

HAVADAN FOTOĞRAF ALIMI

Yazan :
Yüks. Müh.
Kerim Evinay

I. Havadan Fotoğraf Alımında Fotoğrafik Esaslar :

Fotoğrametri mesahaları, arzî Fotoğrametri ve bilhassa havaî Fotoğrametri mesahaları ve bu usüllerle harita alımı ve hava fotoğraflarının birçok yerlerde kullanılmağa başlaması ilim ve teknikte ne derece bir yenilik yarattı ise fotoğrafçılık ilmi de kendisini bu yeni çalışma sahasına uydurabilmek için gerek alet ve gerekse fotoğraf materyali bakımından değişikliklerle dolu bir te-kâmül yapmak mecburiyetinde kalmıştır.

Havadan fotoğraf alımında müşkilâtı doğuran sebepler :

1 — Bugün 300 - 1200 Km. gibi büyük bir süratle hareket etmekte olan bir tayyare içersine monte edilmiş fotoğrametri kamarası ile havadan fotoğraflar alınmaktadır.

2 — Havadan fotoğraf alımında tayyare araziden oldukça yüksek bir irtifada (1000 - 6000 m. gibi) fotoğraf alacağından hararet derecesi bu yüksekliklerde gayet düşük olmakta (her 100 metrede bir santigrat derecesi düşmekte olduğuna göre) ve bunun neticesi kullanılacak fotoğraf kamaralarının, diğer alet ve malzemenin bu düşük suhnet derecesinde arızasız çalışması icabetmektedir.

3 — Yukarki şartlar dahilinde; evvelce tanzim olunan ve ekseriya uçuş haritaları üzerine tesbit edilmiş bulunan bir plân gereğince miktarı yüzleri bulan fotoğraflar birbiri arkasından muntazam fasılalarla ve birbirlerine nazaran ileri ve yana bindirme miktarlarına ve uçuş istikametine göre resimlerin dönüklüklerine sadık kalmak şartile fotoğraflar çekilecektir.

4 — Havadan fotoğraf alımında aksine olarak portre fotoğrafçılığı, sinema ve diğer birçok fotoğrafçılıkta mevcut olan veya sun'î olarak fotoğraf alımından evvel tesis ve temin edilen renk ve kontrast arazide ekseriya mevcut

olmayıp yeknesak gri ve açık kahve renginde zayıf kontrastlı bir manzara mevcuttur. Bu kontrast «atmosfer ışıǵı» tesiri ile daha da zayıflamaktadır. Bu sebeple :

5 — Hava fotoğraflarının alınımında kullanılacak hava filmleri (sonradan diyapozitif cam ve foto kâğıdı) arazide ve örtüsünde az da olsa mevcut bulunan enufak renk ve ton parlaklıklarını ve farklarını tesbit edecek evsafda olmalıdır.

6 — Yukarıdaki şartlara rağmen arazinin enufak detayları hava fotoğraflarında mevcut olmalıdır. Objektiflerin yüksek tefrik kabiliyetleri bu sahada büyük rol oynar.

7 — Havadan çekilen fotoğrafların harita ihzarı, kıymetlendirme ve diğer türlü işlerde muvaffakiyetle kullanılabilmesi için fotoğraf, merkezî perspektif esasları dahilinde alınmış olmalıdır. Adese hataları; sferik aberasyon, kromatik aberasyon, distorsion miktarları kıymetlendirme işlerinde kullanılacak hava fotoğraflarının alınması işinde istimâl edilecek objektiflerde pratik hata tecvizi ni geçmeyecek kadar küçültülmelidir.

8 — Hava fotoğrafları; alındıktan sonra, gerek develop zemanında ve gerekse kurutma ve hatta depolandıktan sonra zamanla merkezî perspektif esaslarını bozacak gayrimütecanis büyüme ve küçülmeye maruz kalmamalıdır.

9 — Hava kameraları yukarda zikredilen hususlardan kendilerine raci olanları tahakkuk ettirecek evsafda olmalıdırlar.

Havaî Fotoğrametride tahakkuku zaruri olan yukarki hususların birçoğu arzi fotoğrametride daha kolaylıkla halledilebilirdi bugün dünya üzerinde arzi fotoğrametrinin tatbik edilmekte olduğu sahalar çok mahdut olup hemen dünya milletlerinin kâffesi havai fotoğrametri metodlarını kullandıklarından yukarda zikredilen teknik hususların halledilmesi icabetmektedir.

Atmosfer ışıǵı :

Atmosfer ışıǵını daha iyi tarif edebilmek için aşağıdaki bilgileri tetkik etmek lâzımdır.

Aerosol : Yükseklerde havadan fotoğraf alımı sırasında, Tayyaredaki hava kamerası objektifi ile fotoğrafı alınacak arazi parçası arasında mevcut bulunan atmosfer içersinde mevcut su buharı, su ve buz zerreleri, çiçek tozları ve mikrop ve sair gibi ufak hayvancıklar hernevi duman ve gazlar gibi atmosfer içersinde yüzmekte olan gayet küçük cisimlerin hava ile mahlutuna Aerosol denir.

Arazi üzerindeki cisimlerden gelen ve Tayyaredaki hava fotoğrafının şekkölüne yarayacak olan ziya şuaları 1000 - 6000 m. gibi büyük bir mesa-

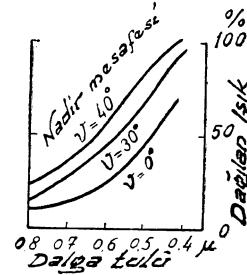
feyi, zaman ve mekâna göre büyük değişiklikler gösteren Aerosol içersinden geçerek kat etmek mecburiyetindedir.

Araziden hava kamarasına gelen ışınlar yolda Aerosol zerrelere ve atmosfer içersindeki hidrojen ve oksijen moleküllerine çarparak, inkisar, inikâs ve dağılma gibi fiziki hadiselerle maruz kalır. Bu dağılmaların derecesi Aerosol zerrelere ve dağılan ışının dalga tulüne tabidir.

Yukarki bilgi ve izahlardan sonra atmosfer ışığını tarif edebiliriz :

Atmosfer ışığı : Işınların Aerosol zerrelere vasitasile dağıtılmasından huse gelen ve arazi üzerinde bir sis peçesi manzarası arzeden sahte ışığa Atmosfer ışığı denilir.

Beyaz ziya içersinde mevcut olan yedi ışından kısa dalgalı ışınlar uzun dalgalı ışınlar nazaran daha çok bir dağılma yaptığından Atmosfer ışığı daha ziyade mavimtrak bir renk arzeder. Beyaz ışının buna karışmış olduğu kolaylıkla müşahede edilebilir. Şekil : 1 de görüldüğü gibi kısa dalgalı ışınlar Atmosfer ışığının teşekkülünde büyük bir kısmı teşkil ederler.



Şekil 1

Havadan fotoğraf alımında nadir mesafesi büyüdükçe fotoğrafı alınacak cisimlerin Atmosfer ışığından daha fazla müteessir olacakları dolayısıyla şakuli çekilen hava fotoğraflarının kenarlarına gidildikçe netsizlik hadiselerinin artacağı Şekil : 1 de kolaylıkla görülebilir.

Hava fotoğrafçılığında da Atmosfer ışığının tesirlerini mümkün mertebe yenerek daha iyi evsafda fotoğraflar elde edebilmek için hava kamarası objektifinin önüne bilhassa kısa dalgalı ışınları elimine ederek bunların fotoğraf üzerindeki fena tesirlerini yok edecek olan sarı veya turuncu filtireler kullanılır.

Emülsiyon ve Filtireler :

Havada Tayyare içersine monte edilmiş bir hava kamarası ile yükseklerden fotoğraf alımındaki yukarda verilen güçlükleri kısmen veya tamamen bertaraf edecek ve ışığa karşı hassas olan hava fotoğrafları emülsiyonlarının aşağıdaki umumî evsafı haiz olanları lâzımdır. Bu evsaf :

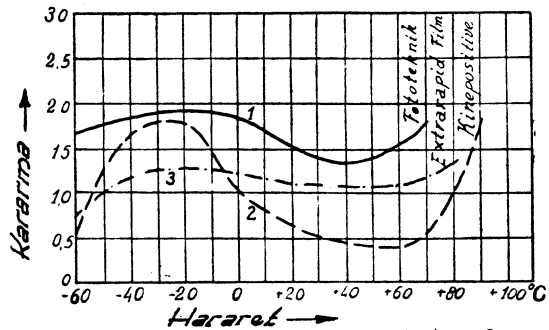
1 — Yüksek hassasiyet :

Gerek Tayyarenin büyük bir süratle uçmakta olduğu ve gerekse arazinin ton ve renk farkı az oluşu gözönünde tutularak havadan fotoğraf alımı sırasında poz verme müddeti gayet kısa tutulmak (1/50, 1/100, 1/200, 1/300, 1/500 ve enyeni hava kamaralarında 1/1.000 saniye gibi) mecburiyeti vardır.

Bu ise hava filmi emülsiyonunun fevkalâde yüksek derecede umumî bir hassasiyeti haiz bulunmasını şart kılar.

Husufî hallerde ve bilhassa havadan renkli fotoğrafların ve gece fotoğraflarının alınması halinde poz müddetinin uzatılması mecburiyeti hasıl olmaktadır. Bu işi tahakkuk ettirebilmek için Tayyarenin hareketinden mütevellit ve negatif üzerinde husule gelen resim titrekliliğini giderebilmek için ya bütün hava kamerasına veyahut yalnız kamara objektifi veya hava filmine tam resim alımı anında bu titrekliliği yok edecek bir hareket vermek suretile birçok araştırmalar ve buna lüzumlu tertibat üzerinde çalışılmakta isede henüz umumî tatbik sahasına girmemiştir.

Şekil : 2 de görülebileceği gibi fotoğraf emülsiyonunun hassasiyeti, hararet derecesi düşükçe artar ve hararet derecesi yükseldikçe düşer. Bu ise hava fotoğrafçılığının lehine olarak 4.000 - 6.000 metre yüksekliklerdeki uçuşlarda takriben (15-30) hareket derecesinde emülsiyonun hassasiyet derecesi azamiyi bulur. Bu hal mutedil ve soğuk iklimlerde havadan fotoğraf alımı lehine olduğu kadar gayet sıcak bölgelerde bir miktar mahzurlu bir hal teşkil eder.

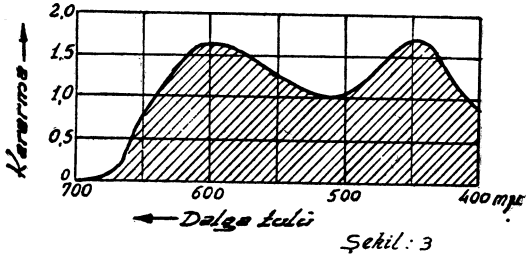


Şekil 2

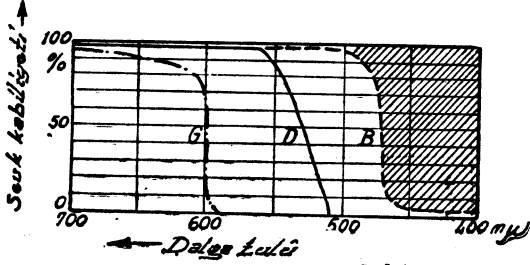
Sabit ziya enerjisi tahtında,

2 — Renklere karşı yüksek hassasiyet :

Arazinin gri, açık kahve rengi yer yer sepya rengine kırmızıtırak ve yeknasak bir manzara arzetmesi dolayısıyla havadan fotoğraf alımında kullanılacak emülsiyonun renklere karşı ve bilhassa arazi üzerindeki az farklı renk tonlarını ve gölgelerini tefrik ve tesbit edebilecek kabiliyette ve bunun için de bilhassa spektrum'un kırmızı ışınlarına karşı yüksek bir hassasiyete sahip olması lazımdır. Buna mukabil atmosfer ışığının fena tesirlerini bertaraf etmek hususunda sarı ve turuncu filtireler tarafından spektrum'un kısa dalgalı ışınları kısmı azamile absorbe edileceğinden geriye kalan uzun dalgalı spektrum ışınları emülsiyon üzerinde resmin teşekkülü için kâfi derecede bir karartma sağlayabilmelidir. Şekil - 3 de Agfa Aeropan - Filiminin, fotoğrafın teşekkülü için karartmaya yarayacak, spektrum ışınları görülmektedir.



Şekil : 3



Şekil : 4

Panchromatic Emülsiyonlar için			
Filtre İsmi	Cam Nev'i (Schott)	λ min.	K
A	GG3	430	1.2
B	GG7	480	1.5
C	GG11	500	2
D	OG1	530	2
E	OG2	560	3
F	OG3	580	4
G	RG1	600	6
İnfrarot Emülsiyonlar için			
H	RG2	630	12
I	RG5	675	—
K	RG8	700	—

Şekil : 5

Şekil : 4 ve Şekil : 5 den fazla olarak kullanılan B, D, G, filtrelerinin resmin teşekkülü için objektifden içeriye serbest bıraktıkları spektrum kısımlarını, ışınlarını ve bunların dalga tullerini göstermektedir. Şeklin sağ tarafındaki kısa dalgalı ışınlar resmin teşekkülünde fena tesirler yarttığından filtre tarafından içeriye sevkedilmemektedir.

Bugün umumiyetle, havadan fotoğraf alımında pankromatik filimler için Schott - OG 1 cam nevinden mamul D - filtresi kullanılmaktadır. Havadan fotoğraf alımı personelinin tecrübesine ve arazinin arzettekte olduğu spektrum evsafına ve kullanmakta aldıkları emülsiyon nevine göre Şekil - 4 deki D filtresine mücavir bulunan E veya C filtreleri kullanmakla bazı hallerde daha iyi evsafda hava fotoğraflarının elde edilmesi imkânı sağlanabilir.

Filtreler muhtelif evsaf ve imâl tarzında yapılmakta ise de bugün havaî fotoğrametride camın kendisinin boyanmış olduğu filtreler kullanılmaktadır. I, H, K Filtreleri infrarot emülsiyonları için kullanılırlar.

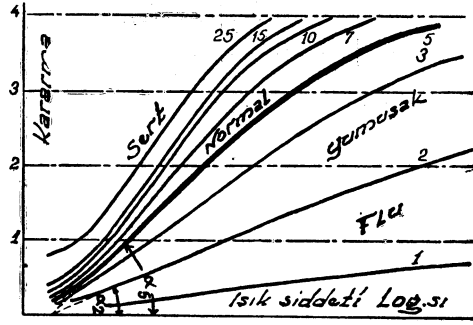
3 — Yüksek Gradasyon :

Fotoğraf alımında, emülsiyonun, herhangi bir poz müddetinin emülsiyon üzerinde husule getirdiği kararmanın bu poz müddetinde ufak bir artışa mukabil fazla bir kararına verebilmesi hassasına yüksek gradasyon denilir.

Havadan alınan fotoğraflarda, bir fotoğraf içerisindeki cisimlerin parlaklıkları veya ziya şiddetleri arasındaki nisbet (1 : 20) nisbetini pek aşmamaktadır. Halbuki normal olarak arzî fotoğrametride en ön plandaki cisimlerle arka plânlardaki cisimler arasında ve bilhassa amatör fotoğrafçılıkta resim muhtevisyatı cisimleri arasındaki ziya şiddetleri arasındaki farklar ve nisbetler çok daha büyük olabilir.

Havadan alınan fotoğraflardaki bu durum, ve buna mukabil poz verme müddetinin ise 1/50 - 1/1.000 Saniye gibi kısa ve mahdud entervallere münhasır olduğu göz önünde tutulacak olursa, havadan fotoğraf alımında kullanılacak emülsiyonların fevkalâde yüksek bir gradasyon'a sahip olmaları icap ettiği hakikati meydana çıkar.

Şekil : 6 da görülebileceği gibi, X - mihveri üzerinde bir emülsiyon üzerine düşen ziya intensitelerinin logaritma kıymetleri ve Y - mihveri üzerinde ise bu ziya şiddetlerine mukabil emülsiyonda vücuda gelen kararırma miktarları taşınacak olursa, bu emülsiyonun kararırma münhanisi veya gradasyon münhanisi elde edilmiş olur. Umumiyetle bu münhaniler başlangıçta nisbeten daha eğik bir münhani sonra doğru bir hat şeklinde devam eder ve sonunda daha yumuşak bir münhani ile nihayet bulurlar. Münhaninin doğru hat şeklinde devam eden kısmı ile X - mihveri arasında kalan α açısının tanjantına yani $\tan \alpha = \gamma$ bu emülsiyonun « Gama » sı adı verilir.



Şekil : 6

Bir emülsiyonun Gama'sı ne kadar büyükse, o emülsiyon okadar yüksek gradasyonludur denilir.

Yüksek gradasyonlu bir emülsiyon, arazinin havadan görünüşündeki zayıf kontrastı mübalâğa ederek yüksek kontrastlı bir fotoğraf meydana getireceğinden havadan fotoğraf alımına elverişli bir emülsiyondur.

