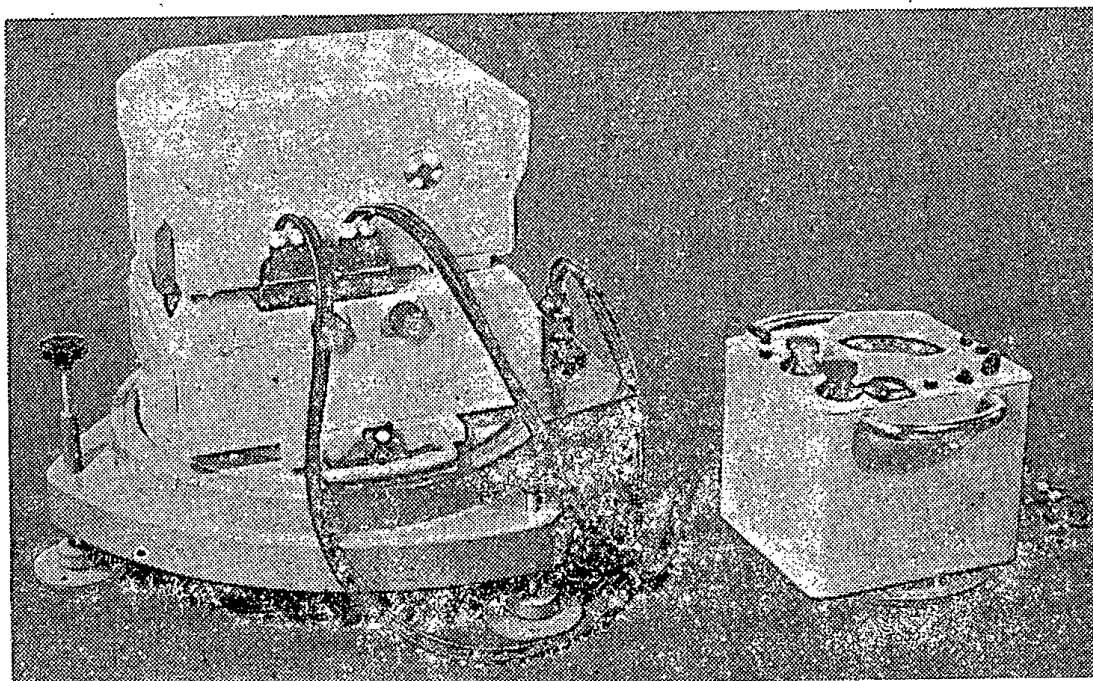


Fig. 1. Camera fotoaeriană metrice MRB 21/18

Caseta poate primi 120 m de film ceea ce corespunde la cel puțin 560 fotograme (adică dublul capacității casetelor existente la noi în producție).

Dispozitivul de reglare și comandă al aparatului permite realizarea acoperirilor longitudinale de 20%, 60%, 70% sau 80%.

Din cele de mai sus se vede că la construcția acestei camere s-a ținut seamă de realizările moderne în acest domeniu astfel ca ea să corespundă ridicărilor la scări medii și mari. Urmează a se realiza de asemenea și o cameră sau con cu unghi de câmp de mare deschidere.

Stereometrograful înzestrat cu coordimetru constituie un nou aparat pentru restituție stereofotogrametrică.

