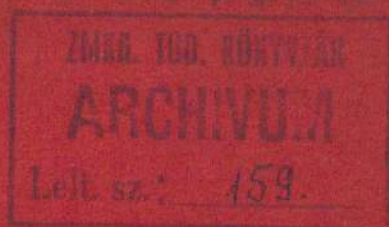


Muz 801

42975. számhoz.
eln. 4. vkf. 1940.

kar-fülsze.



ELTÁRSZÁMOLVA
Leitározva 2010

Légifényképek és alkalmazásuk a tüzérségnél.

Segédlet.*

* Az E 15b. 10. kötet. 5. füzetének kiegészítésére szolgál a szabályzat átdolgozásaig.

2. új. Vidi
Muz 801

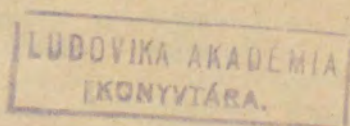
M. kir. honvéd vezérkar főnöke.

42.975. számhoz.

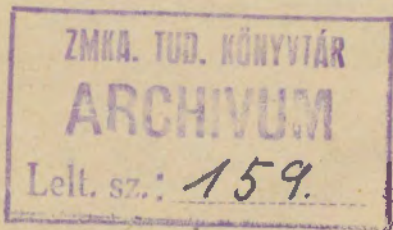
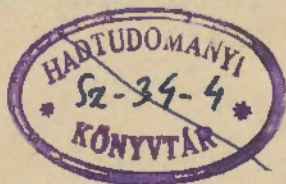
eln. 4. vkf. 1940.

Légifényképek és alkalmazásuk a tüzérségnél.

Segédlet.*



* Az E—táb. tű. löut. 5. füzetének kiegészítésére szolgál a szabályzat átdolgozásáig.



TARTALOMJEGYZÉK.

Oldal

I.	Alapfogalmak	7
II.	Légifényképezésről általában	12
	Lemezméret és gyújtótávolság	12
	A felvétel magassága	12
	A terep befolyása a fényképezésre	17
	Függőleges és ferde tengelyű felvételek előnyei és hátrányai	19
	Függőleges tengelyű felvételek gyakorlati méretarányai	19
	Légifényképek csoportosítása a kidolgozás módzatai szerint	20
	Követelmények a fényképezéssel szemben	21
III.	Légifényképek kiértékelése	22
	<i>A) Egyszerű eljárások</i>	22
	Alkalmazás	22
	Előmunkálatok	22
	Fényképek összeillesztése	23
	Méretarány megállapítása	25
	Hálózati észak rögzítése a fényképen	28
	Sík terepről készült függőleges tengelyű felvételek kiértékelése	29
	Figyelő (15-) távolságok meghatározása	29
	Figyelő (15-) oldalak megállapítása	31
	Tűzvezetési vázlatához szükséges távolságok meghatározása	31
	<i>B) Különleges szerkesztési eljárások</i>	32
	1. Sík terepről készült függőleges tengelyű felvételek kidolgozása	32
	2. Sík terepről készült ferde tengelyű felvételek kiértékelése	34
	3. Hegyes terepről készült függőleges tengelyű felvételek kidolgozása	37
	4. Hegyes terepről készült ferde tengelyű felvételek kidolgozása	39
	5. Légifényképek felhasználása egyes célok kiértékelésére	40

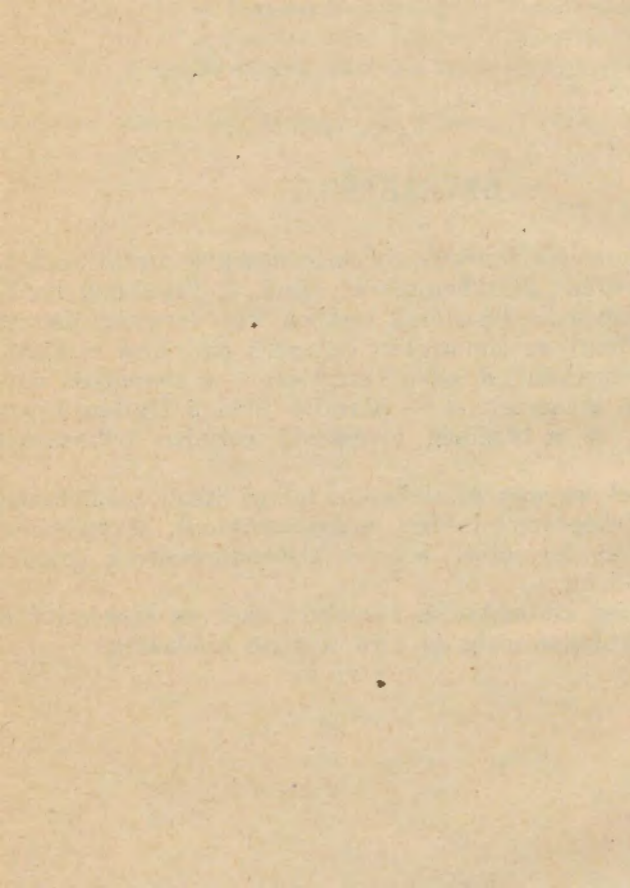
	Oldal
IV. Légitényképek igénylése	43
1. Légitényképek igénylése a bemérés végrehajtásának megkönnyítésére (gyorsítására)	43
a) Független tengelyű felvételek igénylése . .	44
b) Ferdetangelyű felvételek igénylése	44
2. Légitényképek igénylése célok felderítésére	47
 <i>Melléklet:</i> Támpontok légitényképek felhasználásának időszükség- letére	

BEVEZETÉS.

A fényképmérés fejlődésével szükségesnek mutatkozik a tüzérségi lőutasítás „Fényképmérés“ című, 5. füzetének határozványait részben kiegészíteni, részben oly leegyszerűsített alakba önteni, hogy az ismertetett egyszerű eljárások elsajátításának eredményeként, minden tüzértiszt — a csapatnál rendelkezésére álló műszerekkel — bármily jellegű légifényképet kiértékelhessen és a tüzérség lövésszaki céljaira felhasználhasson.

A segédlet anyaga általában a táborig tüzér löiskolánál, — a honvéd térképészeti intézet szakelőadójának bevonásával — több éven át folytatott beható kísérletezéseknek leszűrt eredményét öleli fel.

A tüzérségi lőutasítás 5. füzetének szerves kiegészítését képezi annak átdolgozásáig és újra történő kiadásáig.



I. Alapfogalmak.

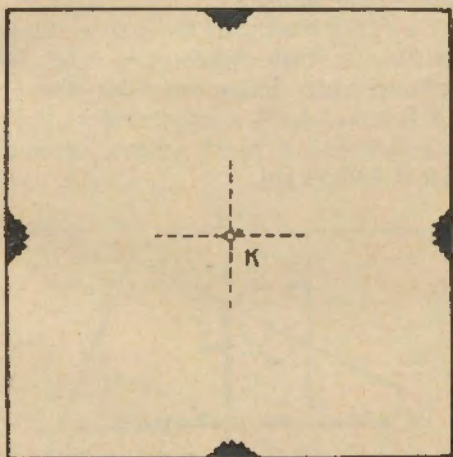
A fényképezőgép és a légifénykép jellemzői.

A gyújtótávolság a gyújtópontnak a lencserendszer középpontjától való merőleges távolsága.

Használatos gyújtótávolságok: 20, 21 és 50 centiméter.

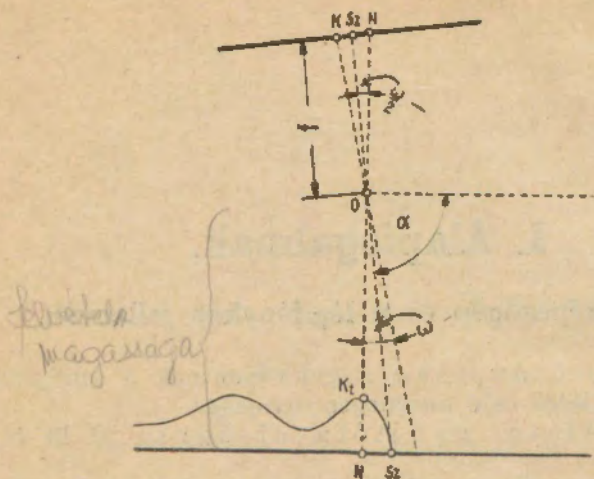
Használatos lemez méretek: 18×18 és 30×30 centiméter.

A képközéppont a keretjeleket összekötő függőleges és vízszintes vonalak metszéspontja (1. ábra). Jól szerelt kamaráknál összeesik a *főponttal*, mely a lencserendszer fénytani középpontjának merőleges vetülete a keretjelek síkjára.



1. ábra.

A talppont (nadirpont) a lencse fénytani középpontján átmenő függőlegesnek a képsíkkal való dőléspontja (2. ábra „N”).

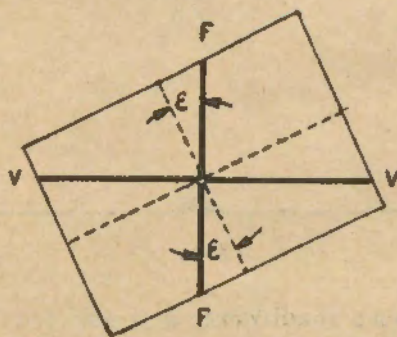


2. ábra.

Ha a talppontból — mint középpontból — szögmérést végzünk, az irányok viszonylagos helyzetében a magasságkülönbségek hibát nem okoznak.

A szögtartó pont: a főponthoz tartozó irányvonal és a képtalpponthez tartozó függőleges által bezárt szög felezőjének, a képsíkkal való dőléspontja (2. ábra „Sz“).

Síkvidékű felvételeknél a szögtartópontból — mint középpontból — a fényképsíkján mért szögek azonosak a megfelelő tereppontban mért szögekkel.



3. ábra.

A hajlás a fénytani tengely és a felvételi pontba fektetett vízszintes által bezárt szög (4. ábra „ α ”).

A főfüggőleges a fénytani tengelyen átfektetett függőleges síknak a lemezsíkkal való metszövonalá (3. ábra F—F).

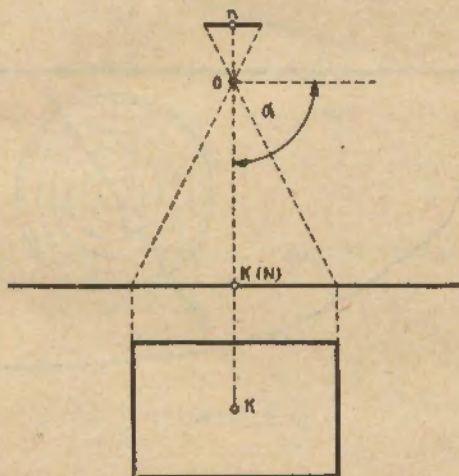
A fővízszintes — a lemez középpontban — a főfüggőlegesre szerkesztett merőleges (3. ábra V—V).

Az elfordulás a függőleges és fővízszintesnek a lemez középponton áthaladó, egymásra merőleges és a lemezszélekkel párhuzamos tengelyektől való eltérése (3. ábra „ ϵ ”).

Légifényképek nagybani csoportosítása.

Függőleges tengelyű felvételek.

Függőleges tengelyű felvételeknél a fénytani tengely hajlásszöge 90° . Az ábrázolt terület a valóságban is a lemez-négyszöghöz hasonló szabályos négyszög (4. ábra).



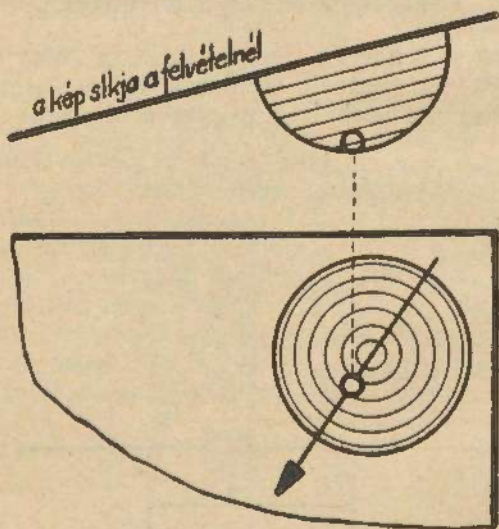
4. ábra.

A kép méretaránya mindenütt egy és ugyanaz.

A gyakorlatban azonban — a rendszeren csak hozzávetőlegesen 90° -os hajlásra való tekintettel — csakis a fénykép belső felében számolhatunk azonos méretarányal.

Függőleges felvételeknél a képközép-, talp- és szögtartó-pont a középpontba esik össze, tehát úgy a talp-, mint a szögtartó-pont előnyeit egy pont egyesíti.

Előnyös tehát, ha a felvétel függőleges, illetve ha a kép hajlásának nagyságát meg tudjuk állapítani. Ezt a célt szolgálja a kamarán elhelyezett, 6 koncentrikus körrel és folyadék helyett egy golyóval ellátott szelencés libella, mely a függőlegestől való eltérést 1 foknyi leolvasási pontossággal adja meg. A libellának külön világító berendezése a felvétel pillanatában a golyó helyzetét ráfényképezi a negatívra. A golyó képének állásából a felvétel hajlásának nagyságát és irányát kielégítő pontossággal meg tudjuk határozni.

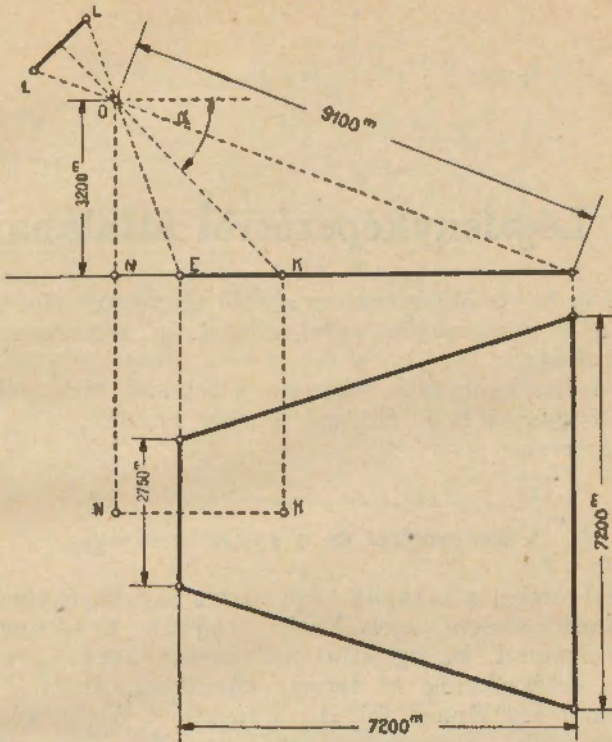


5. ábra.

Ferdetengelyű felvételek.

Ferdetengelyű felvételeknél a fénytani tengely a vízszintessel 90° -nál kisebb szöget zár be. Az ábrázolt terület a valóságban trapézalakú (6. ábra).

A méretarány az előtértől a háttér felé mindinkább csökken.



6. ábra.

A gyakorlatban, kimondottan ferdetengelyű felvételek-nél alkalmazott hajlásszög: 45° .

II. Légifényképezésről általában.

A légi felvételt elsősorban alábbi tényezők befolyásolják:

a) a fényképezőgép belső adatai: a lemezméret és a gyújtótávolság;

b) a fényképezőgép helyzete a felvétel pillanatában: a felvételi magasság és a fénytani tengely hajlása;

c) a terep.

A lemezméret és a gyújtótávolság.

A felvételen a tárgyak csak olyan nagyságú körön belül ábrázolódnak élesen, melyeknek átmérője nem nagyobb a gyújtótávolságnál. Ez egyuttal azt jelenti, hogy egyes felvételek nem értékelhetők ki teljes egészükben, mert a felvétel szélén torzulások lépnek fel. Ha a fényképfelvétel szélét is ki akarjuk értékelni, akkor ugyanarról a területről egymást fedő felvételeket kell készítenünk.*

A felvétel magassága.

A fényképezőgép belső adatai és pillanatnyi helyzete közti összefüggést az alábbi arány adja meg

$$sz : u = f : m$$

sz.... a lemez szélessége cm-ben,

f.... a gyújtótávolság cm-ben,

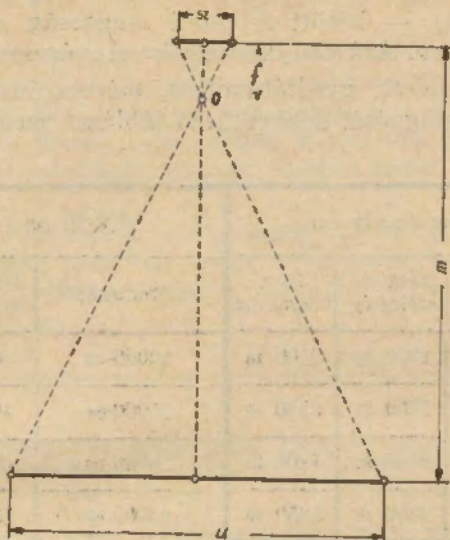
m.... a felvétel magassága m-ben,

u.... a felvett terület szélessége m-ben.

$$\text{Az arányból: } u = \frac{sz \cdot m}{f}$$

$$m = \frac{u \cdot f}{sz}$$

* Korszerű kamaráknál már a lencserendszer kicsiny elrajzolása nagyobb képfelületek feldolgozását is lehetővé teszi. (Nagy nyílásszögű mérőkamrák.) A technika ezen a téren állandó fejlődést mutat.



