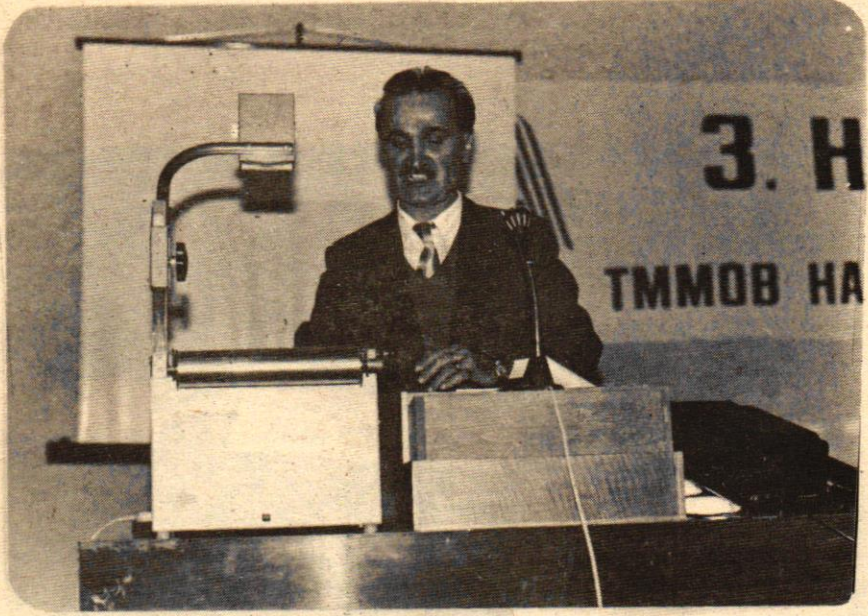


TÜRKİYE YÜZEY AĞI OLUŞTURMA PROJESİ

Ergun ÖZTÜRK



Özet

Büyük ölçekli haritalara ilişkin bilgilerin ülkenin tamamında ve tek bir sisteme dayalı olarak üretilmesinde sayısız yararlar vardır. Türkiye'de ülkenin tamamını kapsayan, noktaları yeterli sıklıkta ve boşluksuz olarak zeminde kalıcı pilyeler biçiminde işaretlenmiş, koordinatları ülke Temel Nirengi Ağı sisteminde hesaplanmış bir 3. Derece YüzeY Ağına gereksinim vardır. Ülkenin tamamını kapsayan ve 5 km aralıklı nirengi noktalarından oluşan bir üçüncü derece yüzeY ağını kurabilmek için özel sektörden olabildiğince yararlanılmalıdır. YüzeY ağını oluşturma, yaşatma, güncel tutma ve istekleri karşılama işlerini üstlenen kurum, yapımçı bir kurum olmaktan çok yaptırıcı ve kontrol etkinliği olan bir kuruluş olmalıdır. Türkiye YüzeY Ağı Oluşturma (TÜRYAP) gerçekleşince, toprağa ve alt yapıya ilişkin bilgilerin toplanması, güncelleştirilmesi ve hizmete sunulması kolaylaşacaktır. Farklı zamanlarda çeşitli amaçlar için üretilen haritalar birbirleri ile kenarlaştırılabilir, aralarında bağlantı kurulabilir. Kurumlar arasında işbirliği ve bilgi paylaşımı gerçekleştirilecek, ulusal kaynakların verimli kullanılması sağlanacaktır.

1. Giriş

Harita üretimi konusu, ülkemiz için yalnız sosyo ekonomik açıdan değil, ülke kalkınması ile mühendislik ve yatırım projelerinin gerçekleşmesi açısından da günceldir. Büyük ölçekli haritalara ilişkin bilgilerin ülkenin tamamında ve tek bir sisteme dayalı olarak üretilmesinde sayısız yararlar bulunmaktadır.

Türkiye'de ülkenin tamamını kapsayan, noktaları yeterli sıklıkta ve boşluksuz olarak zeminde kalıcı pilyeler biçiminde işaretlenmiş, koordinatları Ülke Temel Nirengi Ağı sisteminde hesaplanmış doğruluğu sayısal olarak tanımlanmış bir 3. derece Yüzey ağına gereksinim vardır. Türkiye Yüzey Ağı Oluşturma Projesi (TÜRYAP) gerçekleştirilebilirse;

- a. Harita-kadastro hizmetlerinin etkinliğine yeni boyutlar kazandıracaktır.
- b. Ulusal kaynakların verimli kullanılmasına katkıda bulunacaktır.
- c. Mühendislik projelerinin ve bunların boyutlarının tanımlanmasına yardımcı olacaktır.
- d. Ekonomi, yönetim ve planlama gereksinimleri için kentsel ve kırsal gelişme alanlarında toprağa ve alt yapıya ilişkin verilerin toplanması, güncelleştirilmesi ve hizmete sunulması kolaylaşacaktır.
- e. Farklı zamanlarda çeşitli amaçlarla üretilen haritalar birbirleri ile kenarlaştırılabilir ve aralarında bağlantı sağlanabilecektir.

Tasarlanan modele uygun olarak kurulacak 3. derece yüzey ağı, aşağıda sıralanan temel özellikleri taşımaktadır;

- Yüzey ağı, Ülke Temel Nirengi ve Nivelman Ağlarının 1. ve 2. derece noktalarına dayalı olarak oluşturulur.
- Günümüze kadar çeşitli amaçlar için üretilmiş bulunan 3. derece nirengi ve nivelman noktaları, yüzey ağı standartlarına dönüştürülerek kullanılır.
- Yüzey ağı noktaları genelde yaklaşık 5 km. aralıklı olarak üretilir.
- Noktaların toprağa yapılan zemin tesisleri pilye olur.
- Noktaların koordinatları 3° dilim genişlikli Gauss-Krüger projeksiyon düzleminde bulunur.
- Ağda yatay ve düşey doğrultular ile eğik uzunluklar ölçülür ya da yapay uydu gözlemleri yapılır. Yersel ölçülerle yapay uydu gözlemlerinin birlikte değerlendirildikleri bütünlük jeodezi yöntemleri kullanılır.
- 3. derece yüzey ağları, en küçük kareler yöntemine göre dolaylı ölçüler (Gauss-Markoff) modeli ile dengelenir. Doğrultu ve kenar ölçüleri ile koordinat bilinmeyenleri arasındaki fonksiyonel ilişkiler 3° dilim genişlikli Gauss-Krüger projeksiyon düzleminde ya da elipsoid yüzeyinde kurulur.
- Yüzey ağı arşiv bilgileri, dağıtılmış veri tabanında (Distributed Data Base) depolanır.

2. Nirengi Ağlarının Oluşturulması

Tasarım

Küçük ölçekli haritalardan yararlanarak, 100 km x 100 km boyutlu yüzey ağı oluşturma bölgelerini boşluksuz olarak kapsayacak biçimde, olabildiğince üçgenlerden ya da köşgenli dörtgenlerden oluşan, yaklaşık 5 km kenar uzunluklu bir tasarım kanavasını hazırlanır. Tasarım kanavalarının ölçeği 1: 100 000 olur ve bu kanavada ülke temel nirengi ağının bölgede var olan birinci ve ikinci derece noktaları ile daha önce çeşitli amaçlar için üretilmiş bulunan 3. derece nirengi noktalarının tümü gösterilir.