Bir emülsiyonun Gama miktarı, bu emülsiyonun developé müddetini arttırmakla yükseltilebilir. Developé müddetini arttırmak suretile bir emülsiyonun Gama miktarında husule getirilebilecek yükseliş miktarını görebilmek ve bir fikir edinebilmek maksadile aynı bir emülsiyonun, bir dakikadan 25 dakikaya kadar developé müddetleri için bu emülsiyonun Kararırma Münhanileri verilmiştir. (Şekil : 6) Developé müddetleri her münhaninin üzerine yazılmış

ve kararına münhanilerinin şekil ve x - mihverine nazaran mühtelif meyillerde yani muhtelif Gama kıymetleri tahtında seyretmelerinin elde edilecek fotoğraflar üzerinde ne manaya delâlet edebileceklerini verebilmek için grafikte Kontrast, Normal, Yumuşak ve Flu sahaları genel olarak belirtilmiştir.

4 — Yüksek Tefrik Kabiliyeti :

Hava fotoğraflarında, arazideki en ufak teferruatın vazih bir şekilde tesbit ve teşekkül edebimesi için hava fotoğrafları emülsiyonlarının fevkalade İnce Grenli ve fevkalade Yüksek Tefrik Kabiliyeti'ni haiz olmaları şarttır.

Bu şart, hava fotoğraf emülsiyonunun Yüksek Hassasiyet evsafının te'mini için tamamen zıt bir şart olmakla beraber, bugün hava fotoğrafları filmleri imalât tekniği, emülsiyonun haiz olması gereken bu iki şartı oldukça tatmin-kâr bir şekilde tevhit edebilmektedir.

Havadan fotoğraf alımında kullanılacak bir emülsiyonun yüksek Tefrik kabiliyetini haiz olabilmesi için, arazi üzerindeki en ince teferruatı tebaruz ettirebilmesi, aynı zamanda mücavir ufak detaylı ayrı ve bariz olarak tesbit etmesi ve binnetice en ufak şekilleri aynen tesbit etmesi lâzımgelir.

Emülsiyonun tefrik kabiliyetine bir ölçü birimi verebilmek için, negatif üzerinde aralarındaki mesafe m ile gösterilen ve bu küçük mesafeye rağmen negatif üzerinde bariz bir şekilde irtisam etmekte olan beher milimetredeki çizgi adedi ile ifade edilir.

Fotogrametri aletlerinden talep olunacak ölçü sıhhat derecesi, hava kameralarının $f =$ resim mesafeleri ve kullanılacak diğer aletlerin evsaf ve konstrüksiyonlarına bir esas teşkil etmesi dolayısıyla fotogrametride ve dolayısıyla havadan fotoğraf alımında Emülsiyonun yüksek tefrik kabiliyeti büyük bir rol oynayacağından bu hususun ehemmiyeti aşikârdır.

Umumî bir fikir verebilmek için, aşağıda bazı emülsiyonların lâboratuvarda ölçülen tefrik kabiliyetleri verilmiştir :

Emülsiyon	Tefrik kabiliyeti	Emülsiyon	Tefrik kabiliyeti M
Aerorapid	21	Diyapozitif	11
Aeropan B	16	Autolith	8
Perutz Topo	16	Collodium	6

Objektif resim mesafesinin tefrik kabiliyeti üzerine tesirleri :

Umumiyetle ve şartlar müsavî olduğu takdirde, $f =$ Resim mesafesi büyüdükçe emülsiyonun tefrik kabiliyetide artar. Sonradan fotografik veya optik

büyütme tefrik kabiliyetinde mühim bir iyilik sağlamaz. Topoğrafik haritaların ihzarında, iyi bir objektifin bütün tefrik kabiliyeti tamamen kullanılmadığından bu husustan istifade ile fotoğraflar üzerinde lüzumlu tafsilatın müteessir olmayacağı bir raddeye kadar, küçük resim mesafeli hava kameralarının sağladığı umumî faydalardan istifade imkânları daima göz önünde tutulmalıdır.

Emülsiyonun tefrik kabiliyeti, bu emülsiyonun Gama miktarına ve emülsiyonun tip ve markasına tabi olmakla beraber, fotoğrafın çekilmesi zamanında verilen poz müddetine ve developman banyosunun ısı derecesine ve developman müddetinede tabidir.

Emülsiyonun tefrik kabiliyetinin, developman müddetile değişmesi aşağıdaki cetvelde muayyen bir tip emülsiyon için misâl olmak üzere verilmiştir:

Tefrik Kabiliyeti beher mm. de çizgi adedi	Develope müddeti Dakika
53	1/3
76	2/3
80	1
77	2
75	3
72	4
71	5
70	10
68	15
67	20
65	25

Yukarıki cetveldən de görülebileceği gibi, emülsiyonun tefrik kabiliyeti ilk developman dakikalarında birdenbire arttığı ve developman müddeti uzatıldıkça, Tefrik kabiliyetine bir ölçü olan, beher milimetrede tebaruz eden çizgi adetlerinin ve dolayısıyla tefrik kabiliyetinde azaldığı görülür. Bu azalma developman sırasında bromür darjan grenlerinin gittikçe büyümesine hamledilebilir.

Işınlrın emülsiyondaki gümüş mürekkebatı grenlerine veya emülsiyon hamilinin arka sathına çarparak inikâs veya dağılmalarından mütevellit ışınlar, emülsiyon tefrik kabiliyetine fena tesirler icra ettiğinden, ışınların bu dağılmasına mani olmak maksadile, emülsiyon hamilinin arka tarafına veya emülsiyonla hamil arasına ekseriya kırmızı renkte bir tabaka sürülür.

Kullanılmakta olan hava filmleri :

Yukarıda sırasile izah edilen teknik evsafı kısmen veya tamamen haiz bir çok nevi ve tipte hava filmleri muhtelif firmalar tarafından imâl edilmektedir. Bunlar :

Kodak Aerographic Super — XX

Kodak Aerographic Tri — X

Kodak Aerographic Infrared

Kodacolor Aerofilm, Renkli film.

Gevaert Avi Panchro Hyper Rapid

Gevaert Avi Panchro Microgran

Gevaert Ektachrome Aero

Agfa, Perutz ve Zeiss - Ikon, hava film ve diyapozitif camları fevkalâde tatminkâr neticeler vermekte idiyselerde, halen imâl edilmemektedirler.

Bugün havadan fotoğraf alımında kullanılan, ve kullanış yerlerine göre spektrumun muayyen dalgalarındaki ışınlarına göre hassaslandırılmış emülsiyonlar ve kullanış yerleri aşağıda verilmiştir :

Emülsiyon Tipi	Dalga uzunluğu	Kullanış Yeri
Panchromatik	660 m μ	Umumi Hava Fotoğrafı
Hyperpanchromatic	550 m μ	Kırmızı rengin hakim olmadığı yerlerde
Infrared	700-1050 m μ	Muhtelif Gece Fotoğrafları

Yukarıda verilen muhtelif emülsiyonlarla kullanılacak hava kamaralarında :

1 — Objektifin kullanılacak spektrum sahasına göre tashih edilmiş olması.

2 — Kamaranın dahili cihetlemesinin aynı spektrum sahasına tekabül eden f = resim mesafesine göre ayarlanmış bulunması.

3 — Kamaralarda mevcut bulunan (kullanılacak yeni tip emülsiyon için) f = resim mesafeleri farkları bu işler için kullanılacak filtrelerin hususî optik olarak hazırlanmış filtreler vasıtasile tamamen veya kısmen olsun elimine edilmesi lâzım gelmektedir.

4 — Arazide mevcut yeşil ağaçlar, kum sahaları ve karla örtülü sahalar ve diğer, sahayı umumiyetle kaplayan cisimler spektrumun muhtelif sahalarında muhtelif refleksiyon kabiliyetleri arzirmektedirler. Bu sebeple, arazinin

umumî bir istikşafı ve her bakımdan tetkiki için, aynı tayyareye monte edilmiş muhtelif kamarlarla aynı zamanda, muhtelif spektrum sahalarına ait ışınlarla karşı hassaslandırılmış muhtelif emülsiyonlarla fotoğraflanması ve elde edilen muhtelif evsftaki hava fotoğraflarında muhtelif keşif ve araştırma işlerine en uygun olanının kullanılması iktiza etmektedir.

Renkli Hava Filmleri :

Arazide mevcut cisimlerin teşhis ve kıymetlendirilmesinde siyah - beyaz filme nazaran daha isabetli ve kat'î neticeler vereceğinden bilumum araştırma, istikşaf ve kıymetlendirme işlerinde renkli hava filmlerinin büyük revaç bulacağı ve halen bilhassa Birleşik Amerika Devletlerinde tatbikat sahasına girmiş ve bu sahada araştırmaların büyük bir hızla devam etmekte olduğunu zikretmek yerinde olur.

Emülsiyon Hamilleri :

Bugün pratikte, hassaslandırılmış emülsiyonların hamili vazifesini gören başlıca iki madde kullanılmaktadır. Bunlar, cam ve filmdir. Cam ve Film emülsiyon hamillerinin fayda ve mahzurları kısaca aşağıda verilmiştir;

Emülsiyon Hamili Cam	Emülsiyon Hamili Film
1. Eb'ad değiştirmez (paralaksa mesahalarının fevkalâde hassasiyetle ölçülmesi icabeden Arzi fotoğrametrisinde kullanılması zaruridir.)	Eb'ad değiştirir. (Havai fotoğrametri mesahalarında ileri ve yana eb'ad değişimleri arasındaki farkın Fotoğraf eb'adının 0.5 0/00 sini geçmemesi lâzımdır.
2. Sikleti ağırdır.	Sikleti hafiftir.
3. Kolaylıkla kırılır.	Kırılmaz.
4. Resim alımı anında değiştirilmesi güç.	Resim alımı anında değiştirmesi kolay.
5. Pahalı (hususî imâl edilmiş düz ayna camı olması şarttır.)	Ucuzdur.

Yukarıda gösterilen bir tek faydasına mukabil bir çok mahzurları ve ekonomik olmayışı dolayısıyla, bilhassa hava fotoğrametrisinde camın terk edilerek bunun yerine emülsiyon hamili olarak filmin kullanılması için bilumum fotoğraf malzemesi firmaları bir çok araştırmalardan sonra emülsiyon hamili filmin yegâne mahzurunu teşkil eden eb'ad değiştirme evsafında fotoğ-

rametri mesahalarında lüzumlu bulunan gayri mütecanis eb'ad değişme farklarını fotoğrametri istekleri hududu içerisine sokmuş veya bu hududa çok yakın bir duruma getirmiş bulunmaktadırlar.

Buna bir misâl olarak, Kodak Firması tarafından imâl edilen Topoğrafik hava filmlerinin muhtelif zaman ve şeraitte eb'ad değiştirmelerine ait miktarlar yine aynı firma tarafından aşağıdaki şekilde verilmiştir. :

	I	II	III	IV
Vasatî İleri ve Yana				
Eb'ad değişmesi	0.8 ‰	0.4 ‰	0.5 ‰	1.2 ‰
İleri ve Yana Eb'ad				
Değişme Farkları	0.05 ‰	0.05 ‰	0.2 ‰	0.5 ‰

Bu cetvelde :

I. Sabit hararet tahtında ve nisbî rutubetin 10% değişmesine mukabil filmin Eb'ad değiştirmesi.

II. Sabit rutubet tahtında 5 santigrad derecesi hararet tahavvülüne mukabil Filmin eb'ad değiştirmesi.

III. Fotoğrafik developmanlardan mütevellit baki kalan Eb'ad değişmesi.

IV. Fotoğrafik developmanlar ve suni olarak filmlerin (50) santigrad hararete ve 20% nisbî rutubette 7 gün bırakıldıktan sonra baki kalan Film Eb'ad değişmesi.

Yukarıki cetvel ve izahatın tetkiki, ve pratikte de bilindiği gibi, kıymetlendirme ve sıhhatli mesahalarda kullanılacak hava filimlerinin :

1 — Muhafaza ve depolaman yerlerinin suhunet dereceleri ve nisbî rutubet miktarları sabit tutulabilecek şekilde inşa edilmiş olmaları.

2 — Bilhassa cetvelin IV. maddesinde belirtilen neticelere göre yeni çekilmiş ve developmanları yeni yapılmış filimlerin derhal kullanılmaları mahzurlu olabilir.

Fotoğrametri işlerinde, Fransa ve İtalya'da emülsiyon hamili olarak cam ve hemen diğer bütün memleketlerde film kullanılmaktadır.

Emülsiyon hamili film, evvelce yanıcı bir cisim olan Nitroselloz ve son zamanlarda ise güç yanan Asetatselloz maddesinden imal edilmektedir. Son zamanlarda, yanmayan ve eb'ad değiştirmeyen naylon cinsinden maddelerin emülsiyon hamili olarak kullanılmaları hususunda araştırmalar yapılmaktadır.

Developman İşleri :

Fotorametri işlerinde kullanılacak resimlerin alınmasında kullanılan uçak, benzin ve yağ, personel ve bakım masraflarıyla büyük masraflara mal olan hava filmleri, fotoğrafhanede fevkalade büyük bir itina ve teknik vasıta, personel ve bilgi tamamıyeti altında developpe edilmeleri icabeder.

Developman tekniğinden umumiyetle iki vazife beklenir :

1 — Developman kimyevi teamülü, fotoğrametri objektifinin yüksek evsftaki Tefrik kabiliyetini bozmamak için emülsiyonun developpe edilmemiş ince grenlerinin, yani gümüş mürekkebi grenlerinin developeden sonra şişmeleri yüzünden evsfaflarında bir düşüş tevhit etmemelidir.

2 — Lambert kanununa göre ($\cos^4 \alpha$) bilhassa geniş açılı objektiflerde resim kenarlarına doğru ziya miktarının 25 % e kadar düşmesinden mütevellit fotoğraf sathı üzerindeki poz verme anındaki ziya farklarını muvazene edecek şekilde bir kararına, developman teamülü ve kimyevi maddelerince sağlanmış bulunmalıdır.

Developman Banyoları :

Yukarıda izah edilen iki vazifeyi ifa edebilen ve muhtelif firmalarca imal edilen « İnce Gren Muvazeneli Developer » banyoları aşağıda verilmiştir.

Kodak Developer D - 20, D - 76, D - 19 ve Microdol

Agfa, Final ve Atomal

Gevaert, Nögranol

Perutz, Feinkorn und Ausgleichsentwickler

Hava filmlerinin ve sonradan bu filmlerden hazırlanacak diya-pozitif cam-ların developman ve fiksaj işlerinde göze daha iyi görünen kontrast neticeden ziyade kıymetlendirme aletlerinde daha fazla hassasiyet ve teşhis kolaylığı sağlayan yumuşak ve normal bir netice almaya çalışmalıdır.

Yazın sıcak günlerinde ve bilhassa sıcak iklimlerde, developman, fiksaj ve su ile yıkama işlerinde suyun 18 santigrad derecesinden fazla olmamasına aksi halde buz veya diğer modern vasıtalarla suyun soğutulmasına dikkat edilmelidir. Aksi halde, emülsiyonun emülsiyon hamili üzerinde yer yer kabardığı ve bilhassa kenarlarda ufak kaymalar yaptığı görülür. Bu gibi filmlerin kıymetlendirme işlerinde kullanılmaları tehlikeli ve yanlış neticeler verebilir.

Hava Filmlerinin Kurutulması :

Developpe ve Fiksaj banyoları tamamlanan hava filmleri tafsilât ile ilerde anlatılacağı gibi temiz su ile, 18 derece hararete film ve emülsiyon üzerinde

eser miktarda olsa dahi hiç bir Hiposülfite zerresi kalmayınca kadar yıkanıldıktan sonra kurutulması icabeder.

Bugün hava filmleri iki tarzda kurutulmaktadır :

1 — Film kurutma kasnağı üzerinde filmlerin kurutulmasında, ıslak filmin bu kasnağa sarılmasında fevkalâde itina göstermek, bilhassa bu sarma ameliyesinde filmin gerilme ve çekilme gibi tesirlere maruz kalmamasına son derece dikkat edilmeli ve umumiyet itibarile film kasnak üzerine oldukça gevşek bir şekilde sarılmalıdır.

Germe ve çekme tesirleri bilhassa büyük ebadlı filmlerde gayri mütecanis büyüme ve küçülmeler meydana getirdiğinden, 23 X 23 cm. ve 30 X 30 cm. gibi büyük eb'adlı filmlerin film kurutma kasnağına sarma ve kurutma ameliyesinde daha büyük itina sarfetmek icabeder.

2 — Otomatik film kurutma cihazı vasıtasile hava filmleri, kasnağın orta yerine konmuş bir elektrik motöründen sıcak hava vermek suretile kurutulmaktadır. Bu esnada emülsiyon tarafı içeriye yani motörden gelen sıcak hava ceryanlarına doğru kasnağa takılan film yalnız hava ceryanları yardımıle kasnak üzerinde dönebilen üstüvane şeklindeki tahta makaralar üzerine emülsiyon hamili tarafından hafifçe temas eder ve kasnak üzerinde takriben dakikada bir metre sür'atle kasnak etrafında devrini tamamlar ve kurumuş olarak hususî makarasına otomatik olarak sarılır.