7. Ábra.

Az egyenlet szerint: minél nagyobb a lemezzélesség és a felvétel magassága, annál nagyobb a felvett terület. Állandó lemezzélesség mellett a felvételi magasság növelésével kisebb lesz a méretarány, valamint minél nagyobb a gyújtótávolság, annál kisebb a felvett terület. Állandó lemezméret mellett a felvételi magasság csökkentésével nagyobb lesz a méretarány.

Következtetés: ha a fényképet térképként akarjuk használni, már a kiértékelés gyorsítása szempontjából is törekedjünk arra, hogy az egy fényképlapra felvett terület minél nagyobb legyen. Ellenkező esetben ugyanazon területről több felvételt kell készítenünk, ami a kiértékelést lassítja és nehezíti. Tehát nagy felvételi magasság és nagy lemezméret, valamint kis gyújtótávolság e szempontból előnyt jelent.

Az így készült felvételek kis méretarányuk miatt célok fellelésére nem alkalmasak. Alkalmasak azonban a bemérés céljaira, különösen a saját terület felmérésére, ha a jellegzetes tereppontokat könnyen azonosíthatjuk.

Célokat csak nagyobb méretarányú fényképekből értékelhetünk ki. Ezért célok fényképezését vagy kis felvételi ma-



gasságban, vagy — kötött felvételi magasság mellett — nagyobb gyújtótávolságú fényképezőgéppel végeztessük.

A lemezméret, gyújtótávolság, méretarány és felvételi magasság összefüggését a következő táblázat szemlélteti.

18 × 18 cm f = 21 cm			30 × 30 cm f = 20 cm		
méretarány	terület- szélesség	felv. magasság	méretarány	terület- szélesség	felv. magasság
10000-es	1800 m	2100 m	10000-es	3000 m	2000 m
15000-es	2700 m	3150 m	15000-es	4500 m	3000 m
20000-es	3600 m	4200 m	20000-es	6000 m	4000 m
25000-es	4500 m	5250 m	25000-es	7500 m	5000 m
			30000-es	9000 m	6000 m
			35000-es	10500 m	7000 m
			30 × 30 cm f = 50 cm		
			4000-es	1200 m	2000 m
			6000-es	1800 m	3000 m
			8000-es	2400 m	4000 m
			10000-es	3000 m	5000 m
			15000-es	4500 m	7500 m

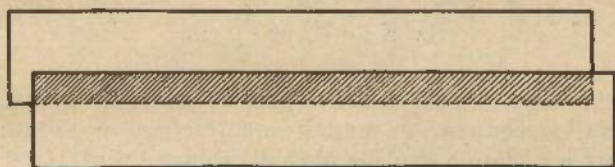
A táblázat számszerűen bizonyítja azon korábbi megállapításunkat, hogy nagy lemezméretű felvétellel kisebb felvételi magasság mellett nagyobb területet fényképezhetünk és fordítva, kis lemezmérettel ugyanakkora területet csak nagyobb felvételi magasságból fényképezhetünk.

Ezt a tényt vegyük alapul a fénykép igénylésénél. A fényképezendő terület szélességét a rendelkezésre álló kamara jellemzői és a betartható felvételi magasság szabják meg.

Függőleges tengelyű felvételek jellegzetessége.

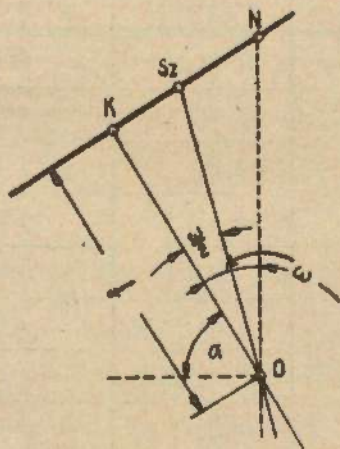
A gyakorlatban a függőleges irányú képeknél a belső harmadok síkvidéken a hajlás okozta torzulástól mentesnek tekinthetők, ha 18×18 -as méretű képeknél a hajlás 84° -nál és 30×30 cm-esnél, 86° -nál nem kisebb. A torzulás csökkentése végett a képek a sorozatban egymást részben fedik. A fedés 60%-os legyen.

Ha egy sorozattal a szükséges területet lefényképezni nem lehet, akkor még egy vagy több sorozat felvételt készítenünk. A szomszédos sorozatok egymást 30%-osan takarják. (8. ábra.)



8. ábra.

Amennyire lehetséges, a repülő a sorozatos felvételeket azonos felvételi magasság mellett készíti, hogy így az egész sorozatra megközelítőleg azonos méretarányt kaphassunk.



9. ábra.

Több sorozat, valamint a sokszor elkerülhetetlen különböző felvételi magasság a fénykép kiértékelését nehezíti, kiszadalmassá teszi. Ezt a körülményt vegyük tekintetbe a fénykép igénylésekor, a fényképezendő terület méreteinek megszábasánál.

A gyakorlatban abszolút függőleges tengelyű felvételt ritkán kapunk. A fénykép helyes felhasználása szempontjából fontos, hogy a fénytani tengely hajlás szögét ismerjük és így a szögtartópont helyzetére következtetni tudjunk. A szögtartópont helyzetét a fényképre fényképezett libella helyzete, irányát a képközéppontból a golyó kimozdulásának iránya adja meg. A távolságot a képközéppontból az alábbi egyenlet szerint kapjuk:

$$Sz K = F. tg \frac{\omega}{2} \text{ cm}$$

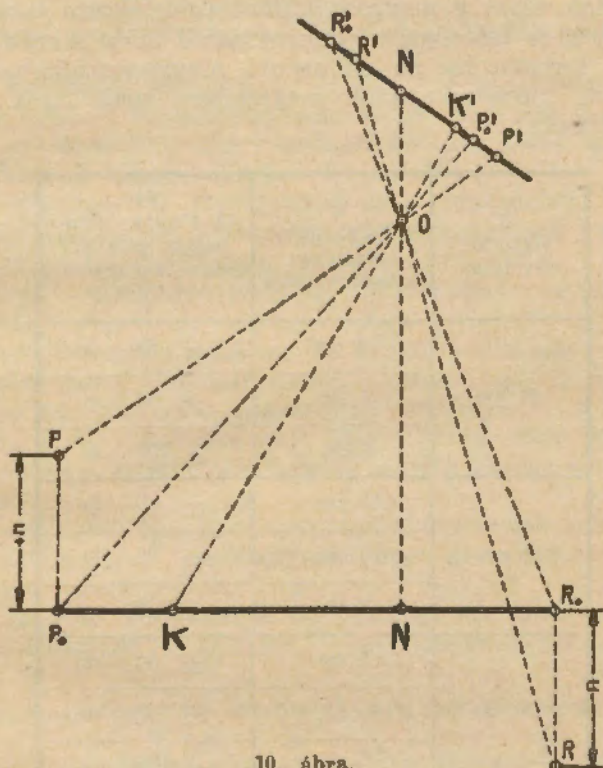
Függőleges tengelyű felvételnek igényelt képeknél előforduló hajlásszögeket és ennek megfelelően a szögtartópont távolságait a középponttól az alábbi táblázat tünteti fel.

F. cm	ω	F. tg cm
21·0	$\frac{1}{2}$	0·18
	1	0·37
	$1\frac{1}{2}$	0·55
	2	0·75
	$2\frac{1}{2}$	0·92
	3	1·10
	$3\frac{1}{2}$	1·29
	4	1·47
	$4\frac{1}{2}$	1·65
	5	1·84
	$5\frac{1}{2}$	2·02
	6	2·21

A terep befolyása a fényképezésre.

A terep magasságkülönbözetei torzulásokat (ponteltolódásokat) okoznak. (Lásd 10. ábra.)

Az N talppontnál n m-rel magasabban (mélyebben) fekvő P (R) tereppontnak a lemezen való helyét, azaz fényképét P' (R') pontban kapjuk meg.



10. ábra.

Ezzel szemben a talppont (N) magasságában fekvő P_0 és R_0 pontok fényképpontjai P'_0 és R'_0 pontok.

Az eltolódás mértéke: P_0P' , illetve R_0R' annál nagyobb, minél nagyobb a tereppont magasságkülönbözete, a talpponttól való távolsága (\overline{NP} $\overline{NR_0}$) és minél kisebb a felvételi magasság.

Nem sík terepről készült fényképfelvételeken tehát a pontok távolságai, még függőleges tengelyű felvételeknél sem felelnek meg a térképtávolságoknak (vízszintes céltávolságoknak).

Ha a hajlástól eltekintünk (függőleges irányú fényképeknel), a hosszúságok torzulásának értékét *magán a fényképen* — állandó gyújtótávolság mellett — a terep magasság különbségei, a hosszúság végpontjainak a nadirponttól való távolságai és a felvételi magasság közötti viszony adja meg.

25.000-es méretarányú feldolgozásnál ± 0.6 mm rajzhibával számolhatunk, ami ± 15 m-t jelent. Ugyanannyi hibát megengedhetünk tehát a magasságkülönbségek okozta torzulásoknál is. 25.000-es feldolgozás szempontjából tehát síknak tekinthetjük a terepet, ha az előforduló magasságkülönbségek az alkalmazott mérőkamarának megfelelően nem lépik túl az alábbi értékeket.

F (Gyújtó- távolság)	K A fényképpont távolsága a nadirponttól)	Sz (A fénykép alap- pontok szintjétől számított magasság- különbség)
21 cm	9 cm	± 35 m
	6 cm	± 52.5 m
	3 cm	± 105 m
20 cm	15 cm	± 20 m
	10 cm	± 30 m
	5 cm	± 60 m
50 cm	15 cm	± 50 m
	10 cm	± 75 m
	5 cm	± 150 m

Mínél nagyobbak a fényképezett terület magasságkülönbségei, annál nagyobb magasságból fényképezhetünk (de úgy, hogy 40.000-esnél kisebb képméretarányt ne kapjunk), mert annál közelebb vannak az egyes pontok a nadirponthoz, tehát nagyobb magasságkülönbségek hanyagolhatók el.

A magasságkülönbségek felismerése, különösen függőleges felvételeknél általában nehéz.

Ha azonban két, egy és ugyanazon területről, de két különböző pontról készült felvételt (stereo fényképpárok) stereo-

skop alatt tekintünk meg, azok egy képpé olvadnak össze. Eme lépen a domborzat s minden más részlet, pl. tereptárgy is, kiemelkedik.

Megfelelő stereoskop hiányában a fényképpontok magasságkülönbségeit nem tudjuk a fényképből meghatározni. A gyakorlatban a pontok magasságkülönbségeit térkép segítségével határozzuk meg.

Függőleges- és ferdetengelyű felvételek előnyei és hátrányai.

Függőleges tengelyű felvételek — a térképszerű ábrázolás, a könnyebb feldolgozhatóság és az egyforma megbízhatóság szempontjából — előnyösebbek. Az igényléssel kapcsolatos elömlőmunkálatok egyszerűbbek.

Ferdetengelyű felvételeket csak szükségből készítünk. Ezek feldolgozása nehezekebb, a megbízhatóság pedig osztozó méretarányal szintén csökken.

Ferdetengelyű felvételek készítésének szüksége felmerülhet:

terepfelderítés esetében, ha az időjárás miatt — alacsony nagy kiterjedésű felhőzet esetén — nem lehet a lefényképezendő terület fölé kellő magasságra emelkedni;

ha erős, ellenséges légi tevékenység vagy légelhárítás akadályozza a repülőgépet abban, hogy a kérdéses terület fölé jusson;

célfelderítésnél, hirtelen felbukkanó célok lefényképezésénél, mikor is a repülőgépnek már nincs ideje a cél fölé szállani;

részletes célfelderítésnél, mikor kis magasságból — zuhanórepülésnél — készít a repülő nagyméretarányú képet.

Függőlegestengelyű felvételek gyakorlati méretarányai.

A gyakorlatban alkalmazott méretarányok a fényképezőgép mintája szerint lehetnek:

Fényképezőgép	Méretarány	Felvételi magasság
18×18, f, 21 cm	15000—20000-es	3150—4200 m
18×18, f, 50 cm	10000—15000-es	5000—7500 m
30×30, f, 20 cm	30000—35000-es	6000—7000 m
30×30, f, 50 cm	8000—15000-es	4000—7500 m

Kis gyújtótávolságú (f. 21, f. 20 cm) kamarával készült felvételek, gazdaságos kihasználásuk miatt, már alacsony felvételi magasságnál is (aránylag nagy terület kerül egy felvételre) alkalmasak úgy a felvonulási-, mint a hatásterület pontjainak bemérésére.

A nagy gyújtótávolságú (f. 50 cm) kamarákat előnyösen alkalmazhatjuk oly felvételek elkészítésére, melyek a célok tulajdonképeni felderítésére alkalmasak (nagy felvételi magasság mellett aránylag nagy méretarányú képek).

Légifényképek csoportosítása a kidolgozás módozatai szerint.

A kidolgozás módozatai szerint a légifényképeket három csoportba osztjuk:

a) Az első csoportba tartoznak azok a légi fényképek, melyeknél a méretaránymegállapítás és tájolás végrehajtáson kívül, a fényképpontok helyzetmegállapításához egyéb előmunkálatok nem szükségesek.

Ide tartoznak a sík, vagy a feldolgozás szempontjából síknak tekinthető terepről készült függőleges vagy közel függőleges (84°-nál, illetve 86°-nál nem nagyobb hajlású) fényképek.

E fényképekkel kapcsolatos kidolgozási munkálatokat nevezzük egyszerű eljárásoknak.

b) A második csoportba tartoznak azok a légifényképek, melyeknél a fényképpontok helyzeteinek megállapítása céljából különleges szerkesztési eljárások szükségesek, melyek segítségével akár a hajlás-, akár a magasságkülönbséget okozta torzulásokat küszöböljük ki, illetve elfogadható minimumra csökkentjük.

E csoportba tartoznak:

a sík terepről készült ferdetengelyű felvételek,
a hegyes terepről készült függőleges tengelyű felvételek és a hegyes terepről készült ferdetengelyű felvételek.

Ezen csoportba tartozó fényképek mindegyike a pontossági követelményeknek megfelelően más és más eljárással dolgozható csak fel.

A feldolgozással kapcsolatos munkálatokat nevezzük különleges szerkesztési eljárásoknak.

E szerkesztési eljárások megfelelő pontosságú végrehajtása hosszabb időt igényel, minek következtében a tüzésrésztől lövésszaki céljaira csak abban az esetben alkalmazhatók előnyvel, ha a szükséges előkészületi idő rendelkezésre áll, vala-

mint csak akkor gazdaságosak, ha nagyszámú fényképpontok kiértékelése egyszerre válik szükségessé (védelemben, támadás megerősített állás ellen stb.).

c) A harmadik csoportba sorolhatjuk azokat a légifényképeket, melyek már egy bizonyos igényelt méretarányban (10.000-es, 20.000-es vagy 25.000-es) kerülnek a tüzéséghez további felhasználásra. Ezeket nevezzük *fényképterveknek*. Kiértékelésüket illetőleg különösebb előmunkákat nem szükséges. Térképekkel kapcsolatos eljárásokkal hasonlóan értékeljük ki. Előkészítésük több napot igényel. Ezért alkalmazásuk ritkább.

Követelmények a fényképezéssel szemben.

Függőleges tengelyű felvételek elkészítésénél az alábbi követelményeket támasztjuk:

1. a képek átfedése a sorozatban 60%-os legyen,
2. a repülés iránya egyenes legyen,
3. a repülőgép felvétel közben állandó magaságban haladjon,
4. a felvételek függőleges tengelyűek legyenek.

Az 1., 2. és 3. pontban felsorolt követelmények könnyen betarthatók, a 4. követelmény azonban még nyugodt viszonyok mellett is csak nehezen elégíthető ki.

III. Légifényképek kiértékelése.

A) Egyszerű eljárások.

(Sík terepről készült függőleges tengelyű felvételek kiértékelése.)

Alkalmazás.

Alkalmazhatjuk a következő feladatok megoldására:

1. Figyelőtávolságok (lőtávolságok)-,
2. nem látható célok figyelőoldalainak (lőoldalainak),
3. tűzvezetési vázlat (terv) egyes részeihez szükséges távolságok meghatározására.