Tasarım kanavasında, yüzey ağı oluşturma bölgesinin sınırları, ulaşım durumu, yerleşim alanları, ormanlık ve koruluk alanlar, dağlık bölgeler, akarsular, göller gibi önemli coğrafi ayrıntılar, nirengi noktalarının tasarımı planlanan yerleri, ölçülmesi planlanan doğrultu ve kenarlar gösterilir (Şekil 1)

Yer Seçimi (İstikşaf)

Tasarım kanavasında gösterilen noktaların yerleri arazide tek tek gezilerek daha önce üretilmiş bulunan birinci, ikinci ve üçüncü derece noktaların zemin tesislerinin halen arazide var olup olmadıkları belirlenir. Yeni oluşturulacak 3 derece yüzey ağı noktalarının arazideki yerleri incelenir. Noktalar arandıkları zaman kolaylıkla bulunabilecek ve tarif edilebilecek biçimde, yörenin belirli ve olabildiğince geniş görüş alanına sahip yerlerinde seçilir. Üçüncü derece yüzey ağı noktaları, kendilerinden sonra oluşturulacak 3 derece yüzey ağı noktaların arazideki yerleri incelenir. Noktalar arandıkları zaman kolaylıkla bulunabilecek ve tarif edilebilecek biçimde, yörenin belirli ve olabildiğince geniş görüş alanına sahip yerlerinde seçilir. Üçüncü derece yüzey ağı noktaları, kendilerinden sonra oluşturulacak alım için sıklaştırma noktalarına çıkış verebilmelidir.

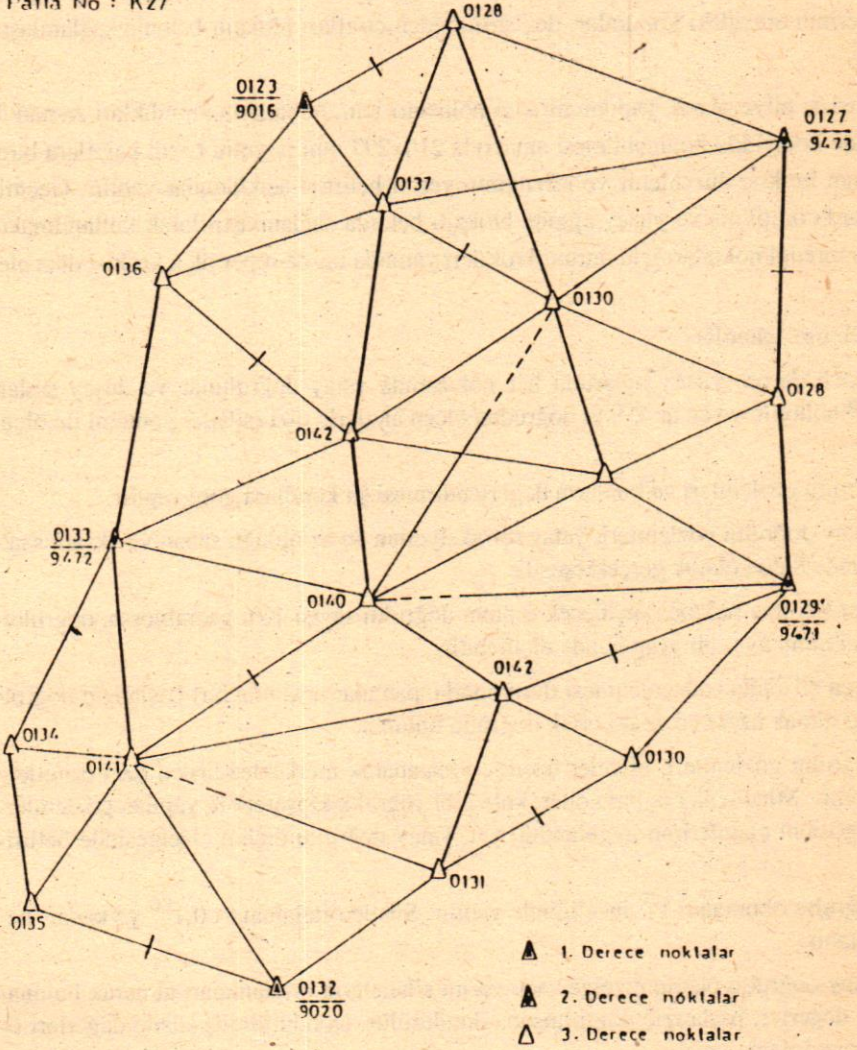
Yüzey ağlarında en çok 20 km aralıklarla ve uygun dağılmış en az beş birinci ya da ikinci derece Ülke Temel Nirengi noktası bulunmalıdır.

Noktaların Numaralanması

Tasarımlanan yüzey ağı noktaları, 1:100 000 ölçekli pafta adlarından Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğinde (BÖHY) tanımlanan biçimde numaralanır. Numaralar yedi basamaktan oluşur. İlk üç basamak 1:100 000 ölçekli pafta numarasını, kalan dört basamak ise nirengi numarasını gösterir.

Üçüncü derece yüzey ağı oluşturma bölgelerinde var olan ülke temel nirengi ağının birinci ve ikinci derece noktaları ile geçmiş yıllarda çeşitli amaçlar için üretilmiş bulunan üçüncü derece nirengi noktaları bu sisteme göre yeniden numaralanırlar.

1 : 100 000 Ölçekli
Pafta No : K27



Şekil 1: Üçüncü Derece Yüzey Ağı Örneği

Tesis ve Röperleme

Üçüncü derece yüzey ağı noktalarının toprağa yapılan zemin tesisleri, BÖHY' de tanımlanan altıgen pilyeler biçiminde olur.

Yüzey ağındaki kullanılan; ülke temel nirengi ağının birinci ve ikinci derece noktaları ile geçmiş yıllarda çeşitli amaçlar için üretilmiş bulunan üçüncü derece nirengi tesislerinin arazideki konumları değiştirilmeden etrafları blokajlı betonla sağlamlaştırılır.

Tesisleri pilye olarak yapılan nirengi noktaları için, noktaların arandıkları zaman arazide kolaylıkla bulunabilmesi amacıyla 210x297 mm boyutlu basılı kağıtlara birer durum krokisi düzenlenir ve nirenginin yerini belirten açıklamalar yapılır. Geçmiş yıllarda üretilmiş ve yüzey ağındaki blokajlı betonla sağlamlaştırılarak kullanılmakta olan nirengi noktaları için durum krokileri yanında bir de röper ölçü krokisi düzenlenir.

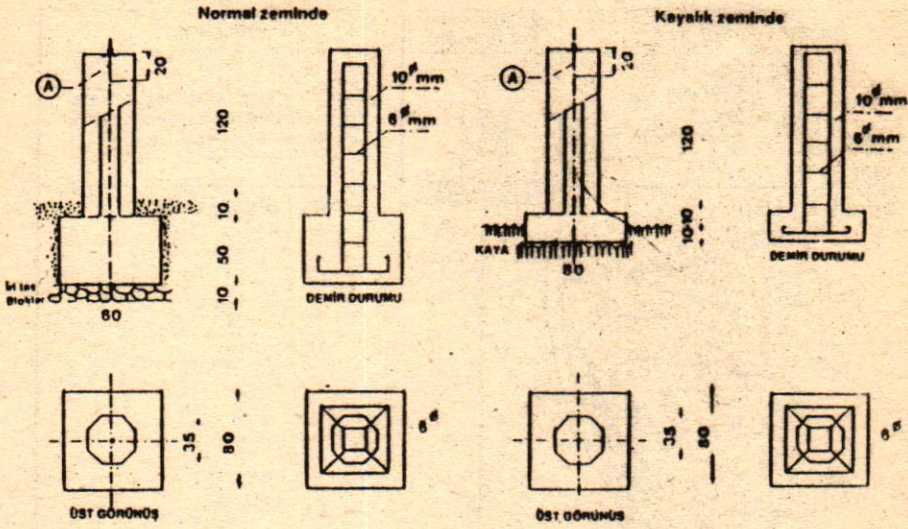
3. Ölçüm İşlemleri

Üçüncü derece yüzey ağlarının her noktasında yatay doğrultular ve düşey açılar, 400g bölümlü ve en az 2^{cc} yi doğrudan ölçen aletlerle dizi (silsile) yöntemi ile ölçülür.

Doğrultu gözlemleri ve bunların değerlendirmesi şu kurallara göre yapılır.

