

SERİ B

CİLT

XV

SAYI

2

1965

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



ORMANLA KAPLI ARAZİLERİN FOTOGRAMETRİ METODU İLE
KÜÇÜK ÖLÇEKLİ HARİTALARININ YAPILMASINDA TESVİYE
EĞRİLERİNİN ÇİZİLMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR¹

Yazan

Martin LIPS

İsviçre Federal Topoğrafya Servisinde

Çeviren

Tahsin TOKMANOĞLU

Önsöz :

Bu araştırma Zürih'de bulunan Federal Teknoloji Enstitüsüne bağlı Geodezi ve Fotogrametri Enstitüsü ile Bern şehrinde bulunan İsviçre Federal Topoğrafya Servisinin imkânları nisbetinde yapılmıştır.

Yazar bu müesseselerin başlarında bulunan Profesör H. Kasper ile Müdür E. Huber'e ayrıca Ch. Broillet, O. Wey ve G. Klar'a kıymetli yardımlarından dolayı teşekkür eder.

I — Takdim :

Enternasyonel Fotogrametri Cemiyetinin 4/3 No. lu çalışma grubunun 1961-1964 yıllarına ait programına bu araştırma dahil bulunuyordu. İsviçre Fotogrametri Cemiyeti üyelerinden küçük bir grup Ottawa'da bulunan Mr. T. J. Blachut'un başkanlığında (İbrelî veya yapraklı ağaçlarla kaplı arazilerin haritalarının yapılmasında tesviye eğrilerinin çizilmesini araştırma) işini 1964 kongresi için üzerlerine aldılar.

Fotogrametri metodu ile küçük ölçekli harita yapılırken tesviye eğrilerinin ne derece sıhhatle tesbit edilebildiğini araştırmak İsviçre'de ko-

1) Bu araştırma İsviçre Topoğrafya servisinde yapılmış ve 1964 yılında toplanan Enternasyonel Fotogrametri Kongresine takdim edilmiştir.

laylıkla yapılabilirdi. Çünkü bu ülkenin hemen her yerinin 1/10 000, 1/25 000, 1/50 000, 1/100 000 ve 1/200 000 ölçekli ve sıhhatli haritaları yapılmış bulunmaktadır.

Kartografyada, ölçek küçüldükçe tesviye eğrilerinin sıhhatli bir şekilde tesbitinin güçleştiği bilinen bir hakikattir. Bu araştırma, objektifinde geniş açılı mercek bulunan fotoğraf makineleriyle alınmış küçük ölçekli fotoğraflardan kıymetlendirme aletlerinde 1/50 000 ve 1/10 000 ölçekli haritalar yapılırken ormanla kaplı sahaların tesviye eğrilerinin hangi sıhhat derecesi ile tesbit edilebildiği sorusunu cevaplandırmaktadır.

II — Restitüsyon ve Mukayese Faktörleri :

Restitüsyon : Bu çalışmada kullanılan fotoğraflar (Black Huttwill) şirketinin Enternasyonel Fotogrametri Cemiyeti için yapmış olduğu uçuşlardan alınmıştır.

Teknik hususlar şunlardır :

Fotoğrafın alındığı tarih	: 29-30 Ağustos 1961
Fotoğraf makinesi	: Wild RC 9 Super geniş açılı f = 88, 24 mm.
Uçak	: Pilotus Porter
Uçuş yüksekliği	: 7 000 m. (toprak yüzeyinden itibaren ortalama 22 000 feet)
Fotoğraflara ait unsurlar	: Mercek çapı 5,6 sm. Objektifin açılma kapanma zamanı 1/200 saniye 500 milimikron Pan 2,0X sarı filtre
Filim	: Du pont yüksek kontrastlı gündüz kullanılabilir 14-, Pankromatik
Hava durumu	: İdeal şartlar mevcuttu.
Kullanılan Restitüsyon aleti	: Wild A 9 Otoğraf
Diyopozitiflerin basılışı	: Wild U4A, 7 000 m. lik uçuş yüksekliği için arz yuvarlaklığının ve kırılmamış etkisi giderilerek basılmıştır.
Kıymetlendirmeye ait detaylar	: Model ölçeği 1/100 000 Negatifin ölçeği 1/75 000 dir ve 1/150 000 e çevrilmiştir. Baz orantısı takriben 1:1