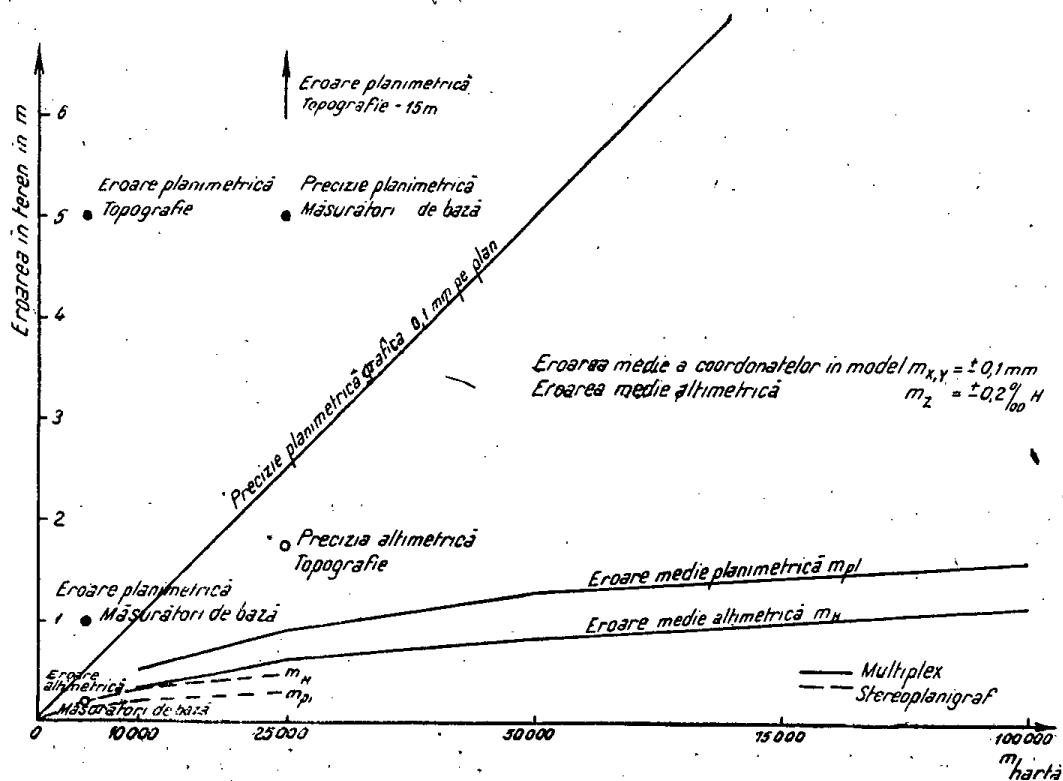


Fig. 2

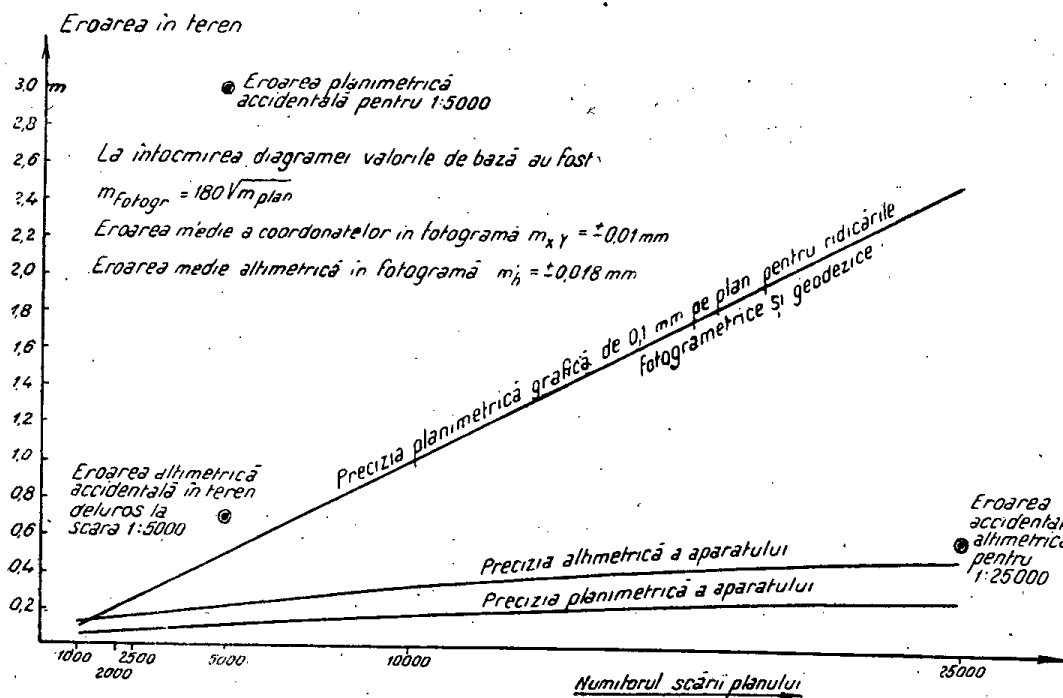


Fig. 3

Stereometrograful este un aparat de restituție bazat pe proiecția mecanică părăsindu-se în acest mod tradiția proiecției optice de la stereoplanigraf. Aparatul este apropiat ca precizie de stereoplanigraf (mai exact s-ar plasa între planigraf și multiplex), are dimensiunile gabaritare apropiate de ale planigrafului este de construcție bloc închisă și este înzestrat cu unele perfecționări față de aparatura de restituție obișnuită ceea ce permite în primul rând exploatarea numerică (de aci provine și denumirea aparatului stereo-metro-graf). În acest sens există posibilitatea de înregistrare a coordonatelor fotogrametrice pe benzi sau cartoane perforate și transformarea acestor coordonate fotogrametrice în coordonate geodezice printr-o serie de transformări de tipul celor realizate la aparatele EK-2, EK-3, Ecomat etc., folosindu-se dispozitive de calcul electronice. Totodată aparatul permite înmulțirea valorilor coordonatelor cu o constantă pentru a se putea în acest fel să se facă exploatarea cu fascicule transformate (nu numai congruente); de asemenea se poate face calculul automat al corecțiilor ce trebuie să fie aplicate orientării relative a modelului în vederea îmbunătățirii eliminării paralaxelor. Deocamdată această operație nu se face decât pentru terenuri plane sau aproape plane folosindu-se relațiile Bertil Hallert.

S-a arătat de asemenea, ca răspuns la întrebările puse și la sugestiile și propunerile făcute, că dispozitivul de calcul automat poate executa chiar și calculul suprafețelor conturilor închise, (întrucât este vorba de ecuații liniare), pe care operatorul le-ar urmări pe modelul stereoscopic în aparat.