Erre a célra elsősorban a 30×30 cm, f. 20 cm-es kamarával, nagy magasságból (7000—7500 m) készült, tehát kis méretarányú (30.000—35.000-es) felvételek alkalmasak. Egy fényképlapra kerülő terület nagysága 100 km^2 is lehet, ebből kiértékelésre 70 km^2 jöhet tekintetbe. Legtöbb esetben úgy a felvonulási-, mint a hatásterület kiértékeléséhez 1—2 fényképlap elegendő.

A gyakorlatban még a 18×18 cm, f. 21 cm-es felvételekkel kell számolnunk. Alkalmazott felvételi magasságok 3000—4000 m (15.000—20.000-es méretarányú fényképek). A felvonulási- és hatásterület kiértékeléséhez több fényképlapból álló sorozat, esetleg sorozatok is szükségesek. Ezért kiértékelésük az előbbihez viszonyítva lassúbb.

Fénykép kiértékeléséhez szükséges előmunkálatok.

Az egyes fényképpontok viszonylagos helyzetének megállapításához a következő előmunkálatok elvégzése szükséges:

- a) A fényképsorozat képeinek, illetve fényképsorozatoknak összeillesztése.
- b) Fényképsorozat (fényképlap) méretarányának megállapítása és a kiértékeléshez szükséges grafikon elkészítése.
- c) A fénykép észak meghatározása (fénykép tájolása).

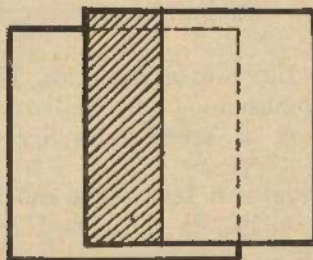
a) Fényképek összeillesztése.

Az összeillesztés kétféle módon történhetik: összeillesztés a terep részletei szerint, vagy szerkesztéssel, melyet *fényképsokszögelésnek* nevezünk.

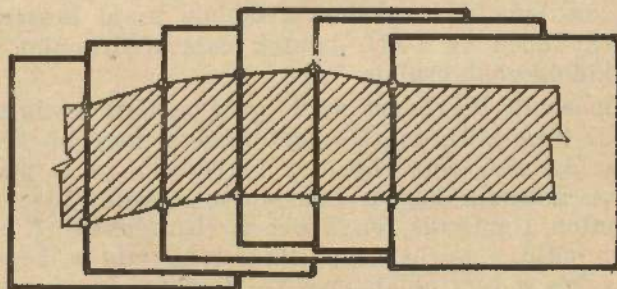
**Összeillesztés a terep részletei szerint.
(Gyors eljárás.)**

Rögzítsük az első képet (11. ábra) rajpszögekkel a terv-táblára. Vágjuk le a második képről a közösen ábrázolt terület felét.

Helyezzük a megmaradó (nem vonalkázott) részt akként az első képre, hogy az azonos tereprészletek, mint pl. utak, árkok, mezőhatárok stb. egyezzenek. Ezt a munkát a középvonal (vízszintes lemeztengely) magasságában kezdjük meg. Az onnan úgy felfelé, mint lefelé haladásnál olyan ponthoz jutunk, amelyen túl az egyeztetés már nem lehetséges. A nem egyezés két kezdőpontjának megállapítása és megjelölése után rögzítsük a második képet is.



11. ábra.



12. ábra.

Hasonlóan járjunk el a sorozat többi képeivel.

A nem egyezés kezdőpontjait egymással kössük össze (12. ábra).

Az így kapott sáv szélessége általánosságban a lefényképezett sáv szélességének felével azonos és megszabja a fényképsor feldolgozható részét.

Összeillesztés szerkesztéssel. (Fényképsökszögelés, pontos eljárás.)

Ha időnk van, végezzük a fényképlapok összeillesztését szerkesztéssel a következőképpen:

Állapítsuk meg az egyes fényképlapok középpontjait a keretjelek segítségével (13. ábra),

a középpontok (K_1, K_2, K_3) közelében egy-egy olyan jellemző pontot jelöljünk meg, amelyek a két csatlakozó fényképen is feltalálhatók (I., II., III. pontok),

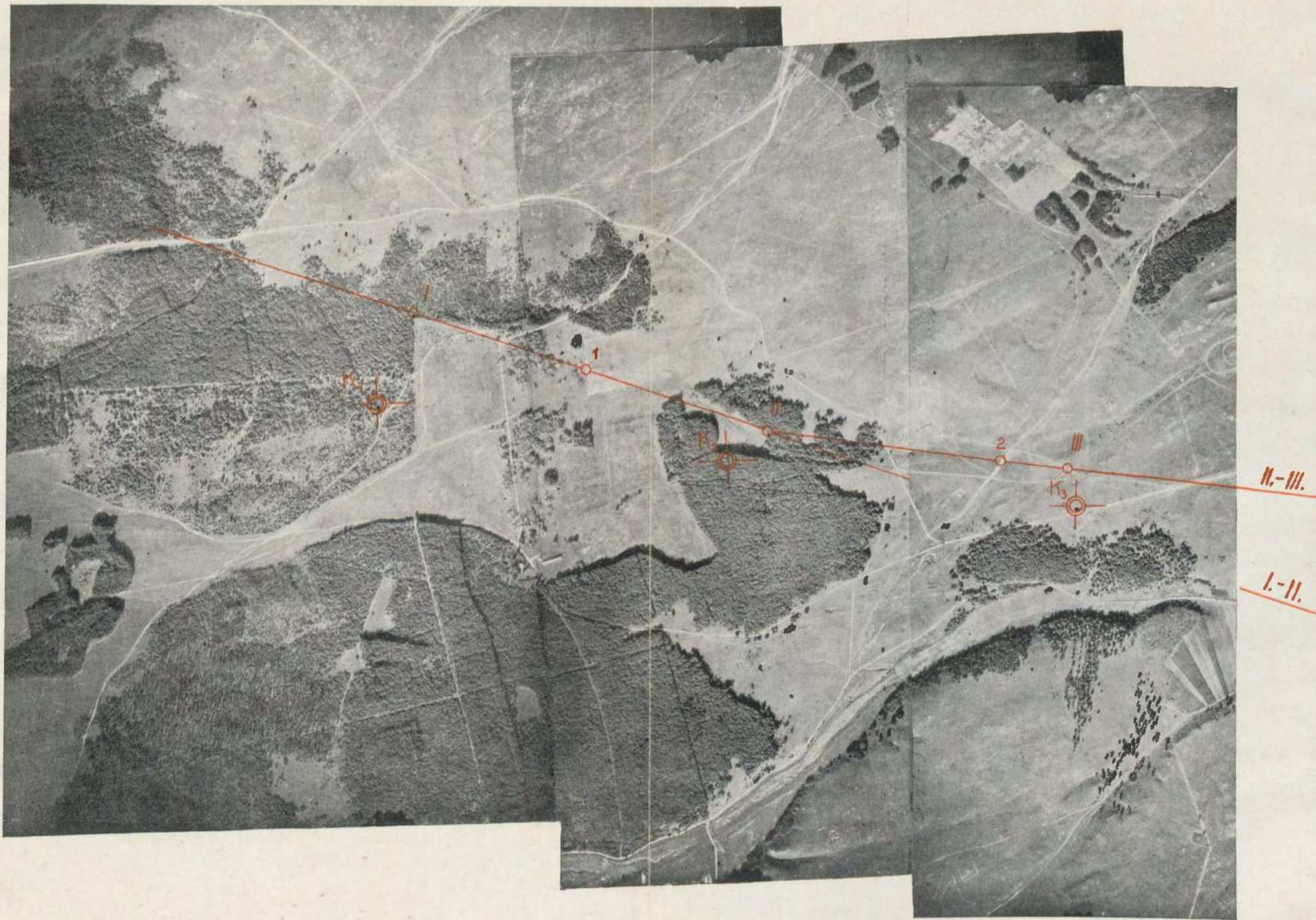
hasonlítsuk össze az egyes oldalhosszakat (I—II. és II—III.) az egyes fényképlapokon. Megfelelő eredményre számíthatunk, ha a szomszédos képeken ugyanazon oldal két értéke közötti eltérés a kidolgozás méretarányában 1.5 mm-nél nem nagyobb.

Az I—II., II—III., oldalak kb. felében — de lehetőleg magán az egyenesen — oly jellemző fényképpontokat jelöljünk meg, melyek a szomszédos képeken is megvannak (1., 2., 3. . .).

Minden kezdőpontot a fényképre eső két szomszédos kép kezdőpontjával összekötjük (I—II., II—III. stb.) és a fénykép szélén is megjelöljük.

Ezután helyezzük az első fényképet a tervtáblára (kidolgozóalpra) úgy, hogy az egész fényképsor a táblára kerülhessen. Rögzítsük a fényképet a táblán, majd hosszabbítsuk meg a fényképen az I—II. pontok összekötővonalát a tervtáblára (kidolgozóalpra) is.

A második fényképet az I. pont mellett levágjuk úgy, hogy az I. pont a II. és III. pontokkal a nagyobb képrészen maradjon. Az első már rögzített fényképen az I. pontot le-szúrjuk. A második kép I. pontján a szűrőtűt átszúrjuk és ezen a ponton a második fényképet az első fénykép I. pontjára illesztjük, majd e körül forgatjuk addig, míg a képen lévő I—II. egyenes a tervtáblán lévő I—II. vonal meghosszabbításával fedésbe jut. Ezután rögzítsük a második képet.



II.-III.

I.-II.

13. ábra.

A rögzítés után a két fénykép II—III. vonalát a tervtáblán szintén meghosszabbítjuk (13. ábra II—III.).

A harmadik fényképet a 2. pont mellett vágjuk le s az előbbieket szerint helyezzük rá a második fénykép 2. pontjára és egyeztessük a II—III. vonalnak a tervtáblán lévő meghosszabbításával. Majd rögzítjük a harmadik képet.

A többi fényképlapokkal hasonlóan járjunk el.

Az I—II., II—III. stb. vonalak közelében a hajlás és magasságkülönbséget okozta torzulás aránylag kicsi. A szomszédos fényképek síkrajzi vonalai még csatlakoznak. Minél távolabb vagyunk a sokszögoldalaktól, annál nagyobb lehet a csatlakozásnál az eltérés. Az eltérések annál kisebbek, minél állandóbb volt a felvételi magasság, minél kisebb az egyes képek hajlása és minél kisebbek a tereppontok magasságkülönbségei. Ezen körülmény szabja meg a fényképsor feldolgozható szélességét.

A fényképsort elvileg oly szélességig használhatjuk, amíg a csatlakozó fényképek azonos síkrajzi vonalainak eltérése a megengedett maximális hiba kétszeresénél kisebb s a helyes csatlakozást az eltérések felében vesszük. Legyen pl. a fényképek közelítő méretaránya 20.000-es. Ha a csatlakozó fényképek azonos síkrajzi vonalai 1.5 mm-rel térnek el egymástól, akkor ez 30 m-es hibát jelent. Ha a helyes csatlakozást az eltérések felében képzeljük el, akkor elvileg 15 m-es hibával számolhatunk.

b) Légifénykép (fényképsorozat) méretarányának megállapítása.

Sík terepről készült, függőlegestengelyű felvételek méretarányának megállapításához oly két pont távolságának ismerete szükséges, melyeknek helyzetét úgy a fényképen, mint a terepen (vagy térképen) rögzíteni tudjuk és azonosításuk lehetséges.

Ezeket a pontokat a fénykép alappontjainak nevezzük.

A fénykép alappontjainak távolságát megállapíthatjuk: beméréssel (előremetszéssel) a terepen, vagy

térkép segítségével. E célra legalább 75.000-es térképeket használunk.

Fényképalappontokként a térkép megbízható pontjait választjuk, vagyis útkereszteződések, egyedülálló jellegzetes építményeket stb.

Egyes fényképlapok méretarányának megállapítása.

Válasszuk ki a két fénykép-alappontot a fénykép központi vonalán mentén, belső (torzulásmentes) részében, a végzett repülési irányban. (14. ábrán „A” és „B.”)

Azonosítsuk az „A” és „B” pontokat 75.000-es, esetleg 25.000-es térképen és mérjük le azok egymástól való távolságát. (14. ábra $AB = 1380$ m), utána

mérjük le ezen pontok távolságát a fényképen is egy bizonyos méretarányban (25.000-es) $AB = 2523$ m.

Osszuk el a fénykép-alappontok valóságos távolságát: 1380 m-t a fényképről bizonyos méretarányban levett távolsággal: 2523 m-rel. Eredményként megkapjuk a „Q” átszámítástényezőt (0.546), mellyel minden fényképről levett távolságot szoroznunk kell, hogy a valóságos távolságot megkapjuk.

$$\frac{1380}{2523} = 0.546$$

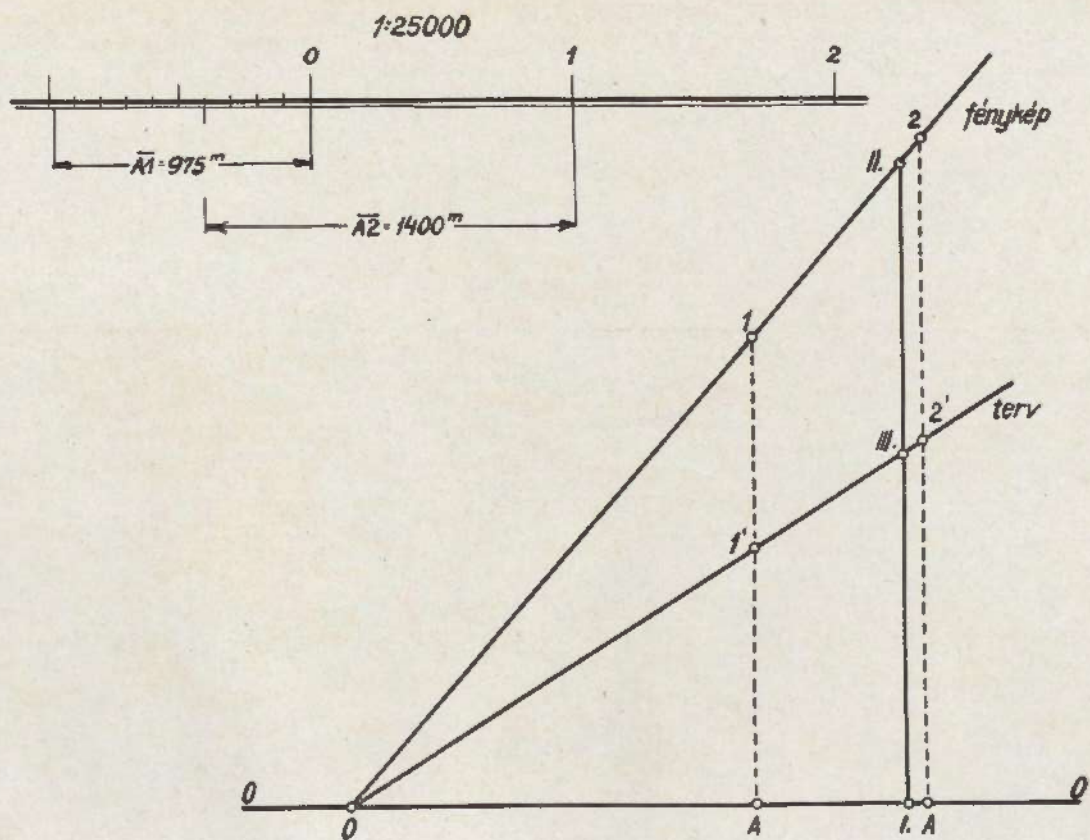
Ha az átszámító tényezőt (0.546) a választott méretarány nevezőjével (25.000-rel) megszorozzuk, kapjuk a fénykép tulajdonképeni méretarányát (13.650-es). A gyakorlatban ezen számítás végrehajtására nincsen szükségünk.