Mukayese unsurları : İsviçre'nin 1/25 000 ile 1/100 000 ölçekli topoğrafya haritaları, kadastro gayesiyle yapılmış olan 1/10 000 ölçekli haritaların küçültülmesiyle elde edilmiştir. Asıl olan kadastro haritaları fotogrametri metodu ile yapılmıştır, ormanla kaplı yerler plançete kullanılarak tamamlanmıştır.

İsviçre'deki kadastro haritaları özel şirketler tarafından yapılmış sonra Federal Topoğrafya Servisi tarafından küçültülerek diğerleri elde edilmiştir. Bunlar aşağıdaki özelliklere sahip bulunmaktadır.

Bir noktanın yerinin tesbitindeki sıhhat	:	0,3 mm. haritanın ölçeğine göre etki yapar.
Tesviye eğrilerinin yatay pozisyonundaki sıhhat	:	$mL = \mp (3 + \text{Cot } a)$ metre
Tesviye eğrilerinin rakımlarının sıhhati	:	$mH = \mp (1 + 3 \text{ tg } a)$ metre $a =$ arazinin eğimi

Eğimi % 5 den daha az olan düz arazilerde, tesviye eğrilerine ait yatay pozisyon hatasının 30 m. e kadar çıkmasına müsaade edilmiştir.

III — Sahanın Seçilmesi :

Araştırma, morfoloji bakımından 3 değişik tipe sahip bulunan bir arazi üzerinde yapılmıştır, böylelikle arazi şekillerinin fotogrametrik yoldan tesviye eğrilerinin çizilmesine etkisi de araştırılmıştır. Arazinin özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Murgenthal sahası :

Düz ve hafif dalgalı, bir arazidir, yamaçların eğimi sıfır ile % 35 arasında değişmektedir, takriben % 50 ormanla kaplıdır. Ağaç cinsi karışıktır, boyları 10 ilâ 30 m. arasındadır.

Weissenstein sahası :

Üzerinde küçük derecikler bulunan çok arızalı arazi. Eğim nisbeti % 90 a kadar çıkmaktadır. Sahanın % 60 ı ormanla kaplıdır, ağaç cinsi çam'dır, boyları 15 ilâ 25 m. arasındadır.

Napf sahası :

Üzerinde derin erozyon yarıntıları bulunan sarp arazi. Eğim nisbeti % 90 a kadar çıkmaktadır. Sahanın % 65 i ormanla kaplıdır, ağaç cinsi çam'dır, boyları 15 ilâ 25 m. arasındadır.

IV — Restitüsyon (fotoğraf üzerindeki şekillerin haritaya geçirilmesi) :

Restitüsyon aletlerini kullanma konusunda tecrübeli bir operatör, alet içinde görünen uçan noktayı orman toprağına indirir tecrübelerine, topoğrafik bilgilerine dayanarak ve biraz da takribi olarak tesviye eğrisini çizer. Biz bu uçan noktayı orman tabakasının üstünde tutmak ve orman kenarlarında ağaç yüksekliğini ölçtükten sonra yükseklik ıskalasını buna göre ayarlamak yolunu tercih ettik. Bu yolu tercih edişimizin sebepleri şunlardır:

1 — Küçük ölçekli stereoskopik modellerde (bu fotoğraflar çok yüksekten alınmıştır) bulunan ormanlar, bilhassa tropik mntaka yağmur ormanları, sık bir tabaka halinde görünürler.

2 — Geniş açılı mercekler kullanılarak alınan fotoğraflarda, limit değerden daha büyük bir açı yaparak gelen güneş ışınları orman içindeki küçük açıklıkların görünmesine mani olur, böylelikle uçan noktanın arazi üzerinde bulunup bulunmadığının kontrolü imkânını ortadan kaldırır.