Otomatik Film kurutma cihazı ilk defa olarak ikinci dünya harbi sırasında Birleşik Amerika'daki Fairchild firması tarafından imâl edilmiştir.

Hava filmleri suda iyice yıkandıktan sonra, alkole batırılmak suretile daha seri kurutulabilirse, bu usulle kurutulan filmlerde gayri mütecanis büyüme ve küçülme husule geldiğinden alkol yardımıle kurutma katiyen tatbik edilmemelidir.

Hava filmleri kurumaya terk edildikleri zaman üzerlerinde mevcut su damlacıkları kuruduktan sonra bilhassa su içerisinde münhâl kireç vesair ecnebi mevaddın teressübatından mütevellit lekeler teşekkül edebilir. Bu mahzurun önüne geçebilmek için, temiz su kullanmak, filmin kurumaya terk edildiği odayı tozdan ari ve gayet temiz tutmak lâzımdır. Kurutma sonunda, hava filmleri üzerinde teşekkül eden su damlaları lekelerinin önüne geçebilmek maksadile, filmler kurumaya terk edilmeden önce Kodak - Foto - Flo solüsyonu ile yıkanmaları iyi neticeler vermektedir.

Diyapozitif camların hazırlanması :

Kıymetlendirme işlerinde kullanılacak diyapozitif camlar, Kontak tabı usulü ile hazırlanır. Bu usulde, filmin emülsiyon tarafı diyapozitif camın

emülsiyon tarafına gelecek şekilde ve poz vermek suretile fotoğrafhanede yapılır.

Poz vermek için kullanılacak ışınların yekdiğerlerine paralel ve film ve diyapozitif cam emülsiyon satıblarına dik olarak gelmeleri şarttır. Bu suretle herhangi bir projeksiyon hatasının meydana gelmesi önlenmiş olur.

Log Etronic Contact Printer :

Kıymetlendirme maksatları için kullanılacak yüksek kalitede diyapozitif cam ihzarında kullanılan bu kontak tabı aleti tamamen elektronik prensip üzerine çalışmaktadır.

Fotoğrametri kıymetlendirme işlerinin ilk şartı olan yüksek evsaftaki diyapozitif tabı işlerinin müşkülât arzeden yorucu ameliyeleri bu alet yardımıla kolaylıkla ve kısa bir zamanda yapılabilmektedir.

Havadan fotoğraf alımında en modern hava kamaraları kullanıldığı halde dahi, elde edilen hava fotoğrafları negatiflerinde kıymetlendirme işlerini güçleştiren ve hatta hassasiyeti düşüren çok fazla veya çok düşük kararma farklarını, fotoğraf üzerindeki hayallerin kararma kesafetlerine göre mütehavvil poz veren ve bu işi otomatik olarak kendi kendisine ortalama 60 saniye gibi kısa bir zamanda yapabildn bu alet Amerika'da Log Etronic Inc. Firması tarafından son zamanlarda keşif ve imâl edilmektedir.

Fotoğraf Kağıtları :

İstikşaf işlerinde bir tarafı hassaslandırılmış fotoğraf kâğıtları kullanılmakta isede, doğrudan doğruya fotoğraf kâğıtları üzerine basılmış hava fotoğrafları kıymetlendirme işlerinde kullanılacağı ve hassas foto plânların ihzarı işlerinde eb'ad değiştirmeyen içerisi alüminyumlu Agfa - Korrektostat fotoğraf kâğıtlarının kullanılması tasviye edilir.

II. Fotoğrametri kamaralarında Performans ve aranılan hassasiyet :

Fotoğrametrik ölçü ve kıymetlendirmelerde. bugünkü müttekâmil kıymetlendirme aletleri ± 0.01 mm. ve daha hassas bir ölçme kabiliyet ve hassasiyeti sağlayabilmektedirler.

Stereoskopik modeller dahilinde, neticede harita üzerindeki tesviye münhanilerini veren ve rakım mesahalarının esasını teşkil eden Paralaksa $p = x_1 - x_2$ miktarlarının mesahası ise, dahada hassas yapılabilmekte ve bu hassasiyet ± 0.001 mm. yi bulmaktadır.

Bu durum karşısında, fotoğrametri kamaralarile çekilen ve kıymetlendirme ve ölçme işlerinde kullanılacak fotoğrafların da bu ölçme hassasiyetini

sağlayacak şekilde ve evsafa olmaları icap eder.

Hava fotoğraflarının veya diyapozitif camların kıymetlendirmeye tabi tutulacağı safhaya kadar, ölçü ve kıymetlendirme hassasiyetine te'sir edecek, Hava kamarası sistemine ait nisbi hassasiyet, hata ve noksanları ile bunlara karşı alınacak tedbirler aşağıda izah edilecektir.

Fotoğrametri metotlarıyla harita alımı sisteminde, fotoğrametri hava kamaralarının, bugün sağlayabildikleri hassasiyetlerle mukayese edildikçe, eksik veya gayrikâfi hassasiyet veren diğer faktörler da münakaşa edilecektir. Bunlar :

Hava kamarasının yapılışındaki Optik ve mekanik esaslar ve imâl prensipleri ve imalât safhasında elde edilebilen hassasiyet dereceleri, havadan fotoğraf alımında kullanılacak hava filmlerinin fotoğrametrik ölçü sıhhatını sağlayabilmeleri bakımından haiz olmaları gereken evsaf ve tabi tutulmaları icabeden muamele ve bakım şartları, nihayet tayyareden fotoğraf alımında tayyare tabanındaki pencereye takılarak kullanılan Optik Plânparalel camlardır.

Hava kamarasının yapılışında Optik ve Mekanik esaslar ve imâl prensipleri ve imalât safhasında elde edilebilen incelik dereceleri :

1 — Hava kamarasında araziden gelen ve fotoğrafın teşekkülüne yarayan ışınlar, objektiften geçtikten sonra resim müstevisi denilen müstevi dahilinde, hava filmi üzerindeki emülsiyon tabakasına vasil olarak havadan çekilen fotoğrafı teşkil ederler.

Hava kamarasında fiilen resim müstevisi vazifesini gören düz müstevi ekseri kamaralarda Kasette bulunur.

Objektifin arka esas noktası ile resim müstevisi arasındaki mesafe $f =$ resim mesafesi ($=$ Fokal mesafe) olarak hava kamarasında fiilen temsil edilmiş olur.

Fabrikada imalât sırasında muhtelif adeselerden tereküp eden objektif hava kamarasındaki yuvasına oturtulurken ufakta olsa bir hata ile oturtulabilir. Kasette resim müstevisini temsil eden müstevi aynı şekilde yine mümkün olan en ufak bir hata ile yerine monte edilebilir. Bu hataların birbirlerine inzimam etmeside imalâtın tabii bir neticesi olarak mütalâa edilebilir.

Bugün en modern tezgâh alet ve vasıtalarla imâl edilen hava kamaralarında :

Objektif arka noktası ile kasetteki resim müstevisi tarafından temsil edilen $f =$ Resim mesafesi, ancak Δf gibi bir hata ile imâl edilmiş olur.

Pratikte :

$\Delta f = \pm 0.01$ ilâ ± 0.02 mm. Hassas kamaralar için.

$\Delta f = \pm 0.1$ ilâ ± 0.3 mm. İkinci Sınıf ve istikşaf kamaraları için.

Hava kamarası imalâtı itmam edildikten sonra, mevcut ve malûm usullerle, hava kamarası Resim mesafesi $= f$, hassas ve hesabi olarak tayin edilir. Kontrol ve icabında lüzumlu tashihleri icra etmek üzere yapılan bu ölçülerin sıhhatı ± 0.005 mm. ve daha hassas olmalıdır.

Havadan fotoğraf alımında kullanılacak filtrelere göre, yani hava filmi üzerindeki emülsiyona te'sir ederek gümüş mürekkebatında bir kararma yapacak olan Spektrumun hangi ışınlarından istifade edilecekse, bu ışınların objektiften geçtikten sonra karılmalarına ve hakiki ve mutavassıt mihrak müstevilerini nazarı itibare almak şartile, ölçülen $f =$ Resim mesafesinde lüzumlu ve ince tashihat yapılır.

2 — Hava kamarasında resim müstevisi tam hendesi bir müstevisi satıh olmalıdır.

Hava kamaralarında ekseriya kaset üzerinde bulunan ve resim müstevisini fiilen temsil eden müstevisi, madeni veya sert kauçuk gibi maddelerden imâl edilmiş müstevisi bir levhadır.

Fotoğraf alımı anında hava filmi bu müstevisi satıh üzerine, ya emici veya üzerine tazyik edici hava vasıtasile tamamen mutabık kılınır ve bu anda, hava kamarasının optüratörü açılarak poz verilir. Bu suretle resim alımı anında hava filmi, resim müstevisinde ve düz bir müstevisi halinde, resim müstevisini temsil etmiş olur.

Ancak, pratikte, kaset üzerinde bulunan ve resim müstevisini temsil eden bu düz Plaka, tesviye tekniğinin sağlayabildiği hudutlar dahilinde tesviye edilebilir.

Pratikte, bu hudutlar, daha doğrusu, Resim Müstevisi Tesviye Hataları :

$\Delta f = \pm 0.02$ ilâ ± 0.05 mm. Hassas Hamaralar için,

$\Delta f = \pm 0.05$ ilâ ± 0.08 mm. İkinci Sınıf ve Istikşaf Kamaraları için. hata miktarları olarak kabul edilebilir.

Hava Kamarası uzun müddet kullanıldıkça ve bu kullanma sırasında kaba ve dikkatsiz kullanmaya maruz bırakıldığı takdirde, Resim Müstevisini temsil eden bu Resim Müstevisi Plakası ufak veya büyük eğrilmelere maruz kalabilir.

Fotoğrametri ölçülerinin sıhhatını büyük çapta rencide eden ve stereoskopik modeller dahilinde Ufki ve Şakuli Paralaksalara sebebiyet veren bu hususun sık sık hususi metot ve usullerle kontrolü icap eder.

Resin Müstevisi Plakasının tecviz edelebilen hata hudutları haricinde eğilme ve bükülmelerinden mütevellit Stereoskopik modeller dahilinde husule gelen Şakuli Paralaksalar, Kıymetledirme aletinde relatif ayar yapıldıktan sonra

stereoskopik medelin her tarafı tetkik edilmek suretile müşahede ve mesaha edilebilirdi, Ufki Paralaksalar Stereoskopik Görmeye rakım hataları ve stereoskopik model deformasyonlarına münkalip olduklarından ancak beher stereoskopik model içersinde muntazam serpilmiş ve hassas olarak tayin edilmiş 15 ilâ 20 kadar nirengi noktaları yardımı ile teşhis tesbit ve miktarları tayin edilebilir.

Bu maksatla, fotoğrametri usulleri ile harita alımı yapan müesseseler, fotoğraf alımı mevsiminden evvel, hava kamaralarını muayene ve kontrol maksadıyla, büyüklüğü asgari 100 km. kadar olan ve istenilen kesafet ve hassasiyette sık nirengilendirilmiş, Kontrol sahaları teşkil etmektedirler. Bu kontrol uçuşları, fotoğraf alımı mevsimi başında ve sonunda ve lüzumlu görülen zamanlarda tekrar edilmelidir.

3 — Resim Markaları :

Fotoğraf kamarası gövdesinde, Resim Müstevisi dahilinde, objektife nazaran geometrik yerini daimi ve emniyetli olarak muhafaza edebilecek şekilde ve sağlam bir surette monte edilmiş bulunan Resim Markaları, dört resim kenarının orta noktalarında ve bazı kamara tiplerinde ise resmin dört köşesinde bulunurlar.

Resim Markaları, havadan fotoğraf alımı sırasında, herbir fotoğraf üzerine arazi şekilleri ile birlikte tesbit edilir.

Hava kamaraları imâlâtı ve fotoğrametrik mesahaların icap ettirdiği optik ve hendesi şart olarak :

Karşılıklı Resim Markaları arasını birleştiren hatların kesiştiği Nokta, beher fotoğraf üzerinde resim orta Noktası'nı tayin etmesi ve bu noktanın kamara objektifi optik mihveri üzerine düşmesi lâzımdır.

İmalâtta gayrikabili ictinap ve fotoğrametri mesahalarında da tecviz edilebilecek, resim orta noktası ile optik mihver arasındaki inhiraf hata miktarı :

$$\Delta x = \pm 0.01 \text{ ilâ } \pm 0.05 \text{ mm.}$$

$$\Delta y = \pm 0.01 \text{ ilâ } \pm 0.05 \text{ mm.}$$

yi geçmemelidir. Aksi halde :

Hava kamarası objektifinin, Simetrik Distorsiyon miktarında yeniden ve fazladan, Asimetrik bir distorsiyon husule gelmesine sebebiyet verilmiş olur.

Bu sebeple :

Fabrikasınca yapılan montaj ve ince ayarlarından sonra, hava kamarası objektifini veya bir kısım adelerini yerinden söküp takmamalı, buna mecbur kalınırsa, hava kamarası fabrikasına yeniden ayara gönderilmelidir.

Hava kamarası dahili cihetleme unsurları :

Resim orta noktasının kamara objektifi optik mihverinden inhiraf miktarları ile, kamara f = Resim mesafesi ve bunun hatası miktarlarının hepsine birden hava kamarası dahilî cihetleme unsurları denilir. Şuhalde, bir hava kamarasının dahili cihetleme unsurları ; farazi adedi misallerile :

$$f + \Delta f = 210.12 \pm 0.01 \text{ mm.}$$

$$\Delta x = \pm 0.014 \text{ mm.}$$

$$\Delta y = \pm 0.011 \text{ mm.}$$

bilgilerinden ibaret olup, her hava kamarası için imalât hata hudutları dahilinde tutulduklarına dair sertifikasile birlikte fabrikasınca garanti edilir, ve pratikte yalnız $f = 210.12 \text{ mm.}$ kıymeti, ufak bir plâka üzerinde ve her fotoğrafa çıkacak şekilde, kamaranın resim markalarını havi ve kamara gövdesindeki resim müstevisi kenarına hakedilmiştir.

4 — Hava kamarasında, Resim müstevisi aynı kamaradaki objektif Gauss-Müstevilerine paralel olmalıdır.

Pratikte : Resim müstevisi ile Gauss - Müstevileri arasındaki açı :

$$\frac{0.01}{18} \cdot 6366 = \pm 3.5 \text{ Grad dakikası}$$

Kıymetini bilhassa hassas hava kamaralarında geçmemelidir.

Bunun neticesi olarak, hava kamarasında, resim müstevisi dahilinde, fotoğraf sınırlarını temsil eden çerçevenin karşılıklı kenarlarının Gauss - Müstevisine paralel müsteviden inhiraf miktarları :

$$18 \times 18 \text{ cm. Kamaralarda } \pm 0.01 \text{ mm.}$$

$$9 \times 9 \text{ inch Kamaralarda } \pm 0.0127 \text{ mm.}$$

yi geçmemelidir.

5 — İmâl fabrikasınca, bir hava kamarasının imalâtı sırasında yukarıki şartlar tahakkuk ettirilecek olursa, hava kamarası mekaniği harita alımı maksatları ile çekilen fotoğraflara, harita hassasiyetini bozacak mühim bir hata intikal ettirmekten kurtarılmış olur.

6 — Fotoğrametri objektifi :

Yukarıki hususlardan sonra, hava kamarasının en mühim bir kısmı objektiftir. Çünkü :

Fotoğrametrik objektif, ideal olarak harita alımı maksatları ile havadan alınan fotoğraflara hiç bir mühim Optik Distorsiyon ithal ve ilâve etmeksizin merkezi perspektif esaslarına tamamen sadık kalarak fotoğrafın teşekkülünü sağlayan bir unsurdur.

Ancak bu suretle, optik veya mekanik ve bilhassa mekanik prensiple çalışan, fotoğrametri kıymetlendirme aletlerinde, Distorsiyon tashih edici ilâve konstrüksiyonların (Kam, Korrekturplatte) önüne geçilmiş ve böylece bir çok hata menbaları elimine edilmiş olur.

Son yıllar zarfında, fotoğrametrinin hemen her kısmında sağlanan tekâmüllere paralel olarak objektiflerde de büyük tekâmüller sağlanmış ve fotoğrametri ölçülerinin icaplarına yeter derecede cevap verebilen fotoğrametri objektifleri imâl edilmiştir.

Bu yeni objektiflerden en mühimlerini ve karakteristik vasıflarını kısaca zikretmek, hava kamarası imalatında sağlanan incelik ve büyük başarıyı gösterecektir.