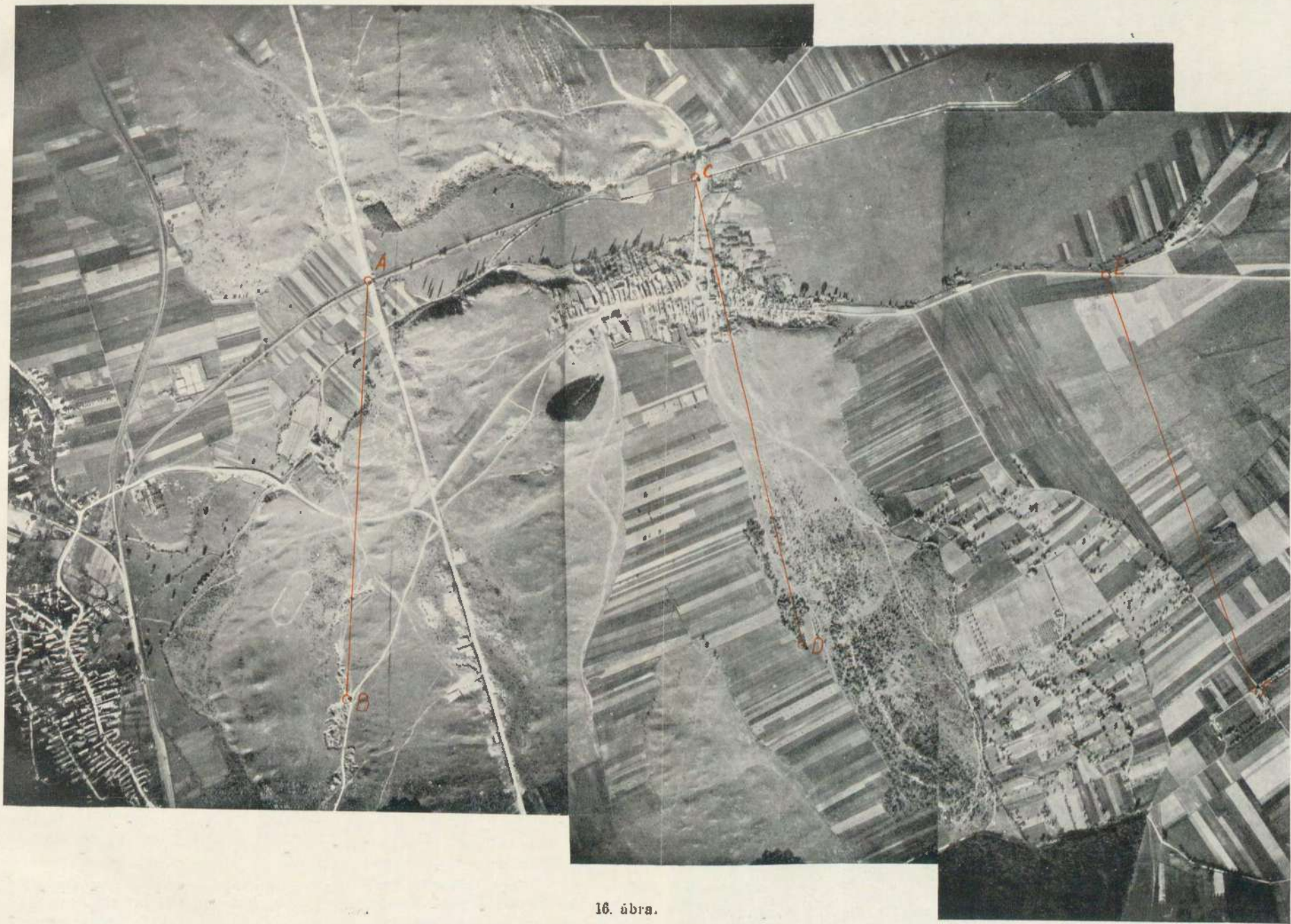
A fényképpontok távolságainak gyors kiértékeléséhez grafikont a következő módon szerkesztünk (14. ábra):

Milliméter papírosra rajzoljunk egy egyenest és állítsunk arra tetszés szerint megválasztott „I” pontban egy merőlegest (a mm-vonalak kihasználásával). A merőleges vonalon, I-től tetszés szerinti — kerek mm számú — távolságban (pl. 100 mm) jelöljünk meg egy pontot (II). Ezt a távolságot szorozzuk meg „Q” átszámító tényezővel (0.546), az eredményt — 54 mm-t —, mint távolságot rakjuk fel az I—II. merőlegesre, így megkapjuk a III. pontot.

Kössük össze úgy a II., mint a III. pontot a 0—0 egyenesen megfelelően választott „0” ponttal és lássuk el az így kapott 0—II., illetve 0—III. egyeneseket a „fénykép”, illetve „terv” jelzéssel.

Az átszámítandó távolságot (pl. „A1” vagy „A2”) vegyük a fényképről hegyes körzőnyílásba, mozgassuk azt a grafikonon a függőleges mm vonalak mentén a „fénykép” jelzésű és az alap 0—0 egyenesek között addig, míg a körző egy-egy hegye az említett egyeneseket egy függőleges mm-vonalon érinti. E helyzetben az alap- és a „terv” jelzésű egyenesek közti távolság a keresett távolság.

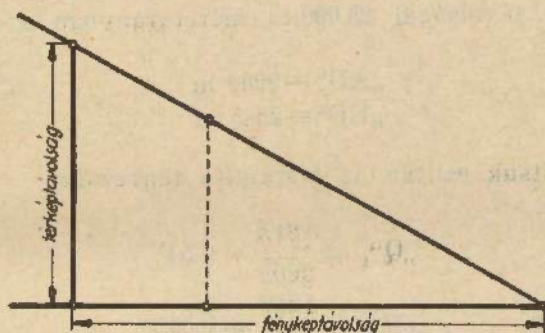




16. ábra.

Szerkeszthetjük a grafikont még a következőképen (15. ábra):

A mm papír valamely tetszőleges vonalán egyenest rajzolunk s erre felmérjük az AB távolságot (fényképtávolság). Az AB egyenesre merőlegesen, annak „B” pontjában felmérjük a BB' térképtávolságot és B'-t összekötjük „A” ponttal. Az AB egyenest a B ponton túl is meghosszabbítjuk.



15. ábra.

Használatnál a fényképről lemérjük a meghatározandó „A1” vagy „A2” távolságot és ezt „AB” egyenesre az „A” ponttól „B” felé felrakjuk. E ponttól „AB” egyenesig terjedő vonalhossz párhuzamosan „BB'” egyenessel — tehát a mm-vonalak mentén — adja a keresett „11'” vagy „22'” térképtávolságokat.

A grafikon első szerkesztési módját alkalmazzuk akkor, ha a távolságoknak tulajdonképeni m-ben kifejezett értékére van szükségünk, míg a másikat, ha az egyes fényképtávolságokat térképre vagy tervre akarjuk átvinni.

Fényképsorozatok méretarányának megállapítása.

A nem egyenletes felvételi magasság miatt, a fényképsor hossza szerint 4, illetve 6, — úgy a térképen (terepen), mint a fényképen azonosítható — alappont szükséges. Ezek közül 2 az első, 2 az utolsó fényképlapok (16. ábra) valamelyikén olyképen fekdjön, hogy azok a fénykép belső felébe (torzulásmentes részébe) essenek és összekötő egyenesük a fényképsor tengelyére közel merőleges legyen. Hosszabb fényképsor (50

cm-es) esetén, a sor közepén hasonló módon még két fénykép-alappontot választunk (16. ábra C és D).

Azonosítsuk ezen pontokat a térképen és állapítsuk meg ezek távolságait:

$$P1. \overline{AB} = 1215 \text{ m}$$

$$\overline{EF} = 1266 \text{ m}$$

Ezek távolságai 25.000-es méretarányban a fényképen lemérve.

$$\overline{AB} = 2282 \text{ m}$$

$$\overline{EF} = 2385 \text{ m}$$

Számítsuk ezután az átszámító tényezőket:

$$Q_1 = \frac{1215}{2282} = 0.547$$

$$Q_2 = \frac{1266}{2385} = 0.545$$

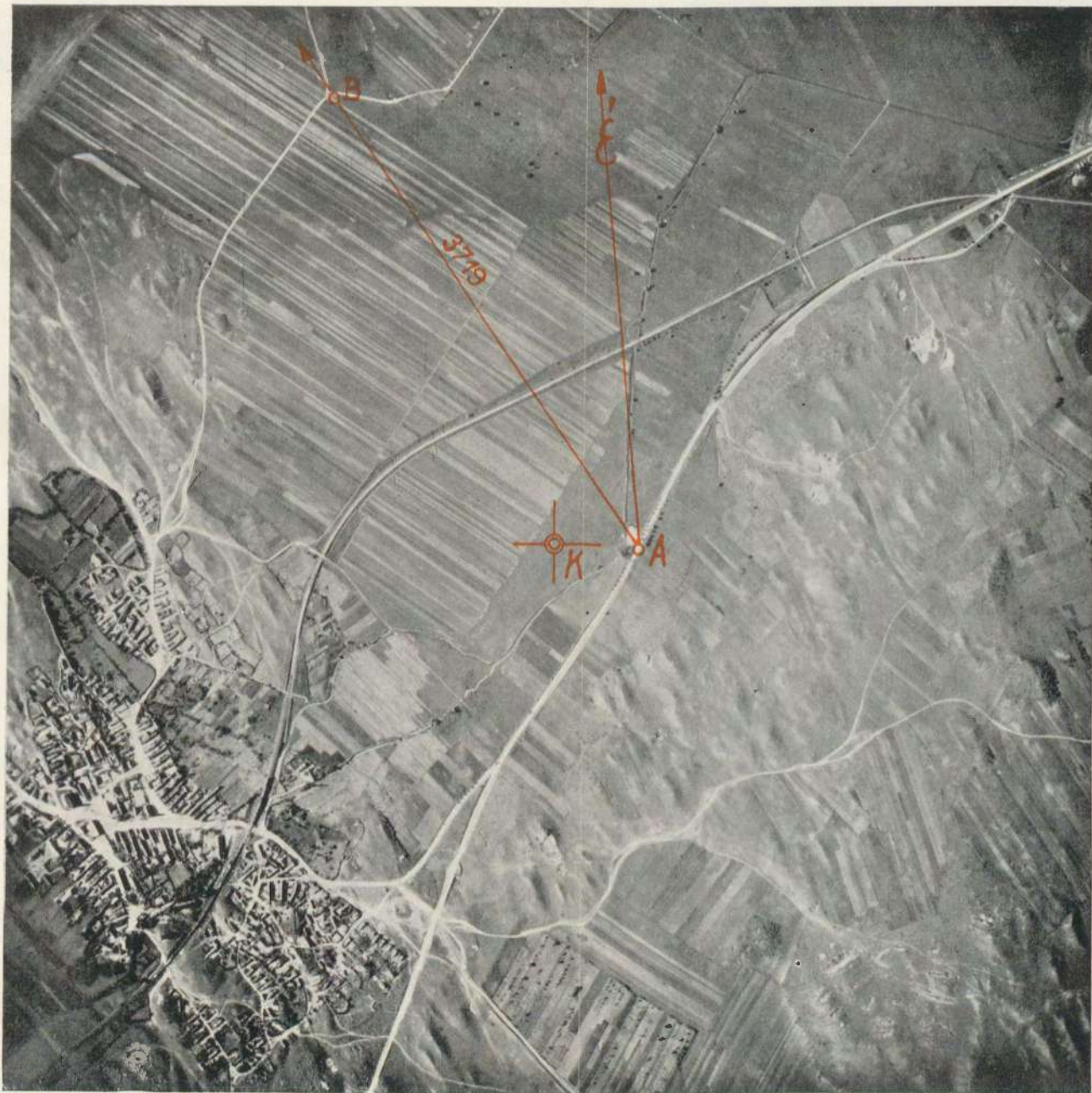
Ha az átszámító tényezők eltérése 0.01-nél nem nagyobb, úgy végleges átszámító tényezőként a két számított érték közeparányosát vesszük. Jelen esetben az eltérés 0.002, azért a közeparányosnak vett átszámítótényező 0.546. Ha az átszámító-tényezők eltérése 0.01-nél nagyobb és azt ellenőriztük, akkor minden képet a saját átszámítótényezőjével dolgozzuk fel.

Szerkesszük meg ezután a már elmondottak szerint a grafikont.

c) Hálózati észak rögzítése a fényképen.

Állapítsuk meg először a fényképen a szögtartópont helyzetét. Ez a függőleges tengelyű felvételeknél összeesik a fénykép középpontjával. Különben pedig a képközéppontból, a hajlással ellentétes irányban a hajlás mértékének felével tolódik el (lásd alapfogalmak és „Fényképezésről általában“ című fejezeteket is).

Válasszunk a képközéppont közelében egy pontot „A“ és attól minél nagyobb távolságra (a fénykép torzulásmentes részében) egy másik pontot „B“. Az „A“ és „B“ pontok úgy a fényképen, mint a térképen (lehetőleg 25.000-es) azonosíthatók legyenek (17. ábra „A“, „B“).



17. ábra.

Állapítsuk meg a térképen „B” pont oldalát „A”-tól a hálózati észak segítségével (pl. 3719).

Rajzoljuk be ezután a fényképen ezen oldal segítségével az északi irányt.

Sík terepről készült függőleges tengelyű felvételek kiértékelése.

Az említett előmunkálatok után az egyes feladatok megoldását mindaddig közvetlenül a fényképen végezhetjük, míg a terep magasságkülönbségei szerkesztés szempontjából elhanyagolhatók és a hajlásszög 84° , illetve 86° -nál nem kisebb.

1. Figyelőtávolságok (lőtávolságok) meghatározása.

Először állapítsuk meg a főfigyelőhely (harcálláspont, vezérpont, felderítő álláspont stb.) helyét és fényképen. Ez ritkán lesz a fényképen is azonosítható pont (útkeresztződés, erődök jellegzetes pontjai stb.). Szükségessé válik annak bemérése egy a fényképen is azonosítható ponthoz (csatlakozó pont).

Válasszuk a csatlakozó pontot a kép középpontja közelében (18. ábra „A”) olyképen, hogy onnan figyelőhelyünket (harcálláspont, vezérpont stb.) egyszerű eljárással (irány és távolságméréssel, sokszögelés minél kevesebb törési ponttal) be tudjuk mérni.

Azonosítsuk a pontot a terepen.

Allítsuk fel a műszerünket a választott csatlakozó ponton (18. ábra „A”) és tájoljuk északba olyan naptáblázat segítségével, mely a helyi meridiánkonvergenciát is tekintetbe veszi, majd innen kiindulva

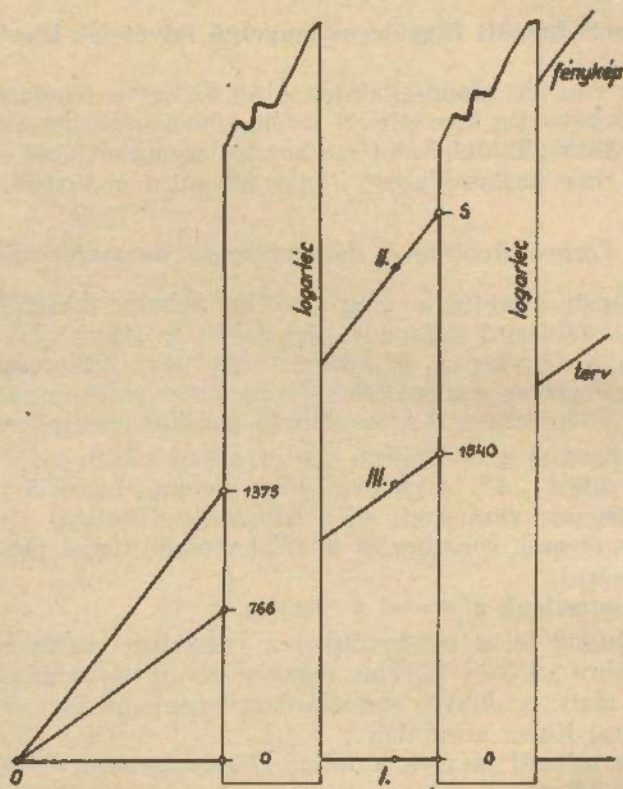
közvetlenül mérjük a főfigyelőhely irányát (3438) és távolságát (766 m).

Ha a szögmérőműszer tájolása a nap segítségével nem volna lehetséges, azonosítsuk a választott csatlakozó ponttól távolfekvő és látható (18. ábra „B”) pontot úgy a terepen, mint a fényképen.

Húzzuk meg a csatlakozópontban az északi irányt (párhuzamosan az előmunkálat során berajzolt északi irányhoz) és mérjük le a szögfelrakóval ezen utólag választott pontnak „B” oldalát (0685).

Tájoljuk ezután műszerünket a csatlakozó pontban (A) a fényképről levett oldal segítségével északra és mérjük le a főfigyelőhely irányát és távolságát.