3 — Az tecrübeli olan bir operatör uçan noktayı orman tabakasının üzerinde, net görülemiyen orman toprağına kıyasla çok daha rahat getirir.

Tecrübeli operatörlerin kendilerine has özel metodlarını kullanarak bu yazıda açıklanan sonuçlardan daha iyi sonuçlar elde edebildiklerini kabul etmek lâzımdır.

Orijinal harita şu şekilde yapılmıştır: 1/100000 ölçekliler üzeri sırlanmış cam levhalar üzerine kazımak suretiyle, 1/50 000 ölçekliler sertleştirilmiş alüminyum levhalar üzerine kazımak suretile. Orijinal haritalar üzerinde asla yeniden çalışma veya düzeltme yapılmamıştır.

Modellerin oryantasyonu yapıldıktan sonra arazi kontrol noktalarına ait hata miktarlarının aşağıda belirtilenler kadar olduğu tesbit edilmiştir.

Yatay pozisyon : ± 0.1 mm ölçeğe göre etki yapar
Yükseklik : $\pm 1,5$ m

V — Tesviye Eğrilerinin Mukayesesi :

1 — Tesviye eğrileri üzerinde yapılan araştırmaya ait genel prensipler tesviye eğrilerinin çizilmesi konusunda araştırma yapmak için muhtelif yollar vardır. Meselâ, arazide Takeometre'lerle ölçmeler yaparak kontrol etmek, veyahut tesviye eğrileri çok sıhhatli bir şekilde tesbit edilmiş haritalarla karşılaştırmak.

Araştırma gayesiyle, fotogrametrik yoldan tesbit edilmiş tesviye eğrileri 10 misli büyütülmüş ve genel haritalarla mukayese edilmiştir.

Uygulanan mukayese metodu, G. Lindigin koymuş olduğu prensipler esas alınmıştır. G. Lindig derin yerlerde bulunan tesviye eğrilerinin yatay pozisyonlarını incelemiş yükseklik, yatay durum, istikamet ve arz yuvarlaklığının etkilerini tesbit etmiştir. Son iki faktörün sebep oldukları hata miktarları kaale alınmazsa,

$$\begin{aligned} \text{Yatak pozisyon hatası} \quad mL &= A + B \cot a \\ \text{Yükseklik hatası} \quad mH &= B + A \operatorname{tg} a \end{aligned}$$

Arazinin ortalama eğimi tesbit edilmek suretiyle araştırma sahasına ait yatay pozisyon ve yükseklik orta hataları bulunabilir.

2 — Gözle mukayese

1/100 000 ölçekli ve 3 renk boya kullanılarak yapılmış haritalar evvelâ bir göz geçdirilerek mukayese edilmiştir.

3 renkten herbirinin ifade ettiği mânâlar şunlardır :

Mavi : 1/100 ölçekli memleket haritası (kahverengi tesviye eğrileri olan madeni levha)