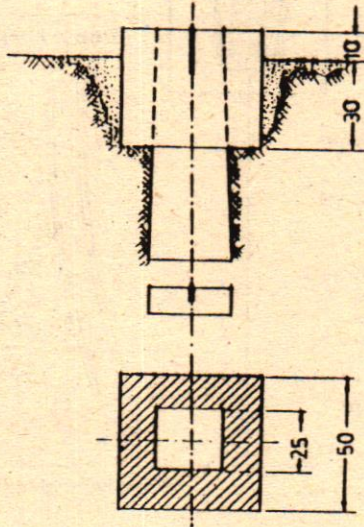
- Yatay doğrultu gözlemleri, yatay refraksiyonun en az olduğu sabah ve akşam saatlerinde 8 dizi olarak gerçekleştirilir.
- Alet kurulan noktada ölçülecek toplam doğrultu sayısı 10'u geçmiyorsa, doğrultuların tümü aynı bir grup içinde ölçülebilir.
- Parça silsileler düzenlenmesi durumunda, parçalar arasında biri başlangıç doğrultusu olmak üzere en az iki ortak doğrultu bulunur.
- Doğrultu gözlemleri, pilyeler üzerine vidalanarak merkezleştirilen özel işaretlere yapılır. Minare alemi, paratoner, kule gibi yüksekteki işaretlere yapılan gözlemlerde gözlem çizgilerinin uygulandığı yer, yatay doğrultu ölçüm çizelgesinde belirtilir.
- Doğrultu okumaları 1^{cc} inceliğinde yapılır. Silsile ortalamaları 0,1^{cc} ye kadar hesaplanır.
- Yatay doğrultu ölçüm çizelgesinde yarım silsilelerin ortalamaları alınarak bulunacak değerler, başlangıç doğrultusuna döndürülür. Döndürülmüş silsile değerleri özet çizelgesine yazılır.
- Özet çizelgesinde her silsileye ilişkin doğrultuların (d) düzeltmeleri ile bir doğrultunun ve silsileler ortalamasının karesel ortalama hataları hesaplanır. Silsileler ortalamasının karesel ortalama hatası $\pm 5^{\text{cc}}$ yi geçemez.
- Üçgen kapanmalarının ortalaması 15^{cc} yi geçemez.

PİLYE TESİSLERİ



Şekil 2 :

Beton takviye yapılmış
Nirengi Beton Kesiti



Şekil 3 : (Ölçüler cm.dir.)

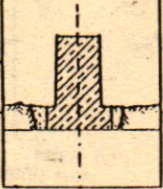
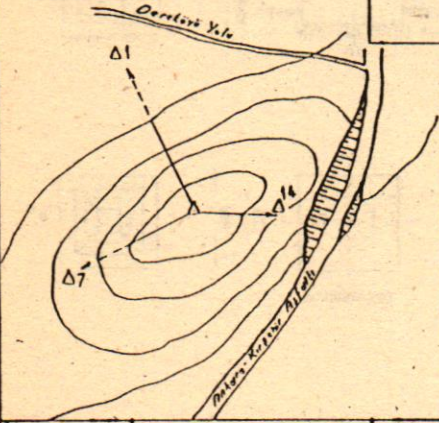
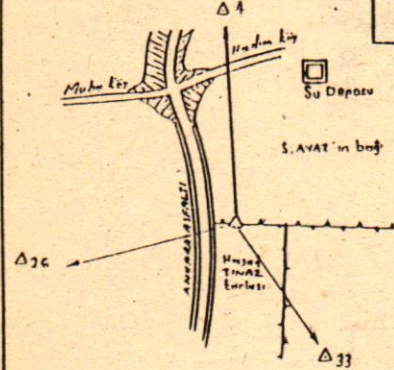
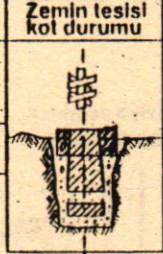
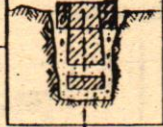
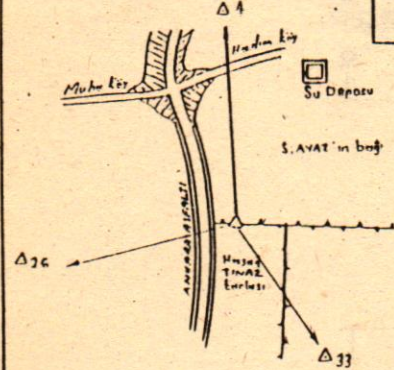
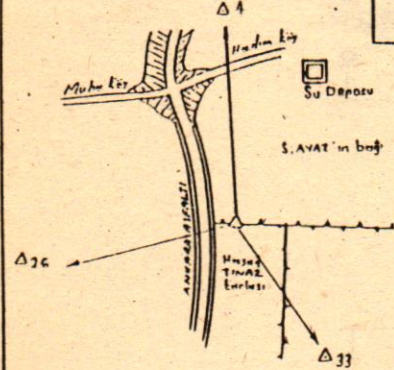
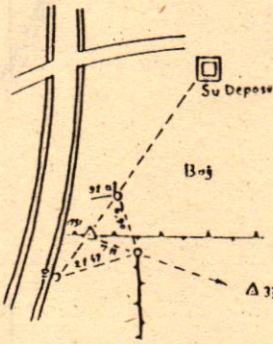
NİRENGİ NİVELMAN RÖPER ÇİZELGESİ

İl: Ankara

İlçe: Çankaya

Mahalle (veya köy)..... Yıldız

Sayfa: ... 4 ...

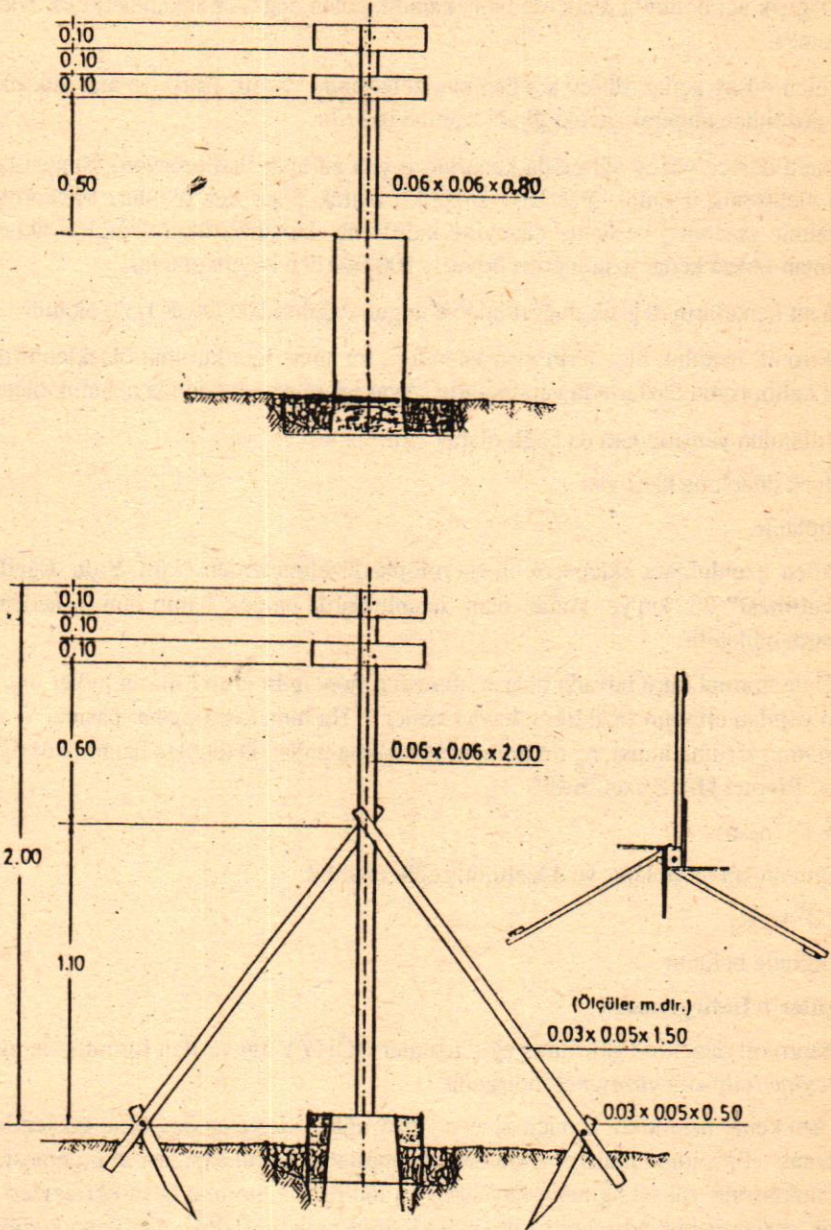
No	Adı	Çiftlik tepe	Zemin tesisi kot durumu	Tanıtıcı not
		X : 542 2590 Y : 4 507 456 4 H : 286 78		Kasabanın doğu cihetinde, Ankara Eskişehir yolunun batısında, Çiftlik tepenin zirve noktasındadır.
Zemin tesisi cinsi	Pilve			
Durum krokisi				Röper ölçü krokisi
				