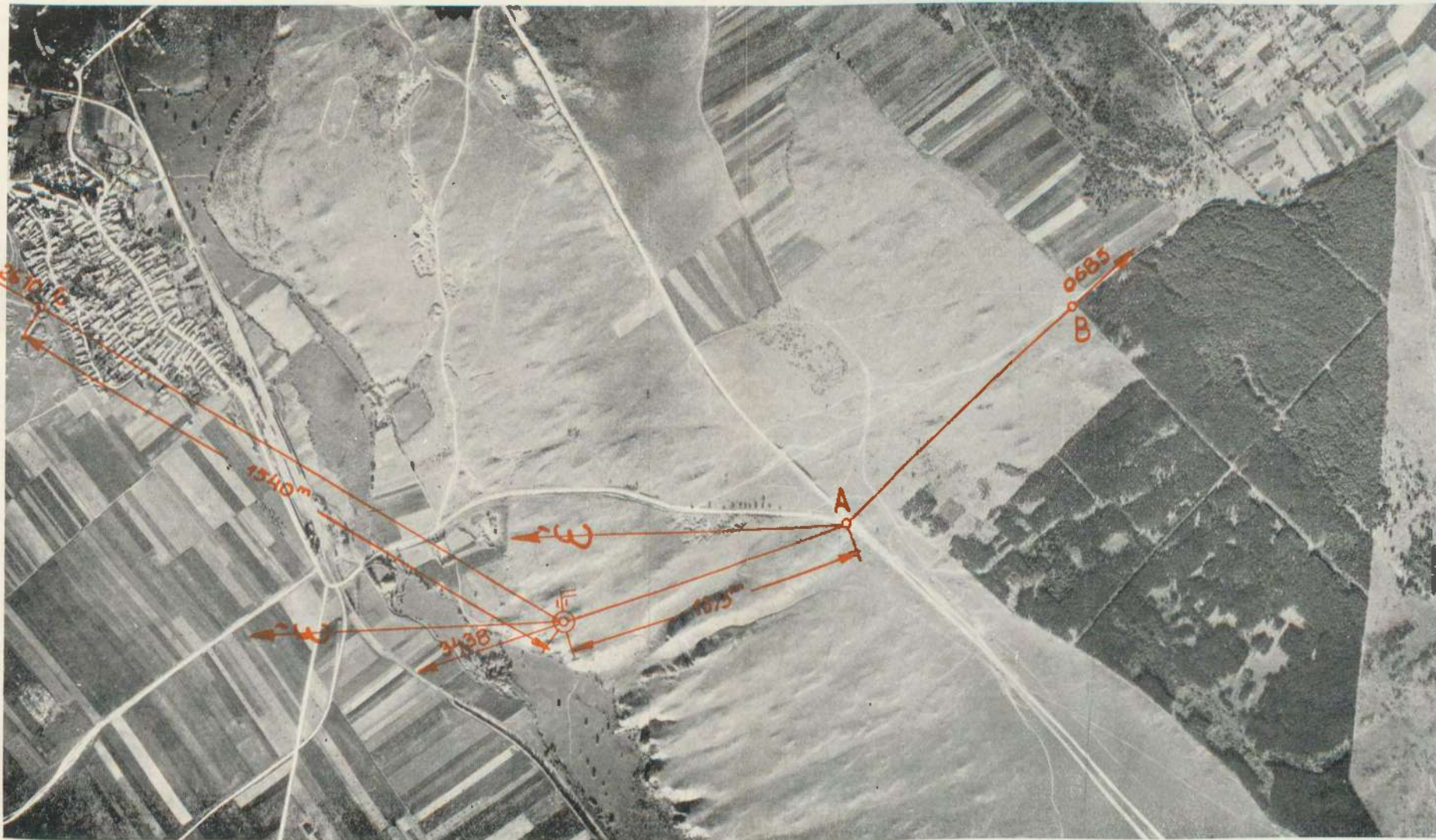
Rajzoljuk le a fényképen a csatlakozó ponttól a szögfelrakó segítségével a mért figyelő irányt: 3438-at és rakjuk fel ez irányra a mért távolságnak megfelelő fényképtávolságot: 1375 m-t. Ehhez legcélszerűbben a bemérő logarléc 25.000-es távolságbeosztását használhatjuk fel (19. ábra).



19. ábra.

Helyezzük a logarléceket a grafikon milliméter-vonalaihoz úgy, hogy a logarléc távolságbeosztásának „0” osztásjegye a grafikon 0—0 vonalára, a mért távolság osztásjegye (766 m) a „terv” jelzésű szögszárra jusson. Olvassuk le ezután a 25.000-es beosztáson a „fénykép” jelzésű szögszárnál a keresett fényképtávolságot (1375). Rakjuk fel a kapott távolságot a fényképen meghúzott irányra. Ez a főfigyelőhely helye a fényképen.

Azonosítsuk ezután a célokat (vonatkozási pontokat) a fényképen és jelöljük meg azok helyeit tűszúrással.



18. ábra.

Allapítsuk meg azok távolságait a logarléc segítségével: helyezzük a logarléceket a fényképre úgy, hogy a 25.000-es beosztás „0” osztásjegye a főfigyelőhelyre kerüljön. Jelöljük meg a cél távolságát a logarléceken (19. ábra „S”).

Helyezzük ezután a logarléceket a grafikonra úgy, hogy annak „0” osztásjegye a 0—0 vonalra, a jelzett „S” távolság a „fénykép” jelzésű szögszárra kerüljön. Olvassuk le a logarléc távolságbeosztásán a „terv” jelzésű szögszárnál a keresett távolságot (1540 m).

2. Figyelőoldalak (lőoldalak) megállapítása.

Ezen eljárást csak nem látható, de fényképen rögzített célok (vonatkozási pontok) oldalainak megállapítására alkalmazzuk. Látható célok oldalait még akkor is — ha távolságukat fényképből állapítottuk meg — naptáblázat, térkép, vagy delejtű segítségével északba állított figyelőműszerrel mérjük.

Az eljárás a következő:

húzzuk meg az északi irányt a fényképen rögzített főfigyelőhelyen és (18. ábra) mérjük le szögfelrakóval a cél (C) figyelőoldalát (18. ábra 2610).

Előnyös, ha a főfigyelőhely a kép középpontjában fekszik. Ebben az esetben a fényképen mért oldalak közel szöghűek lesznek. Minél távolabb esik a főfigyelőhely a ponttól, annál nagyobb hibával kell számolnunk. A fénykép torzulásmentes részének szélén fekvő főfigyelőhelyeknél 10—15 vonásos hibával is kell számolnunk.

A fényképigénylésnél vegyük tekintetbe, hogy a főfigyelőhelyek (harcálláspont, vezérpont) a fénykép tengelye közlében, a fénykép torzulásmentes részébe kerülhessenek.

3. Tűzvezetési vázlathoz (tervhez) szükséges távolságok (esetleg oldalak) meghatározása.

Alkalmazási lehetőségek: vezérlőveg — főfigyelőhely, vezérpont — főfigyelőhelyek, váltóállás és leplezőlővegek távolságainak megállapítása.

Ehhez előbb megfelelő pontjainkat, a már említett eljárás szerint, rögzítsük a fényképen, majd állapítsuk meg azok egymásközi távolságát (esetleg oldalát) az előbb vázolt grafikon segítségével.

Rögzítsük ezután a tűzvezetési vázlat (terv) megfelelő pontjait a fénykép segítségével kapott adatok alapján a ren-

delkezésre álló kidolgozó műszeren (kidolgozó korong, 39 M. löelemmeghatározó).

Ha a csatlakozópontok a kidolgozó műszeren már eleve elférnek, úgy azok helyzetét vegyük le a fényképről és rögzítsük kidolgozó műszerünkön (kidolgozókorongon, 39 M. löelemmeghatározón), majd a szükséges pontokat (vezérlőveg, főfigyelőhely, stb.) a mért adatok segítségével rögzítsük a kidolgozó műszeren felvitt csatlakozó pontokhoz. Állapítsuk meg ezután azok egymásközi helyzetét a kidolgozó műszeren.

B) Különleges szerkesztési eljárások.

Alkalmazzuk:

1. Sík terepről készült függőleges tengelyű felvételek kidolgozásához (ilyen jellegű fényképek szabatos kidolgozása).

2. Sík terepről készült ferdetengelyű felvételek kidolgozásához.

3. Hegyes terepről készült függőleges tengelyű felvételek kidolgozásához.

4. Hegyes terepről készült ferdetengelyű felvételek kidolgozásához.

Célja: Mindazon torzulások kikapcsolása (szög- és távolságtorzulások), amelyeket a fénykép nem függőleges volta (tehát 84° -nál kisebb hajlás) és a terep — szerkesztés szempontjából el nem hanyagolható — magasságkülönbségei okoznak.

Ilyen esetekben a kiértékelést nem közvetlenül a fényképen, hanem az egyes fénypontoknak szerkesztési eljárással egy kidolgozóalapra (tervtáblára) való átvitelével hajtjuk végre. Az egyes pontok viszonylagos helyzetét ezután a kidolgozó műszeren (tervtáblán) állapítjuk meg. A fényképről csak azon pontokat visszük át, amelyekre mint csatlakozópontokra a feladat megoldásánál szükségünk van.

1. Sík terepről készült függőleges tengelyű felvételek kidolgozása.

A pontok átvitele a kidolgozó műszerre vagy tervtáblára, távolságokkal való előremetszéssel történik.

Az eljárás a következő:

Állapítsuk meg előbb a fénykép „Q” átszámító tényezőjét pontos eljárással (20. ábra $Q_1 = 0.529$, $Q_2 = 0.536$, közepará-



20. ábra.

nyos $Q = 0.533$). Tájéljuk a fényképet a hálózati északba (20. ábra „S“-ről „C“-re : 4185).

Rögzítsük utána az alappontokat 25.000-es méretarányban térkép vagy bemérés alapján a tervtáblán vagy kidolgozó műszerünkön (21. ábra „A“, „B“, „C“, „D“).

Ha az „AB“ és „CD“ távolságokat úgy a fényképen, mint a tervtáblán (kidolgozó műszeren) felezzük, megkapjuk a II. és I. pontokat (20. és 21. ábrák).

Ezután kössük össze az I. és II. pontokat, majd felezzük ezt a távolságot, így megkapjuk a „2“ pontot (20. és 21. ábrák),

utána a szükséges fényképpontokat *A, B, C, D, I., II.* és „2“ pontok segítségével vigyük át előremetszéssel a tervtáblára (kidolgozó műszerre) 25.000-es méretarányban.

Ezen távolságok felezésével az előremetszéshez további kiinduló pontokat létesíthetünk (20. ábra pl. „3“ pont).

Példa (20., 21. ábra).

A vezérlőveg — főfigyelőhely helyzetének meghatározására „S“, illetve „R“ csatlakozó pontokat választottuk.

„S“ pont átviteléhez „DS“, „CS“ és ellenőrzésre „IS“ fényképtávolságokat a grafikon segítségével értékeliük át térképtávolsággá.

Vegyük az így kapott térképtávolságokat körzönyilásba és messük elő a tervtáblán (kidolgozó műszeren) „S“ pontot D, I, C pontokból (21. ábra).

Hasonlóan járjunk el „R“ pont átvitelénél 3, I, D pontokból.

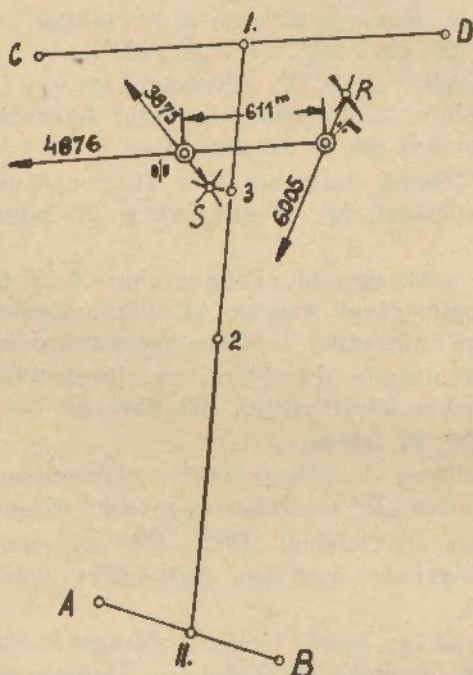
Allítsuk fel és tájoljuk utána szögmérő műszerünket (naptáblázat, térkép segítségével vagy delejtűvel) „S“, illetve „R“ pontokon északba, mérjük utána a figyelőhely (oldal: 6005, távolság 230 m), illetve vezérlőveg irányát és távolságát (oldal: 3875, távolság 180 m).

Rakjuk fel ezen mért adatokat a tervtáblára (kidolgozó-műszerre) a már előbb rögzített csatlakozó pontoktól („R“ és „S“).

Utána állapítsuk meg a vezérlőveg oldalát és távolságát a főfigyelőhelyből (oldal 4876, távolság 611 m) a tervtáblán (kidolgozó-műszeren).

A magasságkülönbségeket térképből vegyük, vagy egyes pontokra mért terepszögekből számítsuk.

/ Tervtábla /



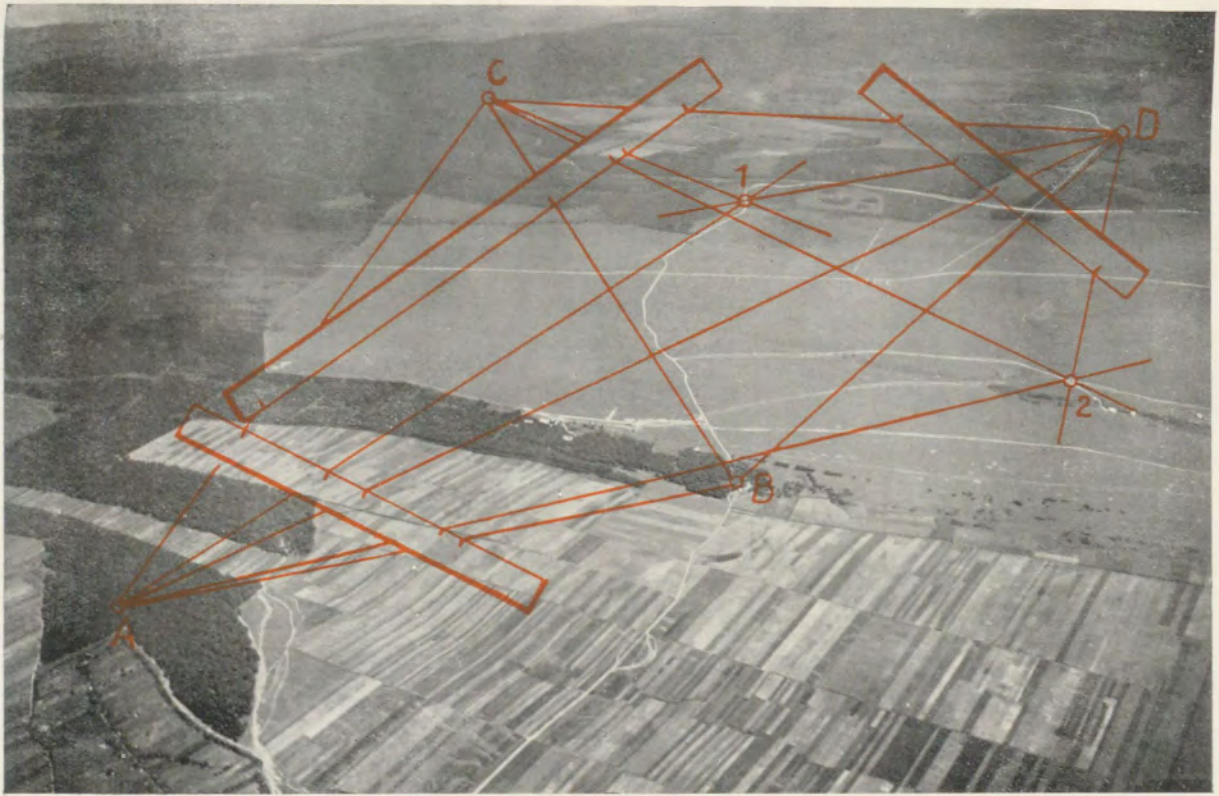
21. ábra.

2. Sík terepről készült ferdetengelyű felvételek kiértékelése.

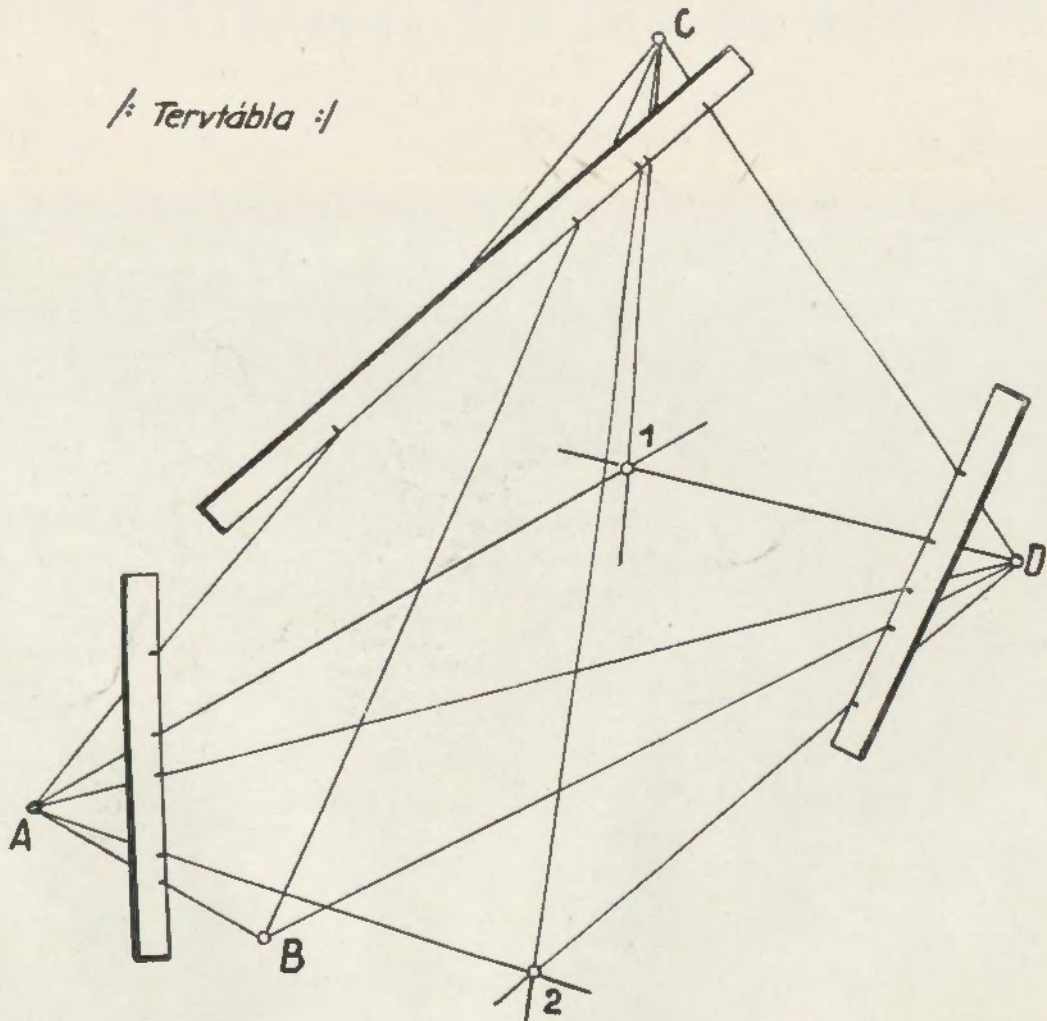
Ezen eljárásokat sík terepről készült függőleges tengelyű felvételek egyes fényképlapjainak kidolgozására is előnyösen alkalmazhatjuk.