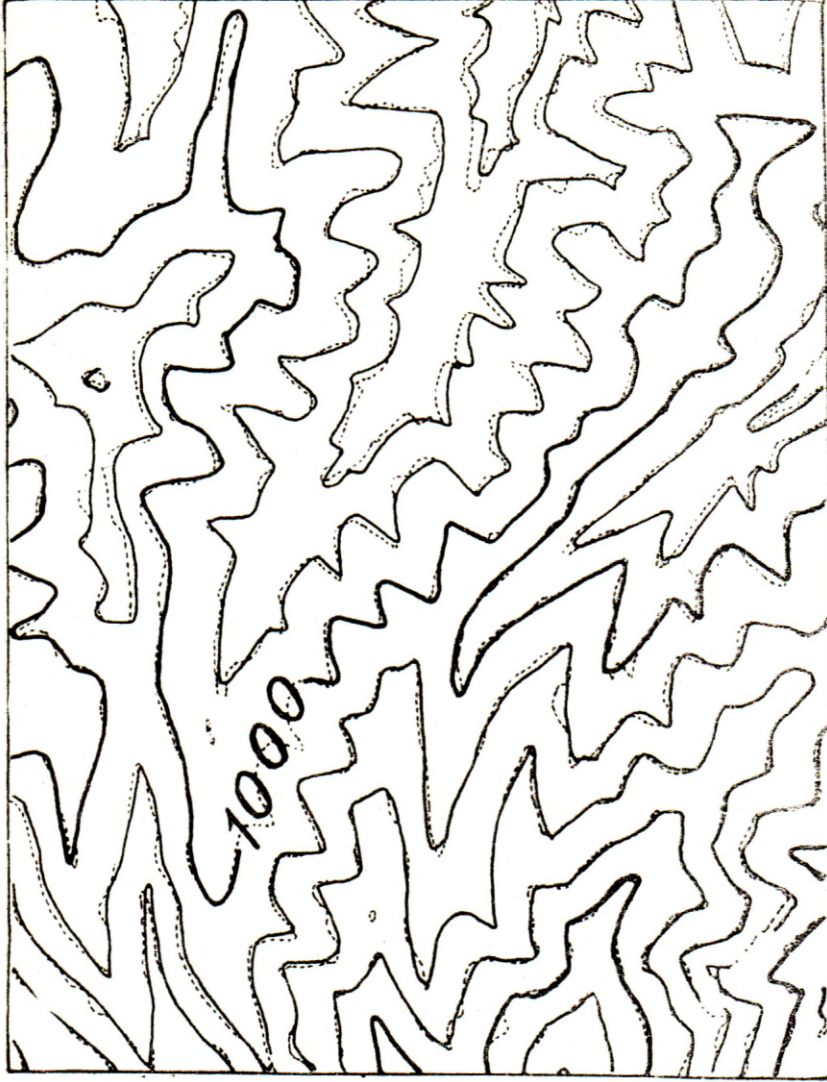
Kırmızı : Ağaçlandırma sahaları Wild A 9 restitüsyon aletinde tesbit edilmiştir (doğrudan doğruya cam levha üzerine işlenmiştir)

Yeşil : Orman rengi

Gözle yapılan mukayesede şu sonuçlara varılmıştır:

— Ormanla kaplı sahaların her tarafında, tesviye eğrilerinin çizimine uygun en iyi şartlar bulunmaktadır, bilhassa Napf ve Murgenthal mın-takalarında.

— Küçük arızalar da dahil olmak üzere bütün arazi şekilleri gösterilmiştir.



Şekil : I — Napf sahasından bir parça : Ölçek 1/10 000, tesviye eğrileri arasındaki kot farkı, 50 m. saha ormansızdır. Kalın çizgi halinde gösterilen tesviye eğrileri 1/100 000 ölçekli Milli Haritanın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmiştir. Kesik çizgiler halinde gösterilen tesviye eğrileri Genel Haritaya ait çizgilerdir. Tesviye eğrilerinin mukayeseli durumu görülmektedir.

— Düz arazilerde bir çok önemsiz şekiller çizilerek yeniden ortaya çıkarılmıştır. Bunlar üzerlerinde karışık yaşlı meşcereler bulunduğu takdirde örtülerek düzlükmüş gibi görünecek ve fotogrametrik haritalar yapılırken belli olmayacak karakterdedir.

— Açıklıklarda, bilhassa Weissenstein sahasının sağ tarafındaki yüksek kısmın üstündeki düzlüklerde, sistematik olarak 3-5 m. kot hatasının bulunduğu görülmüştür.

Bu kot hatası diyopozitiflerin transferi esnasında 15-25 mikronluk bir paralaks hatasının yapıldığına delalet etmekte ve burası için özel araştırma yapılması gerektiğini göstermektedir. 1/10 000 ölçekli genel harita üzerindeki tesviye eğrileri, kadastral ölçmeler esnasında tesbit edilmiş bazı noktalar yardımı ile kontrol edilmiş ve hatasız oldukları görülmüştür. Bu sahanın transfer edilmemiş Stereo çiftleri Wild B 8 Aviograf aletinde kıymetlendirilerek mukayese edilmiştir, bu haritanın tesviye eğrileri genel haritanın tesviye eğrilerine diğerlerinin hepsinden daha fazla uymuştur. Bu tesviye eğrilerinin kayma sebepleri şunlar olabilir:

- Diyopozitiflerin transferinden sonra kalan hatalar,
- Transfer esnasında levhaların tam mânasiyle düz olmaması,
- Modelin şekil değiştirmesi.