Son yıllarda imâl edilen objektiflerde, eski objektiflere nazaran, Resim müstevileri dahilindeki Işık dağıtımı ve fotoğrafik tefrik kabiliyetleri de fevkalâde tekemmül ettirilen bu objektiflere ait Distorsiyon miktarları ve diğer karakteristik vasıfları aşağıda verilmiştir :

Objektifin Adı ve
Resim Mesafesi

Distorsiyon miktar ve Münhanisi

Wild - Aviotar :

$f = 210$ mm. (18 x 18 cm.)

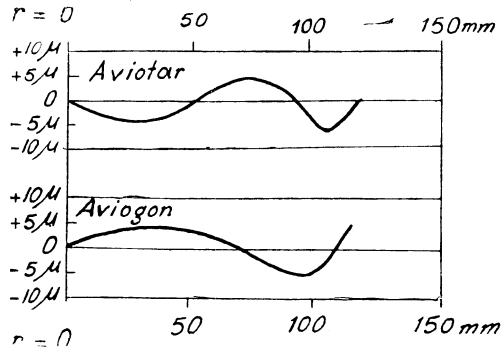
Wild - Aviogon :

$f = 115$ mm. (18 x 18 cm.)

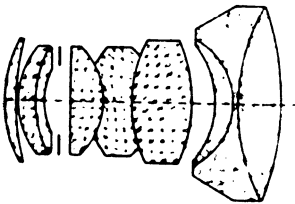
$f = 150$ mm. (9 x 9 inch)

Maximal Distorsiyon $\pm 6.8 \mu$

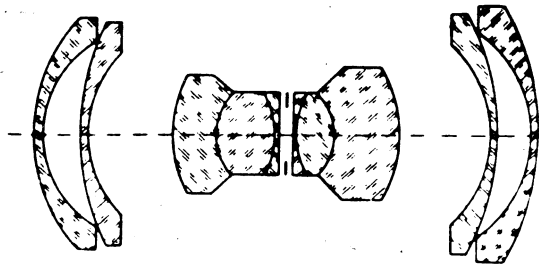
Maximal Distorsiyon $\pm 8.8 \mu$



Şekil : 7



Şekil : 8



Şekil : 9

Zeiss - Topar

f = 210 mm. (18 x 18 cm.)

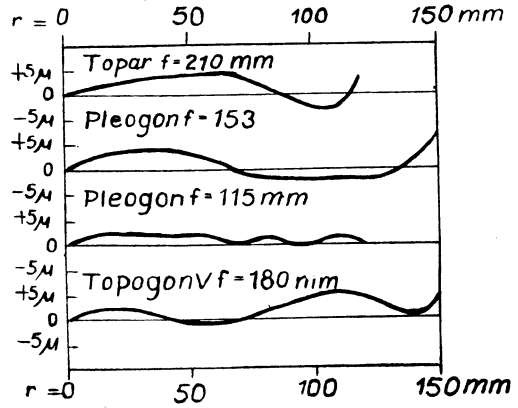
Ortalama Distorsiyon $\pm 4 \mu$ Dağılma $\pm 2 \mu$ **Zeiss - Pleogon :**

f = 115 mm. (18 x 18 cm.)

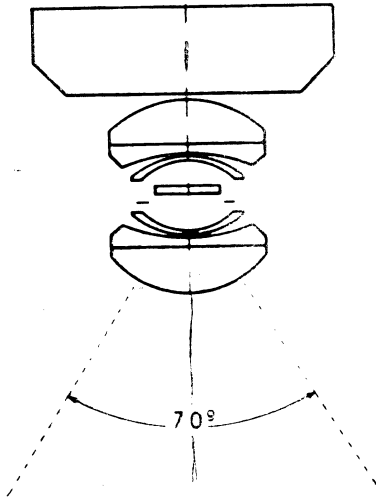
f = 153 mm. (9 x 9 inch)

Ortalama Distorsiyon $\pm 3 \mu$ Dağılma $\pm 3 \mu$ Ortalama Distorsiyon $\pm 3 \mu$ Dağılma $\pm 2 \mu$ **Zeiss - Topogon V :**

f = 180 mm.

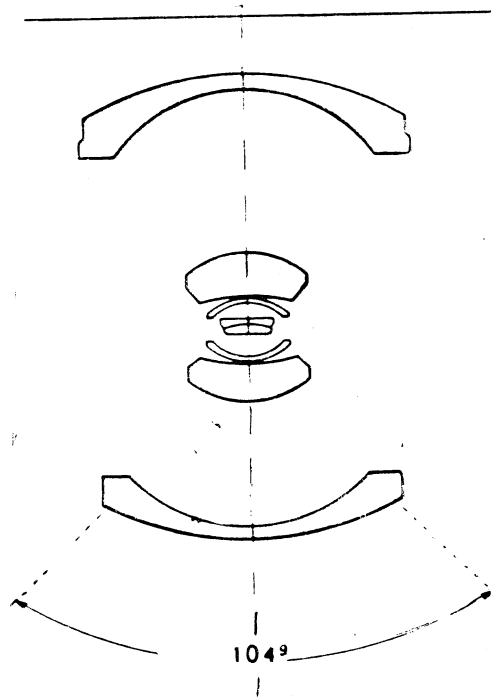
Ortalama Distorsiyon $\pm 3 \mu$ Dağılma $\pm 4 \mu$ 

Şekil : 10



Topar 1.4

Şekil : 11



Pleogon 1.5,6

Şekil : 12

7 — Bir Fotoğrametri Enstitüsünde kullanılacak hava kamaraları :

Yukarıda izah edilen sebepler göz önünde tutularak, bir fotoğrametri enstitüsünde kullanılacak hava kamaralarının intihabında aşağıdaki umumî prensipleri titizlikle dikkat nazarına almak lâzımdır :

A - Yapılacak uçuş ve kıymetlendirmelerin karakter, mikyasa ve sıhhatlarına nazaran hava kamaralarının intihabı :

a - Kıymetlendirilecek haritaların mikyası kararlaştırıldıktan sonra, bu mikyastaki kıymetlendirmeler için fotoğrametri teorisine istinaden çekilmesi icap eden Fotoğraf mikyası, tayin edilir.

b - Bu mikyastaki hava fotoğraflarından, yine mikyası tayin edilmiş olan haritaların, muayyen bir sıhhat derecesinde kıymetlendirilebilmesi için yine fotoğrametri kıymetlendirmeleri teorisi ve kıymetlendirmeye te'sir eden bütün faktörler nazarı dikkate alınarak, lüzumlu nirengi sıklığı ve te'sis edilecek nirenginin sıhhatı tayin ve tesbit edilir.

c - Yukarıki şartlar altında, elde mevcut ve havadan fotoğraf alımında kullanılacak tayyarelerin kabiliyet ve bilhassa uçuş irtifalarına ve tavanlarına nazaran kullanılacak hava kamarası intihap edilir.

d - Bu hava kamarasının intihabında, elde mevcut kıymetlendirme aletlerinde kıymetlendirilebilecek evsafda fotoğraf çeken hava kamaralarından birini intihap etmek zaruri bir faktördür.

B - İntihap edilen hava kamaralarında aranılacak optik ve mekanik evsaf :

a - Objektifler, müsavi ve müşabih distorsiyonlu olarak seçilmelidir.

b - Herbir hava kamarasına ait ve hatta muhtelif hava kamaralarına ait kasetler, muhtelif hava kamaralarında yukarıda izah edilen hata miktarları hudutları dahilinde kalmak şartile « aynı yapıdaki kamaralarda » kullanılabilir. melidir.

c - Ancak müsavi ve müşabih distorsiyonlu objektiflerin, hava kamaralarında kullanılmaları tedbiri ile, bir fotoğrametri enstitüsünde veya optik fotoğraf lâboratuvarlarında :

— Kıymetlendirmede kullanılacak diyapozitif camlarda, distorsiyonu tecvizhatanın icap ettirdiği hudutlar dahilinde elimine edecek,

— 9 x 9 inch veya 18 x 18 cm. ebadındaki hava fotoğraflarından multipleks veya buna benzer kıymetlendirme aletlerinde kullanılacak 54 x 54 mm. veya diğer ebadlardaki diyapozitifleri tab edebilecek,

— Herhangi bir hava kamarasile çekilmiş negatiflerden, istenilen $f =$ Resim mesafeli ve istenilen distorsiyonda ve karakterde diyapozitiflerin hazırlan-

masına yarayacak optik tahvil cihazları imâli imkânlarını sağlayabilecekler.

8 — Planparalel Camlar :

Kıymetlendirme maksatları için havadan fotoğraf alımı sisteminde (hava kamarası, objektif, kaset vs.) hata menbaı olarak mülâhaza edilmesi lâzımgelen vasıtalardan biriside, Tayyarenin döşemesinde fotoğraf alımına yarayan pencerenin kapatılarak Tayyare dahilini hariçten gelecek şiddetli hava ceryanlarından, tozdan ve haricin düşük hararet ve hava tazyikinden vikaye ve tecrit maksatlarile kullanılan optik plân paralel camlardır.

Pratikte, standard olarak kullanılan bu plânparalel camlar ortalama 25 x 25 cm. büyüklüğünde ve 2 cm. kadar kalınlıktadır.

Bu plânparalel camların iki sathı birbirine ± 4 Grad saniyesinden az bir hata dahilinde paraleldir, yani iki sathı arasındaki açı 4 saniyeden küçüktür. Cam sathının muhtelif noktalarında bu açı farklarıda yine ± 4 saniyeden küçüktür.

Paralel sathlar arasındaki açı farkları 4 saniye ve kırılma endeksi 1.5 olan bir optik plânparalel camın kullanılmasıyla alınan hava fotoğraflarında, arazideki cisimlerden hava fotoğrafının teşekkülüne yarayacak ışınlardan, plânparalel cama hava kamarası optik mihverine nazaran 35 derecelik bir açı tahtında dahil olan bir ışın, fotoğraf müstevisine ulaşacağı hakiki yerinden 18 mikron (= 0.18 mm.) kadar kaymış olur.

Geniş zaviyeli hava kamaralarında, fotoğrafın teşekkülüne yarayacak ışınlar, optik mihvere 0 ilâ 45 derece tahtında dahil olacaklarından, fotoğrafın kenarlarına doğru bu miktar, 30 ilâ 40 mikron (= 0.03 — 0.04 mm.) ye kadar yükselir.

Yukarıki rakamlar, normal şartlar altında ve harici hiç bir fena te'sir mevcut olmadığına göre hesaplanmıştır. Halbuki pratikte :

Tayyarenin havadan fotoğraf alımına mahsus kabinesi ile harici havayı birbirinden ayıran plânparalel camın :

1 — İç ve dış sathlarının maruz kaldığı hararet derecesinin ekseriya çok farklı oluşu (Tayyare içerisi teshin ediliyorsa bu fark çok daha fazla olabilir. Bu hal bilhassa sabit hava tazyikli ve suhnet kontrollü modern uçaklarada caridir.)

2 — Hava tazyikinın tayyare dışında ve içinde başka başka oluşu (yine bilhassa modern uçaklarda bu fark çok büyük olabilir.) (Hava kamarasına, hariçle irtibatı bulunan ayrı bir kabine ayrılmak suretile bu mahzur önlenbilir.)

3 — Tayyare gövdesine bir çerçeve ile monte edilmiş bulunan plânparalel camın uçuş esnasında tayyare gövdesinin ve dolayısıyla çerçevenin gayri muntazam hareketleri yüzünden eğilme, bükülme ve çekilme gibi hareketlere maruz kalışı gibi sebepler ve harici te'sirler yüzünden yukarıda verilen hesabi hata miktarı yani yalnızca plânparalel camın kontrüksiyonundaki hata yüzünden fotoğraf müstevisi üzerindeki hayallerin kayma miktarı 18 mikronluk teoretik kıymetinden çok daha fazla olabilir. Buna tedbir olarak, plânparalel camın çerçevesine lâstik veya kauçuk mesnetlerle oturtulması düşünülebilir.

Birinci maddede zikredilen iç ve dış hararetin farklı oluşu, yüksek uçuşlarda plânparalel camın buzlanmasına mani olmak üzere kullanılan « Defrost » sıcak hava ceryanı, iç sathıta ayrıca bir ısıtma yaratır. Bu te'sirlerin neticesi plânparalel cam, dış tarafı çukurlaşacak şekilde bir eğilmeye maruz kalır.

İkinci maddede, tayyarenin içindeki tazyikin dış tazyike nazaran fazla oluşu ise, plânparalel camın iç tarafı çukurlaşacak şekilde eğilmesine sebep olur.

Bu eğilme miktarı :

- 1 — İç ve dış tazyik farkının miktarı ile,
- 2 — Plânparalel camın büyüklüğü ile,
- 3 — Plânparalel camın inceliği ve kalınlığı ile mütenasiptir.

Yukarıda zikredilen ve bilhassa sistematik olmayan te'sirler dolayısıyla hava fotoğrafları ve binnetice Stereoskopik modellerde husule gelen distorsiyon ve deformasyon miktarlarının kati kıymetlerini elde etmek pek güç ve hemen hemen imkânsız olacaktır. Bu sebeple : Havadan fotoğraf alımında plânparalel camların kullanılmaları hakkında tavsiyeye değer noktalar aşağıda verilmiştir :

1 — Esasen fiyatları fevkalâde pahalı olan ve arzu edildiği anda tedariki müşkil bulunan optik plânparalel camların, kıymetlendirme maksatlarile çekilecek hava fotoğrafı alımında kullanıldığı takdirde, yukarıda izah edilen te'sirleri asgari kılacak tedbirler alınmalı ve yalnız imâl fabrikasınca sertifikalı ve plânparalel camın iki sathı arasındaki ve sathların muhtelif noktalarında bu açı farklarının azamî 1 saniyeyi geçmeyen plânparalel camlar kullanılmalıdır.

2 — Kıymetlendirme maksatlarından gayri istikşaf, etüt ve plânlama gibi diğer maksatlarla çekilen hava fotoğraflarının alımında plânparalel camın iki sathı arasındaki açı 30 saniyeyi geçmemelidir. Bu suretle, faraza imâl edilecek fotoplânlarda, negatif üzerinde, plânparalel camın hatasından mütevellit asgarî $30/4 \times 0.018 = 0.135$ mm. kadar sistematik hayal kayıklığının evvelceden kabul edilmiş olduğu anlaşılmalıdır.

3 — Sonuç olarak :

Mecbur kalınmadıkça optik plânparalel cam kullanılmamalıdır.

4 — Havadan fotoğraf alımında, hava kamerasının tayyare içersinde bulunduğu kabineyi harici te'sirlerden vikaye ve tecrit maksatlarile, kauçuk, naylon veya buna mümasil ince safihalarından konik birşekilde imâl edilmiş körüklerin kullanılması tavsiye edilebilir.

9 — Hava filmi :

Havadan alınan fotoğraflarda yani neğatifler üzerinde hayal kayıklıklarına sebep olan faktörlerden biride hava filmidir.

Havadan fotoğraf alımında, hava kamerası içersindeki film üzerine, arazinin hayalleri muhtelif ve mütenevvi hararet ve rutubet derecesi altında, alınmış ve tesbit edilmiş olur.

Fotoğraf alınıp, neğatif filme poz verildikten sonra hava filmi aşağıdaki ameliyelere tabi tutulur.

1 — Develope, Fiksaj ve suda yıkama

2 — Kurutma.

3 — Depolama.

4 — Gayrimuayyen bir müddet sonra, Fotoğrametrik kıymetlendirmeler için kullanma

Hava filmine poz verilmeden evvel, Fabrika ambalajının açılmasıile, Filmin enine ve boyuna olan eb'adı daimi bir değişmeye maruz kalır.

Harici tesirlerin başlıcaları, film eb'adı daha doğrusu emilsiyon hamili « baz » eb'adını aşağıdaki şekillerde değiştirir.

1 — Develope, fiksaj ve yıkama hava filmini küçültür.

2 — Hararet derecesi sabit kalmak şartı ile, nisbi rutubet arttıkça film büyür. Nisbi rutubet düştükçe film küçülür.

3 — Nisbi rutubet sabit kalmak şartıyla hararet derecesi arttıkça, film büyür, düştükçe küçülür.

4 — Film depolamada, yani film eskidikçe film küçülür.

5 — Harici tesir ve şartların tahavvülü ile meydana gelen değişmelerde, filmin enine büyüme ve küçülmesi, boyuna büyüme ve küçülmelerine nazaran daha büyüktür.

Yukardaki hakikatlardan anlaşılacağı gibi kıymetlendirme işleri için havadan fotoğraf alımında her bakımdan en yüksek evsftaki hava filmleri kullanılmak mecburiyeti vardır.

Kıymetlendirme işlerinde kullanılacak hava filmleri için :

1 — Nisbi rutubetin 50 % değişmesine mukabil beher 18 cm. film için 0.8 mm. ve beher 10 cm. enine ve boyuna değişme miktarları arasındaki fark 0.08 mm. yi geçmemelidir.

2 — Developpe, fiksaj ve yıkama dolayısı ile filmlerde husule gelen küçülme beher 18 cm. film için 0.18 mm, ve beher 18 cm. enine boyuna küçülme miktarları arasındaki fark 0.054 mm. yi geçmemelidir.