Este de semnalat că și stereoplanigrafele existente în producție se pot adapta pentru exploatarea numerică cu calcule automate anexându-li-se coordimetrul menționat.

Aceste adaptări ar interesa în mod deosebit sectorul fotogrametric de la noi din țară care se ocupă cu evidența funciară, în acest fel mărindu-se cu mult randamentul lucrărilor, precizia lor și productivitatea muncii, scurtându-se în același timp termenele de predare. Există posibilitatea de a se obține direct valorile numerice ale coordonatelor precum și valorile suprafețelor tarlalelor și parcelelor, iar printr-un dispozitiv simplu s-ar putea întocmi în mod automat și fișa suprafețelor pe deținători, folosințe etc. astfel că există posibilitatea ca o dată cu redactarea planului să avem la dispoziție și toată documentația necesară evidenței funciare.

Din diagramele prezentate întocmite pe baza măsurătorilor pe grile reiese că aparatul are o precizie comparativ bună (se apropie de cea a stereoplanigrafului). În fig. 2 și 3 se dă precizia interioară a multiplexului și stereoplanigrafului (adică precizia aparatului propriu-zis).

De asemenea se menționează aci că Uzinele Zeiss au în curs de pregătire un film documentar asupra fotogrametriei moderne, film care va fi gata în 1960.

N. Oprescu

REVISTA REVISTELOR

redactată de ing. Mihail Albotă

11.34.362

GEODETICKY A KARTOGRAFICKY OBZOR

(Praga)

Nr. 5/1959 : *L. Kubacek*. Aproximarea impreciziei la transformarea coordonatelor liniare în proiecția Gauss (p. 82). *J. Petras*. Contribuții la teoria erorilor stereofotogrametriei terestre (p. 89). *P. Vyskocil*. Revizia topografică a hărților întocmite pe cale fotogrametrică (p. 93).

