

Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Plânlama Kurulu
12 - Aralık - 1967

Bilimsel Araştırma ve Koordinasyon toplantısında açıklanan :

**1 : 5.000 LİK HARİTALARIN YAPIMINDA STANDART VE
DOLGU SİSTEMİ ESASLARINA GÖRE NİRENGİ
YAPIMININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Yazan : İhan ÖZDİLEK
Yük. Müh. Bnb.

Fotogrametrik yoldan harita yapımında stereoskopik modellerin yönlenebilmeleri için model alanı içinde kot ve koordineleri bilinen noktaların bulunması gerekmektedir. Bu problemin çözülebilmesi için teoride iki noktanın üç koordinesi (X, Y, Z), bir noktanın sadece yüksekliği (Z) ile bilinmesi yeter. Fakat tatbikatta kontrol gayesi ile bir model alanı içinde X, Y, Z koordineleri bilinen en az dört noktanın bulunması aranır.

Bilindiği gibi harita yapımında göz önünde tutulan unsurların başında haritanın doğruluk derecesi ile yapılan masrafların tutarı gelir. Bu iki unsur ters orantılı olduklarından çalışmalarda optimal faydanın iyi tesbiti şart olur. Masrafı artırmadan doğruluk derecesi artırılırsa veya doğruluk derecesini bozmadan masraf azaltılabilirse verim arttırılmış olur.

1 : 5.000 lik haritaların yapılmasında standart usulle nirengi tesisi bu maksatla düşünülmüş ve uygulanmasına gidilmiştir. Bu usulün uygulanmağa başlamasından bu güne kadar geçen zamanda edinilen tecrübeler, her iki metodun karşılaştırılabilmesi için imkân sağlayacak duruma geldiğinden burada her iki metodun yararlı tarafları ile sakıncaları anlatılacak ve bir seçme söz konusu olduğunda lüzumlu gerekçeleri ortaya koyacaktır.

Aşağıda maddeler halinde her iki metodun sakıncaları karşılıklı olarak sıralanmıştır.

1 - **Nokta Sayısı** : Bir 1 : 5.000 lik paftada, altısı kenarda, ikisi ortada olmak üzere standart usulle dikilmiş sekiz nokta bulunur. Her paftanın kenarındaki noktalar komşu paftalar için de geçerli oldukları için, 25 adet 1 : 5 000 lik paftadan müteşekkil bir 1 : 25 000 lik paftaya

düşen nokta sayısı $25 \times 8 = 200$ değil 116 tanedir. Noktaların çıkarılmama durumlarında atılacak ek noktalarla bu sayı 120-130'u bulabilir. Bu sayıya karşılık dolgu sistemi esasına göre atılacak nokta sayısını tesbit edebilmek için,

- a - Resim ölçeğinin,
- b - Resim formatının bilinmesi gerekir.

Aşağıda çıkarılan çizelgede 1 : 17 000 resim ölçeği için değişik formatlı kamaralarla çekilecek resimler için 1 : 5 000 lik ve 1 : 25 000 lik paftalara girecek nokta sayıları gösterilmiştir.

Res. Ölç.	Res. Form.	1 : 5 000	1 : 25 000
	18X18 cm ² .	6-9	180
1 : 17 000	23X23 cm ² .	4-5	110

Buradan görüleceği gibi, 18 formatla resim çekildiğinde, 1 : 25 000 lik paftada nokta artış miktarı 50 nokta kadardır. İş süresi olarak 1-1,5 aylık bir artış ortaya çıkar. (Ekip personeli ve iş miktarı sabit tutulduğunda) Bu arada göz önünde tutulması gereken bir husus; dolgu sisteminde 25 000 lik pafta içindeki mevcut nirengi noktalarından dolgu sisteminde standart usule nazaran daha fazla faydalanmanın mümkün olduğudur.

Sonuç olarak, dolgu sisteminde standart sisteme nazaran bir 1 : 25 000 lik paftada 50 nokta fazla tesis edilmesi gerektiği ortaya çıkar. İlerde 23 formatlı kamaralarla çalışılmağa başlandığında bir paftaya düşecek nokta sayısı yukardaki çizelgeden de görüleceği üzere azalacağından, dolgu sisteminin bu sakıncası kendiliğinden ortadan kalkacaktır.