10 — Depolama. :

Developpe edilerek kurutulmuş filmler, muayyen hararet ve rutubet derecesini muafaza eden depolarda saklanmalıdır.

Bu şartlar altında dahi zaman geçtikçe film eskidikçe film küçülür.

Hava filmlerinin developpe, fiksaj ve su ile yıkanmalarında tesbit edilen hararet dereceleri ve zaman fasılları tam manası ile tatbik edilemezse, bu gibi filmler depo edildikten sonra gayri muntazam küçülme gösterebilirler.

Bu sebeple hava filmlerinin developpe fiksaj ve suda yıkanma ameliyelerine fevkalade dikkat ve itina sarfetmek icap eder.

Yukardaki şartlara riayet edildiği halde Strecoskopik modellerde zuhur edecek mevzii teşevvüşlerin (mevzii şakuli paralaksalar) sebebini :

- 1 — Hava filminin diferensiel distorsiyonlarında,
- 2 — Optik planperelel camın deformasyonlarında,
- 3 — Mevzii ve şiddetli hava ceryanlarında (Kasırğa gibi)
- 4 — Çok süratli uçaklar kullanıldığı takdirde, Şok dalgalarında aramak icap eder.

Kıymetlendirme aletlerinde hava kamarası objektifinin distorsiyon te'sirini giderici ilâve konstrüksiyon prensipleri :

Distorsiyon miktarı büyük olan veya diğer tabirle, distorsiyon miktarı yapılacak kıymetlendirme işlerinde tecviz edilemeyecek hatalar doğuracak mahiyette ise, bu takdirde kıymetlendirme makinalarında alınacak tedbir veya ilâve konstrüksiyonlarla, objektif distorsiyonu tamamen izale edilemezse dahi kısmı azamile bertaraf edilebilir.

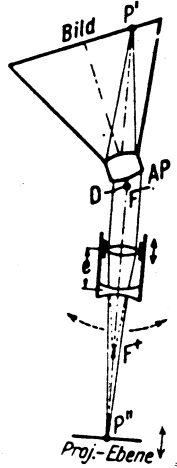
Kıymetlendirme makinalarında, objektif distorsiyonunu kısmı azamile elimine edebilen başlıca üç nevi ilâve konstrüksiyon prensibi mevcuttur. Bunlar :

- 1 — Porro - Koppe prensibi :

Kıymetlendirme aletinde, hava fotoğrafının çekildiği objektifle aynı karekterleri haiz bir objektif kullanmak ve diyapozitif üzerindeki hayallerden geri-singeriye gelecek ışınları bu objektiften geçirmek suretile objektif distorsiyonunu kısmı azamile elimine etmektir.

Bu prensip yalnız optik prensiple çalışan kıymetlendirme aletlerinde tatbik edilebilir. Zeiss Stereoplanigraf aletinde olduğu gibi, optik projeksiyonu te'min eden tertibat ilk defa olarak Prof. Bauersfeld tarafından keşfedilmiş ve Zeiss - Stereoplanigraf kıymetlendirme aletine tatbik edilmiştir.

Bauersfeld tarafından bulunan ve Porro - Koppe projeksiyon sisteminde lâalettayın projeksiyon müstevilerine irtisam yapabilen ilâve sistemin çalışma tarzı (Şekil : 13) de gösterilmiştir.



Şekil : 13

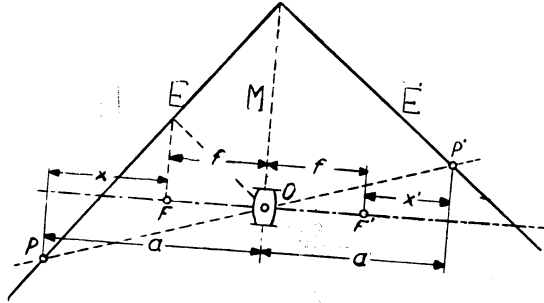
Fotoğrafın (negatif film veya diyapozitif cam) lâalettayın müsteviler üzerine net olarak projeksiyonu yalnız kısım kısım mümkün olup, bütün fotoğrafın tamamı net olarak rasat ve müşahade edilmek isteniyorsa, aşağıdaki optik şartların tahakkuk ettirilmesi şarttır. Bunlar :

1 — Bir P noktasının optik mihver üzerinde ölçülen, a = fotoğraf üzerindeki p' hayalinin projeksiyon objektifinden olan mesafesi, $a = p$ noktasının projeksiyon müstevisi üzerinde teşekkül eden hayalinin projeksiyon objektifinden olan mesafesi, f = projeksiyon objektifi resim mesafesi arasında, Mercek Denklemi veya Newton denkleminin tahakkuk etmesi şarttır. (Şekil : 14).

Yani :

$$\frac{1}{\dot{a}} + \frac{1}{a} = \frac{1}{f} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$x \cdot x' = f^2 \quad \dots\dots\dots (2)$$



Şekil : 14

2 — Fotoğraf müstevisi E' , projeksiyon müstevisi E , ve projeksiyon objektifi ortalama Gauss müstevisi M yekdiğerlerini aynı bir hat üzerinde kesmelidirler. (Şekil : 14).

3 — Muayyen bir büyütme ve fotoğrafın vaz'iyeti tesbit edilince, yani a ve $\dot{a}$ malûm ve muayyen olunca, (1) numaralı denklemin tahakkuk edebilmesi için f = resim mesafesinin tahavvül edebilmesi şarttır.

Bu şart, müsavi f = resim mesafeli mukaar ve muhaddep iki adeseden mürekkep Bauersfeld Teleobjektif Sistemi ile tahakkuk ettirilebilir.

Bauersfeld Teleobjektif sisteminin f' = resim mesafesi aşağıdaki denkleme göre tahavvül eder :

$$f' = \frac{f^2}{\bullet} \quad \dots\dots\dots (3)$$

Burada :

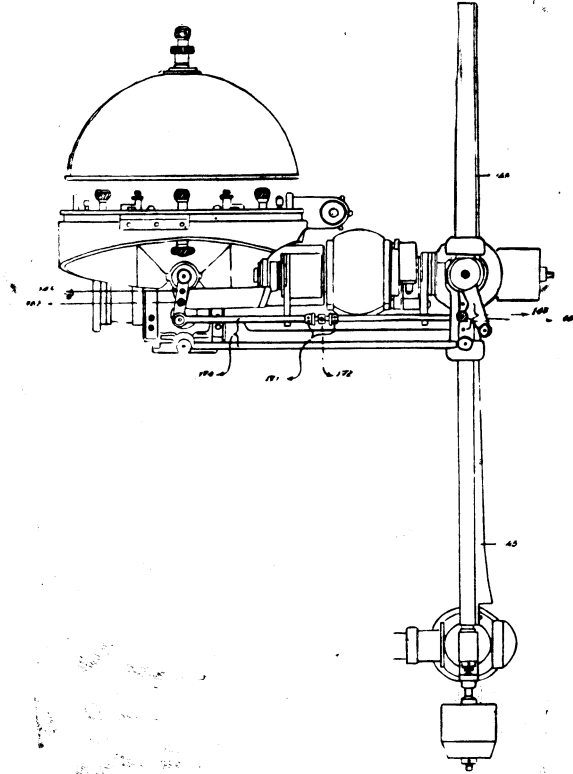
f = Adeselerin yekdiğerine eşit olan resim mesafesi,

e = Mukaar ve muhaddep iki adese arasındaki, mukaar adesinin ileri geri sürülmesiyle tahavvül edebilen mesafeyi gösterir. (Şekil : 13).

Teleobjektif sistemi, projeksiyon açısının dar oluşu dolayısıyla, fotoğrafın her kısmını irtisam ettirebilmesi için, D noktası (kardan) etrafında döndürülebilmelidir. Teleobjektif sisteminin değişmeyen esas noktası da D noktasıdır.

Projektörün çıkış Pupillesi de bu D noktasına düşecek şekilde monte edilir.

Projeksiyon müstevisinin uzaklık ve yakınlığa tabi olarak değişmesi icabeden (3) numaralı denklemdeki (e) mesafesi, kıymetlendirme aletlerinde (Stereoplanigraf'ta olduğu gibi) lenker adı verilen çelik sevk çubukları üzerine monte ve ayarlanmış bulunan aşınmaz çelikten mamul çelik münhaniler vasıtasile otomatik olarak icra edilir. (Şekil : 15) de (145) numaralı çubuk.



Şekil : 15

2 — Distorsiyon Tashih Kamı :

Diyapozitif camlar üzerinde, objektif distorsiyonundan mütevellit hayallerin radyal kayma hataları, bu bölgelerde bir resim mesafesi f miktarının hatası $= \Delta f$ gibi mütalâa edilerek, mekanik prensiple çalışan kıymetlendirme aletlerinde f = resim mesafesini temsil eden lenker kısmını, negatif üzerinde muhtelif bölgelerdeki distorsiyon miktarı ile mütenasip olarak $\pm \Delta f$ tashih miktarını otomatik ve mekanik olarak icra edebilen çelikten mamul asferik bir

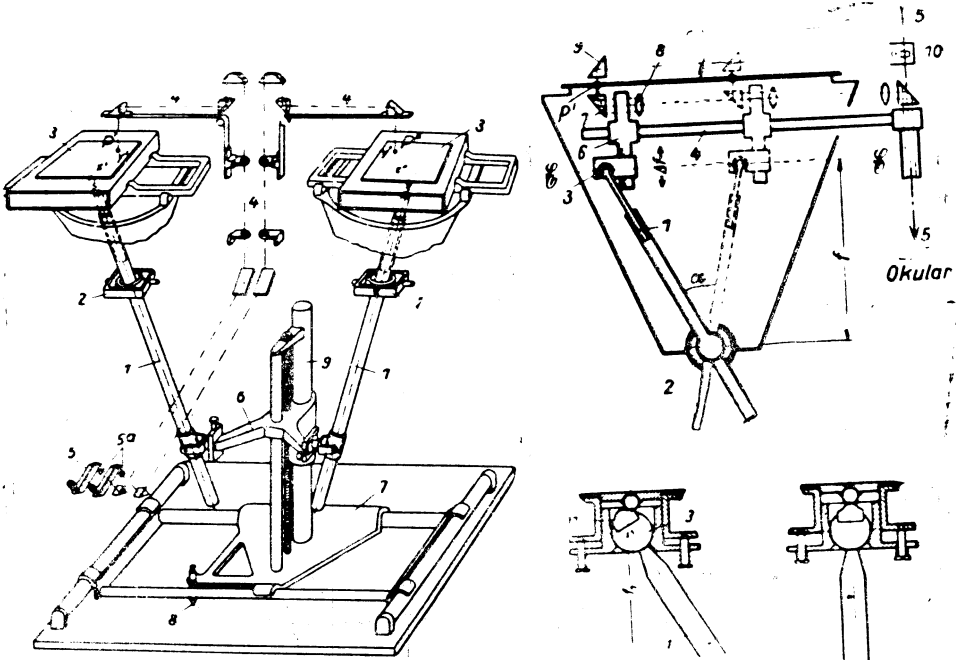
yarım küreciğin lenker ucuna takılması tertibatı ile distorsiyonun kısmı azami elimine edilebilir.

Bu asferik sert çelikten mamul yarım küreciğe « Kam » adı verilir.

Δf Tashihi miktarlarını otomatik ve mekanik olarak te'min için asferik küreciğin sathı, fotoğraf alımında kullanılacak objektifin distorsiyon münhanisine göre ve bu hatayı giderecek şekilde asferik olarak tıraş edilmiştir.

Mekanik prensiple çalışan kıymetlendirme aletlerinde, asferik kam vasıtasile distorsiyonu te'sirsiz bırakan kıymetlendirme aletine misâl olarak Santoni Stereokartograf Model. IV. ve Model. III aleti zikredilebilir.

Bu alette, diyapozitif cam hamili, lenker ve asferik kamın çalışma tarzını gösterir şema (Şekil : 16 - 17) de görülmektedir.



Şekil : 16

Şekil : 17

Santoni Stereokartograf III. de Mekanik
Projeksiyon Sistemi

Santoni Stereokartograf III. de
hava kamerası objektifi distorsiyonunu
elimine eden Lenker
uçlarına monte edilmiş Kam (11)

Burada :

- 1 Lenker
- 2 Bilyalı Mafsal

Şekil : 17 de :

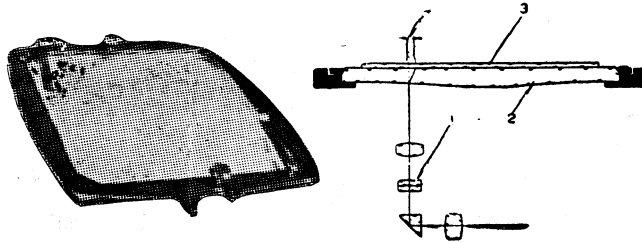
- 7 ve 8 optik rasat sistemi
- 9 Aydınlatma prizması
- 10 Aydınlatıcı lâmba
- 3 Lenker ucu, (11) kamını taşıyıcı
- 6 Lenkerle irtibatlı araba, (4) kolu etrafında dönebilen
- 5-5 Mihveri etrafında (4) kolu resim müstevisine paralel sürülebilir.
- f Resim mesafesi
- Δf (11) kamı vasıtasile icra edilebilen resim mesafesi tashih miktarı
- 3 — Distorsiyon Tashih Camı :

Havadan fotoğraf alımında, hava kamarası objektifinin distorsiyonu, kıymetlendirme aletlerinde distorsiyonu havi diyapozitif camdan gelecek ışınları, radyal distorsiyon miktarları kadar tashih ederek rasat sistemi vasıtasile göze sevkedecek distorsiyon camları, da kullanılabilir.

Distorsiyon tashih camları, hava kamarası objektifi distorsiyon münhanisine göre tıraş edilmiş optik bir cam plâktan ibarettir.

Kıymetlendirme aletinde, diyapozitif ile rasat sistemi arasına konulan distorsiyon tashih camları optik veya mekanik prensiple çalışan kıymetlendirme aletlerinde kabil tatbiktir.

Ekseriya madeni bir çerçeveye monte edilmiş olarak kullanılan distorsiyon tashih camının, rasat ışınlarını o noktadaki distorsiyon miktarı kadar kaydırarak göze ulaştırması tarzını gösteren şema aşağıda verilmiştir. (Şekil : 18)



Şekil : 18

Burada :

- 1 — Mesaha müş'iri
- 2 — Distorsiyon tashih camı

3 — Diyapozitif cam, fotoğraf

4 — Radyal distorsiyon miktarı yani distorsiyon tashih camı tarafından tashih edilen kayma miktarı.

Zeiss, Wild optik veya mekanik prensiple çalışan kıymetlendirme aletlerinde tatbik sahası bulabilen distorsiyon tashih camı, hava kamarası objektifinin distorsiyon münhanisi hassas olarak malûm olduğuna göre, distorsiyon miktarının ancak kısmı azamını izale edebilir. (1)

Distorsiyon münhanisi malûm olan ve ortalama ± 0.10 mm. distorsiyonlu fotoğraflar tashih camı yardımıyla ancak (± 0.008 ilâ ± 0.01 mm.) dahilinde bir tashihe tabi tutulabilirler.

III. Fotoğrafhane işleri :

Fotoğrafhane işleri Fotoğrametrik çalışmaların esasını teşkil eder.

Fotoğrafçılık ilminin bariz hatlarını ve inceliklerini havi olmayan fotoğraflardan nefis bir Fotomozaik veya Foto - Plân yapılamaz.

Fotoğrametrik kıymetlendirmelerin kolaylıkla ve istenilen hassasiyette yapılabilmesi için fotoğrafçılık ilminin bütün şumulü ve hüneri ile hazırlanmış diyapozitif camlara ihtiyaç vardır.

Bu sebeple baştan aşağı kimyevi teamüllerle dolu bulunan fotoğrafhane işlerinde; Develope, Fiksaj ve yıkama ameliyelerinde ilmî esaslar ve fabrikaların tavsiye ve talimatları bütün inceliklerine kadar tatbik edilmeli ve üzerinde büyük bir titizlikle durulmalıdır.

Fotoğrafhane işlerinde kullanılacak su :

Su, fotoğrafçılıkta en fazla kullanılan kimyevî bir madde olduğundan, suyun içerisinde bulunan ecnebi maddelerin fotoğraf işlerinde ne derece tesirleri olduğu, su içerisindeki ecnebi maddelerin hangi nisbete kadar zararsız olabilecekleri ve nihayet su içerisindeki ecnebi maddelerin ne şekilde sudan ayrılabilceğini esaslı olarak tetkik etmek ve bilmek lâzımdır.

Su içerisinde bulunabilecek ecnebi maddeler :

İmbikten çekilmiş su, yağmur suyu, temiz buz veya karın erimesinden hasıl olan sulardan gayri diğer bütün sularda aşağıdaki ecnebi maddeler bulunabilir :

1 — Sodyum, Potasyum, Magnezyum ve Kalsiyum Sulfatları ve Bikarbonatlar ve Kloritler gibi erimiş halde tuzlar.