No.	Adı	Kule	Zemin tesisi kot durumu	Tanıtıcı not
		X : 542 244 0 Y : 4 510 232 7 H : 119 76		Kasabanın Güney-Batısında hava alanının kuzeyinde, Edirne yolu kenarındadır.
Zemin tesisi cinsi	Beton Pramit			
Durum krokisi				Röper ölçü krokisi
				

Düzenleyen:

Düzenlendiği tarih:

Şekil 4 :

NİRENGİ NOKTALARI TOPRAK ÜSTÜ İŞARETLERİ



Şekil 5 :

Düşey açılar, yatay doğrultu gözlemlerinde kullanılan aletlerle iki silsile olarak ölçülür. Bir silsilenin birinci ve ikinci durum okumalarının toplamının 400g dan farkı ya da değişik açı bölümlü aletlerde buna karşılık gelen değerler arasındaki fark 50cc yi geçemez.

Ölçülen düşey açılar, düşey açı ölçüm çizelgesinde yazılır. İşaret ve alet yükseklikleri gözönüne alınarak gerektiğinde zemine indirilir.

Üçüncü derece yüzey ağlarında kenarlar, o yıla ait ayar (kalibrosyon) bölgesi bulunan elektronik uzunluk ölçerlerle karşılıklı olarak 6 şar kez ölçülür. Meteorolojik düzeltme eklenmiş ve deniz düzeyine indirilmiş karşılıklı ölçü değerleri arasında bulunan farkın kenar uzunluğuna oranı 1; 100 000 den büyük olamaz.

Ağa ait kenarların değişik doğrultuda ve uygun dağılımdaki en az 1/3'ü ölçülür.

Elektronik uzunluk ölçerlerin ayar işlemleri, bu amaç için kurulan ölçeklendirilmiş özel kalibrasyon bazlarında yapılmalıdır. Ayar işlemleri sonucunda uzunluk ölçerinin;

- Kullanılan yansıtıcılara da bağlı olarak sıfır noktası eki ve
- Ölçek düzeltme katsayısı

hesaplanır.

Ölçülen uzunluklara eklenecek meteorolojik düzeltmelerden "**Işın Yolu Eğriliği Düzeltmesi**" 23 km'ye kadar olan uzunluklarda en çok 1 mm olması nedeniyle gözardı edilebilir.

0 °C de normal kuru havada oluşan atmosfer modelinin grup kırılma indisi n_o , ölçüm yapılan ortamın sıcaklığı t , hava basıncı P Hg mm, kısmi buhar basıncı e mm, n ortamın kırılma indisi, n_g ortamın grup kırılma indisi, D ölçülen uzunluk olmak üzere "**Birinci Hız Düzeltmesi**"

$$K_1 = D' (n_o - n)$$

bağıntısından hesaplanır ve düzeltilmiş eğik uzunluk

$$D = D' + K_1$$

eşitliğinde bulunur.

Ölçülerin İndirgenmesi

Meteoroloji düzeltme getirilmiş eğik uzunlar BÖHYH' de verilen formüllerle deniz düzeyine (elipsoid yüzeyine) indirgenir.

5-7 km kenar uzunluklu üçüncü derece yüzey ağlarında yatay doğrultu gözlemlerini referans elipsoidine indirgemek amacıyla yapılacak çekül sapması indirgemesi, hedef noktasının yüksekliğinden kaynaklanan indirgeme, normal kesit eğrisinden jeodezik eğriye geçiş indirgemesi büyüklüklerinin toplamı 0.06^{cc} den daha küçük olmaktadır. Ulaşılabilen ölçü duyarlılığından çok küçük olan bu indirgemeler gözardı edilir ve fiziksel yeryüzünde yapılan doğrultu gözlemlerinin doğrudan elipsoid yüzeyinde yapıldıkları varsayılabilir.

Deniz düzeyinde indirgemiş kenarlar ve ölçülen yatay doğrultular, buldukları üç derecelik dilimdeki Gauss-Krüger projeksiyon düzlemine indirgenir. Bu amaçla p_i noktasından p_k noktasında yapılan uzunluk ve doğrultu gözlemlerinde aşağıdaki bağıntılarla hesaplanan ds ve dt değerleri işaretlerine göre eklenir.

Kenarlar için

$$ds = \frac{S}{6R} (y_i^2 + y_i y_k + y_k^2)$$

Doğrultular için

$$dt = -\frac{P}{4R} (x_k - x_i) (y_k + y_i)$$

bağıntıları kullanılır. Burada y ve x değerleri noktaların, buldukları dilimdeki yaklaşık Gauss-Krüger koordinatlarıdır.

Yukarıdaki tanımlardan yararlanarak projeksiyon düzlemindeki uzunluk $s=S + ds$ doğrultusu

$$t=T + dt$$

eşitliklerinden hesaplanır.

4. Yükseklik Taşıma

Üçüncü derece yüzey ağındaki nirengi noktalarının yükseklikleri, arazi koşullarının nivelman ölçüsüne uygun olduğu yerlerde nivelman ağı oluşturularak belirlenir.

Pilye vidaları, nivelman röperi olarak kullanılmaz. Nivelman bronzları pilyenin tabanına ayrıca yerleştirilir.

Nivelmanla yükseklik taşıma olanağı bulunmayan yerlerde nirengi noktalarının yükseklikleri, en az üç nivelman noktasından trigonometrik yükseklik taşıma yoluyla belirlenir. Hesaplanan yüksekliklerin en büyüğü ile en küçüğü arasındaki fark ± 10 cm'yi geçemez.

Nivelman noktalarından trigonometrik yükseklik taşıma olanağı bulunmayan yerlerde nirengi noktalarının yükseklikleri, trigonometrik yükseklik ağı oluşturularak belirlenir.

Üçüncü derece nirengi noktalarının kesin yükseklikleri, en küçük kareler yöntemine göre dengeleme hesabı yapılarak saptanır.

-Bir kilometrelik nivelman geçkisiyle bulunan yükseklik farkının dengeleme hesabı sonucunda hesaplanan soncul (a posteriori) ortalama hatası m_{0N} , ± 2 cm'den büyük olamaz.

- Bir km'lik bir kenarda düşey açılarla hesaplanan yükseklik farkının soncul ortalama hatası $\bar{m}_{0T} \pm 10$ cm'den büyük olamaz.

5. Dengeleme ve Yatay Konum (y,x) Koordinatlarının Hesaplanması

Üçüncü derece yüzey ağları, en küçük kareler yöntemine göre dolaylı ölçüler (Gauss-Markoff) modeli ile dengelenir. Bu amaçla; fiziksel yeryüzünde bulunan noktalar arasında yapılan doğrultu ve uzunluk ölçüleri, dengelemeye girmeden önce deniz düzeyine ve 3 dilim genişlikli Gauss-krüger Projeksiyon düzlemine indirgenir.

-Doğrultu ve kenar gözlemleri ile koordinat bilinmeyenleri arasındaki fonksiyonel ilişkiler elipsoid yüzeyinde ya da 3 dilim genişlikli Gauss-krüger projeksiyon düzleminde kurulur. Üçüncü derece noktaların koordinatları ve silsile yöntemiyle gözlenen yatay doğrultu demetlerinin her biri için ayrı bir yöneltme bilinmeyeni, bilinmeyen parametreler olarak alınır. Yatay doğrultu gözlemi yapılan bir noktada parça silsileler düzenlenmesi durumunda, her grup için ayrı yöneltme bilinmeyeni kullanılır.