Fényképpontok átviteléhez legalább négy — úgy a fényképen, mint a terepen (térképen) azonosítható — pont szükséges, amelyeknek helyzete egymáshoz viszonyítva térkép vagy bemérés alapján már eleve ismeretes.

E pontok közül kettő a fénykép elő részében, kettő a hátsó felében, egymástól lehetőleg minél nagyobb távolságra, a fénykép szélétől pedig 18×18 cm-es fényképnél legalább 2 cm-re, 30×30 cm-esnél legalább 3—4 cm-re fekszenek.



/: Tervtábla :/



Munkálatok sorrendje:

Allapítsuk meg a négy alapont egymáshoz viszonyított helyzetét, ha időnk van beméréssel, vagy, ha az idő sürget, térkép — lehetőleg 25.000-es — alapján,

rögzítsük e pontokat kidolgozó műszeren (tervtáblán), utána

vigyük át a szükséges fényképpontokat (csatlakozópontokat) a tervtáblára (kidolgozó műszerre).

Az átvitelt kétféle módon hajthatjuk végre:

a) papírszalagon rögzített irányugarak, vagy

b) átlók felhasználásával rögzített irányugarak segítségével.

Az első esetet alkalmazzuk, ha kevés, a másodikat, ha több fényképpont (csatlakozópont) átvitele szükséges.

a) Pontok átvitele papírszalagon rögzített irányugarak segítségével.

Az adott pontokat (22. ábra: ABCD) kössük össze úgy a fényképen, mint a kidolgozó műszeren (tervtáblán).

Húzzuk meg a fényképen az adott pontokból a keresett csatlakozó pontokra (1, 2) menő sugarakat.

Helyezzünk ezután egymásután az A és B, majd a C és D pontokba torkoló sugárnyalábokra egy papírszalagot (22. ábra fényképrészén) és jelöljük meg azon az egyes irányugarak metszéspontjait (az „1“, illetve „2“ pontokon áthaladó sugarak metszését is), utána

fektessük a papírszalagokat egymásután úgy a tervtáblán (kidolgozó műszeren), rögzített A, B, C (D) pontokba torkoló sugár nyalábokra, hogy a tervtáblán (kidolgozó műszeren) és a papírszalagon megjelölt azonos elemek illeszkedjenek.

Az így rögzített papírszalag mentén szúrjuk le a tervtáblán a papírszalag megfelelően jelzett pontjánál (22. ábra 1, 2) a kérdéses irányugarak (A—1, A—2 stb.) pontjaait.

Kössük össze az így kapott pontokat a sugárnyaláb kiinduló pontjaival (B, C és D),

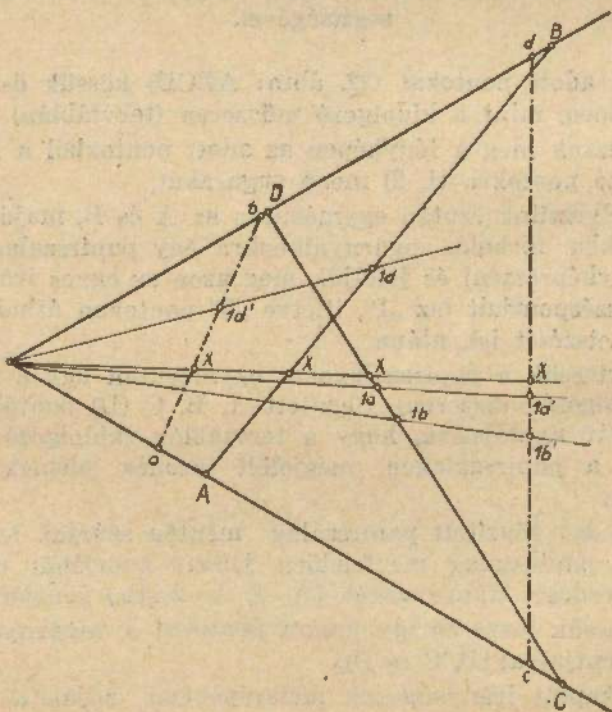
a kapott irányugarak metszéspontjai adják a keresett fényképpont helyét a tervtáblán (kidolgozó műszeren).

b) Pontok átvitele átlók segítségével, rögzített irányugarak segítségével.

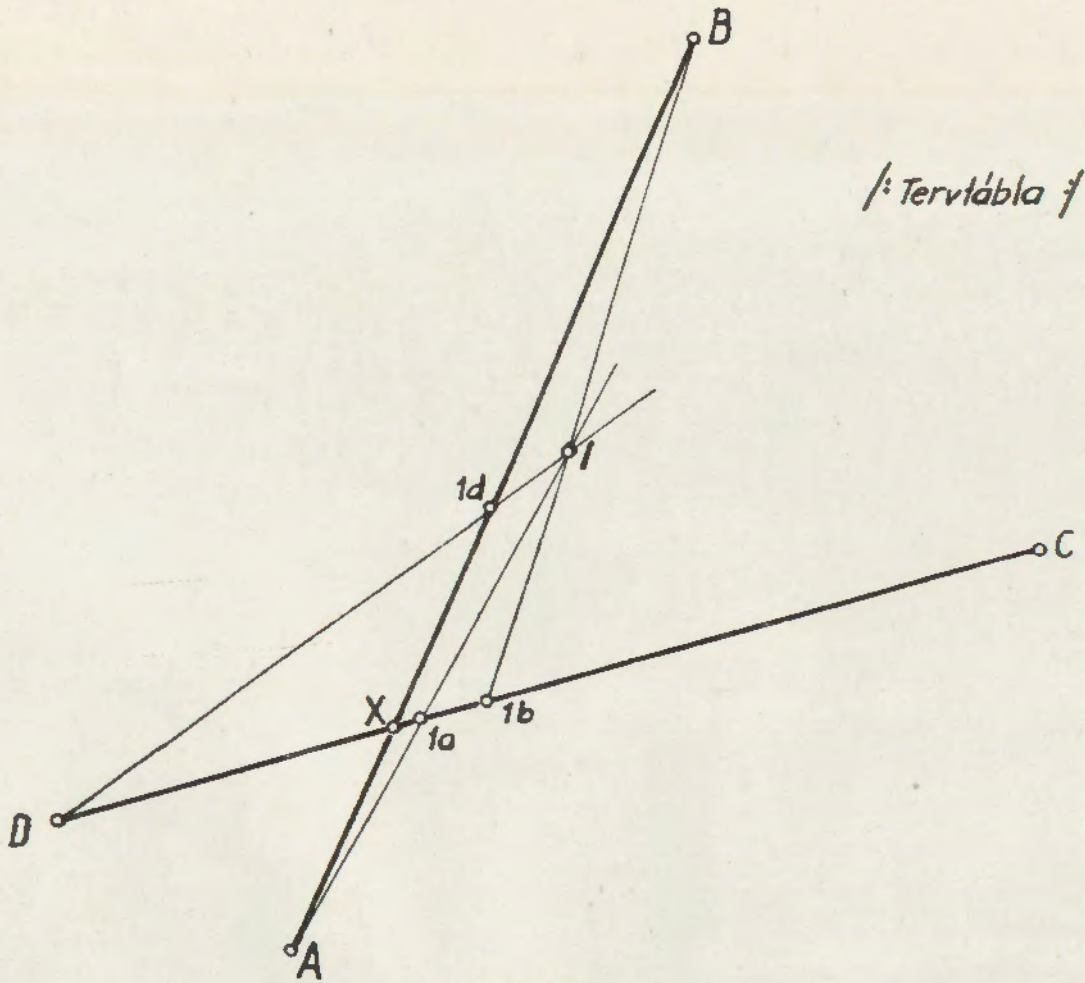
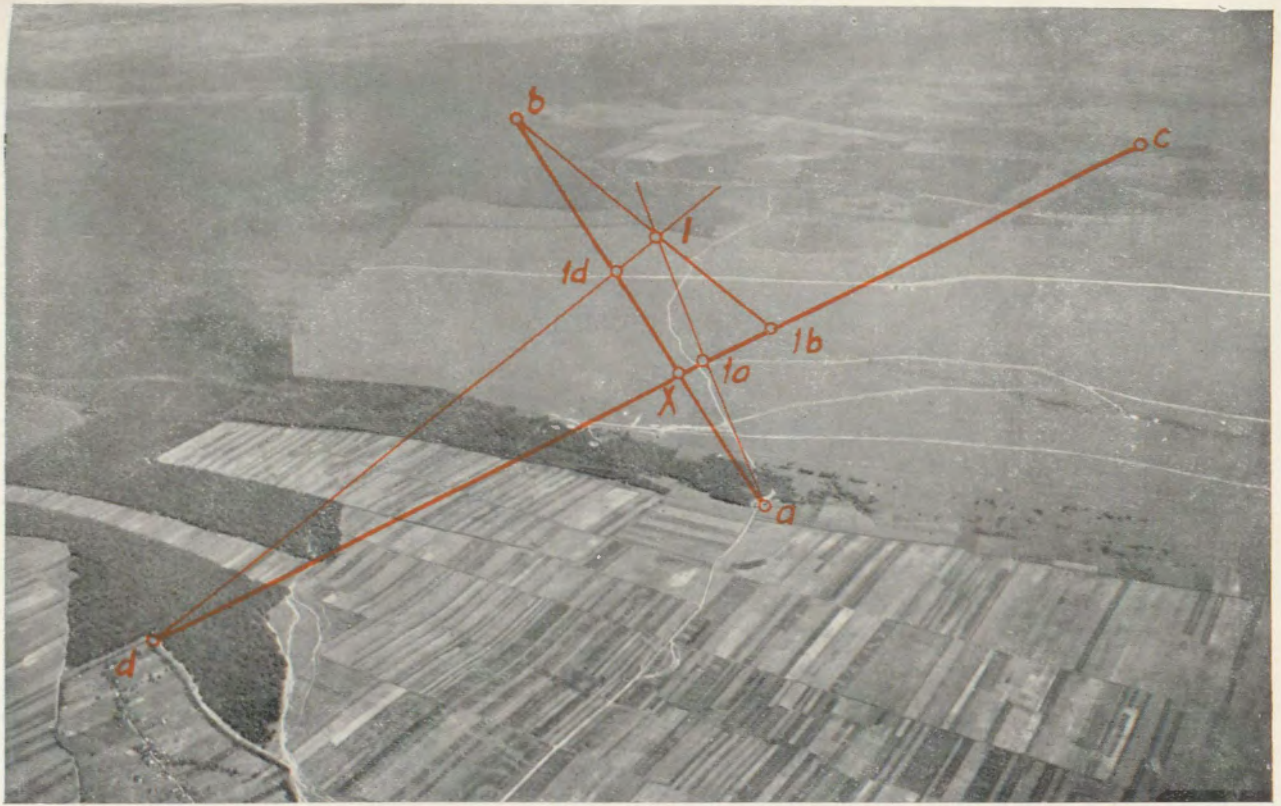
Rögzítsük a tervtáblán (kidolgozó műszeren) a kiértékeléshez szükséges négy alappontot térkép vagy bemérés alapján.

Rajzoljuk be a fényképen és a tervtáblán (kidolgozó műszeren) az adott pontok által alkotott négyszögben az átlókat (23. ábra). Jelöljük meg az átlók metszéspontjait úgy a fényképen, mint a tervtáblán (kidolgozó műszeren).

Külön rajzlapon vagy mm-papírosan szerkesszünk két egymást 60° – 90° -os szög alatt metsző egyenest (23. a. ábra). Illesszük ezen egyenesek közé a fénykép és a valóságos átlók közül a leghosszabbat (23. ábra szerint CD-t) úgy, hogy az így keletkezett háromszög közel egyenlőszárú legyen. Ezután jelöljük meg az ábrán az átló „x” pontjának a helyét is és kössük ezt össze „O” ponttal. Az így kapott sugársorba a fénykép „cd” átlója csak egy helyzetben illeszthető be úgy, hogy a megfelelő elemek illeszkedjenek (23. a. ábrán az eredményvonallal ki-



23. a) ábra.



f: Tervtábla *f*

húzott „cd“). A beillesztést a legcélszerűbben egy papírszalaggal végezhetjük olyképpen, hogy azon az átló vég- és „x“-pontjait megjelöljük. Ezután a papírszalagot úgy helyezzük rá a segédábra sugársorára, hogy az azonos jelzések a szelvényen és a segédábra megfelelő sugara illeszkedjenek.

Hasonlóan illesszük be a másik átlópárt is (23. a. ábra AB és ab).

A szükséges fényképpont átvitelét úgy végezzük, hogy a fényképen a keresendő (átviendő) pontot (I) összekötjük a három ismert alapponttal (a, b és d), az összekötő egyeneseknek az átlókkal való metszéspontjait (1a, 1b és 1d) megjelöljük.

Rakjuk fel az a1d távolságot a fényképről a segédábra (23. a. ábra) ab eredményvonallal kihúzott átlójára a-ből kiindulva. Kössük össze az így kapott 1d' pontot „O“ ponttal és hosszabbítsuk meg, míg az AB átlót is metszi, így megkapjuk az 1d pontot. Az így kapott A1d távolságot rakjuk fel a tervtáblán (kidolgozó műszeren) a megfelelő AB átlóra, kössük össze az így kapott 1d pontot D ponttal és hosszabbítsuk meg az AB átló másik oldalára is.

Hasonlóan járjunk el 1a, illetve 1b pontok átvitelénél.

A tervtáblán (kidolgozó műszeren) így kapott sugarak metszése adja a kerestt „I“ pont helyét.

3. Hegyes terepről készült függőleges tengelyű felvételek szerkesztési eljárása.

E felvételek szabatos kiértékeléséhez fényképlaponként több, de legalább négy olyan pont álljon rendelkezésre, melyek úgy a fényképen, mint a térképen (terepen) azonosíthatók és egymáshoz viszonyított helyzetük (térkép vagy bemérés) ismeretes.

Kidolgozás menete (24. és 24. a. ábrák):

Rakjuk fel a tervtáblára (kidolgozó műszerre) az adott pontokat (a 24. a. ábrán A, B, C, D, E pontok az első fényképlap, F, G, H, I a második fényképlap alappontjai).

Allapítsuk meg a fényképeken — a ráfényképezett keretjelenek segítségével — a képközéppontok helyeit (K_1 , K_2).

A K_1 , K_2 közelében a nadirpontok környékén kiválasztunk egy-egy jól azonosítható fényképpontot, amelyeket a csatlakozó fényképen is felkeresünk. A fénykép választott alappontjait ezzel a ponttal kötjük össze és ezeknek a helyét álla-

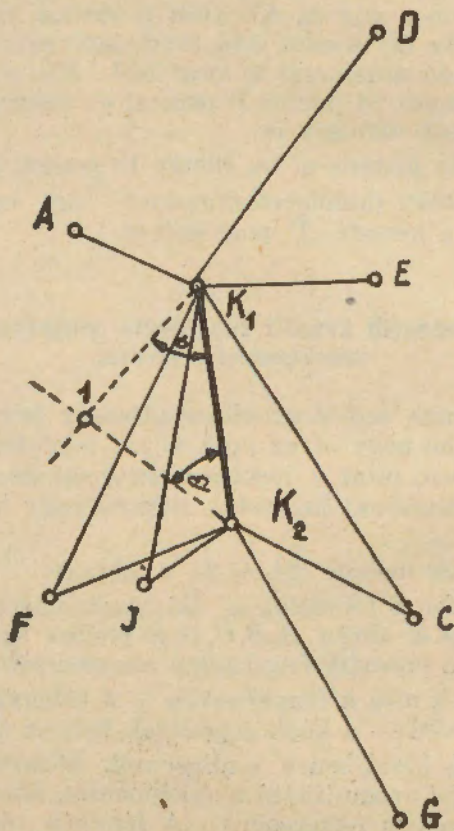
pítjuk meg hátrametszéssel a kidolgozó műszeren. (A 24. ábrán a választott azonosítható fényképpont a képközépponttal összeesik.)