(1) Teorisi için, Haritacılar Dergisi Sayı: 45 Sayfa 47-49, Yüks. Müh. Ahmet Keretli.

2 — Karışık haldeki cisimler ki bunlar iki kısımda mütalâa edilebilir :

A - Çamur, demir pası veya serbest halde kükürt gibi maddeler.

B - Nebatat çürükleri, mikroskobik uzvi maddeler. gibi uzvi ve nebati cisimler.

Karışık haldeki cisimler filtre edildikleri halde dahi sudan ayrılmazlarsa kolloid'lerin mevcut olduğu anlaşılmalıdır.

3 — Ağaç kökleri nebat çürüklerinden husule gelen ve ekseriyetle sarı veya kahverengindeki suda münhal cezirler.

4 — Hava, Karbon Dioksit, ve Hidrojen Sulfit gibi suda münhal gazlar.

Su içerisindeki bu ecnebi maddelerin zannedildiği kadar fazla banyo güçlükleri yaratmadığı da burada söylenilmelidir. Developman kimyevî maddeleri 52. C. deki sıcak su ile karıştırılarak bir gece kendi haline bırakılacak olursa su içerisinde bulunan ecnebi maddelerin teressübat halinde kabın altında dip kısımda toplandığı görülür ve sabahleyin üst kısımdan usulünce alınarak kullanılabilir.

Su içerisinde münhal olarak mevcut bulunan kalsiyum ve diğer tuzlar banyo esnasında film, cam ve kâğıtların jelâtin kısımlarının kabarmasına mani olduklarından bazan faydalı dahi olabilirler. Bilhassa sıcak havalarda bu vasıf büyük bir tercih sebebi teşkil eder.

Hidrojen Sulfite (SH_2) ve metal Sulfitleri (suda münhal olanlar) developman banyoları içerisinde müşkilât doğuran yegâne maddelerdir. Bu gibi sularla yapılan developerlere litreye bir gram hesabile kurşun acetate (Pb O), banyo kimyevî maddeleri karıştırılmadan evvel, suya karıştırılacak olursa ($s \text{ Pb}$) ve fazla kalan (pb) dipte rusup halinde toplanır ve bu suretle banyo kullanılır duruma sokulmuş olur.

İçerisinde vasat miktarda ecnebi maddeler bulunan su ile yapılan Fiksaj banyoları kullanılmadan evvel teressübat yapmak üzere durulmaya terk edilecek olursa banyo güçlüklerine tesadüf edilmeksizin çalışılabilir.

İçerisinde ecnebi maddeler bulunan sularla çalışmak mecburiyeti hasıl olduğu takdirde fotoğraf işlerinde yanlışlıklarla karşılaşmamak için aşağıdaki tedbirler alınmalıdır :

a - Mümkünse fennî filtrelerle değilse suyu iki veya üç kat bezden süzmelidir.

b - Kurutmadan evvel Film, Cam ve Kâğıtlar üzerindeki fazla su ve damlacıkları almak veya yok etmek çarelerinden birile bunları fotoğrafik materyal üzerinden almalıdır.

Yukarıda gösterildiği şekilde filtre edildiği takdirde dahi sarı kahverenginde kalan, yani içerisinde fazla miktarda ecnebi maddeler bulunan sular fotoğrafik materyaller üzerinde leke bırakırlar. Bu gibi fazlasile kirli suların filtre edilmeleri her su için başlı başına halledilmesi lâzımgelen bir meseledir.

Yukarıda b. maddesinde söylenilen Film, Cam ve kâğıtlar üzerindeki damlaların kuruma esnasında önlenmeleri için Foto - Flo Solüsyonu (Kodak) kullanılmalıdır. Bu Solüsyonun kullanılışı ileride Foto - Flo bahsinde mufasssallaştırılmıştır.

Fotoğrafhane işlerinde yıkamanın kimyevî tesirleri :

Fotoğrafhane işlerinde yıkama yani üçüncü banyo ekseriyetle kimyevî bir operasyon olarak mütalâa edilmez. Halbuki yıkama işi kimyevî olayları değiştirdiğinden dolayı fotoğrafhane işlerinde ehemmiyetle üzerinde durulacak bir mevzudur.

Yıkama : Tesbit banyosundan sonra negatifler ve kâğıt kopyalar üzerinde kalan kimyevî maddelerin atılmasına denir. Camlar ve kâğıtlar üzerinde kalan kimyevî maddeler ; Sodium veya Amonium Thiosulfate ve bunların mürekkepleridir. Bayat bir tesbit banyosu içerisinde Thiosulfate gümüş mürekkepleri bulunur. Bunlar ise Hyposulfite gibi kolaylıkla yıkanıp atılamazlar. Bu sebeple yıkama işinin tatmin edici bir şekilde yapılabilmesi için, tesbit banyosunun tam manasiyle yapılmış olması lâzım gelir.

Tesbit banyosunun en mükemmel bir şekilde yapılışı :

Tesbit banyosunun mükemmel bir şekilde yapılabilmesi için ayrı ayrı iki tesbit banyosu kullanılmalıdır. Negatifler ve kâğıt kopyalar birinci küvette bulunan tesbit banyosunda tesbit edildikten sonra ikinci küvette bulunan tesbit banyosuna atılmalıdır.

Birinci küvette bulunan tesbit banyosu bayatlama alaimi gösterince hem birinci ve hemde ikinci küvvetteki tesbit banyoları tazelenmelidir.

Film ve camların yıkanmasında su hararetinin ufak bir tesiri olmakla beraber 24. C. den fazla bir sıcaklıkta çalıştırılması tavsiye edilmez.

Sıcaklık derecesi kâğıtların yıkanmasında daha büyük kolaylıklar sağlar. Mümkün olduğu takdirde kâğıtların yıkanmasında, suyun sıcaklık derecesi 18 - 24 C. de tutulmalıdır. 18. C. den aşağı düştüğü takdirde yıkama zamanı arttırılmalıdır.

Kâğıt kopyalar hiç bir zaman 27. C. den yukarı sıcaklıktaki su ile yıkanmamalıdır. Aksi halde kabarma ve yumuşama gibi haller vukua gelebilir.

Genel olarak, fosest altında yıkanan cam ve kâğıtlar her 15 saniyede bir ihtiva ettikleri hyposulfite miktarının yarısını terk ederler.

Küvet ve tank içerisinde negatifler ve kâğıtlar her 30 saniyede bir ihtiva ettikleri hyposulfite miktarının yarısını terk ederler. Bundan sonra yıkama kapları küçük olduğu takdirde hyposulfite i terk etme hadisesi durur, ve yıkama işi karıştırma ve suyun tazelenmesine tabi kalır.

Her hangi bir yıkama kabının içindeki su saatta 10 veya 12 defa tamamıyla değişmiş olmalıdır.

Yıkama kabındaki suyun tamamen değişmesi için lâzımgelen zamanın tayini :

Yıkama küveti içerisine su akmakta olsun. 30 santimetre küp 1% nisbetindeki potassium permanganate solüsyonu yıkama kabı içerisine dökülür, Böylece kap içerisindeki su kırmızı rengine boyanmış olur. Bu anda saata bakılır; ve daimî akmakta olan su küvetteki suyu değiştirmeye devam eder. Nihayet küvet içerisindeki suyun rengi tam manasile normal su rengini alınca tekrar saata bakılır. Arada geçen zaman yıkama kabının suyunun değişmesi için lâzım olan zamandır.

Bu zaman entervali 5 veya 6 dakika veya daha az ise; suyun akış miktarı kâfi derecededir. 6 Dakikadan uzun bir zaman ise suyun akışını ona göre tanzim etmek lâzım gelir.

En mükemmel karıştırma tertibatı ve yıkama kabındaki suyun değişmesi mevcut olduğuna göre; film, cam ve kâğıtlar üzerindeki hyposulfite'in tatmin edici bir derecede yıkanabilmesi için aşağıdaki takribi yıkama zamanları nazarı itibare alınmalıdır :

Lantern Slide Camları	15 — 20 Dakika
Film Negatifleri ve Camlar	30 Dakika
İnce Kâğıtlar	60 Dakika
Kalın Kâğıtlar	1 — 2 Saat.

Yıkama kabına akmakta olan su ekseriya üst kısımdaki fotoğraf kâğıtlarını yıkar ve dip taraftaki kâğıtlar hakkile yıkanamaz. Çünkü, Hyposulfite'li su daha ağır olduğundan dibe çöker.

Hyposulfite'in suda mevcut olup olmadığı gözle görülemediğinden ve cüzi de olsa fotoğraflar üzerinde kalan Hypo'nun çok fena tesirleri uzun zaman sonra meydana çıktığından; ikinci banyodan çıkarılan fotoğraflar, yıkanması yarılanmış veya bitmek üzere olan fotoğrafların bulunduğu yıkama kabına atılmamalıdır. Atıldığı takdirde de, bütün fotoğraflar tekrardan yukarıda verilen müddetler kadar yıkanmalıdır. Bunun için :

Biribirinden 3 - 5 santim yüksekte iki adet yıkama kabı kullanılmalı ve fotoğrafları evvelâ alttaki kaba atmalı sonra yukarıki kaba geçirmelidir. Operatör elini daima alttaki kabta yıkamalıdır.

Fotoğraflar depo ve arşive gireceklerse ; bilhassa sıcak memleketlerde aşağıdaki gibi yıkanmalıdır :

1 — Normal bir şekilde fikseleri yapılan fotoğraflar taze yapılmış tesbit banyosuna atılır ve 5 dakika sonra çıkarılarak 30 dakika suda yıkanır.

2 — Yıkanan fotoğraflar Alkaline Hydrogen Peroxide Solüsyonu ile muamele edilir.

Fotoğraflar üzerinde cüzi miktarda kalan Hypo'nun mevcudiyeti 1% Nitrate Dargen mahlulü ile anlaşılabilir.

Fotoğrafhanede lüzumlu ağırlık ve hacim ölçüleri :

Fotoğrafçılık pratiğinde, genel olarak katı cisimler tartılmak ve mayi cisimlerde hacim bakımından ölçülmek suretile kullanılır.

Bu ölçüler için ya İngiliz ve Amerikan Sistemi veya Metrik sistemi kullanılır.

Fotoğrafik Formüllerde verilen miktarların diğer sistemlere tahvili için aşağıdaki Tahvil cetvelleri kullanılmalıdır.

Tahvil Cetvelleri

Ağırlık Ölçüleri

Pounds	Ounces	Grains	Gram	Kilogram
1	16	7000	453.6	0.4536
0.0625	1	437.5	28.35	0.02835
		1	0.0648	
	0.03527	15.43	1.	0.001
2.205	35.27	15430.	1000	1

Hacim Ölçüleri

Gallons	Quarts	Ounces (Hacim)	Drams (Hacim)	Santimetre Küp	Litre
1	4	128	1024	3785	3.785
0.25	1	32	256	946.3	0.9463
		1	8	29.57	0.02957
0.000975	0.0039	0.125	1	3.697	0.003697
		0.03381	0.2705	1	0.001
0.2642	1.057	33.81	570.5	1000	1

Not :

47 No. lu Sahifede gösterilen Tahvil cetvelleri İngiliz ölçülerini Metrik Sistemine tahvil için kullanılamazlar.

Kodak Fotoğrafik Kimyevî Formülleri :

Fotoğrafik film, cam ve kâğıtların banyoları için kendi fabrikası tarafından tavsiye edilen ve ekseriya hazır olarak satılan kimyevî maddeleri kullanmak en doğru bir harekettir. Bu suretle daha iyi netice almak, süratli ve emniyetli iş görmek mümkün olur.

Aşağıda verilecek bütün formüller içi banyo müddeti yalnız bir rehber olmak üzere verilmiştir. Çünkü, kuvvet veya tank içerisindeki banyo müddetleri, resmi çekilen cisme, kullanılan materyalin hassasiyetine ve istenilen kontrastlık derecesine göre değişir. Gösterilen banyo müddetlerinden uzun veya kısa bir müddet banyo etmekle çok veya az kontrast neticeler almak mümkündür.

Arzu edilen kontrastlık derecelerine göre Kodak Formülleri Alkaller ($\text{Co}_3 \text{H}_2$) ilâve edilmiş olarak kullanılır. Bir çok formüllerde Sodium Carbonate, Desiccated; Spesifik olarak gösterilmiştir. Eğer Monohydrate Sodium Carbonate kullanılacak olursa, formülde gösterilen miktar 17 % arttırılmalıdır. İçerisinde alkal, Kodak bulunan bütün formüllerin önüne «DK» harfleri getirilmek suretile işaretlenmiştir.

Film ve Cam Developerleri

Genel olarak :

DK - 50 Formülü, film ve camlar için umumî tatmin edici bir banyodur. Bu banyoya (Replenisher) ilâve etmek suretile normal volümde tutulacak olursa, bir ilâ iki aylık bir devre için iyi netice almak üzere kullanılabilir.

D - 76 Formülü az kontrast arzu edilen yerlerde tavsiye olunur. Buda (replenisher) ilâve etmek suretile müteaddit haftalar kullanılabilir.

D - 76 Formülünün aktivitesi, Boraks veya boraks yerine Kodak ilâve etmek suretile arttırılabilir.

Microdol - Kodak : D - 76 Formülünün daha mütekâmil ve ince gren veren bir developerdir.

DK - 60 a Formülü, kommersiyal foto kâğıtları ve genel olarak yüksek süratteki film ve camlar için kullanılır.

D - 19 Formülü, yüksek kontrast istenilen hava filmleri ve camlar için kullanılır.

Formül**HE - 1**Formül
HE - 1**Hypo Eliminatörü**

Su	500.0 cc.
Hydrogen Peroxide (3 % solüsyon)	125.0 cc.
Ammonia (3 % solüsyon)	100.0 cc.
Su	1.0 Litre

oluncaya kadar.

Kodak Ammonia 3 % solüsyon veya Concentrated Ammonia 28 % mah-lulü halinde satılır. Bu son mahlulden 1 kısım 9 - kısım su ile karıştırılırsa yukarıki formülde lüzumlu 3 % mahlulü elde edilir.

Kullanılışı :

Tesbit banyosundan çıkarılan fotoğraflar her 5 - Dakikada bir suyu tama-mile değişen tank veya küvet içerisinde ve 18 - 21. C. de 30 - Dakika usulü veçhile yıkandıktan sonra 21. C. deki HE - 1 Hypo Eliminatörü içerisine atı-nız ve 6 - Dakika tutunuz. Buradan çıkararak kurutmadan evvel 10 - Dakika kadar suda yıkayınız. Suyun soğukluğuna göre yıkama zamanını arttırınız.

HE - 1 Solüsyonunun dayanma müddeti :

Bu solüsyonun beher litresi 15 - Adet 20 x 20 cm. foto kâğıtlarını yıka-maya kâfidir.

Kâğıtların ebadı değıştikçe yıkanabilecek kâğıt adedi bu kâğıtların satıh-larına göre verilen miktarlarla mukayese edilerek bulunmalıdır.

Fotoğraflar üzerinde Hypo'nun mevcudiyetinin muayenesi :

Banyo edilen fotoğraflarla birlikte aynı ebatta bir foto kâğıdını Poz ver-meksizin banyolardan ve yıkama ameliyesinden geçiriniz. Bu kâğıttan bir par-ça keserek 1 % Nitrate Dargen mahlulünde 3 - Dakika tutunuz. Sonra suda yıkayarak bu kâğıt parçasını poz verilmemiş kâğıdın esas parçasile mukayese ediniz. Eğer Hypo tamamen yıkanmış ise hiç bir renk farkı görülmemelidir. Kahverengi - Sarı bir renk zuhur ederse yıkanmaları bitmiş olan bu kâğıtlar üzerinde hala Hypo'nun cüz'ide olsa mevcut olduğu anlaşılır. Mevcut Hypo miktarına göre elde edilen renk koyulaşır. Bazan su içerisindeki ecnebi mad-delerde bu renk farkını verebilir.

Formül**D - 76****Elon - Hydroquinone - Borax Developeri**

Panchromatik materyaller üzerinde en yüksek gölge detaylı elde etmek için

Su (takriben 52° C.).....	7500 cc.
Elon	20 Gram.
Sodium Sulfite desiccated (E. K. Co.)	1000 Gram.
Hydroquinone	50 Gram.
Borax, granüler (E. K. Co.)	20 Gram.
Su	10 Litre

oluncaya kadar.

Kimyevî maddeler yukarıki sıraya göre eritilmelidir.

Sulandırmadan kullanınız. Tank içerisinde, roll film, tabaka filmler, ve hava filmleri 18° C. da takriben 20 dakika kadar taze developer de yıkanmalıdır. Küvet içerisinde, banyo müddeti takriben 20 % kısaltılmalıdır. Yüksek kontrast elde etmek için banyo müddetini uzatmak ve az kontrast elde etmek için de banyo müddetini kısaltmak kâfidir.