Nr. 7/1959 : *M. Wittinger*. Construcția observatorului geodezic din Pecny (p. 121). *F. Boguszak* și *J. Slitr*. Observații asupra reprezentării reliefului prin curbe de nivel (p. 125). *F. Silar*. Determinarea razei de curbură a unei căi ferate, I (p. 133).

Nr. 8/1959 : *V. Morch* și *L. Skladal*. Metode de întocmirea hărților la scări mari (p. 141). *J. Vykuřil*. Calculul corecției datorită accelerației greutății a nivelmentului în sistemul de referință baltic (p. 145). *B. Kruis*. Studiul mișcării verticale a scoarței pământului în Cehoslovacia (p. 149). *F. Silar*. Determinarea razei de curbură a unei căi ferate, II (p. 153). *S. Iaros*. Pe traseul unei conducte de petrol (p. 159).

GEODÉZIA ÉS KARTOGRAFIA

(Budapesta)

Nr. 2/1959 : *A. Tárczy-Hornoch*. Transformarea coordonatelor Gauss-Krüger dintr-un fus în altul cu ajutorul a trei puncte de legătură (p. 81). *I. Hazay*. Principiile mecanice ale compensării, II (p. 86). *F. Ilin-Tihomirov*. Aparatul de redresare cu fantă FTS-I (p. 92). *M. I. Nichșov*. Experiențele cartografiei agricole în U.R.S.S. (p. 95). *L. Homoródi*. Problemele sistemului nostru de proiecție, I (p. 99). *E. Hönyi*. Transformare între două sisteme de coordonate în baza relațiilor geometrice (p. 110). *P. Tóth*. Nivelmetre automate (p. 114). *E. Regöczy*. Unități de măsură (p. 126). *P. Hrenko*. Asupra câtorva forme de relief ale peisajelor noastre I (p. 128). *L. Vitályos*. Ridicarea de puncte de detaliu prin intersecție simultană (p. 132).

ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

(Moscova)

Nr. 8/1958 : Problemele organizațiilor sindicale în instituțiile și întreprinderile serviciilor cartografo-geodezice de stat (p. 3). *I. I. Entin* și *V. I. Siniaghina*. Poligonometria de precizie cu raze luminoase (p. 8). *M. N. Severov*. Despre precizia determinărilor de longitudine a punctelor de ordinul I (p. 19). *V. H. Galeev*. Determinările astronomice pe continentul Antarctic în perioada Anului Geofizic Internațional (p. 22). *M. S. Uspenski*. Despre construcția semnalelor în raioanele cu îngheț veșnic (p. 31). *S. M. Lebedev*. Verificarea metodei mecanice de fototriangulație (p. 40). *V. I. Mihailov*. Relativ la problema deformării negativelor fotogra-

melor aeriene (p. 44). *D. A. Ianuș*. Controlul sensitometric al calității prelucrării în laborator a filmelor aeriene (p. 46). *D. P. Berezin*. Despre materialele cartografice ale silviculturii și folosirea lor la cartografierea topografică (p. 49). *R. I. Volpe*. Despre legarea pichetilor malurilor apelor cu numeroase căderi și despre reprezentarea pe hărțile topografice a lacurilor mari de acumulare (p. 55). *A. K. Maloviciko*. În legătură cu măsurarea pe hărți a liniilor curbe (p. 59). *A. V. Edelstein*. Cîteva probleme în legătură cu scăderea pretului de cost al lucrărilor de redactare-întocmire și editare (p. 61). *O. A. Gherasimova*. Obiectivii aerofotogrametrici și metodele de verificare lor în străinătate (p. 69).