A fényképre helyezett oleáta papiroson húzzuk meg az adott pontokból a választott azonosítható pontba összefutó sugarakat és jelöljük meg azokat az adott pontok jelölésével.

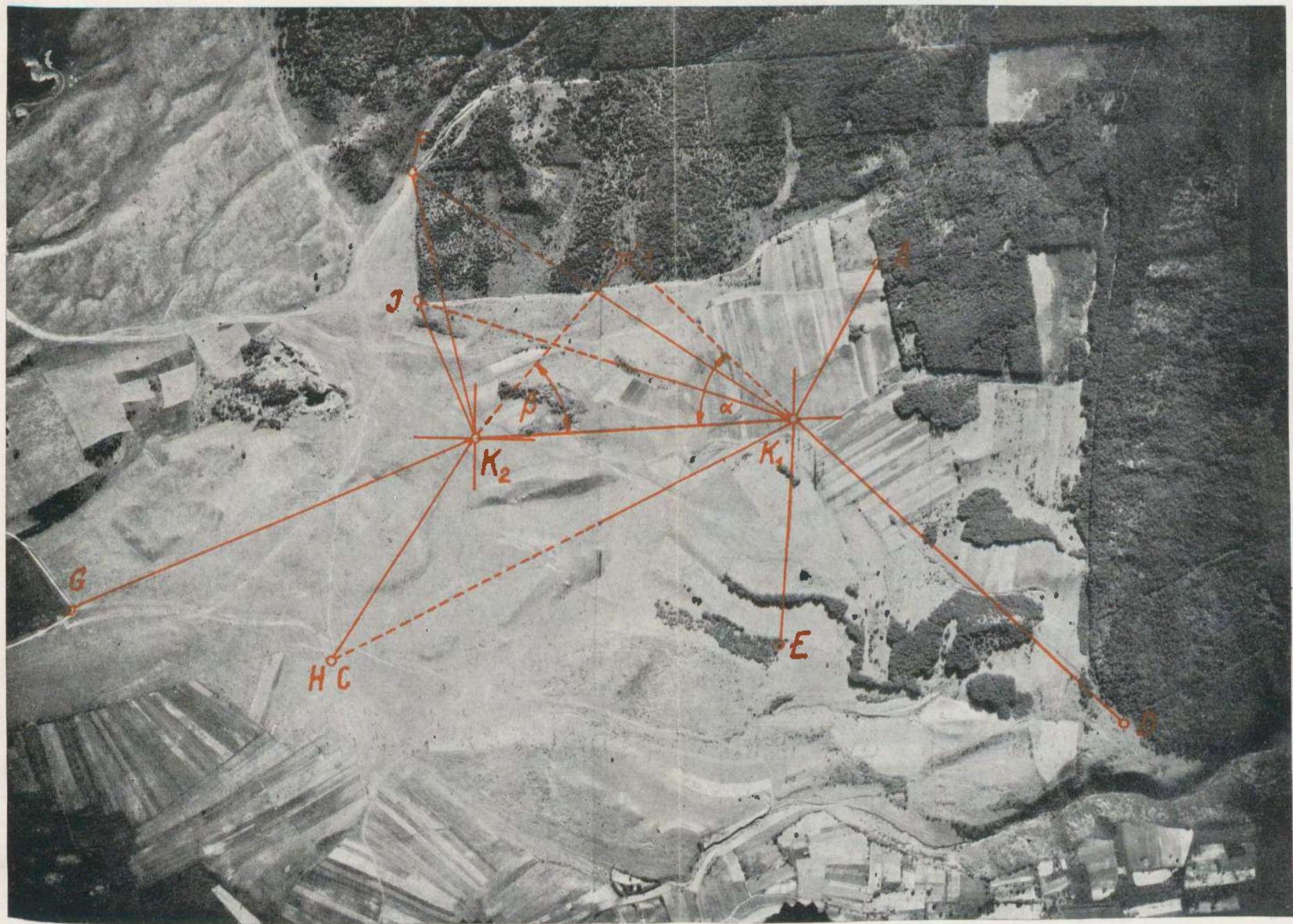
Fektessük utána az oleátát a tervtáblára (kidolgozó-műszerre) úgy, hogy a megjelölt sugarak a megfelelő adott pontokon átmenjenek.

utána szűrjük le az így kapott pont helyét.

A szükséges fényképpontokat (csatlakozópontokat) a választott azonosítható pontokból végrehajtott előremetszéssel visszük át a tervtáblára (kidolgozó műszerre).



24. a) ábra.



Elhhez mérjük le szögfelrakóval a keresendő ponton (1) áthaladó iránysugarát és a választott azonosítható pontok összekötő egyenese által bezárt szögeket (24. ábra). Rakjuk fel ezeket a tervtáblán (kidolgozó műszeren) a megfelelő pontokban. A szögszárak metszése adja a keresett pont (1) helyét.

4. Hegyes terepről készült ferdetengelyű felvételek szerkesztési eljárása.

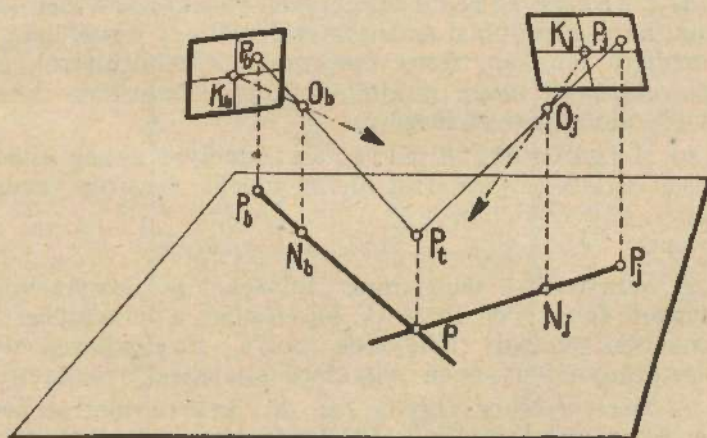
Erre a célra csak stereofelvételek (fényképpárok) alkalmasak. E szerkesztési eljárást csak szükségképpen, abban az esetben alkalmazzuk, ha a fénykép feldolgozásához a térképészeti intézetet (térképészeti század) és annak erre a célra rendelkezésre álló önműködő műszereit (planigráf, stereokartograf) nem lehetne igénybevenni.

Ezen eljárás részleteivel jelen segédletben nem foglalkozunk.

Az eljárás lényege:

A kiértékeléshez legalább négy, úgy a fényképeken, mint a terepen (térképen) azonosítható olyan pont szükséges, amelyeknek helyzete egymáshoz viszonyítva térkép vagy bemérés alapján ismeretes.

Képzeltjük el a stereo-fényképpárok helyzetét a felvétel pillanatában (25. ábra), ezután szerkesszük meg az ismeretlen tereppont fényképének (P_j , P_b), valamint a talppontoknak (N_b , N_j) helyét a tervtáblán,



25. ábra.

A terven kapott Pb, Pj pontok és a talppontok összekötő egyenesének metszéspontja a keresendő fényképpont helye a terven.

A kiértékelés munkálatait a következőképpen csoportosítjuk:

a) *Előmunkálatok:*

a fénykép hajlásának megállapítása becsléssel,

a három alapponton áthaladó fénysgárnak vetítése a tervre,

a hajlás és az elfordulás fokozatos megállapítása,

a talppont, a képközéppont és a felvételi irány egyik minél távolabbi pontjának rögzítése a terven,

ellenőrzésül a negyedik alappontot is rögzítsük a terven a fénykép segítségével.

Helyes előmunkálat esetén az így kapott pont összeesik a bemért terven már rögzített alapponttal.

b) *A szükséges fényképpontok átvitele a tervre.*

A kidolgozás részleteit a Táb. tü. Lőut. 5. füzetének 33—42. pontjai tárgyalják.

5. Légifényképek felhasználása egyes célok kiértékelésére.

Két eljárást különböztetünk meg:

a) *Pontos eljárást*, melyet abban az esetben alkalmazunk, ha a felvonulási és hatásterületről egy összefüggő, kisméretarányú fénykép (fényképsorozat), a célterületről pedig nagyméretarányú (nagy gyújtótávolságú kamarával készült) felvételek állanak rendelkezésre.

b) *Megközelítő eljárást*, melyet akkor alkalmazunk, ha csak a célterületről áll megfelelő fénykép rendelkezésre.

ad a),

A hatásterület pontjainak kiértékelése közvetlenül az alkalmazott fényképen történik, ha előzőleg a felvonulási terület szükséges pontjait (főfigyelők helye, tüzelőállások stb.) a kisméretarányú fényképen „egyszerű eljárással“ rögzítettük.

A kiértékeléshez vigyük át a hatásterületről készült nagyméretarányú fényképen fellelt célokat — legtöbb esetben mindkét jellegű fényképen (nagy- és kisméretarányú) azonosít-

ható pontok alapján — egyszerű fényképolvasással a felvonulási területről készült kisméretarányú fényképre.

Allapítsuk meg ezután a fényképen a célok elemeit (figyelő- vagy löelemeket).

Ezen eljárást csak sík terepről készült függőleges tengelyű felvételeknél alkalmazhatjuk.

Ha azonosítható pontokat közvetlenül a cél közelében nem találunk, úgy mindkét jellegű fénykép (nagy- és kisméretarányú) kiértékelését nem közvetlenül a fényképen, hanem a tervtáblán (kidolgozó műszeren) végezzük a fénykép jellege szerint. (Sík terepről készült függőleges vagy ferdetengelyű, hegyes terepről készült függőleges tengelyű felvételek szerkesztési eljárásai szerint.)

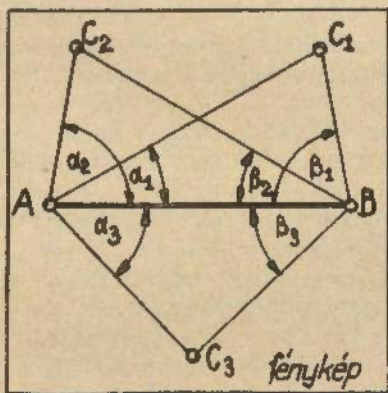
ad b) (csak sík terepről készült függőleges tengelyű felvételnél alkalmazható).

Az eljárás menete:

Hajtsuk végre a belövést a fényképen azonosítható két pontra. A kapott löelemek alapján szerkesszük meg hátrametszéssel a kidolgozókorongon (39 M. löelemmeghatározón) a tüzelőállás helyét.

Kössük össze ezután úgy a fényképen, mint a kidolgozókorongon (39 M. löelemmeghatározón) a belőtt fényképpontokat egy egyenessel (26. ábra),

majd rakjuk fel a kidolgozókorongon (39 M. löelemmeghatározón) a megfelelő belőtt pontokon az egyes célokra fényképről térképszögmérő segítségével lemért szögeket (26. ábrán: α és β). A szögszárak metszése adja a cél helyét.



26. ábra.

Utána állapítsuk meg a kidolgozókorongon a cél lö-elemeit.

Ha a fénykép méretarányát is ismerjük, úgy rögzítsük a kidolgozókorongon (39 M. löelemmeghatározón) a belőtt fényképpontok helyeit a löelemek segítségével a fénykép méretarányában,

ezután vigyük át az egyes célok helyeit a fényképről oleáta segítségével a kidolgozókorongra (tervtáblára),
utána állapítsuk meg a célok lö-elemeit.

IV. Légifényképek igénylése.

Légifényképeket igényelhetünk:

a bemérés végrehajtásának megkönnyítésére (gyorsítására) oly területről, melyről megfelelő (nagyméretarányú) térkép nem áll rendelkezésre, vagy célok (állandó erődítések, tüzelőállások stb.) felderítésére.

1. Légifényképek igénylése a bemérés végrehajtásának megkönnyítésére.

Az igénylést rendszerint írásban — vázlat alakjában — végezzük. Az igénylendő fénykép részleteinek megbeszélése céljából gyakran szükséges lesz a repülővel való közvetlen érintkezés is.

Az igénylésnek vázlat alakjában való rögzítését és a repülővel való esetleges részletek megbeszélését, ha mérőszázad rendelkezésre áll, annak egy közege, különben az osztálybemérőtiszt végezze.

Igényelhetünk függőleges vagy kimondottan ferdetengelyű felvételeket (40°—45°-os hajlásszöggel).

A parancsnok e célból jelölje meg a térképen azt a területet, amelyre a bemérés végrehajtásához szüksége van. Ennél vegye tekintetbe:

a terület szélességét az alkalmazandó kamara és a méretaránynak megfelelőleg (lásd a 14. oldalon a táblázatot). Eszerint egy vagy több sorozat felvételére is szükség lehet,

a terület mélységét: 18×18 cm-es lemezméretnél a sorozatfelvétel hossza 10—12 km-nél nagyobb ne legyen, 30×30 cm-es lemezméret esetén törekedjünk arra, hogy a szükséges terület legfeljebb két, egymást 60%-ban fedő fényképlapra kerüljön. Ez nagy nyílásszögű kamaránál kb. 12.5 km-es mélységnek felel meg 30.000-es méretarány esetén,

a felvonulási terület (hatásterület) a fényképsáv közepére, lehetőleg annak torzulásmentes részébe jusson.

a) Függőleges tengelyű felvételek igénylésének elkészítése.

Az oleáta papiroson vázlat alakjában készült igénylésen (27. ábra) a fényképezendő terület határait és a sorozatok irányát tüntessük fel.

A megjegyzésben jelöljük meg:

- a méretarányt,
- a sorozatok példányszámát,
- a szükséglet időpontját,
- a kézbesítés helyét (ledobóhelyet).

Ha a kézbesítés idejéig a repülő a kívánt méretarányban a felvételt elkészíteni és az igénylővel e tárgyban az érintkezést felvenni nem tudja, úgy a felvételt más közelítő arányban is készítheti, de ezt az átadáskor az igénylőnek külön tudtul kell adnia.

A fedést vagy oldaltakarást csak akkor jelöljük meg, ha az kivételesen a 60, illetve 30%-tól eltért.

A vázlat elkészítése. (27. ábra.)

75.000-es térképbe rajzoljuk be a fényképezendő terület határait és a sorozatok irányát (27. ábra). Utóbbi nyíllal jelöljük meg.

Ezen adatok meghatározásánál legyünk tekintettel arra, hogy a fényképre a lefényképezendő terület minél több oly pontja kerüljön, melyek a térképen (75.000-esen is) megbízhatóan azonosíthatók (útkereszteződések, fasorok, erdők stb. jellegzetes pontjai).

Rendesen az arcvonalra mérőleges sorozatirány a legcélszerűbb, mert így a sorozatra a hatásterületnek legalább egy része rákerül. Ha, különböző irányú sorozatra van szükségünk, akkor készítsünk minden irány részére külön-külön vázlatot.

Vigyük át ezután a területhatárokat és az irányt jelző nyilat a szükséges számú térképponttal együtt az igénylést szolgáló oleáta papirosra (27. ábra).

b) Ferdetengelyű felvételek igénylésének elkészítése.

A munkálatok két részből állanak:

- előmunkálat és
- a vázlat elkészítése.