3 — Genelleştirmenin Etüdü

Milli haritadan ve fotoğraftan yapılmış yeni haritadan alınan değerleri birbiriyle mukayese etmeden evvel bu mukayesenin nerelere kadar teşmil edilebileceğinin, ne derece genelleştirilebileceğinin etüdü gerekmektedir.

I No. lu şekilde, Napf sahasının bir parçası görülmektedir. Bu harita 1/100 000 ölçekli milli haritadan alınmış ve 1/10 000 ölçekli genel harita ile mukayese edilmek gayesiyle 10 misli büyütülmüştür. Şekilde tesviye eğrilerinin hayret edilecek derecede birbirine uyduğu görülmektedir, sadece yol, dere, demiryolu gibi yerlerde ve tesviye eğrilerinin seyrek olduğu mintakalarda bazı kaymalara rastlanmaktadır.

Rakamları kararlaştırarak mukayese yapmak gayesiyle Wild A 9 kullanılarak fotoğraflar kıymetlendirilmiş hem 1/100 000 ölçekli harita yapılmış hem de değerler tesbit edilmiştir. Yapılan harita 10 misli büyütülerek genel harita ile karşılaştırılmıştır. II No. lu şekilde bu karşılaştırma görülmektedir.



Şekil : II — Napf sahasından bir parça : Ölçek 1/10 000, tesviye eğrileri arasındaki kot farkı 50 m.

Kalın çizgiler halinde gösterilen eğriler Wild A 9 aleti ile yapılmış 1/100 000 ölçekli haritanın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir. Noktalardan meydana gelen tesviye eğrileri 1/10 000 ölçekli Genel Haritaya ait tesviye eğrileridir.

Kalın çizgi ve noktalardan meydana gelen çizgiler, orman sınırlarını göstermektedir.

Tesviye eğrilerinin orman içinde ve dışında mukayeseli durumları görülmektedir.

4 — Rakamlarla mukayese

3, 4, 5 No. lu şekillerde görülen sahalara ait bir çok noktanın yatay ve düşey değerleri tesbit edilmiş ve bunlar Linding metoduna göre mukayese edilerek mânalandırılmıştır. Genel haritaların bir toleransla yapıldığı gözönünde bulundurularak çalışmalarda % 50-70 tolerans kabul edilmiştir.

Sonuçlar :

Saha	Mukayese için tesbit edilen nokta sayısı	Düşey pozisyon mH	Arazinin		
			Yatay pozisyon mL	ortalama eğimi %	Ortalama değerler mH mL
Murgenthal	146	3,3+24 tg.a	24+3,3 Cotg.a	11	5,5 51
Weissenstein	156	9,2+8,7 tg.a	8,7+9,2 Cotg.a	48	13,4 26,9
Napf	169	3,1+10,6 tg.a	10,6+3,1 Cotg.a	49	8,3 17,1

NOT : Rakamlarla yapılan bu tesbitte weissenstein sahasında bir kot hatası açıkça görülmektedir.

Araştırma biraz daha ilerletilerek meselâ NATO'nun 1/100 000 ve 1/50 000 ölçekli haritaları birbirile mukayese edilmiştir. Bir çok ülkelerin bu haritalardan yalnız bir tanesine sahip bulunması böyle bir mukayesenin yapılmasına amil olmuştur. İsviçre NATO'ya dahil değildir ve harita işlerinde itinalı çalışan bir müesseseye sahip bulunmaktadır, burada tesbit edilecek sonuçları geniş sahalarda yapılan haritalara teşmil etmek doğru olmaz.

NATO'nun 1/100 000 ölçekli haritaları için :

$$mH = \pm (13 + 33 \text{ tg a}) \text{ metre}$$

olarak tesbit edilmiştir.