2 - Havuz dairesi ile çalışmanın yerey çalışmaları sırasında sağlayacağı faydalar : Havuz dairesi ile çalışma nirengiciye büyük hareket serbestiyeti sağlar. Bu husus noktaların karşılıklı görüşlerini temin ederek noktaların rasatlarını kolaylaştırır, noktaların nirengi tesisine uygun yerlere dikilmesini sağlar ve dolayısı ile noktaların memleket nirengisi karakterine uygun olması ile daha uzun ömürlü oluşlarını temin eder. Kireçlerin kıymetlendirme sırasında yer olarak hem bulunmaları hem ölçü markaları ile uygulanmaları daha garantili ve sür'atli olur. Noktaların tesis edilecekleri yerler harita üzerinde işaretlendikten sonra yereyde bulunmaları standart usule nazaran daha kolay olur. Ayrıca dolgu sistemine göre tesis edilmiş nirengi noktaları sadece pafta kenarlarına değil orta kısımlara da memleket nirengisi hassasiyetinde dağıtılmış olacaklarından, kadastral çalışmalarda aplikasyon noktaları, poligon hatlarının bağlantı noktaları vs. olarak büyük faydalar sağlayacaklardır.

3 - Uçuş tekniği bakımından özellikler : Standart esaslarına göre nirengilenmiş bölgelerin uçuşları, resim çekim sırasında optik eksen pafta ortasından geçecek şekilde ve ayrıca resim ölçeğine göre de kuzey, güney ya da doğu, batı olarak kat'i şekilde tesbit edilmiştir. Bu arada iş bölgesinin şekli ve yereyin yükseklik farkları ile genel eğim yönü ayrıca göz önünde tutulmaz. Burada sayılan özelliklerin etkileri açıklandığında sakıncalar kendiliğinden ortaya çıkacaktır.

Optik ekseni tam pafta ortasından geçmesi şartı, uçağın yana kaymalar yapmadığı ve ω yönünde dönmediği zamanlarda mümkün olur. Oysa özellikle yan rüzgârının etkisi altında uçulduğunda ve depresyonu çok olan bölgelerde uçağın tam istenilen şekilde havada tutulması her zaman mümkün değildir. Hafif kolon ve ω kaçmalarında noktalar ya modellerin kıymetlendirme sırasında kullanılmayacak kadar kenarlarına kaçarlar ya da tamamen model dışına çıkarlar. Çıkan noktaların yerine yenileri, standart sistemde model içine girmediklerinden bu çeşit modellerin kıymetlendirilmeleri çok zorlaştığı gibi sıhhat ve zaman bakımından büyük kayıplara yol açar.

Uçuş yönünün iş bölgesinin şekline uygun olarak seçilememeleri denk gelmeyen durumlarda kolon sayısını çok fazla artırabilir. Bu işe bilindiği gibi uçuş tekniği bakımından zorluklar ve zaman bakımından kayıplara yol açar.

Yereyin genel eğiminin yönü, uçuş plânlarının yapılmasını etkileyen önemli unsurlardan biridir. Plâncı çekilecek resimlerin ölçeğinde anormal değişikliklerin ortaya çıkmasına engel olmak için yereyin eğim yönünü tesbit ederek kolon istikametlerini buna göre seçer ve her kolonun uçuş yüksekliğini yereyin o bölge içindeki ortalama yüksekliğine göre tayin eder.

Dolgu sisteminde paftaların her bölgesinde aynı yoğunlukta nokta bulunacağından, kolon, ω kaçmalarında da modellerin kıymetlendirilebilmeleri için gerekli nokta her zaman model alanı içinde bulunabilir. Uçuş plânları iş bölgesinin karakterine göre ayarlanır. Gerektiğinde yan bindirme miktarları artırılarak ortaya çıkabilecek kolon açıklıklarına zamanda mani olunabilir. Uçucu ve plâncı duruma göre kendi inisiyatifi ile çalışma serbestisine sahip olur.

4 - Kıymetlendirme tekniği ve sıhhati bakımından karşılaştırma :

Standart sistemin en büyük sakıncası bu konuda ortaya çıkmaktadır. 1 : 5 000 lik pafta sınırlarına dikilen nirengi noktaları, 1 : 17 000 ölçekli