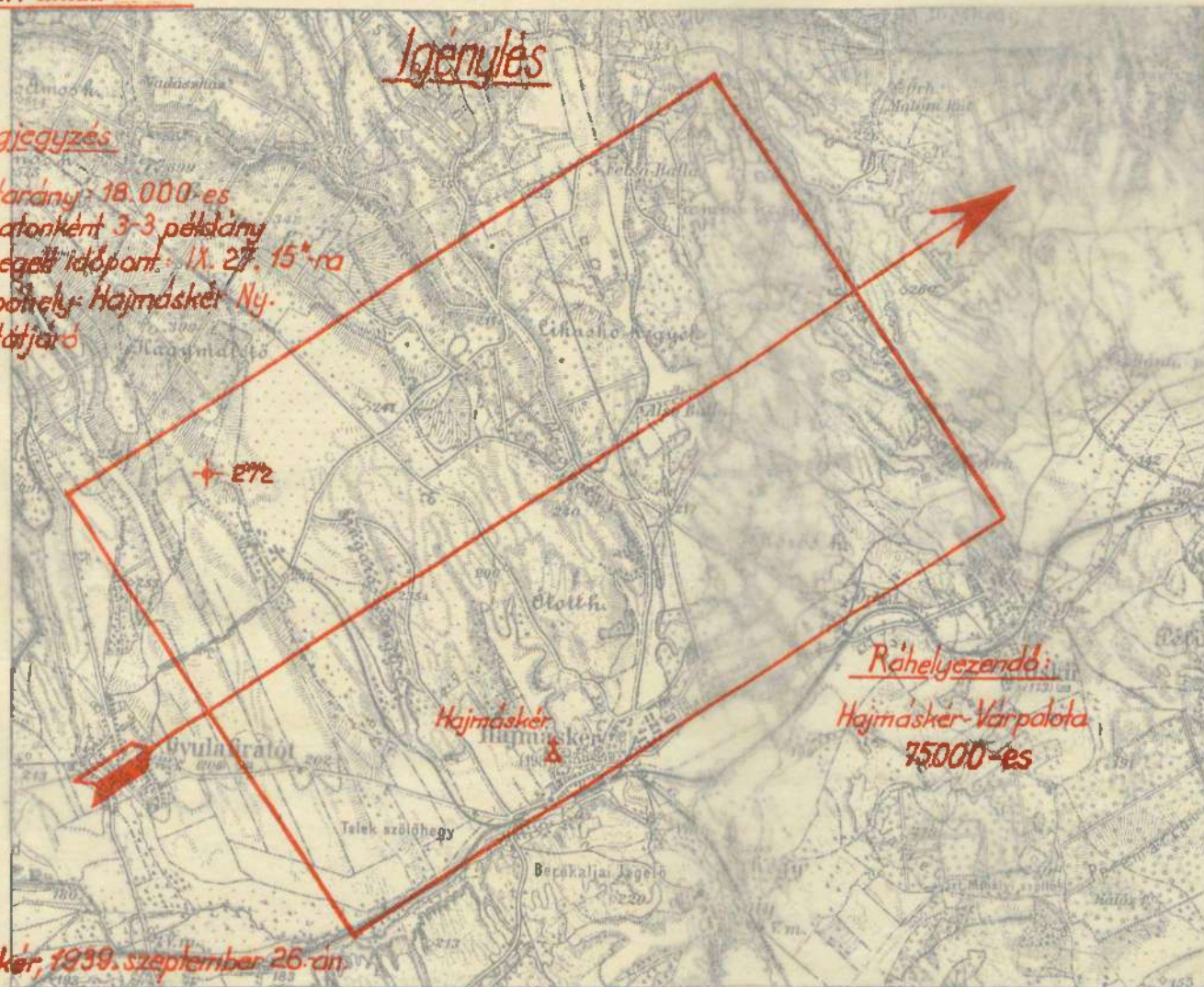
E l ő m u n k á l a t.

Határozzuk meg a 40.000-es méretarányú fénykép által ábrázolt területnek mélységét és a felvételi magasságot 45°-os (esetleg 40°-os) hajlásszög mellett.

M. kir. honv.

Megjegyzés

Méretarány: 18.000-es
Sorozatonként 3-3 példány
Szükségelt időpont: IX. 27. 15^h-ra
Ledobóhely: Hajmáskér Ny.
vasútátjáró



Ráhelyezendő:
Hajmáskér-Várpalota
75000-es

Hajmáskér, 1939. szeptember 26-án



27. ábra.

Munkasorrend:

- a) a hátsó határ szélességének és
- b) a felvételi hely és a háttérhatár merőleges távolságának kiszámítása, valamint
- c) az ábrázolt terület mélységének és felvételi magasságának megállapítása.

ad a):

$$sz_h = Sz \cdot A_n$$

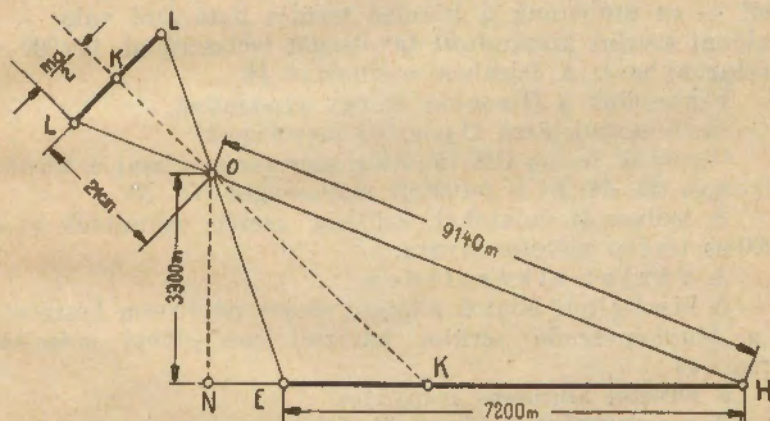
Sz: a lemez szélessége.

A_n ... a háttérméretarány nevezőjének századrésze m-ben.

Pl.: Sz = 18 cm, $A_n = 400$ m (a háttérméretarány 40 000), $sz_h = 18 \times 400 = 7200$ m.

ad b):

Keressék az OH távolság. (28. ábra.)



28. ábra.

$$\overline{OH} : sz_h = \overline{OL} : sz$$

$$\overline{OL} = \sqrt{f^2 + \left(\frac{ma}{2}\right)^2}$$

ma = a lemez magassága.

Pl.:

$$sz = 18 \text{ cm.}$$

$$ma = 18 \text{ cm.}$$

$$f = 21 \text{ cm.}$$

$$sz_h = 7200 \text{ m.}$$

$$\overline{OL} = \sqrt{18^2 + (0,5 \times 18)^2} = 22,85 \text{ cm.}$$

$$\overline{OH} = \frac{22,85 \times 7200}{18} = 9140 \text{ m} = 9,1 \text{ km.}$$

ad c):

Milliméterpapiroson jelöljük meg a vízszintest a papiros valamelyik millimétervonalában (28. ábra). Szerkesszünk egy egyenest, amely a vízszintessel a hajlásszögnek megfelelő szöget (45, illetve 40°-t) zár be. Tekintsük ezt az egyenest fénytani tengelynek.

Rakjuk fel a fénytani tengelyre O-ból kiindulva, bármilyen — pl. 1:10-es — arányban a képtávolságot (f), állítsunk az így kapott „K” pontban a fénytani tengelyre egy merőlegest és

szerkesszük meg a képtávolság méretarányában vett lemezmagasság (ma) segítségével, a lemez vetületét (L—L).

Kössük össze az L-pontokat O-val,

hosszabbítsuk meg az összekötővonalakat,

rakjuk fel az alsó L-pontból kiinduló összekötővonalra O-ból — ez utóbbinak a hátulso terület határától való — a b) alpont szerint kiszámított távolságát (célszerű pl. 100.000-es méretarányban). A felrakás eredménye H.

Fekesszünk a H-ponton át egy vízszintest,

szerkesszünk arra O-pontból merőlegest.

Olvassuk le (az OH távolság méretarányában) a terület mélységét (E—H) és a felvételi magasságot (O—N).

A leolvasott adatokat szükség esetén számítsuk át a 75.000-es térkép méretarányára.

A vázlat elkészítése.

A kiszámított adatok alapján oleáta papiroson készítsük el a fényképezendő terület határait (az előbbi számítás szerint) és

a felvétel általános irányát.

A megjegyzésben tüntessük fel:

a kamara mintáját, melyre az igénylést alapoztuk,

a felvételi magasságot (be nem tartás esetén az új magasságot, a repülő a fényképen utólag fel kell tüntesse),

a fénykép jellegét (egyszerű vagy stereo felvétel),

a példányszámot,

a szükséglet időpontját,

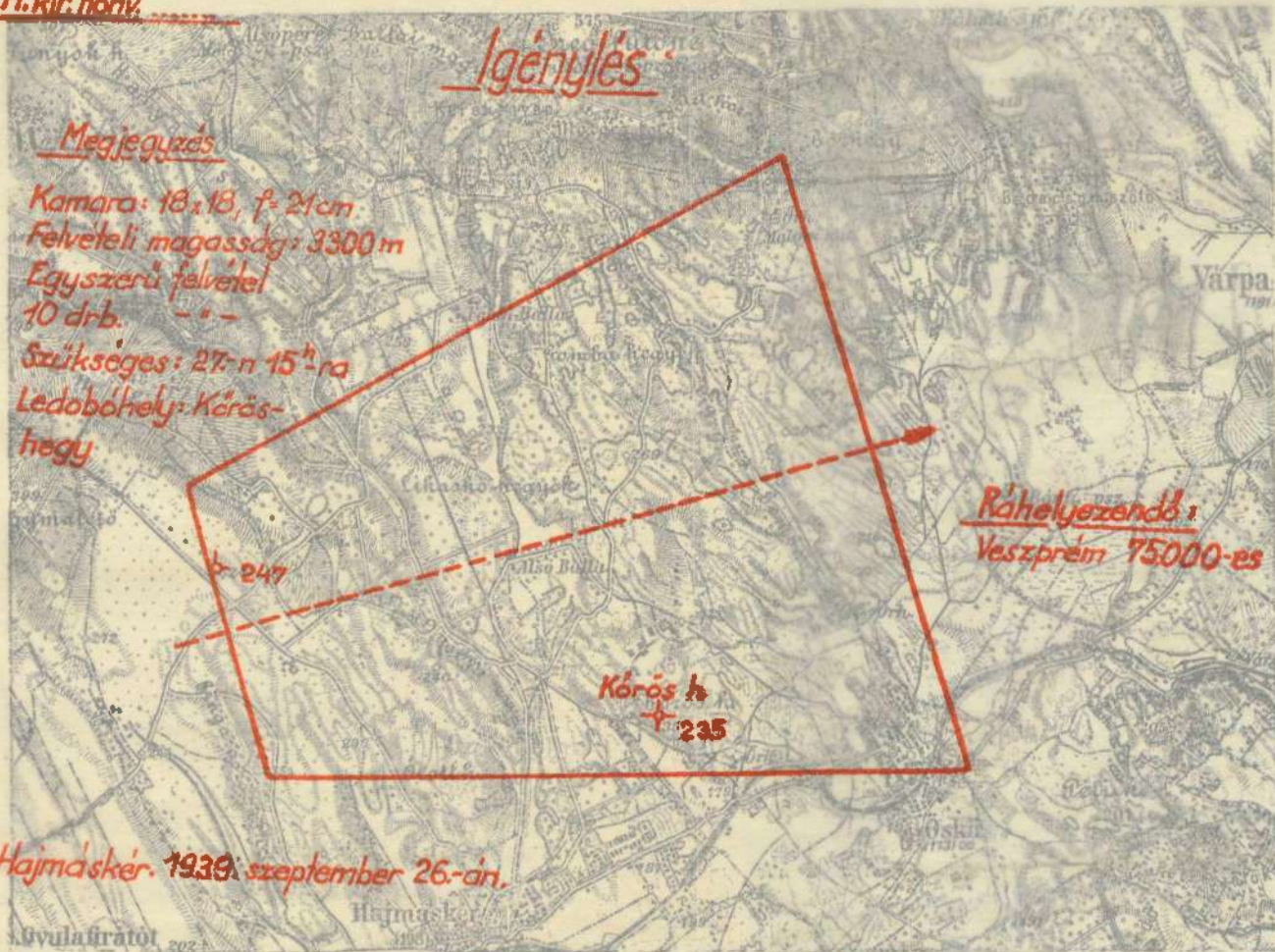
a kézbesítés helyét (ledobóhelyet).

A hajlásszöget csak akkor adjuk meg, ha az 45°-tól eltér.

A felvételi irányt — merőlegesen az előtérhatárra — nyíllal jelöljük meg. (29. ábra.)

Bármily jellegű fénykép igénylésénél tűzercsoportonként legalább két példányt igényelünk. Előnyös, ha minden üteg- és tűzercsoportparancsnokság a sorozatok (képek) egy-egy példányával ellátható.

M. kir. honv.



Hajmáskér. 1939. szeptember 26-án.



29. ábra.

2. Fényképek igénylése célok felderítésére.

Célok felderítésére csak nagy méretarányú fényképek alkalmasak. Ezért ilyen fényképek csak kis kiterjedésű területet tartalmaznak. Ilyen esetekben szükségessé válhat egyes célok (célterületek) felderítésére külön-külön fényképek igénylése.

A fényképigénylésnél a repülőnek jelöljük meg térkép szerint (oleátán) a sejtett vagy jelentett célok (célterület) helyét,

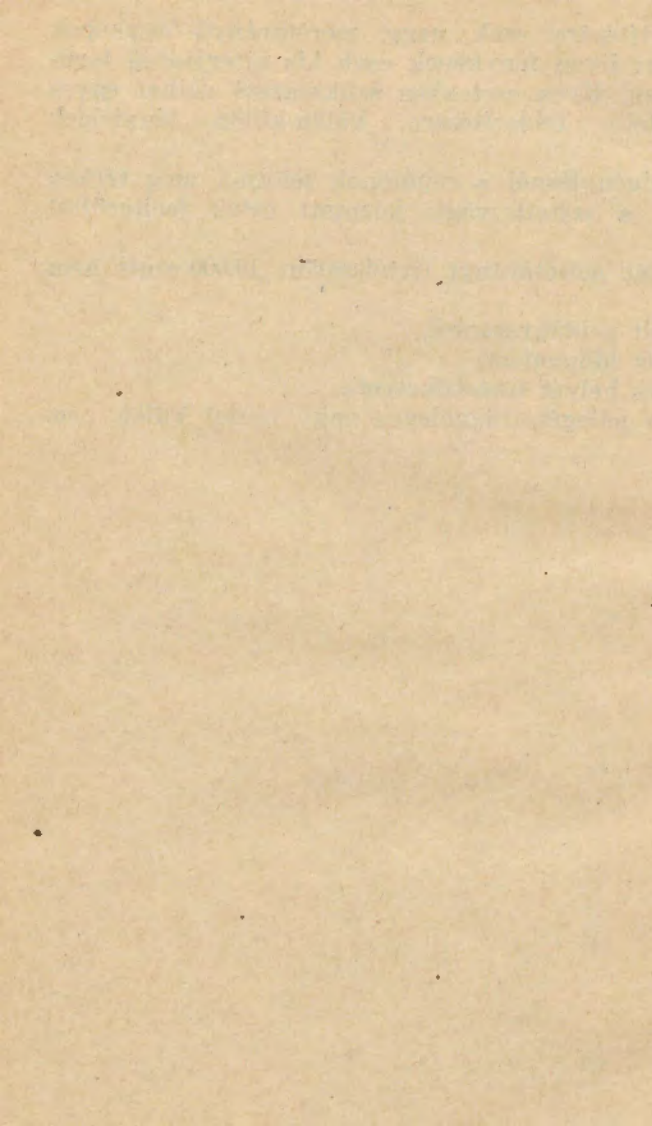
a megkívánt méretarányt (rendszerint 10.000-esnél nem kisebb),

a szükségelt példányszámot,

a szükséglet időpontját,

a kézbesítés helyét (ledobóhelyet).

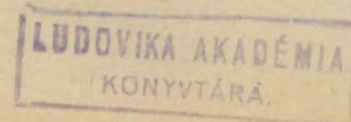
A fénykép jellegét (függőleges vagy ferde) külön nem jelöljük meg.



**Támpontok
a légifényképek felhasználásának
időszükségletéhez.**

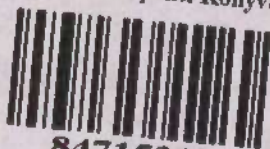
Fénykép jellege	Igénylés	Fénykép rendelkezésre áll	Elő munkálata t o k					K i d o l g o z á s						Megjegyzés
			összeillesztés	alappontok bemérése		fénykép felvétele	Összeesen	közvetlenül a fényképen			tervtáblán			
				térkép alapján	terepen végrehajtott beméréssel			távolság v. oldal megállapítás		összesen	alappontok rögzítése	pontok átvitele	Összeesen	
								szükséges pontok rögzítése a fénykép	távolság v. oldal megállapítás					
Függőleges tengelyű felvétel sík terepről	5'—10'	4h—5h	15'—45'	30'	1h—2h	2'—3'	47'—2h 45'	30'—1h	pontonként 1'—2'	30'—1h	30'—1h	pontonként 2—3'	35'—1h 5'	
Ferdetengelyű sík terepről	30'—45'	4h—5h	.	30'	2h—3h		3h 30	.	.	.	30'—1h	pontonként 3—5'	35'—1h 5'	
Függőleges tengelyű hegyes terepről		4h—5h	.	30'	2h—4h		4h 30	.	.	.	1h—2h	pontonként 3—5' 2—3'	1h 5'—2h 5'	

Megjegyzés: A megjelölt időpontok csak tájékoztató jellegűek, mert a fényképalappontok kiválasztása a térkép alapján, függvénye a térkép avultsági fokának és a jóságának, a terepen való bemérés pedig a rendelkezésre álló alappontok szerint változhat.



ZMNE

Egyetemi Központi Könyvtár



84715219