Nr. 9/1959 : *S. G. Sudakov*. Principiile generale de proiectarea rețelelor geodezice de stat (p. 3). *N. I. Lebedinski*. Prelucrarea matematică a grupelor de observații (p. 12). *P. I. Durneva* și *A. I. Zaharov*. Un nou teodolit de 30" — TT5 (p. 18). *A. F. Balkanov*. Nivelmentul modern (p. 27). *N. A. Gusev*. Compensatorul lichid (p. 28). *B. V. Troițki*. Marcarea punctelor de reper ai fotogrametric (p. 33). *S. V. Cernook*. Cîteva probleme ale metodicii întocmirii hărților geobotanice la scări mici (p. 38). *A. V. Borodin*. Despre gravarea pe viniproz cu strat alb (p. 44). *I. A. Cernov-Grudev*. Posibilitățile folosirii acrilatului la ridicările cu planșeta (p. 48). *Iu-Fu-kan*. Nivelmentul hidrostatic minier (p. 50). *V. G. Selihanovici*. Cîteva probleme ale preciziei reprezentării reliefului prin curbe de nivel (p. 54).

Nr. 10/1958 : Problemele imediate ale mecanizării și modernizării producției topografo-geodezice (p. 3). *K. K. Skidanenko*. Erorile accidentale corelativo-dependente în măsurătorile geodezice (p. 7). *N. N. Lebedev*. Calculul preciziei necesare rețelei geodezice pentru ridicările la scară mare a orașelor și teritoriilor industriale (p. 15). *Z. S. Haimov*. Despre deplasarea virfurilor semnalelor geodezice sub acțiunea vîntului (p. 23). *V. A. Veliciko*. Determinarea vitezei lumînii (p. 31). *Z. P. Tamutis*. Despre compensarea unei drumuiri poligonometrice întinse (p. 35). *N. I. Modrinski*. Aplicarea calculului cracovian la calculul coordonatelor punctelor determinate prin intersecție inversă (p. 39). *V. N. Ganșin*. Întocmirea rețelei de construcție prin metoda intersecțiilor unghiulare (p. 43). *G. D. Kraseninnikov*. Despre precizia necesară determinării înălțimilor reperelor la ridicarea stereotopografică (p. 46). *I. T. Antipov*. Practica prelucrării fotografiilor aeriene cu $f=55$ mm la aparatele stereofotogrametrice universale (p. 48). *N. M. Pazelski*. Practica întocmirii fotoplanurilor la scara 1/10.000 pe baza fotoplanurilor vechi (p. 53). *A. I. Masuta*. Despre precizia reprezentării reliefului pe hărțile topografice la scara 1/10.000 editate de Direcția Centrală de Geodezie și Cartografie (p. 56). *L. A. Bogomolov*. Descifrarea de laborator a vegetației tundrei (p. 60). *T. D. Salmalova*. Despre calculul suprafețelor statelor străine, continentelor, mărilor și oceanelor (p. 69). *M. V. Radețkaia*. Despre hărțile topografice pentru instituțiile de învățămînt superior (p. 74).

Nr. 11/1958 : *S. G. Sudakov*. Problemele de bază ale dezvoltării și îmbunătățirii ulterioare a lucrărilor topografo-geodezice de importanță de stat (p. 3). *V. M. Nazarov*, *M. T. Prilepin*, *A. A. Ghenike* și *V. S. Mihailov*. Rezultatele verificărilor în teren a prototipului telemetrului cu lumînă al TNIGAIK (p. 12). *P. E. Lazanov*. Verificarea geodimetrului Bergstrandt, tipul NASM. 2A (p. 15). *M. I. Tiron*. Studiul erorilor formulelor Wening-Meines pentru determinarea deviațiilor de la verticală (p. 23). *A. N. Lobanov*. Folosirea mașinilor electronice de calcul la fototriangulația spațială (p. 29). *A. N. Uspenski*. Aparatura pentru prelucrarea fotografică a materialelor aerofotogrametrice (p. 42). *R. I. Volpe*. Despre adunarea materialelor pentru redactarea hărților topografice (p. 51). *G. I. Tenta*. Lucrările de redactare la întocmirea hărților topografice în întreprinderea Aero-geodezică din Caucaz (p. 56). *A. V. Edelstein*. Despre lucrările de raționalizare în unitatea științifică de întocmire-redactare (p. 58). *I. N. Guseva*. Hărțile geografice generale ale statelor străine pentru școlile superioare (p. 89).