hava resimlerinde modelerin çok kenarlarına düşmekte ve dolayısı ile hava kamaralarının objektiflerinin bozulmalarının çok olduğu yerlere rastlamakta ayrıca Porre—Koppe prensibi ile çalışan kıymetlendirme gereçlerinde kıymetlendirme objektiflerinin de çok kenardan geçecek ışınları bozması eklenmektedir. Plânigraflarda model kenarlarındaki netsizlikler aslında bilinmektedir. Ayar sonuçlarından ayrıca görülmektedir ki, model kenarlarındaki noktalarla yapılan ayarlardan sonra, bu noktalarda rakım okuma farkları "o" oldukları halde model orta noktalarında sistematik olarak 80 cm. ile 120 cm. arasında rakım hataları ortaya çıkmaktadır. Yapılan haritanın ölçeği ya da uçuş yüksekliği göz önünde tutulduğunda bu miktarın kabul edilebilecek en büyük hatanın iki katı olduğu görülür. Uçuş normal olduğu zamanlarda karşılaşılan bu durum, haritaların sıhhati bakımından üzerinde durulması gereken bir konudur. Uçuşta elde olmayan sebeplerle kayıklık ya da dönüklük olduğunda ise, yukarıda anlatıldığı gibi noktalar model alanından dışarı çıkmakta ve yerlerine başka noktalar da girmediği için ayar normal yoldan yapılamamaktadır. Oysa dolgu sisteminde ayar için kullanılacak noktalar modellerin ortasında olacağından objektif bozulmalarının doğurduğu yükseklik hataları kendiliğinden ortadan kalkacak ve kolon kaçmalarında ve ω dönmelerinde model alanından çıkacak noktalar yerine yeni noktalar model alanı içine gireceklerdir. Dolayısı ile nirengisi dolgu sistemi esaslarına göre yapılmış yerlerin ayarında rakım hataları olmayacak (Kullanılan gereçlere tanınan toleranslar içinde!) ve model ne durumda olursa olsun ayarı her zaman mümkün olacaktır.

5 — Masraf bakımından karşılaştırma : (*)

Sözü edilen iki sistemden birinin seçimine karar vermede, doğruluk derecesinden sonra göz önünde tutulması gereken ikinci önemli unsur da doğacak masraf farklarıdır. Bu hususu araştırırken yalnız, nirengi düzenlerinin değişikliğinin doğuracağı nirengi yapım masraflarının farkını değil aynı zamanda, sistem değiştirmenin ortaya çıkaracağı, haritanın kullanılmağa hazır duruma gelinceye kadar olan çalışmalarda masraf farklarının da hesaba sokulmaları gerekir. Burada yapılacak karşılaştırmalarda bu husus genel olarak göz önünde tutulacaktır.

I — Standart esasla nirengilenmiş 8 noktalı bir paftanın nokta sayısı ile ilgili masraflarının tutarı :	458.95 TL.
aynı özellikte 5 noktalı paftanın masrafı :	358.00 TL.
1 paftada doğan fark :	<u>100.95 TL.</u>

(*) Genel bir görüş sağlama bakımından, yapılmış çalışmaların kaba ortalamalarından alınan değerlerle hesaplar yapılmıştır.

15 adet 1 : 25 000 paftalık bir iş bölgesinde, 375 1 : 5 000 lik pafta için fark tutarı : 37.500 TL.
(% 28 artış.)

II - Film alımı, kâğıt ve cam baskısından olacak farklar :

10 role % 90 ileri bindirmeli tutarı	6 000 TL.
2,5 " % 60-65 " "	1 500 TL.
Bir iş bölgesinde doğan fark	4 500 TL.
1 Role 240 poz	
10 " 2 400 " X 4 TL.	9 600 TL.
2,5 " 240 X 2,5 X 4 TL.	2 400 TL.
Kâğıt baskısından doğan fark	7 200 TL.
Perakende işlerde cam baskı ziyatı	6 000 TL.
Seri basımda cam ziyatı	1 000 TL.
Cam baskısından doğan fark	5 000 TL.

Kıymetlendirme zamanından kayıplar :

1 St. - 31 TL.		
15 adet 1 : 25 000 lik paftanın		
21 alette yapım zamanı 4,7 ay		
1 ayda kıymetlendirilemeyen ayar		
zamanı 76,15 St.	358X31 TL.	11 100 TL.
% 10 luk ayar zaman kısalması		
528,30 . % 10	53,83 X 4,7 X 31 TL.	= 7 200 TL.

4 500
7 200
5 000
11 100
+ 7 200
<u>35 000</u>
37 000
- 35 500
<u>1 500</u>

GENEL FARK : 2 500 T.L.

Yapılan hesaplarda kolon açıklığı olabilecek durumlarda yapılması ön görülecek uçuşların masrafları, amortisman miktarlarının bir kısmı, işleme sokulmamış ve ortalama değerlerle genel bir bakış sağlamak maksadı ile büyük masraf farklarını kapsayan genel bir hesap yapılmıştır.

Bulunan sonuçtan görülmektedir ki, 375 adet 1 : 5 000 lik paftanın kapsadığı bir iş bölgesinde, havuz dairesi sistemi ile nirengi tesisinin doğuracağı masraflar, uçuş baskı masraflarındaki tasarrufla kıymetlen-dirme sırasında zaman bakımından olacak kazançla bir seviyede olmaktadır. Bunun yanında 4. maddede anlatılan sistematik rakım hataları ortadan kaldırılarak normal hata sınırları içine sokulacak ve dolayısı ile haritaların doğruluk dereceleri artırılmış olacaktır.