Borax miktarı arttırılmak suretiyle daha süratle çalışan bir developer elde edilebilir. Borax miktarı 10 defa arttırılmakla, normal D - 76 ya nazaran banyo müddeti yarıya indirilmiş olur. Daha aktif bir developer elde edilmek isteniyorsa, D - 76 içerisindeki Borax yerine bunun 10 misli Kodak konulmalıdır. Bu konsantrasyon ile (Kodak Konsantrasyonu) banyo müddeti normal D - 76 ya nazaran dörtte bire indirilmiş olur.

Not : D - 76 developerinin kullanılmasında, bir koyulaşma ve rüsup göze çarpar ve banyo tankının iç kısmı ince bir gümüş tabakasile örtülür. Bu hadiselerin her ikisinde zararsız olduğundan ihmal edilebilir.

Formül
DK-50**Kodalk Developer****Profesyonel Film ve Camlar için**

Su (takriben 52. C.)	500.0 cc.
Elon	2.5 Gram.
Sodium Sulfite, dessiccated (E. K. Co.)	30.0 Gram.
Hydroquinone	2.5 Gram.
Kodalk	10.0 Gram.
Potassium Bromide	0.5 Gram.
Soğuk Su	1.0 Litre.

oluncaya kadar.

Kodalk kimyevî maddesini havi her hangi bir developerde kodalk miktarı azaltılıp çoğaltılmakla :

a - Verilmiş bir banyo zamanında elde edilen kontrast derecesi azaltılıp çoğaltılabilir. Veya

b - Kontrast derecesini bozmaksızın develope zamanı azaltılıp çoğaltılabilir.

Orta derecede kontrast fotoğraf işleri için su karıştırılmadan kullanılmalıdır. Tank içerisinde ve taze developerde 18. C. de takriben 10 dakika develope edilmelidir.

Az kontrast icabeden işler için bir kısım Stok solüsyon bir kısım su mahlutu kullanılmalıdır. Tank içerisinde ve taze developerde, 18. C. de takriben 9 dakika develope edilmelidir.

Formül DK - 50 bilhassa Wratten Tricolor Panchromatic cam negatiflerinin renk tefriki işlerinin developesi için tavsiye olunur

Küvet içerisinde, yukarıda verilen develope zamanını takriben 20 % azaltmalıdır.

Verilen develope zamanından fazla veya eksik develope etmek suretiyle az veya çok kontrast elde edilebilir.

Formül
DK - 60a

Kodalk Developer

**Rol Film, Film Pak. Tabaka Film ve Camlar için Küvet,
Tank ve Makina Developeri**

Su (takriben 52. C.)	750.0 cc.
Elon	2.5 Gram.
Sodium Sulfite, desiccated (E. K. Co.)	50.0 Gram.
Hydroquinone	2.5 Gram.
Kodalk	20.0 Gram.
Potassium Bromide	0.5 Gram.
Soğuk Su	1.0 Litre.

oluncaya kadar.

Kimyevî maddeler yukarıki sıraya göre eritilmelidir.

Rol filmler taze banyoyu havi tank içerisinde 18. C. de takriben 9 Dakika veyahut 21. C. de 7 Dakika develope edilmelidir.

Azami emülsiyon sürati için, Kodak 35 mm. Super XX Panchromatic Filmi ve Bantam Super XX Panchromatic filmi taze banyoyu havi tank içerisinde 18. C. de takriben 12 Dakika veyahut 21. C. de 9.5 Dakika develope edilmelidir.

Verichrome film paklar, Verichrome Roll filmlerden 20 % daha uzun bir zaman banyo edilmelidir. Diğer Kodak film pakları aynı evsftaki Kodak Roll filmlerinin banyo müddetleri kadar banyo edilmelidir.

Bütün film ve film paklar küvet içerisinde develope edilirken, bunların tank içerisindeki banyo müddetlerinden 20 % az bir zaman banyo edilmelidir.

Tabaka film ve camlar, taze banyoyu havi bir tank içerisinde ve 18. C. de takriben 8 dakika develope edilmelidir.

Yüksek kontrast elde etmek için banyo müddetini uzatmalı ve az kontrast elde etmek içinde banyo müddetini kısaltmalıdır.

Formül**D - 19****Yüksek Kontrast Developer**

Eastman Aero filmleri, Press film ve camları, ve Wratten « M »
Metallographic, Eastman Spectroscopic ve Infra - red
Hassas Camlar için

Stok Solüsyonu

Su (takriben 52 C.)	500.0 cc.
Elon	2.2 Gram.
Sodium Sulfite, dessicated (E. K. Co.)	96.0 Gram.
Hydroquinone	8.8 Gram.
Sodium Carbonate, dessicated (E. K. Co.)	48.0 Gram.
Potassium Bromide	5.0 Gram.
Soğuk Su	1.0 Litre.

oluncaya kadar.

Kimyevî maddeler yukarıki sıraya göre eritilmelidir.

Aero filmler için su karıştırılarak mahlut yapılmadan kullanılmalıdır. 18 C. de tank içerisindeki taze developerde takriben 15 dakika develope edilmelidir. Developer derecesi hararetinin 1 C. fazlalığına karşı developman zamanı 1 dakika eksiltilmelidir. Az Kontrast isteniyorsa, Formül D - 76 kullanılması tavsiye olunur.

Press film ve camları için, kuvet içerisinde 18 C. de ve su karıştırmaksızın 5 dakika develope edilmeli, 21 C. de 4 dakika develope edilmeli ve fakat banyo taze olmalıdır.

Wratten « M » Metallographic camlar için su karıştırılmamalıdır. Yüksek kontrast için 3.5 dakika, ve çok yüksek kontrast için takriben 6 dakika ve kuvet içerisinde 18 C. de ve taze banyoda develope edilmelidir.

Eastman Spectroscopic camları, su karıştırılmadan, kuvet içerisinde ve 18 C. de 5 dakika develope edilmelidir.

Eastman Infra - red hassas camları, bir kısım Stok Solüsyonu ve dört kısım su mahlutu içerisinde, kuvet içerisinde 5 dakikada veya tank içerisinde 6.5 dakika, 18 C. de develope edilmelidir.

En iyi netice alabilmek için D - 19 Developerinden sonra tesbit banyosu olarak Formül F - 10 (X - Ray Fixer) kullanılmalıdır.

Formül

D - 11

Process Tank veya Küvet Developeri

Elon - Hydroquinone

Su (takriben 52. C.)	500.0 cc.
Elon	1.0 Gram.
Sodium Sulfite, desiccated (E. K. Co.)	75.0 Gram.
Hydroquinone	9.0 Gram.
Sodium Carbonate, desiccated (E. K. Co.)	25.0 Gram.
Potassium Bromide	5.0 Gram.
Soğuk Su	1.0 Litre.

oluncaya kadar.

Kimyevî maddeler yukarıki sıraya göre eritilmelidir.

Formül D - 11 Tank ve küvet içerisinde, 18. C. de 5 dakikada iyi kontrast verir. Bu developer, Process ve Process Panchromatic film ve camlar genel fotoğraf işleri ve çinko işleri için lüzumlu demi - ton negatiflerden positif kopyaların yapılmasında tavsiye olunur.

Az kontrast isteniyorsa, bir kısım Stok Solüsyon bir kısım su ile karıştırılmalıdır.

Tram işleri için, su karıştırılmadan, küvet içerisinde 5 dakika ve tank içerisinde 6 dakika ve 18. C. de developé edilmelidir.

Formül

D - 72

Dektol

Üniversal Foto - Kâğıdı Developeri

Amator Kontakt Tabı ve Agrandisman işleri için

Stok Solüsyonu

Su (takriben 52 C.)	500.0 cc.
Elon	3.1 Gram.
Sodium Sulfite, desiccated (E. K. Co.)	45.0 Gram.
Hydroquinone	12.0 Gram.
Sodium Carbonate, desiccated (E. K. Co.)	67.5 Gram.
Potassium Bromide	1.9 Gram.
Soğuk Su	1.0 Litre.

oluncaya kadar.

Kimyevî maddeler yukarıki sıraya göre eritilmelidir.

Chloride Foto - Kâğıtları için (Velox ve azo gibi) : Bir kısım Stok Solüsyonu ve iki kısım su karıştırılarak kullanılmalıdır. 21 C. de 45 saniye develope ediniz.

Bromide Foto - Kâğıtları için : Bir kısım Stok Solüsyonu dört kısım Su kullanınız. 21 C. de 1.5 dakikadan az olmamak üzere develope edilmelidir.

Bromide Foto - Kâğıtlarında daha yüksek Kontrast elde etmek istenirse ; Bir kısım Stok Solüsyonu ve iki kısım su ; veya bir kısım Stok Solüsyonu bir kısım Su ile karıştırılarak kullanılmalıdır. Bu son 1 : 1 mahlut içerisinde beher litre için bir gram Potassium Bromide ilâve edilmelidir.

Camlar için : Bir kısım Stok Solüsyon ve iki kısım su karıştırınız. 21 C. de bir ilâ iki dakika develope ediniz. Daha yüksek Kontrast için 1 : 1 ve daha az kontrast için 1 : 4 nisbetinde mahlutlar hazırlanmalıdır.

Tram camları için D - 11 Developman banyosu tavsiye olunur.

Formül
F - 10
X - Ray Fixer

Asitli Sertleştirici Tesbit Banyosu

Yüksek Derecede Alkali Developerlerle kullanılmak için

Su (takriben 52 C.)	500.0 cc.
Sodium Thiosulfate (Hypo)	330.0 Gram.
Sodium Sulfite, dessicated (E. K. Co.)	7.5 Gram.
Kodalk	30.0 Gram.
+ Acetic Acid (28 % saf) (E. K. Co.)	70.0 cc.
Potassium Alum (E. K. Co.)	25.5 Gram.
Soğuk Su	1.0 Litre

oluncaya kadar.

(70.0 cc. Acetic Acid = 19.5 Gram Glacial Acetic.)

+ Glacial Acetic den 28 % Acetic Acid elde etmek için, üç kısım Glacial Acetic sekiz kısım su ile karıştırılmalıdır.

Kimyevî maddeler yukarıki sıraya göre eritilmelidir, ve her kimyevî maddede tamamen erimeden diğerinin katılmamasına dikkat edilmelidir.

Bu tesbit banyosu bilhassa D - 19 ve D - 11 Developerlerle birlikte kullanılması tavsiye edilir. Film ve camları bu banyoya atar atmaz kimyevî fiili tesiri için karıştırmalı ve tesbit işi bitinceye kadar zaman zaman tekrar etmelidir.

Film ve camın tesbit banyosuna atıldıktan sonra süt gibi beyazlığı geçinceye kadar olan zamanın iki misli her cam ve film tesbit banyosunda kalmalıdır.

Bu banyo kullanıldıkça cam ve filmlerin süt gibi beyazlığının kaybolması zamanı uzar. Bu zaman, banyonun ilk hazırlandığı (taze iken) andaki zamanın iki misline çıkınca artık banyo kullanılmamalıdır.

Kodak Photo - Flo

Kodak Photo - Flo fotoğrafçılıkta kullanılmak üzere dikkatle seçilmiş, emniyetli ve kuvvetli bir ıslatıcıdır. Photo - Flo su yüzünün tevettürünü azalttığından su damlaları film yüzü üzerinde her tarafta aynı siyakte akarak damlalar halinde toplanamaz. Bu suretle kuruma esnasında su lekeleri ve çizgilerinin teşekkülüne mani olur. Aynı zamanda su solüsyonlarının emülsiyon üzerinde mütesaviyen dağılmasına yardım ettiğinden sulu boya, opag ve rutüş işlerini kolaylaştırır.

Photo - Flo solüsyonu tesbit banyosu veyahut kaba sularla birleşerek rüsup yapmaz.

Photo - Flo Solüsyonunun Hazırlanması :

Normal bir kullanım için, bir kısım Photo - Flo 200 kısım su ile karıştırılmalıdır. Böylece 4 - Oz. luk şişe 6 - Galon, 8 - Oz. luk şişe 12 - Galon, 1 - qt. luk şişe 48 - Galonluk çalışma solüsyonu verir.

Photo - Flo Solüsyonunun Kullanılması :

Film ve camları kurutmakta - mütesaviyen ıslatmayı temin etmek için : Film ve camlar su ile iyice yıkandıktan sonra, yukarıda verilen nisbetteki solüsyonda film ve camlar 30 saniye yıkanır ve kurumağa terk edilir. Böylece film üzerinde su damlalarının teşekkülü tehlikesi ve süngerle silme ihtiyacı önlenmiş olur. Film yüzü üzerinde hiç bir damla kalmadığı için kuruma müddeti de 20 % kısaltılmış olur.

Kapasite :

Bir Galonluk Photo - Flo Solüsyonu 8 x 10 inch. ebadında yüz yirmi beş adet film için veya buna eşit film satırları için kâfidir. Buna göre :

Film Ebadı	Photo - Flo Solüsyon miktarı
0.199 x 30 m.	1.0 Galon
0.199 x 60 m.	2.0 =
0.32 x 30 m.	1.5 =
0.32 x 60 m.	3.0 =

Not :

Photo - Flo Solüsyonu zaman zaman muayene edilmeli ve film vasıtasile içerisine jelatin veya buna mümasil ecnebi maddelerin sokulmuş olup olmadığına bakılmalıdır. Ecnebi maddeler mevcutsa solüsyon kullanılmamalıdır.

K O D A K

Aerographic Positive Plates (Medium ve Kontrast)

Bu camlar fevkalâde ince grenli, mai ışığa karşı hassas, antihalasyon, ve hava fotoğrafları negatiflerinden Diyapozitif yapmak için hazırlanmıştır.

Bu camların satırları hakiki müsteviden beher inçte 0.0007 inch den fazla fark etmez. Bu tolerans muhtelif tip stereoskopik kıymetlendirme aletleri için iktiza eden sıhhata tetabuk eder.

Emniyetli Işık : Kodak emniyetli ışık filtresi, Wratten serisi 1 (Kırmızı), uygun bir emniyetli ışık lâmbası içerisinde tavsiye edilen bir ampül 3 kademeden (96 cm.) az bir mesafede olmamak üzere kullanılmalıdır.

P O Z

Relatif Tabı Sür'atı :

Kodak Aerographic positive camları (Medium) - Kodabromide kâğıdı No. 2 ye nazaran takriben 7 defa sür'atlıdır.

Kodak Aerographic positive camları (Kontrast) - Kodabrimide kâğıdı No. 4 e nazaran takriba 25 defa sür'atlıdır.

P O Z ENDEKSİ :

Kodak Aerographic Positive camları (Medium - Tungsten - 2.5 Kodak Aerographic Positive camları (Kontrast) - Tungsten - 1,5.

D E V E L O P M A N

68° F (20° C) de yüksek, medium, veya az kontrast hava fotoğrafları negatiflerinden Diyapozitif elde etmek için aşağı tabelâda verilen müddetler kadar banyo etmek lâzımdır.

Kodak Aerographic Positive camları (Medium) ve (Kontrast) için tavsiye edilen Developman :

Developman kuvvet içerisinde ve daimi karıştırma ile yapılmalıdır.

Kodak Developerleri : Tektol (1 : 2), Versatol (1 : 3), veya D-72 (1 : 2)

Negatif Kontrast	Diyapozitif	Kontakt Tabı Ağrandisman	Kondenser Ağrandisman
Fevkalâde	Medium	1 Dakika	—
Çok yüksek	Medium	2 Dakika	1 Dakika

Negatif Kontrast	Diyapozitif	Kontakt Tabı Ağrandisman	Kondenser Ağrandisman
Yüksek	Medium	3 Dakika	2 Dakika
Medium	Medium	—	3 Dakika
Medium	Kontrast	2 Dakika	—
Aşağı	Kontrast	3,5 Dakika	2 Dakika
Çok az	Kontrast	6 Dakika	3.5 Dakika

Not : Kodak Dektol Developer muhtelif boyda ve toz halinde hazırlanmıştır. Kodak Versatol Developer Konsantre edilmiş Mayı halinde hazırlanmıştır.

Çalkalama :

Su, Kodak, İndicator Stop Bath, veya Kodak Stop Bath SB-5, içerisinde takriben 30 saniye karıştırarak çalkalamalıdır. 65° - 75° F (18° - 24° C).

FİKSE :

Kodak Acid Fiker veya Kodak Fixing Bath F-5 ile hazırlanmış solisyon içerisinde 68° F (20° C) de 5 ilâ 10 dakika yıkamalıdır.

Fiksaj esnasında camlar sık sık karıştırılarak tesir ameliyesi sür'atlendirilmelidir.

YIKAMA :

Kâfi miktarda ve akar suda en aşağı 30 dakika yıkamalıdır. Kuruma esnasında lekeler camların Kodak Photo-Flo solisyonunda yıkanmalarıyla azaltılabilir.

KURUTMA :

Tozsuz bir yerde kurutulmalıdır. Kodak Photo-Flo kullanılmamışsa cam satırları Kodak Photo Chamois (Kodak süngeri) ile dikkatle silinmelidir.