Nr. 12/1958 : *M. V. Reznichenko* și *V. N. Sișkin*. Susținerea continuă a inițiativei creatoare a inovatorilor și raționalizatorilor (p. 7). *A. S. Zinzin*. Particularitățile măsurării unghiurilor în munți (p. 14). *M. V. Avilov*. Controlul lucrărilor stereotopografice în întreprinderile aergeodezice din Moscova (p. 20). *K. N. Gherțenova* și *M. V. Abramova*. Din practica desenării reliefului unei regiuni puțin accidentate la stereometrul topografic (p. 28). *A. G. Prohorov* și *G. S. Korenev*. Din practica ridicărilor stereofotogrametrice la sc. 1/5.000 cu trasarea curbelor de nivel la echidistanța de 1 m (p. 38). *M. P. Sirotkin*. Despre alegerea scării ridicărilor topografice pentru proiectarea unei rețele de ameliorare (p. 45). *G. A. Ghinșburg*. Despre problemele cartografiei matematice în U.R.S.S. relativ la hărțile la

scări mici (p. 48). *A. F. Voronina, Z. G. Raibțeva și E. E. Tedeler.* Lucrările cartografice la studierea de ansamblu a raioanelor semipustii (p. 53). *N. A. Sokolova.* Cursuri de fotogrametrie în Praga (p. 57).

Nr. 1/1959: O nouă etapă în dezvoltarea învățămîntului geodezic mediu și superior (p. 3). *M. K. Kudriavțev.* Un nou îndreptar pentru ofițerii armatei sovietice (p. 8). *M. B. Rubis.* Despre măsurarea unghiurilor orizontale în punctele de triangulație de ordinul II (p. 14). *A. V. Butkevici.* Despre compensarea intersecțiilor liniare (p. 21). *R. N. Ghelman.* Considerarea influenței nepresării plăcii fotografice la ridicările cu fototeodolitul (p. 31). *K. K. Skidanenko.* Despre metoda determinării unghiurilor longitudinale de înclinarea bazelor de fotografiere, propusă de *A. P. Fateev* (p. 36). *I. M. Moncenko.* Influența focusării lunetelor de vizare asupra schimbării axelor de vizare (p. 39). *B. N. Rodionov.* Aerofotografierea acoperirii fluviului Volga la nodul hidrotehnic Kuibșev (p. 45). *L. M. Goldman.* Despre folosirea fotogramelor în culori la ridicările topografice (p. 48). *I. V. Gurevici.* Cîteva probleme în legătură cu pregătirea pentru editare a atlasurilor complexe și speciale (p. 55). *G. N. Baslavina.* Despre ședința plenară a comisiei atlasurilor naționale a Uniunii Geografice Internaționale (p. 61). *S. L. Hublarova.* Mașinile electronice de calcul universale în străinătate (p. 67).