Kontrol edilen 471 noktanın bu limitler içinde bulunduğu görülmüştür.

NATO'nun 1/50 000 ölçekli haritaları için :

$$mH = \pm (6 + 16 \text{ tg a}) \text{ metre}$$

olarak tesbit edilmiştir.



Şekil : III — Mungenthal sahasından bir parça : Ölçek 1/10 000 tesviye eğrileri arasındaki kot farkı 50 ve 25 m.

Kalın çizgiler halinde gösterilmiş olan tesviye eğrileri, Wild A 9 aleti ile yapılmış, 1/100 000 ölçekli haritanın 10 misli büyütülmüştür.

Küçük, kesik çizgiler halinde gösterilen tesviye eğrileri 1/100 000 ölçekli haritanın 10 misli büyütülmüştür.

Uzunca çizgi ve noktardan meydana gelen eğriler, orman sınırlarını göstermektedir.

Noktaların meydana getirdiği tesviye eğrileri 25 m. lik kotlara tekabül eden ara tesviye eğrilerini göstermektedir.

Ormanlı ve ormansız sahalarda tesviye eğrilerinin birbirlerine nazaran durumları görülmektedir.



Şekil : IV — Weissenstein sahasından bir parça : Ölçek 1/10 000 tesviye eğrileri arasındaki yükseklik farkı 50 m.

Kalın çizgiler halinde gösterilen tesviye eğrileri 1/100 000 ölçekli Milli Harita'nın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Küçük düz çizgilerden meydana gelen tesviye eğrileri Wild A 9 aleti ile yapılmış 1/100 000 ölçekli haritanın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Uzunca kesik çizgilerin meydana getirdikleri eğriler orman sınırını göstermektedir.

Noktalar kot mukayesesi yapılan yerleri göstermektedir.

Tesviye eğrilerinin orman içinde ve dışında mukayeseli durumları görülmektedir.

S a h a	Mukayese için tesbit edilen nokta sayısı	1/50 000	1/50 000	1/50 000
		ölçekli haritalar için kabul edilen sınırlar içinde kalan	ölçekli haritalar için kabul edilen sınırların yarısının içinde kalan	ölçekli haritalar için kabul edilen sınırların dışında kalan
Murgenthal	146	% 77	% 49	% 23
Weissenstein	156	% 72	% 24	% 28
Napf	169	% 86	% 59	% 14

5 — Sonuçların münakaşası :

Tesviye eğrilerinin karşılaştırılmasına ait rakkamlar şu sonucu açıkça göstermektedir : Fotogrametri metodu ile yapılmış 1/100 000 ölçekli haritalar üzerindeki tesviye eğrileri ihtiyaca yetecek sıhhatte çizilmiştir. 1/100 000 ölçekli haritaların sık ormanlarla kaplı arazi parçalarına ait kısımlarında dahi 1/50 000 ölçekli haritalarda aranan tesviye eğrilerinin rakımlarına ait orta hatanın

$$mH = \mp (6 + 16 \text{ tg } a)$$

formülünün tayin ettiği sınır değerleri içinde kalması ve maksimum hataların da bu sınır değerlerinin 1.5 katını aşmaması şartları sağlanabilmektedir.

6 — Wild A 9 aleti ile yapılan 1/50 000 ölçekli harita ile 1/50 000 ölçekli Millî Harita arasında gözle görülen farklar :

7 No. lu şekilde Wild A 9 aleti ile yapılan 1/50 000 ölçekli bir haritanın 5 defa büyütülmüşü ile, 1/50 000 ölçekli Millî Haritanın 5 defa büyütülmüşü bir arada görülmektedir. Tesviye eğrileri arasındaki yükseklik farkı 20 m. dir. Lüzumlu olan yerlerde de 10 uncu m. ye isabet eden ara eğriler çizilmiştir.

Ormanla kaplı arazilerin Wild A 9 aleti ile 1/50 000 ölçekli haritaları yapılırken tesviye eğrilerini yeter sıhhatte çizmek mümkün olmaktadır. 1/50 000 ölçekli haritalardaki tesviye eğrilerine ait hata miktarlarının 1/100 000 ölçekli haritalardaki tesviye eğrilerine ait hata miktarlarından daha az olmadıkları görülmektedir.