-Yatay doğrultu demetlerinin herbiri için silsileler ortalamasındaki bir doğrultusunun ortalama hatası olarak hesaplanan M_1 değerlerinin eşdeğer olup olmadıkları BARTLETT yöntemi ile test edilir.

-BARTLETT testi sonucunda doğrultu demetlerinin ağırlıklarının birbirine eşit alınamayacağına karar verilirse her bir doğrultu demetinin ağırlığı

$$P_n = \frac{s_0^2}{M_1^2}$$

eşitliği ile belirlenir.

-Elektronik uzunluk ölçerlerle ölçülen kenarların ağırlıkları, aynı aletle daha önce yapılan çok sayıda benzer ölçülerin karesel ortalama hatalarından ya da aletin kullanma kılavuzunda verilen a ve b katsayılarından yararlanarak

$$m_s = a + b.ppm$$

ve

$$P_s = \frac{s_0^2}{M_s^2}$$

bağıntıları ile hesaplanır. Burada s_0 ağırlığı 1 olarak alınan bir doğrultunun ortalama hatasıdır.

-Yukarıdaki ilkelere göre kurulan düzeltme denklemlerinden dengeleme hesabının alışılacağı sıra izlenerek dengeleme işlemi, BÖHY'de tanımlanan biçimde ve üç adımda gerçekleştirilir.

a. Üçüncü derece yüzey ağındaki noktaların tümünün koordinatları bilinmeyenler olarak seçilir ve ağ hiçbir noktaya dayalı olmaksızın serbest ağ yöntemiyle dengelenir

ya da ağın ortalarında bir noktanın koordinatları ve bir kenarın yaklaşık koordinatlarından hesaplanan açıklık açısı değişmez alınarak zorlamasız dengeleme yapılır (HKMO İst.Şb. 1989, s.50; ÖZTÜRK-ŞERBETÇİ 1990 s.362).

Bu dengeleme sonunda model hipotezi test edilir (ÖZTÜRK 1986, s.83), nokta koordinatları, doğrultu ve kenar ölçülerinin düzeltmeleri, birim ölçünün karesel ortalama hatası, koordinatların ağırlık katsayıları ters matrisi hesaplanır.

b. Serbest ya da zorlamasız dengeleme sonuçlarından yararlanarak uyumsuz ölçüler saptanır. Bunlardan yüzey ağının yapısını bozucu nitelikte olmayanlar ölçü kümesinden çıkarılır. Ağın yapısını bozucu nitelikte olanlar yinelenir. Yinelenmiş ölçülerle serbest ya da zorlamasız ađ dengelemesi tekrarlanır. Bu işleme ağda uyumsuz ölçü kalmayıncaya kadar devam edilir.

Model Hataları ve Uyuşumsuz Ölçüler Testi

Model hataların en sık rastlanana ölçülerde yapılan kaba yanlışlıklardır. Okuma yazma hataları, aletlerin hatalı merkezlendirilmesi ya da yanlış hedefe gözlem yapma gibi nedenlerle ortaya çıkan kaba hataların büyük bir bölümü, düzeltme denklemlerinin kurulması sırasında sabit terimlerde kendini gösterirler ve gözlemler yenilenecek düzeltilirler.

Buna karşın rastgele ölçü hatalarına çok yakın büyüklükte olan kaba hatalar, kolaylıkla farkedilemezler ve dengeleme hesabı sonucunda bulunan büyüklükleri olumsuz yönde etkilerler. Bunlar ancak dengeleme hesabı tamamlandıktan sonra uygulanan Uyuşumsuz Ölçüler Testi yardımı ile belirlenebilirler (HKMO İST.Şb. 1989, s. 52; AKSOY 1984, 1987 S. 579; ÖZTÜRK 1987, s. 659).

Hesaplanan kaba hatanın anlamlı olup olmadığını irdeleyebilmek için

$$H_0 : E(\Delta_j) = 0 \quad \text{Sıfır Hipotezi}$$

kurulur ve bu hipotez

$$H_s : E(\Delta_j) \neq 0 \quad \text{Seçenek Hipotezi}$$

ile test edilir.

q_{vivi} , Q_{vv} matrisinin i. köşegen terimi olmak üzere her bir v_i düzeltmesi için hesaplanan

$$T_i = \frac{v_i}{m_0 q_{vivi}} \quad \text{Test Büyüklüğü}$$

t - Dağılımı cetvellerinden alınan

$t_f - 1,0.999$ Test Büyüklüğünün Sınır Değeri ile karşılaştırılır.

$T_{\max} \leq t_{f-1, 0.999}$ ise H_0 hipotezi geçersiz sayılamaz. İrdelenen ölçüde kaba yanılma olduğu söylenmez.

$T_{\max} > t_{f-1, 0.999}$ ise H_0 hipotezi geçersiz, buna karşın H_s hipotezi geçerlidir.

İrdelenen ölçüde sayısal değeri Δ_j kadar olan, anlamlı birkaba hata vardır.

Bir ağda yapılan ölçülerin tümü, söz konusu uyumsuz ölçüler testi ile irdelenir.

$T_{\max} > t_{f-1, 0.999}$ olan ölçü gözlem kümesinden çıkarılır ya da yinelenir. Yinelenmiş ölçülerle test işlemi tekrarlanır. Her testten sonra yalnızca bir tek uyumsuz ölçü ayıklama işlemine ağda uyumsuz ölçü kalmayınca kadar devam edilir.

c. Serbest dengelenen ağın içinde var olan ülke temel nirengi ağının birinci ve ikinci derece noktalarının verilen koordinatları, benzerlik dönüşümü (Helmert Transformasyonu) ile serbest dengeleme koordinatlarına dönüştürülür. Uyuşumlu olup olmadıkları test edilir. Uyuşumsuz olanlar, değişmez noktalar kümesinden çıkarılarak dönüşüm tekrarlanır. Test işlemine, verilen noktalar kümesinde uyumsuz nokta kalmayınca kadar devam edilir (HKMO İst.Şb. 1990, s. 52; AKSOY 1987, s.589).

Uyuşumsuz noktalar ayıklandıktan sonra elde edilen dönüşüm parametrelerinden ölçek katsayısı hesaplanır. Verilen noktalar kümesinin belirlediği ölçek ile kenar ölçülerinden saptanan ölçek arasında uyumsuzluk bulunursa, kullanılan elektronik uzunluk ölçerlerin ayarı kontrol edilir. Hesap yüzeyine indirgeme işlemleri gözden geçirilir ve uyumsuzluğun kaynağı saptanır. Varsa hatalar düzeltilir.

Bağıl ölçek hatasının 1:50.000'den küçük olması durumunda yüzey ağı, uyumlu olan ülke temel nirengi ağı koordinatlarına dayalı olarak dengelenir (BÖHY Madde 35).

Komşu bölgelerde daha önce dengelenmiş olan noktalar, yüzey ağının yeni bölümünde tekrar kullanılırsa; yeni ağın dengelenmesi sırasında sözkonusu nokta koordinatlarına getirilecek düzeltmelerin kareleri toplamı minimum yapılır ($[dx_2^2] = \min.$, kısmi iz minimum).

$$T = \frac{(\lambda-1)^2 [s^2]}{m_{ox}^2} \quad \text{Test Büyüklüğü}$$

hesaplanır. Fischer-Dağılımı cetvellerinden alınan

$$F = F_{1, f_1, 0.975} \quad \text{Sınır Değer}$$

ile karşılaştırılır. Test büyüklüğü T, sınır değer F'yi aşarsa ölçekler arasında uyumsuzluk vardır.