Nr. 2/1959: Problemele geodeziei și cartografiei în legătură cu rezoluțiile Congresului al XXI-lea al P.C.U.S. (p. 3). *P. E. Lazanov.* Practica folosirii geodimetrului Bergstrandt (p. 8). *K. A. Laping.* Precizia determinării lungimii laturilor în lanțurile cu măsurători de unghiuri și laturi (p. 12). *I. M. Gherasimov.* Rezolvarea ecuațiilor de condiție și a ecuațiilor de erori prin metoda completării coeficienților (p. 14). *G. M. Grinberg.* Despre alegerea materialelor și a formelor secțiunilor transversale a detaliilor pentru construcția semnalelor de triangulație demontabile (p. 18). *I. T. Antipov.* Relativ la problema prelucrării fotogramelor aeriene la stereograful Drobișev (p. 27). *M. M. Rusinov.* Despre influența plăcii de sticlă de presare asupra variației astigmatismului obiectivelor aerofotogrametrice (p. 33). *E. T. Zdobnikov.* Teodolitul de înaltă precizie TBO-1 (p. 35). *I. N. Kuznețov.* Elementele teoriei noului obturator rapid al camerelor aerofotogrametrice (p. 43). *P. A. Ivankov.* Despre ridicarea topografică a ghețarilor (p. 48). *A. F. Krucinin.* Hărțile regionale ale pădurilor (p. 51). *E. G. Larcenko și I. G. Lișcinski.* Despre folosirea nomogramelor la ridicările la scări mari (1/1.000, 1/2.000, 1/5.000) (p. 56). *A. N. Popov.* Folosirea la ridicările combinate a reprezentării reliefului de pe planurile existente (p. 60). *P. P. Popov.* Găsirea centrului punctelor geodezice după metoda lui Marec (p. 61). *I. N. Rîcikov.* O nouă metodă de întocmirea planurilor desenate (p. 64). *K. A. Bedenko.* Intocmirea și pregătirea simultană pentru editare a originalelor hărților (p. 64). *A. D. Aghibalov.* Obținerea copiilor fotografice (p. 67). *N. A. Sokolova.* Problemele marcării punctelor după datele din străinătate (p. 68). *I. A. Oknin.* Asupra mascării pe plăcile transparente (p. 71). *Nikolai Andreevici Urmaev* (ne-crolog) (p. 74).

PETERMANN'S GEOGRAPHISCHE MITTEILUNGEN

(Gotha)

Nr. 2/1959: *W. Bormann.* Considerații asupra modului de determinare cartografică (p. 140). *K. Thorn.* Capacitatea de informare și valoarea hărților tematice (p. 146).

PRZEGLAD GEODEZYJNY

(Varșovia)

Nr. 5/1959: *T. Bychawski.* Viitorul construcției de instrumente geodezice (p. 171). *M. Rogulski.* Electronica și automatica în fotogrametrie (p. 172). *K. Szyrowski.* Triangulația orașului Opola (p. 176). *W. Kuckiewicz.* Cum a devenit poligonometria de mare precizie, poligonometrie paralactică (p. 180). *W. Janusz.* Lungimea drumurilor poligonale (p. 182). *J. Wojcik.* Materiale plastice pentru deseri (p. 186). *J. Dabrowski.* Problema materialelor geodezice, I (p. 188). *B. Sggut.* Legea agricolă în Polonia, (p. 192). *H. Skolimowski.* Studiul geodeziei la Universitatea din Londra (p. 195).

Nr. 7/1959: *B. Lacki*. Directive de lucru pentru Asociația Geodezilor Polonezi (p. 249). *B. Szmielw*. Probleme principale ale Biroului de Geodezie și Cartografie (p. 250). *W. Klopocinski*. Activitatea Asociației Geodezilor Polonezi în 1958/1959 (p. 256). *F. Wloczewski* și *M. Krajewski*. Rețeaua de triangulație în Polonia II (p. 263). *E. Berezowski* și *J. Stachyrak*. Punct de vedere și concluzii (p. 269). *S. Górzynski*. Cîteva probleme metodologice și necesitatea studierii metrologiei în Polonia, III (p. 275).

