

# Obsah

Úvod	8
A. Optické a mechanické vybavení leteckých měřických komor	10
1. Objektív	11
a) Optické zobrazování	11
b) Odchytky od teoretických parametrů fotogrammetrického objektivu	15
2. Uzávěrka	17
3. Značkový rám	17
4. Pomocná palubní zařízení	18
B. Vnitřní orientace leteckých komor	20
1. Výpočet prvků vnitřní orientace a zkeslení objektivu	23
2. Eliminace zkeslení	27
C. Aplikovaná fotografie	30
1. Podložka fotografické vrstvy, sklo a film	30
2. Hlavní bod snímku (HS)	33
3. Opravy snímkových souřadnic	33
a) Úměry	33
b) Afinitní transformace	34
c) Kolineace	34
d) Polynomy 2. stupně	35
4. Fotometrické veličiny	38
5. Denzitometrické veličiny	43
6. Rozptyl	44
7. Kolorimetrické veličiny	45
8. Optické filtry	46
9. Citlivost fotografických vrstev	48
10. Černobílá fotografie (NA)	49
11. Černobílá fotografie infra (INA)	52
12. Barevná fotografie (C3)	52
13. Fotografie v nepravých barvách společně s infra (IC2, IC3)	55
D. Vnější vlivy vymezující jakost snímku	57
1. Refrakce	57
2. Pohyb fotografovaných předmětů	62

3. Zakřivení tělesa Země . . . . .	62
4. Zobrazení monotónních ploch . . . . .	64
5. Geodetický podklad fotogrammetrických prací . . . . .	64
6. Signalizace bodů v terénu . . . . .	65
7. Posuzování jakosti měřického leteckého snímku . . . . .	67
<b>E. Oko, vidění a zaměřování . . . . .</b>	<b>68</b>
1. Oko a vidění . . . . .	68
2. Smyslové zpracování zrakového vjemu . . . . .	69
3. Monokulární zaměřování . . . . .	70
4. Stereoskopické vidění . . . . .	70
5. Stereoskopické zaměřování . . . . .	71
<b>F. Proměřování snímků . . . . .</b>	<b>73</b>
1. Účel a metody . . . . .	73
2. Fotogrammetrické komparátory . . . . .	75
3. Statistické odhady . . . . .	76
<b>G. Interpretace leteckých snímků . . . . .</b>	<b>78</b>
1. Interpretace podle fotochemických ukazatelů . . . . .	80
a) Černobílá fotografie infra (INA) . . . . .	82
b) Barevné snímky (C3) . . . . .	82
c) Bizonální film infra v nepravých barvách (IC2) . . . . .	82
d) Trizonální film infra v nepravých barvách (IC3) . . . . .	83
2. Geometrické vztahy jako interpretační ukazatelé . . . . .	83
3. Příčinné spojitosti jako interpretační ukazatelé . . . . .	84
4. Interpretace hlavních objektů pro topografické mapování a územní technické plánování . . . . .	85
a) Sidliště a průmyslové závody . . . . .	85
b) Dopravní síť . . . . .	85
c) Vodní plochy . . . . .	86
d) Půdy . . . . .	87
e) Dřeviny . . . . .	87
f) Lesní porosty . . . . .	88
g) Škody na vegetaci . . . . .	88
<b>H. Měřické vyhodnocování leteckých snímků . . . . .</b>	<b>89</b>
1. Základní geometrické metody aplikované ve vyhodnocovacím procesu . . . . .	89
a) Projektivní transformace (homografie) . . . . .	89
b) Transformace pravoúhlé soustavy o infinitezimální hodnoty . . . . .	92
2. Vnější orientace leteckých snímků . . . . .	94
3. Prostorové protínání zpětné . . . . .	95
a) Číselné řešení . . . . .	96
b) Přesnost řešení prostorového protínání zpětného . . . . .	100
4. Vzájemná (relativní) orientace leteckých snímků . . . . .	106
a) Analytické řešení . . . . .	106
b) Řešení relativní orientace na analogových strojích . . . . .	112
c) Úprava měřítka modelu . . . . .	115
d) Přesnost a řešitelnost . . . . .	115
5. Prostorové protínání vpřed . . . . .	116
6. Výpočet měřítka sousedního modelu . . . . .	118