Sonuç Dengelemesi

Bağıl ölçek hatasının 1:50.000 den küçük olması durumunda yüzey ağır, uyumlu bulunan ülke temel nirengi ağı noktalarına dayalı olarak topluca dengelenir.

$$v = A x - l \quad \text{Düzeltilme Denklemleri}$$

$$A^T P A x - A^T P l = 0 \quad \text{Normal denklemler}$$

oluşturur

$$Q_{xx} = (A^T P A)^{-1} \quad \text{Dengeli Koordinatların Ters Ağırlık Matrisi}$$

hesaplanır.

$$x = Q_{xx} A^T P l \quad \text{Bilinmeyenler}$$

bulunur.

$$I = l + v \quad \text{Dengeli ölçüler}$$

$$Q_{-11}^{-1} = A Q_{xx} A^T \quad \text{Ters Ağırlık Matrisi}$$

elde edilir.

Dengelenmiş ölçüler ve dengeli koordinatlardan yararlanarak sonuç denetimleri yapılır. Üzerine alet kurularak gözlem yapılan noktaların herbiri için; dengeli koordinatları, gözlenen doğrultuları, düzeltmeleri, dengelenmiş doğrultuları, açıklık açılarını ve kenarları içeren birer Genel Abris düzenlenerek dengeleme sonuçları özetlenir.

6. Duyarlık Ölçütleri

-Dengelenmiş kenarlar için hesaplanan bağıl (relatif) hata elipslerinin büyük yarı eksenlerinin aynı kenarların uzunluklarına oranı 1:50 000'den büyük olamaz.

-Bağıl güven elipslerinde bu oran 1:20 000 den büyük olamaz.

-Dengelenmiş kenarların bağıl hataları 1:50 000 den büyük olamaz.

-Düşey konum için 1 Km'lik bir nivelman geçkisi ile ölçülen yükseklik farkının ortalama hatası $m_h, \pm 1$ cm'den büyük olamaz.

-Nivelman ağlarından hesaplanan dengeli yüksekliklerin ortalama hataları $m_H, + 1$ cm'den büyük olamaz.

- Trigonometrik yükseklik ağlarından hesaplanan dengeli yüksekliklerin ortalama hataları $m_h, \pm 5$ cm'den büyük olamaz.

7. Arşivleme

Üçüncü derece yüzey ağında ölçülen ve üretilen bilgilerin asılları, işin sorumlusu olan TKGM Bölge Müdürlüğü arşivinde bulunur. Nirengi/nivelman kanavalarının, röper krokilerinin, nokta abrislerinin ve koordinat özet çizelgelerinin birer kanavası; arşivlenmek üzere TKGM'ne ve ilgili komşu bölge müdürlüğüne gönderilir.

Merkez Arşivinde Depolanacak Bilgiler

Yüzey ağına ilişkin aşağıda sayılan bilgi ve belgelerin scanner (tarayıcı) ile sayısallaştırılmış birer kopyaları; merkez arşivinde oluşturulan Veri Tabanında, bilgisayar kayıt ortamında saklanır.

- a. Nirengi ve Nivelman Kanavaları
- b. Röper Krokileri
- c. Nokta Abrisleri,
- d. Koordinat Özet Çizelgeleri.

Bölge Müdürlüğü Arşivinde Toplanacak Bilgiler

- a. Ölçme, röperleme ve hesaplamalara ilişkin bilgilerin tümü ve belgeleri ayrı ayrı ciltler halinde bölge müdürlüğü arşivlerinde saklanır.
- b. Doğrudan sayısal olarak üretilmiş hesaplama sonuçları ve tarayıcılarla sayısallaştırılmış bilgilerin merkez arşivinde depolanan kadari bölge müdürlüklerinde Bilgisayar Destekli Arşivlerde bulundurulur.

Kadastro Müdürlüğü Arşivinde Bulundurulacak Bilgiler

Yüzey ağına ilişkin bilgilerden Kadastro Müdürlüklerinin sorumluluk alanlarına giren bölümünün merkez arşivinde depolanan kadari, kadastro müdürlüklerinin arşivlerinde bulundurulur.

8. Sonuç

Ülkenin tamamını kapsayan, genel olarak 5 km aralıklı nirengi noktalarından oluşan bir üçüncü derece yüzey ağı kurabilmek için özel sektörden olabildiğince yararlanılmalıdır.

Yüzey ağını oluşturma, yaşatma, güncel tutma ve istekleri karşılama işlerini üstlenen kurum, yapımcı bir kurum olmaktan çok yaptıran ve kontrol etkinliği olan bir kuruluş olmalıdır.

Türkiye Yüzey Ağı Oluşturma Projesi (TÜRYAP) gerçekleşince, toprağa ve alt yapıya ilişkin bilgilerin toplanması, güncelleştirilmesi ve hizmete sunulması kolaylaşacaktır. Farklı zamanlarda çeşitli amaçlar için üretilen haritalar birbirleri ile kenarlaştırılabilir, aralarında bağlantı kurulabilecektir. Kurumlar arasında işbirliği ve bilgi paylaşımı gerçekleştirilecek, ulusal kaynakların verimli kullanılması sağlanacaktır.

Kaynaklar

- Aksoy, A.** (1975) : Nirengide Kronolojik Gelişme ve Türkiye'de Nirengi Sorunu. Harita ve Kadastro Mühendisleri Dergisi (HKMD) No:35, 1975.
- Aksoy, A.** (1976) : 3. Derece Noktalar için Yüzey Ağı ve Kenar Ölçülerinin Nokta Prezisyonuna Etkisi. İTÜ İnşaat Fakültesi 1976.
- Aksoy, A.** (1981) : Açık-Kenar Ağları Dengelenmesinin Ana Hatları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi A 31 SAYI 2, İstanbul 1981.
- Aksoy, A.** (1983): Dayalı Ağların Dengelenmesinde Fonksiyonel ve Stokastik Modeller, Harita-Kadastro Mühendisliği Dergisi ULSOY'a Armağan özel sayısı 45-46-47 Ankara 1983.
- Aksoy, A.** (1984) : Uyuşumsuz Ölçüler Testi. Harita Dergisi sayı 93, Temmuz 1984 Ankara.
- Aksoy, A.** (1985) : Nirengide Kısa Tarihçe ve Modern Ülke Ağlarından Örnekler. Ülke Nirengi Ağları Türkiye Nirengi Ağı Konferanslar Dizisi, 27. 3-22.5.1985, Yıldız Üniversitesi, İstanbul.
- Aksoy, A.** (1987a) : Ülke Nirengi Ağları Sıklaştırmasında Günümüz Yaklaşımları. Türkiye I. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. 23-27.2.1987, Ankara.
- Aksoy, A.** (1987b) : Türkiye'de Kadastro Faaliyetlerinde Nirengi Sistemi Sorunu. Ölçme Sistemleri ve Bilgi Depolama Teknikleri Semineri. 24-27.7.1987 Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Aksoy, A.** (1987c) : Jeodezik Değerlerin Matematik-İstatistik Testlerle İrdelenmesi. Türkiye I. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara 23-27 Şubat 1987.
- Aksoy, A. Ayan, T.** (1987) :Global Konum Belirleme Yöntemi GPS. Türkiye I. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara 23-27 Şubat 1987.
- Aksoy, A. ve Diğerleri** (1989a):Nirengi Ağları ve Türkiye'deki Nirengi Sorunlarına Genel Bakış. Sivil Harita Mühendisliği Eğitim ve Öğretiminde 40. Yıl Sempozyumu. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi 1989.
- Ayan, T.** (1985) : Nirengi Ağlarının Tasarımı ve Optimizasyonu. Ülke Nirengi Ağları ve Türkiye Nirengi Ağı Konferanslar Dizisi, YÜ, 23 Mart-22 Mayıs 1985.
- Ayan, T.** (1987) : Jeodezik Ağların Geliştirilmesi (III. Derece Optimizasyon). Türkiye I. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara 23-27 Şubat 1987.
- Demirel, H.** (1983) : Yükseklik Problemi. Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi. Sayı 44, Ankara 1983.
- Demirel, H.** (1987a) : Nirengi Ağlarının Dengelenmesi ve Sonuçların Test Edilmesi. Harita Dergisi, sayı 98, s. 1-18, Ocak 1987 Ankara.
- Demirel, H.** (1987b) : Jeodezik Ağlarda Datum Tanımları ve Dengeleme Sonuçlarına Etkileri. Prof.Burhan TANSUĞ Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu Bildirileri, s. 269-277, 8-9 Ekim 1987 İstanbul.
- Gürbüz H.** (1988) : Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği ve Getirdikleri. Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi. sayı 61 Ankara 1988.