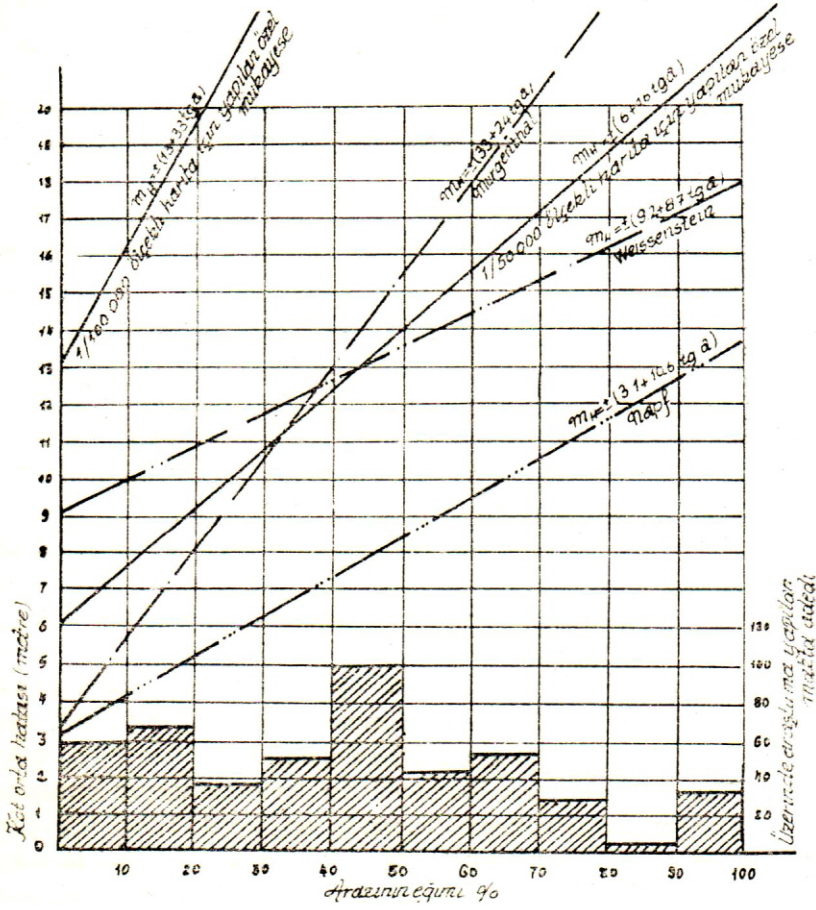
Şekil : V — Napf sahasından bir parça : Ölçek 1/10 000 tesviye eğrileri arasındaki kot farkı 50m.

Kalın çizgiler halinde gösterilen tesviye eğrileri 1/100 000 ölçekli Milli Haritanın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Nektalardan meydana gelen tesviye eğrileri Wild A 9 aleti ile yapılmış 1/100 000 ölçekli haritanın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Uzunca, kesik çizgilerin meydana getirdikleri eğriler orman sınırını göstermektedir.

Tesviye eğrilerinin orman içinde ve orman dışındaki mukayeseli durumları görülmektedir.



Şekil : VI — Sonuçların birbiriyle karşılaştırılması.

7 — Wild A 9 aleti ile yapılan 1/100 000 ve 1/50 000 ölçekli haritalar ile Wild B 9 aleti ile yapılan 1/100 000 ölçekli haritaların büyütülerek 1/10 000 ölçekli hale getirilmiş kopyaları arasında gözle görülen farklar :

VIII No.lu şekilde bu farklar görülmektedir. 1/100 000 ölçekli haritalardaki tesviye eğrileri arasındaki farkların 50 veya 25 m. olduğu, 1/50 000 ölçekli haritalardaki tesviye eğrileri arasındaki farkların ise 20 veya 10 m. olduğu prensibi hatıra gelmektedir.