Kodak Process Filmleri

Harita ve bilhassa fotoplânların kopya ve teksirleri, bu gibi materyalden daha küçük veya büyük mikyaslılarının elde edilmesi işlerinde kullanılan kodak process filmlerinin aşağıdaki neveleri, developman banyoları, hangi işlere elverişli oldukları ve vasıfları aşağıda verilmiştir :

Kodak Commercial Matte Sheet Film :

Maviye karşı hassas (blue - sensitive), Antihalasyon, Orta süratte, İnce

Grenli, Mat Emülsiyon ve mat arkalı bir filmidir. Bu mat satıh; kalemle rutüş, lekelerin silinmesi, veya buna benzer diğer kartoğrafik tashihlerin filmin her iki tarafında da yapılabilmesine imkân verir Bu rutüşler için ayrıca bir rutüş - vasıtası kullanmağa lüzum yoktur.

Developman Banyosu : Kodak DK - 50 veya D - 61 a.

Işık : Kodak Safelight Wratten Series 1.

Kodak Contrast Process Ortho Sheet Film :

Çok ince Grenli, Ortokromatik, Antihalasyon, fevkalâde yüksek kontrast bir filmidir. Yazılı veya basılmış çizgi orijinallerinde, açık ve koyu renklerin tefrikinde çok yüksek bir ayırma yapabilmek kabiliyetindedir. Beyaz Siyah veya Sarı, açık Mai veya Yeşil satıhlar üzerindeki bütün materyaller için kullanılabilir.

Developman banyosu : Kodak D - 8 veya D - 11.

Işık : Kodak Safelight Filter Wratten Series 1.

Kodak Contrast Process Panchromatic Sheet Film :

Çok ince Grenli, Panchromatic Type B, Antihalasyon, fevkalâde yüksek kontrast, evsafında bir filmidir.

Çizgi Orijinalleri, yazılmış ve basılmış materyallerin kopyasında açık ve koyu renklerin çok keskin tefrikinin yapabilecek kabiliyette bir filmidir.

Renkli Orijinallerin her tipi için uygun olup, her türlü filtre ile kullanılabilir.

Developman banyosu : Kodak D - 8 veya D - 11.

Işık : Kodak Safe Light Filter Wratten Series 3.

Formül
Gevaert
Nogranol

Ultra Fine - Grain Developer

Nogranol Developeri detayl bakımından çok zengin ve gayet ince grenli (Ultra Fine - Grain) negatifler verir. Bütün Ultra Fine - Grain Developerlerde olduğu gibi şimdi kullanılmakta olan Nogranol banyosuda zamanla bir tortu vermektedir. Fakat bu tortunun Developerin tesirleri üzerinde hiç bir değişiklik yapması ihtimali yoktur.

Developerin Hazırlanması :

Evvvelâ küçük kutu ve sonradan da büyük kutu içerisindeki eczalar kutusu üzerine yazı miktar kadar su içerisinde daimi olarak karıştırılmak suretile takriben 30. C. de eritilir. Büyük kutu muhteviyatının tamamen erimesinden sonra karıştırılması lâzımdır.

Develope Müddeti :

Tank içerisinde develope müddetleri (dakika olarak)
(Küvet içerisinde: 25 % kısaltılmalıdır.)

Negatif Materyal	Develope Sıcaklığı			
	16°C	19°C	22°C	25°C
Gevaert Küçük - Resim				
Filmleri : Microgran	11	8.5	6.5	5
Panchromosa 32°	14	11	8.5	6.5
Gevaert Rollfilmleri	12	9	6.5	5

Bu develope müddetleri Küçük-Resim filmlerinde takriben 0.7 (Kontrast-faktor Gamma) ve Rollfilmler için takriben 0.9 Gamma Kontrastfaktor verir. Bu müddetler en fazla 50 % kadar ve icabettiği takdirde arttırılabilir.

Develope müddeti arttırıldıkça (Banyo sıcaklığı sabit) kararırma ve kontrast derecesi o nisbette artar ve o nisbette az ince - gren elde edilir. Fakat ince - gren evsafı ne kadar azalsada adi bir develope banyosundan daha ince gren elde edilir.

Developerin bayatlama müddeti :

Bu banyo uzun müddet hava ile temasta kalırsa yavaş yavaş bir oksidasyon başlar, ve açık sarı olan banyo rengi koyu kahve rengi olmağa başlar.

Formül

Gevaert

Nogranol, devamı.

Banyonun develope kudreti oksidasyon miktarına göre azalır. Böylece develope müddeti uzatılmak mecburiyetinde kalınır. Bu sebeple, banyo çok güzel kapalı şişelerde saklanmalıdır.

Münasip zamanda « Nogranol - Nachfüllung » katılmak suretile banyonun kullanma müddeti uzatılabilir. Bu takdirde, verilen banyo müddetlerinde Develope - Evsafı (kararma, Kontrast, Hassasiyet, Gren) aynen baki kalmaktadır.

Gevaert - Nogranol banyosunun kullanılışında pratik öğütler :

- 1 — Kullanıştan evvel develope tankı iyice yıkanmalıdır.
- 2 — Develope zamanında banyonun sıcaklığı 16 - 25 C. de ve tercihan 19. C. de bulunmalıdır.
- 3 — Filmler banyoya atıldıktan sonra kısa bir müddet için dışarı çıkarılmalı ve banyo içerisinde hareket ettirilmelidir.
- 4 — Banyoya kâğıt, Hypo, kirli film kısıkaçları gibi ecnebi maddelerin girmesine katiyen mani olmalıdır.
- 5 — Daima Asitli Fikse - Banyosu kullanılmalı ve zamanında tazelenmelidir. Gevaert - ACIDOFIX tesbit banyosu tavsiye olunur.
- 6 — Gevaert - VITTOL ton değiştirmelerde tavsiye olunur.
- 7 — Bu developer içerisinde Metol bulunduğundan, derileri metole karşı hassas olan kimseler bu banyo ile katiyen temastan kaçınmalıdırlar.

IV. Havadan Fotoğraf Alımında Analitik Hesaplar :

Objektif Esas Noktaları :

E = Objektif arka esas noktası,

$\bar{I}$ = Objektif ön esas noktası,

Havadan resim alımında arazi noktalarında gelen şuaların hepsi $\bar{I}$ noktasında birleşir, objektif içerisinden geçer ve E noktasında toplanır ve eski istikametlerine tam paralel olarak giderek film düzlemini keserler.

E ve $\bar{I}$ noktaları objektifin iç kısmında bulunur.

Resim mesafesi (f) :

Objektif arka noktasından film düzlemine düşülen dikeyin uzunluğudur. Bu, hava kameralarında dahili cihetlenmenin üç elemanından biridir. Ekseriyetle ve yanlış olarak Mihrak Budü denir, ve daimi f ile gösterilir.

Geometrik hiç bir mahzur olmadığından bundar sonra $\bar{I}$ ve E noktaları tek bir nokta olarak gösterilecektir.

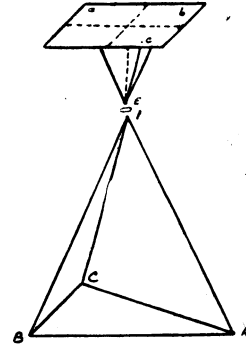
Resim Mihverleri :

Presiz hava kameralarındaki resim markalarının fotoğraf üzerindeki hayallerinin teşkil ettiği mihverlerdir.

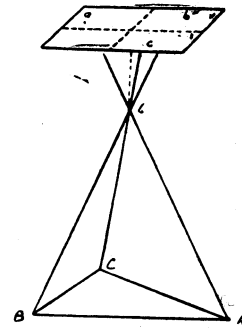
Resim Esas Noktası :

Objektif arka noktasından film düzlemine düşülen dikeyin film düzlemini deldiği noktaya denir.

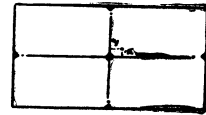
Not : Resim esas noktası resim mihverlerinin birbirini kestiği nokta ile tam üst üste düşmelidir. Düşmediği takdirde; resim esas noktasının resim mihverlerine nazaran koordineleri (x, y) tayin edilmelidir.



Şekil 19



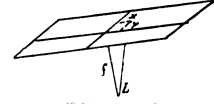
Şekil 20



Şekil 21

Dahili Cihetlenme Elemanları :

Presiz hava kameralarında resim mesafesi f ve resim esas noktasının resim mihverlerine nazaran olan x, y koordinelerine o hava kamerasının Dahili Cihetlenme Elemanları denir. Teoretik denklemlerin çıkarılmasında bu x, y kıymetleri sıfır ve f resim mesafesinde malûm kabul olunacaktır.



Şekil 22

ESAS DENKLEMLER :

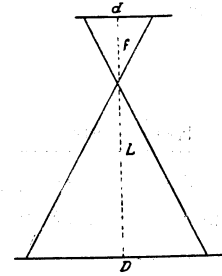
1. Hava Fotoğraflarının makyası :

Hakikatta hava fotoğraflarının tam kati bir makyası yoktur. Böyle bir makyasın olabilmesi için; resmi çekilen arazinin düz ve resminde tam şakuli çekilmiş olması lâzımdır. Bu takdirde hava resminin makyası; s :

$$s = \frac{d}{D} = \frac{f}{H}$$

Burada ;

- D ; Arazideki bir mesafe,
- d ; D mesafesinin resimdeki uzunluğu,
- f ; Resim mesafesi,
- H ; Araziden olan uçuş irtifası.



Şekil 23

Arazi düz olmadığına göre, irtifaları birbirine eşit iki arazi noktası için resim makyası :

$$s = \frac{d}{D} = \frac{f}{H - h}$$

Burada ;

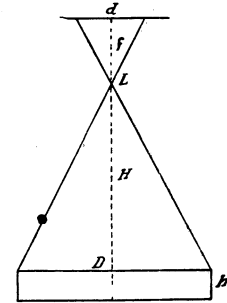
- H ; Denizden olan uçuş irtifası,
- h ; İrtifaları eşit olan noktaların denizden olan yüksekliğidir.

Hava Resimlerinde Ortalama makyas :

$$s = \frac{f}{H - h}$$

Burada,

- H ; Denizden olan uçuş irtifası,
- h ; Resmin kapladığı sahanın denizden ortalama yüksekliğidir.



Şekil 24

Arazi yüksekliklerinin havalleri kaydırması :

Resim tam şukuli çekilmiş olsun : P noktasının denizden (OP_1) olan yüksekliği h ve resim üzerindeki hayalide p olduğu halde ; P noktasının tam şakuli olarak altında ve deniz seviyesinde bulunan bir P_1 noktasının resim üzerindeki hayali p_1 olur. Bu suretle hava resimleri hakiki bir harita yani arazinin Ortoğrafik bir projeksiyonu olmaktan çıkarlar. Çünkü haritada P ve P_1 noktalarının yeri aynı olması lâzımdır.

p p_1 mesafesine arazi yüksekliği yüzünden p hayalinin kayıklığı denir.

$$op = d$$

$$op_1 = d_1$$

ile gösterilecek olursa : Benzer üçgenlerden :

$$\frac{d_1}{D} = \frac{f}{H} \quad \text{ve} \quad \frac{d}{D} = \frac{f}{H - h}$$

Buradan :

$$\frac{d}{d_1} = \frac{H}{H - h}$$

Bundan sonra, orantı prensibine göre :

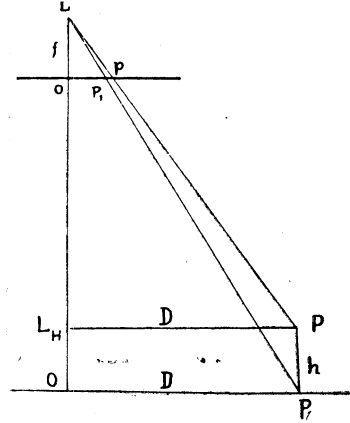
$$\frac{d - d_1}{d} = \frac{H - (H - h)}{H} \quad \text{ve} \quad \frac{d - d_1}{d_1} = \frac{H - (H - h)}{H - h}$$

Veya :

$$d - d_1 d = \frac{h}{H}$$

$$d - d_1 = d_1 \frac{h}{H - h}$$

Bu denklemler hava resimleri üzerindeki noktaları haritaya ve haritadaki noktaları hava resimlerine nakletmek hususunda pratikte çok mühim iki denklemdir.



Şekil 25

Not : Bu denklemlerde D, d, f, h, H daima aynı uzunluk cinsinden alınmalıdır ; faraza hepsi metre cinsinden veya hepsi kilometre cinsinden.

Hava Resimlerinin Kapladığı Saha :

Hava resimlerinin büyüklüğü m x n ise (metre cinsinden), bu takdirde bir hava resminin kapladığı arazi sahası, S :

$$S = \frac{m}{f} (H - h) \times \frac{n}{f} (H - h) \text{ metre kare} \quad \text{olur.}$$

MRK. S. 1818, f = 10 cm. lik Zeiss hava kamaraları için :

$$\frac{m}{f} = \frac{n}{f} = \frac{0.18}{0.10} \quad \text{olduğundan ;}$$

$$S = 3.24 (H - h)^2 \quad \text{olur.} \quad (\text{RMK. S. 1818. } f = 10 \text{ cm.})$$

Rb. 20/30, f = 20 cm. lik Zeiss hava kamaraları için :

$$\frac{m}{f} = \frac{n}{f} = \frac{0.30}{0.20} \quad \text{olduğundan ;}$$

$$S = 2.25 (H - h)^2 \quad \text{olur.} \quad (\text{Rb. 20/30, } f = 20 \text{ cm.})$$

Havadan Resim Alımında Poz Müddeti :

Hava resimlerinin uçuş istikametindeki uzunluğu m ise, ve resimler mutad yüzde altmış beş ileri bindirme ile alınacağına göre ; her iki resim alımı arasındaki tayyarenin kat'ettiği mesafe :

$$M = \frac{m}{f} (H - h) \times (1.00 - 0.65) \quad \text{olur.}$$

Biribiri arkasından alınan iki resim arasında geçen zaman ise :

$$M_t = \frac{m}{f} (H - h) (1.00 - 0.65) \frac{3.6}{V}$$

Burada :

V = Tayyarenin saatte km. cinsinden sür'atidir.

Hava Fotoğraflarının herhangi bir arazi yüksekliği için sıhhatli mikyasını bulmak.

Verilenler :

a - Fotoğraf üzerinde (a, b) noktalarının resim mihverlerine nazaran (x_a, y_a) koordineleri. Bu koordineler Stereokomparator da ince olarak ölçülebilir.

b - Fotoğraf üzerinde verilen bu noktalara tekabül eden arazi üzerindeki (A, B) noktalarının (h_a, h_b) irtifaları ve bu noktalar arasındaki hakiki mesafe. (D)

Meseleyi çözmek için : Evvelâ fotoğraf üzerinde verilmiş olan noktalar arasındaki (d) mesafesi bulunur :

$$d = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2}$$

A ve B noktalarının ortalama irtifai olan :

$$h_m = 1/2 (h_A + h_B) \text{ kullanılarak :}$$

$$\frac{d}{D} = \frac{f}{H - h_m}$$

Denklemden H uçuş irtifasının hakiki kıymetine pek yakın olan bir kıymet bulunur. Bulunan bu H irtifai kullanılarak A ve B noktalarının yüksekliklerinin sebebiyet verdiği fotoğraf üzerindeki a ve b hayallerini kaydırması ($d \cdot \frac{h}{H}$) ve bunun neticesi olarak a ve b noktalarının fotoğraf üzerindeki yeni alacakları koordine kıymetleri aşağıdaki denklemlerle hesaplanır.

$$x'_a = x_a \left(1 - \frac{h_A}{H}\right), \quad x'_b = x_b \left(1 - \frac{h_B}{H}\right)$$

$$y'_a = y_a \left(1 - \frac{h_A}{H}\right), \quad y'_b = y_b \left(1 - \frac{h_B}{H}\right)$$

Bu kaydırılmış resim koordinelerini kullanarak .

$$d' = \sqrt{(x'_a - x'_b)^2 + (y'_a - y'_b)^2}$$

Bulunan (d') kıymeti kullanılarak :

$$\frac{d'}{D} = \frac{f}{H}$$

Denklemden H hesap edilir. Bu hesap, kaydırılan yeni resim koordi-

nelerinde, tashih edilmiş H irtifainın değışmesi yüzünden mühim bir değışiklik vücuda gelmeyinceye kadar devam edilir.

H kıymeti sıhhatlı olarak tayin edildikten sonra, hava fotoğrafının herhangi bir erazi yüksekliği (h) için iştenilen mikyası :

$$s = \frac{f}{H - h}$$

Bu suretle hava resminin tetkik edilmesi gereken ve ortalama arazi yüksekliği belli bir kısmının hakikata en yakın mikyası bulunmuş olur.

Not : Yukarda verilen metod ve denklemler yalnız havadan şakulî çekilmiş resimlerde kullanılabilir. Mail çekilmiş resimlerde kullanılamaz. Aynı denklemler pratikte Foto - plân işleri için resimlerin rödresman aletinde büyültme ve küçültme nisbetlerinin tayininde de çok işe yarar.