HAKAR (1986) : Harita Kadastro Reform Projesi Raporları Ankara 1986.

HKMO İst.Şb. (1989) : Açıklamalı-Örnekleme Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi 1989.

Harita Genel Kom. (1987) : National Report of Geodetic Commission of Turkey, Ankara 1987.

Harita Genel Kom. (1988): Türkiye 1.Derece Yatay Kontrol Ağının 1954 Yılı Dengelemesine Göre Konum Hataları Bilimsel Rapor. No. 1, Ankara 1988

Kımkı, İ. (1989): Türkiye Birinci Derece Nirengi Ağı Nokta Konum Hataları ve Birinci Poligon Dengelemesi. Sivil Harita Mühendisliği Eğitim ve Öğretiminde 40. Yıl Sempozyumu. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi 1989.

Özgen, M.G. (1965) : Uzaklıkların Ölçülmesinde Elektronik ve Elektro-Optik Metodlar, Trilateration. İTÜ Yayınları sayı 622, İstanbul 1965.

Özgen, M.G. Deniz, R. (1986) : Elektromagnetik Dalgalarla Jeodezik Ölçümler (Elektrometri) İTÜ Kütüphanesi sayı 1320, İstanbul 1986.

Öztürk, E. (1986) : Doğrultu-Kenar Ağlarının Dengelenmesi. Harita-Kadastro Mühendisliği Dergisi sayı 54-55 s. 58 Ankara 1986.

Öztürk, E. (1986) :Yenileme ve Sıklaştırma Ağlarının Dengelenmesi. TUJJB Jeodezi Komisyonu Toplantıları Mayıs 1986 Ankara.

Öztürk, E. (1987a) : Dengeleme Hesabı Cilt I. KTÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayınları, Trabzon 1987.

Öztürk, E. (1987b) : Jeodezik Ağlarda Duyarlık ve Güven Ölçütleri.I. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 23-27 Şubat Ankara 1987.

Öztürk, E. (1987c): Nirengi Ağlarının Optimizasyonu. Prof. Burhan TANSUĞ Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu Bildirileri, s. 241-261, 8-9 Ekim 1987 İstanbul.

Öztürk, E. Şerbetçi, M. (1989) : Dengeleme Hesabı Cilt II. KTÜ. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayınları, Trabzon 1989.

Öztürk, E. Şerbetçi, M. (1990): Dengeleme Hesabı Cilt III.KTÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Yayınları, Trabzon.1990 (Baskıda).

Şerbetçi, M. (1974): Trilaterasyon Ağlarının Dengelenmesi. Harita-Kadastro Mühendisliği Dergisi Sayı 31-32, Ankara 1974.

Şerbetçi, M. (1975): Büyük Ağların Dengelenmesinde Helmert Yöntemi, Harita-Kadastro Mühendisliği Dergisi sayı 35 Ankara 1975.

Şerbetçi, M. (1986): Bilinmeyenlerin de Ölçülmesi ile Yapılan Dengeleme TUJJB Jeodezi Komisyonu Toplantıları, Mayıs 1986 Ankara.

Şerbetçi, M. (1987a): Jeodezik Ağların Birleştirilmesi. 1. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 23-27 Şubat 1987.

Şerbetçi, M. (1987b) : Koşullu Ölçülere Göre Dengelenmiş Bir Ağa Yapılan Ek Ölçülerin de Dikkate Alınarak Ağın tümünün Dolaylı Ölçüler Yönteminde Dengelen-

mesî. Prof. Burhan TANSUĞ Fotogrametri ve Jeodezi Simpozyumu Bildirileri, s. 211-217, 8-9 Ekim 1987 İstanbul.

Uğur, E. (1979) : Türkiye Temel Nirengi Ağının Sıklaştırılmasında Uzun Kenarlı Poligonasyon. KTÜ Yayınları 1979.

Ulsoy, E. (1965):Kenar Ağlarının Dengelenmesi. Harita-Kadastro Mühendisliği Dergisi sayı 2, Ankara 1965.

Ulsoy, E. (1976) : Ülke Jeodezi Ağları Ders Notu, İTÜ İnşaat Fakültesi Jeodezi Kürsüsü Yayınları No.2, İstanbul 1976.

Ulsoy, E. (1977) :Matematiksel Jeodezi. IDMMMA Yayınları 144, İstanbul 1977.

Ünal, M.T. (1981): Ülke Nirengi Ağları Yerleştirme, Yönelme ve Dengeleme Yöntemleri. Doçentlik Tezi, 1981.

Ünal, M.T. (1983a): Elipsoid Dik Koordinatlardan Jeodezik Koordinatlara Dönüşüm. HKMD Ocak 1983.

Ünal, M.T. (1983b) : Ülke Nirengi Ağlarının Yerleştirme ve Yöneltiliminde Uyduların Katkısı. HKMD ULSOY'a Armağan Özel Sayı Ankara 1983.

Ünal, M.T. (1983c) : Ulusal Jeodezik Ağların Yerleştirme ve Yöneltiliminde Serbest Ağ Dengelemesi. YÜ Dergisi, 1983.

Yıldız, N. ve Diğerleri (1989): Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünün Büyük Ölçekli Haritalarının Yapım Yönetmeliği Hakkındaki Görüşleri. Türkiye II. Harita Bilimsel ve Termik Kurultayı Bildirileri. Ankara 1989.

BAŞKAN-Sayın Profesör Doktor Ergün Öztürk çok teşekkür ediyoruz. Konuyla ilgili soruları almadan önce bir açıklamada bulunmak istiyorum. Soruyu yöneltecek arkadaşın, sorusunu mikrofondan sormasını ve ismini de açıklamasını rica ediyorum. Konu ile ilgili soru ve açıklamada bulunmak isteyen?... Buyurun.

BİR İZLEYİCİ- Ben, hocamdan yönetmelikteki Üçüncü Derece Yüzey Ağı ile ilgili bir konuyu öğrenmek istiyorum. Yönetmelikler, doğrultu ölçmeleri için sekiz silsile standart olarak kabul edilmiş ve bu isteniyor. Ayrıca, kenarların 1/3'ünün en az ölçülmemesi isteniyor. Halbuki, optimizasyon metotlarıyla, özellikle ikinci derece optimizasyonla çok daha az sayıda silsile ile ve bazı kenarları ölçmeyerek daha iyi sonuç veya optimum sonuç alınabilmektedir; hem duyarlılık açısından, hem de ekonomi açısından bir kolaylık sağlamaktadır. Acaba, bu şekilde bir optimizasyon Türkiye'de yüzey ağır çalışmalarına getirilebilir mi?

Benim bildiğim kadarıyla, bazı öğretim üyelerinin bu konuda araştırması var. Ben de bu konuyla ilgilendim ve bir program yaptım; fakat, bununla ilgili üretici kuruluşlar henüz yansımış değil. Bu konuda hocamızın görüşlerini almak isterim. Teşekkür ederim.

BAŞKAN- Biz teşekkür ederiz. Başka soru ve açıklamada bulunmak isteyen?..Yok. Evet, hocamızdan gerekli yanıtı alabiliriz.

PROF.DR.ERGÜN ÖZTÜRK, İlk Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğinde doğruyu gözlemleri için öngörülen sekiz silsile ölçüsü, yüzey ağında da aynen benimsenmiştir ve "Kenarlarının en az 1/3'ü karşılıklı olarak altışar kez ölçülür" hükmü gene benimsenmiştir.