7. Prostorová transformace bodových skupin . . . . .	118
a) Podobnost a pohyb . . . . .	118
b) Afinita . . . . .	120
8. Geodetický podklad pro transformaci fotogrammetrických modelů . . . . .	120
a) Měřickotechnický základ . . . . .	121
b) Řešení . . . . .	123
I. Technologie základních vyhodnocovacích metod . . . . .	126
1. Výpočet nastavovacích prvků na překreslovače a prostorové autografy . . . . .	126
2. Vyhodnocování rovinného terénu . . . . .	127
a) Analytické řešení . . . . .	127
b) Grafické řešení . . . . .	127
c) Překreslování . . . . .	128
3. Vyhodnocování hornatého území . . . . .	131
a) Analytické metody . . . . .	131
b) Analogové metody . . . . .	132
c) Stereometry . . . . .	132
d) Ortofotoplány . . . . .	132
e) Fotoskicy . . . . .	132
J. Aerotriangulace . . . . .	134
1. Účel a metody . . . . .	134
a) Aerotriangulační řada . . . . .	135
b) Aerotriangulační blok . . . . .	136
c) Přesnost . . . . .	137
2. Analytická aerotriangulace v řadě a v obecném (nepravidelném) bloku . . . . .	138
3. Jiné metody AAT vypracované v Československu . . . . .	140
Tabulky . . . . .	143
Literatura . . . . .	161
Inhalt . . . . .	164
Rejstřík . . . . .	167

# Inhalt

Geleitwort . . . . .	8
A. Optische und mechanische Ausstattung der Flugzeugkamera (Fig. 1) . . . . .	10
1. Objektiv (Fig. 2 bis 6, Tab. 1,2) . . . . .	11
a) Optische Abbildung . . . . .	11
b) Abweichungen von der theoretischen Soll-Abbildung (Fig. 7, 8, 9) . . . . .	15
2. Verschluß . . . . .	17
3. Anlegerahmen . . . . .	17
4. Bordeinrichtungen . . . . .	18
B. Innere Orientierung der Fliegerkamera (Fig. 10, 11, 12) . . . . .	20
1. Berechnung der Bildweite ( $f$ ), des Hauptpunktes (HS) und der Verzeichnung (Fig. 13 bis 15, Tab. 3, 4) . . . . .	23
2. Kompensation der Verzeichnung (Fig. 9, 16 bis 19) . . . . .	27
C. Angewandte Photographie . . . . .	30
1. Schichtträger, Glas, Film (Fig. 20 bis 22, Tab. 5) . . . . .	30
2. Bildhauptpunkt (HS) . . . . .	33
3. Verbesserung der gemessenen Koordinaten der Punkte am Film (Tab. 5) . . . . .	33
a) Proportionalität . . . . .	33
b) Affinität . . . . .	34
c) Kollineation in 4 Quadranten (Fig. 21) . . . . .	34
d) Polynome (Fig. 22) . . . . .	35
4. Photometrische Größen (Fig. 23) . . . . .	39
5. Densitometrische Größen (Fig. 23) . . . . .	43
6. Streuung (Fig. 24) . . . . .	44
7. Kolorimetrische Größen (Tab. 6) . . . . .	45
8. Optische Filter . . . . .	46
9. Empfindlichkeit photographischer Schichten . . . . .	48
10. Schwarzweiß-Photographie (NA), (Anlage 1) . . . . .	49
11. Schwarzweiß-Photographie im Infrarotbereich (INA), (Fig. 25, Anlage 2) . . . . .	52
12. Farbenphotographie (C3), (Anlage 3) . . . . .	52
13. Falschfarbenphotographie mit Infrarotbereich (IC2), (IC3), (Anlage 4) . . . . .	55
D. Begrenzung der Güte des Luftbildes durch äußerliche Einflüsse . . . . .	57
1. Refraktion (Fig. 27 bis 29, Tab. 7) . . . . .	57