Ormanla kaplı arazilerde yükseklik hatası tesviye eğrileri arasındaki kot farkının 1/5 i kadar olmaktadır, açık arazilerde ise bu hata daima sıfıra eşit olmaktadır.

VI — Fotogrametri Aletlerinde Çalışan Operatörlerin Tecrübeli Olmasının Tesirleri :

Fotogrametri aletlerinde 10 sene çalışmış tecrübeli operatörlerden faydalanılmıştır. Evvelâ tesviye eğrilerini çizmek için fotogrametri aletinin içindeki uçan nokta orman tabakasının içine gömülerek yürütülmüştür.

Üç sahanın 1/50 000 ve 1/100 000 ölçekli haritalarının çizilmesi tamamlandıktan sonra aşağıdaki kanaatlere varılmıştır :

1 — İyi bir operatör tesviye eğrilerini çizerken alet içindeki uçan noktayı orman tabakasının altına kadar gömerek çizmeye devam eder, orman içindeki açıklıklarda ve orman kenarlarında rakımı kontrol ve ayar yapar.

2 — Orta derecede tecrübeli bir operatörün uçan noktayı orman tabakasının üstünden yürütmesi ve zaman zaman ağaç yüksekliklerini ölçerek rakım düzeltmesi yapması daha uygundur.

3 — Yaş ve tür bakımından büyük farklar göstermeyen ormanlarda uçan noktayı orman tabakasının üzerinde gezdirerek 1/100 000 ölçekli ve bilhassa 1/50 000 ölçekli harita yapmak en uygun hareket tarzıdır.

4 — Üzerinde dik yamaçlar bulunan arazilerin fotoğrafları alınırken geniş açılı mercekler çok geniş açılı merceklerle tercih edilmelidir. Çünkü aksi halde bir çok arazi parçası gizli kalmaktadır.

5 — Uçan noktayı orman tabakasının altında gezdirmek ve kontrol imkânı bulunan yerlerde kot düzeltmesi yapmak, diğer metoda kıyasla % 30 daha az bir zamanda işin tamamlanmasını sağlamaktadır.

6 — Bu araştırmada orman cinsinin tesiri çok küçük olmuştur.

7 — 64 Klm² büyüklüğündeki sahanın 3 adet 1/50 000, 3 adet de 1/100 000 ölçekli haritaları 94 iş saatinde tamamlanmıştır.



Şekil : VII — Murgenthal sahasından bir parça : Ölçek 1/10 000 tesviye eğrileri arasındaki kot farkı 20 veya 10 m. kalın çizgiler halinde gösterilen tesviye eğrileri 1/50 000 ölçekli Milli Haritanın 5 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Küçük çizgiler halinde gösterilen eğrileri Wild A 9 aleti ile yapılmış 1/50 000 ölçekli haritanın 5 defa büyütülmesiyle elde edilmişlerdir. + işaretlerinden meydana gelen çizgiler orman sınırını göstermektedir. Çizgi ve noktalardan meydana gelen eğriler 10 m. rakımlı ara eğrileri göstermektedir. Tesviye eğrilerinin mukayeseli durumu görülmektedir.



Şekil : VIII — Murgenthal sahasından bir parça : Ölçek 1/10 000. Kalın çizgiler halinde gösterilen tesviye eğrileri Wild A 9 aleti kullanılarak yapılan 1/100 000 ölçekli haritanın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Küçük kesik çizgiler halinde gösterilen tesviye eğrileri Wild A 9 aleti kullanılarak yapılmış 1/50 000 ölçekli haritanın 5 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Kesik çizgi ve nokta halinde gösterilmiş olan tesviye eğrileri W B 9 aleti kullanılarak yapılmış 1/100 000 ölçekli haritanın 10 misli büyütülmesiyle elde edilmişlerdir.

Tesviye eğrileri arasındaki kot farkı kalın çizgi halinde gösterilenler de 50 ve 25 m. küçük kesik çizgi halinde gösterilenler de 50 ve 25 m. + işaretlerinden meydana gelen eğriler orman içinde ve orman dışındaki mukayeseli durumları görülmektedir.