Nr. 8—9/1959: *Br. Laçki*. Asociația geodezilor polonezi salută Comitetul permanent al Asociației Internaționale a Geodezilor (p. 295). *W. Sztompke*. Al IX-lea Congres Internațional al AIG în Olanda (p. 297). *A. Krynski*. Lucrările Comisiei de amenajări rurale ale AIG. (p. 301). *P. Niemczyk*. Progresul științific și tehnic în fotogrametrie și cartografie între 1953—1958 (p. 307). *M. Odlanicki-Poczobutt*. Planuri de amenajare la al IX-lea Congres al AIG (p. 309). *A. Czechowicz*. Recăștigarea terenului în Olanda (p. 313). *H. Kaspar*. Probleme actuale ale fotogrametriei (p. 320). *J. Zielinski*. Geodezia și sateliții artificiali ai pămîntului (p. 328). *S. Szancer*. Geodezia și televiziunea (p. 332). *T. Bychawski*. Mașina electrică de calculat Z 11 (p. 336). *Z. Zabek* și *J. Sledzinski*. O expediție pe pămînturile albe (p. 344).

ТРУДЫ МОСКОВСКОГО ИНСТИТУТА ИНЖЕНЕРОВ ГЕОДЕЗИИ АЭРОФОТОСЪЕМКИ И КАРТОГРАФИИ

(Moscou)

Nr. 32/ 1958. *A. F. Nesterov*. Procedura cel mai sigur de găsirea prelungirii construcției rectilinii (p. 3). *V. D. Boļşacov*. Cu privire la problema dependenței preciziei volumului de calcul al lucrărilor agricole, de dimensiunea lungimii laturilor rețelelor pătratică de nivelment (p. 9). *I. M. Konopalțev*. Experimentarea rețelei de nivelment trigonometric de precizie cu ajutorul teodolitului TB-1 (p. 15). *N. P. Zakaznov*. Inversorul de scară al fotoredresatorului (p. 35). *A. N. Kuznețov*. Despre compararea metodelor Talcott și Pevțov la determinarea latitudinii (p. 37). *G. D. Fedoruk*. Experimentarea folosirii condițiilor de bază și de azimut în construirea triangulației (p. 41). *V. S. Usov*. Controlul liniarității și stabilirea punctelor pe aliniament cu ajutorul interferenței și difracției luminii (p. 61). *E. I. Soldatkin*. Harta de vînătoare a Cehoslovaciei (p. 75). *T. N. Popova*. Cu privire la legile de revărsare a lacurilor pe teritoriul cîmpiilor părții răsăritene a Europei (p. 79). *S. S. Sudakova*. Despre experiența întocmirii și conținutul hărții la scara 1 : 1.000.000 a raionului Moscova (p. 89). *L. A. Bogomolov*. Problemele de bază ale descifrării topografice a fotogramelor aeriene ale regiunilor de tundră (p. 99). *G. A. Karakulina*. Cu privire la teoria etalonării comparatorului geodezic de interferență (p. 125).

VERMESSUNGSTECHNIK

(Berlin)

Nr. 4/ 1959. *M. Pateisat*. Principiile de bază ale formării cadrelor pentru geodezie și cartografie în Republica Democrată Germană (p. 73). *M. Bursa*. Determinarea dimensiunilor elipsoidului din rețelele astrono-geodezice europene (p. 77). *H. Weisse*. Măsurarea distanțelor cu firul de invar (p. 81). *E. Thum*. Asupra cercetării preciziei hărții topografice la scara 1 : 25.000, I (p. 87). *K. Ullrich*. Relații existente între metodele de ridicare și metodele de măsurare în topografie (p. 90). *W. Rasche*. Orientarea fotogramelor aeriene prin compararea fotogramelor la fototriangulația grafică îmbunătățită, II (p. 93). *Dittrich*. Utilizarea fotogrametriei terestre pentru măsurarea cubajelor în minele de cărbuni (p. 96).

Nr. 5/1959: *H. Rothe*. Rolul secțiilor de muncă pentru calificarea în geodezie și cartografie (p. 105). *K. Neubert*. Măsurarea rațională a lungimilor mici, mijlocii și mari și precizia maximă (p. 107). *K. Szangolies*. A cincea ședință științifică a Institutului de Construcții din București (p. 112). *V. Kratky*. Orientarea absolută a stereomodelului la stereoplanigrafalul Zeiss-Jena (p. 113). *E. Haach*. Mijlocul geogra-

STAT

Page Denied