2. Aufnahmen bewegter Gegenstände (Tab. 8, 9)	62
3. Erdkrümmung (Fig. 30, 31)	62
4. Monotone Flächen	64
5. Geodätische Unterlagen für photogrammetrische Arbeiten	64
6. Signalisierung im Terrain (Fig. 32)	65
7. Beurteilung der Meß- und Interpretationsgüte des Luftbildes (Tab. 10)	67
<b>E. Auge, Sehen, Messen</b>	68
1. Menschliche Auge, Tätigkeit und Dimensionen (Fig. 33, 34)	69
2. Sinnverarbeitung der Seh Wahrnehmung	69
3. Monokulares Messen	70
4. Stereoskopisches Sehen	70
5. Stereoskopisches Messen	71
<b>F. Bildvermessung</b>	73
1. Zweck und Methoden	73
2. Photogrammetrische Komparatore	75
3. Statistische Abschätzungen (Fig. 35)	76
<b>G. Interpretation des Luftbildes</b>	78
1. Interpretation nach photochemischen Indikatoren (Fig. 25, 36 bis 38, Anlage 1 bis 4, Tab. 11)	80
a) Nach Schwarzweiß fotografie video (NA) und infra (INA)	82
b) Nach Farbildern (C3)	82
c) Nach bizonalem Falschfarbfilm infra (IC2)	82
d) Nach trizonalem Falschfarbfilm (IC3)	83
2. Interpretation nach geometrischen Hinweisen (Fig. 39 bis 41)	83
3. Kausale Zusammenhänge	84
4. Interpretation für topographische Kartierung und für Bauvorhaben	85
a) Siedlungen und Industriebetriebe	85
b) Verkehrsnetz	85
c) Wasserflächen	86
d) Boden	87
e) Holzarten	87
f) Waldbestände	88
g) Schaden an der Vegetation	88
<b>H. Geometrische Auswertung des Bildes</b>	89
1. Grundmethoden	89
a) Projektive Transformationen	89
b) Transformation des starren Koordinatensystems um infinitesimale Größen	92
2. Äussere Orientierung von Luftbildern (Fig. 43)	94
3. Räumlicher Rückwertseinschnitt (Fig. 43)	95
a) Numerische Lösung des Durchstoßpunktes von drei thorschen Flächen (Fig. 43 bis 45)	96
b) Genauigkeit des räumlichen Rückwertseinschnittes (Fig. 46, 47)	100
4. Relative Orientierung	106
a) Analytische Lösung (Fig. 48, 49)	106
b) Analogverfahren (Fig. 50 bis 52)	112
c) Maßstab des Modells	115

d) Genauigkeit (Tab. 15) . . . . .	115
5. Vorwärtseinschnitt im Raume . . . . .	116
6. Maßstab des Nachbarbildes . . . . .	118
7. Transformation der Punktgruppen im Raume (Fig. 53) . . . . .	118
a) Ähnlichkeit und Bewegung . . . . .	118
b) Affinität . . . . .	120
8. Geodätische Unterlage für die Transformation von photogrammetrischen Modellen (Fig. 55, 56, Tab. 17, 18) . . . . .	120
a) Meßtechnischen Anmerkungen . . . . .	121
b) Lösung mit geozentrischen Koordinaten . . . . .	123
I. Technologie der Grundauswertungsverfahren . . . . .	126
1. Berechnung der Einstellelemente für Entzerrungsgeräte und Raumotografe . . . . .	126
2. Auswertung von ebenem Gelände . . . . .	127
a) Analytische Lösung . . . . .	127
b) Graphische Lösung (Fig. 54) . . . . .	127
c) Entzerrung (Fig. 57 bis 59) . . . . .	128
3. Auswertung von gebirgigem Gelände . . . . .	131
a) Analytische Methoden . . . . .	131
b) Analog-Verfahren . . . . .	132
c) Stereometergeräte . . . . .	132
d) Orthophotopläne (Tab. 19) . . . . .	132
e) Photoskizzen . . . . .	132
J. Luftbildtriangulation (Aerotriangulation) . . . . .	134
1. Zweck und Methoden . . . . .	134
a) Aerotriangulationsreihe . . . . .	135
b) Aerotriangulationsblock . . . . .	136
c) Genauigkeit . . . . .	137
2. Analytische Aerotriangulation in Reihen und in unregelmäßigen Blöcken (VÜGTK, Fig. 60, 61) . . . . .	138
3. Andere in der Tschechoslowakei entwickelte Methoden . . . . .	140
Tabellen . . . . .	143
Literaturnachweis . . . . .	161
Inhalt . . . . .	164
Sachwörterverzeichnis . . . . .	167