Ölçülerimizin, özellikle Türkiye'deki büyük ölçekli çalışmanın tümüne dayanak olacak böyle bir ağın istatistik yönünden güvenilir olabilmesi için, olabildiğince fazla ölçüye ihtiyaç vardır. Eğer optimizasyon yapıyorsak; ancak ayıklamayı "Bu ölçü, diğer ölçüler yardımıyla ne kadar kontrol edebilir, ne derecede kontrol edilebilir?" sorusuna cevap verir de o kontrol etme ölçüsünü, bu ölçü olmasa da aynı noktayı yüzde 60, yüzde 70 güvenle belirleyebilirim kararına varırsak; ancak, hemen optimizasyonla ölçüleri azaltma durumuna gidebiliriz. Onun dışında her bir ölçü için, güvenilirlik ölçüsü dediğimiz ölçütleri hesaplama, doğrudan ağırlıklardan yararlanarak ölçüleri azaltma yoluna gitmek, ağın güvenilirliği açısından sakıncalıdır. Ölçüler birbirini kontrol edip, kaba ya da istenmeyen hataların önlenmiş olması gerekir. Teşekkür ederim.

BAŞKAN-Teşekkür ederiz. Başka sorusu olan?..Buyurun.

NEVZAT ILGAR- Efendim, hocamıza, böyle bir çalışması için teşekkür ederim. Bir de, bu işe önyak olan Tabu Kadastro Genel Müdürlüğüne ayrıca teşekkür etmek isterim.

Benim bir konu dikkatimi çekti; acaba hocam bunu araştırdılar mı? Dediler ki: "Bu yüzey ağı ile ilgili değerler Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü'nün arşivinde toplanacak, oradan ilgili kadastro bölgelerine dağıtılacak ve tek tip harita yapılacak".

Ben şunu merak ediyorum: Bugünkü, bu içinde bulunduğumuz mevzuat bana müsaait midir, yoksa ileride bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkacak mı?

Nirengi değerlerine ihtiyacı olan kuruluşlar veya özel şahıslar, yine Harita Genel Müdürlüğüne mi müracaat edip bu değerlerin teminini isteyecek, yoksa Kadastro Genel Müdürlüğü bunu kendisi hizmete sunabilecek mi? Teşekkür ederim.

BAŞKAN-Biz teşekkür ederiz. Başka sorusu olan?..Buyurun.

PROF.MEHMET NURİ ERGİN- Ben, şunu merak ediyorum : Sayın meslektaşımız, konuşmalarında hep yönetmelik maddelerinden söz etti. Uygulamayı merak ediyorum. Öngörülen duyarlılık derecesinde bugüne kadar uygulama yapılabildi mi? trigonometrik nivelmanla kot taşımada artı-eksi 10 santimetrelilik sınır öngörülmüş. Acaba uygulama bugüne kadar ne dereceye kadar bu sınır altında kaldı veya sınırı geçti? Bunun gibi üçüncü derece nirengi ağının dayandığı şebeke de ikinci derece, o da birinci dereceye dayanıyor; acaba, birinci derece nirengi şebekemiz, ikinci derece nirengi şebekemizdeki hassasiyet dereceleri üçüncü derecedeki nirengi şebekesindeki nokta hassasiyetini ne dereceye kadar etkilemiştir? Bu uygulamanın sonucunu merak ediyoruz. Teşekkür ederim.

BAŞKAN-Teşekkür ederiz. Başka soru sormak isteyen?.. Yok. Şu anda iki soru geldi Sayın Öztürk'ün yanıtlamasını istiyoruz.

PROF.DR.ERGÜN ÖZTÜRK- Önce, Sayın Nevzat Ilgar'ın arşivleme konusundaki sorusuna yanıt vermek istiyorum.

Üçüncü Derece Yüzey Ağına ilişkin tüm veriler, bu işi yapma, yaşatma sorumluluğunu üstlenen grubun arşivlerinde bulunacak. Üstelik bu veriler; hem güvenlik açısından, hem de kolay ulaşım açısından üç yerde birden var. Bir, merkez arşivinde, koordinat özetleri, kanava ve daha sonrakileri. Bölge arşivinde bir de kadastro müdürlüklerinin sorumluluklarına giren alan var. Yeni arşivleme yöntemiyle, doğrudan rahatça ulaşabileceksiniz. Hepsinin, hesaplarının ciltlerin her yerde bulunmasına gerek yok; ama, yalnız bu özet bilgiler üç yerde birden var. İsterseniz merkez arşivinden, isterseniz bölge ya da kadastro müdürlüğü arşivinden elde edebileceksiniz.

Sayın Nuri Ergin birinci sorusu : "Trigonometrik yükseklik taşımada ulaşılan duyarlılıklar ne derecedir, dedi. Onda haklılar. Yalnız, bu trigonometrik yükseklik taşımayı yüzey ağında, biz yalnızca 100-200 metre uzaklıktaki nivelman noktalarından trigonometrik yükseklik taşıma olarak düşündük. Onun dışında bu olanak yoksa, önce nivelmanla taşıyacağız. Yoksa, 100 veya 200 metre civarındaki nivelman noktalarından trigonometrik yükseklik taşıyacağız. O da olmazsa, bu kez trigonometrik yükseklik ağı dengeleyerek yapacağız; ama, 100-200 metre uzaklıktaki, bilemediniz 300 metre uzaklıktaki bir noktaya nivelman noktasından yararlanılarak yükseklik taşımamanın sınırı, 10 santimetre içinde duyarlılıkla ulaşılabilir gerçekten de.

Nirengi ağlarından beklenen duyarlılık ölçütlerinden, özellikle nokta konum duyarlılığına ve koordinat duyarlılığına ilişkin veriler, bize ağın kalitesi hakkında çok fazla bir şey söylemiyor. O nedenle, özellikle noktaların konum hatası artı-eksi 5 santimetreyi geçmez türünden hükümleri bu yüzey ağında göz ardı ettik. Onun yerine, komşuluk duyarlılığını öngören ölçütleri koyduk. Onlardan biri zaten Büyük Ölçekli Yapım Yönetmeliğinde var. "Dengelenmiş kenarlarının ortalama hatalarının, bağıl hataları 1/50000'den küçük olmaz" deniyor; bu , bir komşuluk duyarlılığıdır.

Buna ek olarak, yüzey ağının yanında bir tane daha getirdik. Yüzey ağı noktalarına ilişkin bağıl hata riskleri. Bir kenara ilişkin hata riskinin, büyük kenarın o kenarın uzunluğuna oranı gene 1/50000'den küçük olmaz biçiminde, bir başka komşuluk duyarlılık ölçütü daha getirdik yüzey ağı projesine.

BİR DELEGE- Uygulamalar var.

PROF.DR.ERGÜN ÖZTÜRK- Yok, öyle henüz 500 noktalı bir ağ kurmadık; ama, sizin Konya bölgesinde 9 uncu poligonda, yine sizdeki araştırma görevlilerinden bir arkadaşın getirdiği bir ağı, 350 noktalı dengeledik; zaten onlar dengelenme sonucunda düzeltilmiş, elenmiş ölçülerdi. O ağda bu komşuluk duyarlılıklarına ulaştık; ama, yalnız sözünü ettiğim ilk komşuluk duyarlılıklarına.

Gene golataz hatasına bakarsanız, 39-40 santimetre. MD'ye bakarsanız, 50 santimetre; ama, çok önemi yok, Edirne'de 125 santimetre, Hakkari'de 125 santimetre, ağın kalitesini göstermez hiçbir zaman nokta konum duyarlılığı. Teşekkür ederim.

BAŞKAN-Biz teşekkür ediyoruz. Konuyla ilgili başka soru varsa alalım; yoksa diğer konuya geçeceğiz. Açıklamalarından dolayı Sayın Profesör Doktor Ergün Öztürk'e çok teşekkür ediyoruz.Şimdi ki konumuz, "Maden Haritacılığı ve ülkemizdeki Durumu". Konuyla ilgili konuşma yapmak üzere, Sayın Profesör Doktor Hayrettin Gürbüz ve Sayın Doçent Doktor Şenol Kuşçu'yu kürsiye davet ediyorum.