

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAYISAL FOTOGRAMETRİK HARİTA ÜRETİMİNDE

DOĞRULUK

ve

UYGULAMA OLANAKLARI

M. ÜMİT GÜMÜŞAY
Harita Mühendisi

İSTANBUL, 1990

Bu çalışmamda bana destek olan değerli hocam Sayın Prof.Dr. AYHAN ALKIŐ'a ve istanbul Sayısal Harita üretimi Projesi Yıldız Üniversitesi Kontrol ve Danışmanlık Grubu'na teşek- kürlerimi sunarım.

ÖZET

İstanbul gibi, metropoliten yerleşim merkezleri için, kent planları ve haritalarının önemli işlevleri vardır. Bu işlevler, İstanbul'un harita ve kent planlarının mümkün olduğunca hızlı bir şekilde üretimini gerektirmektedir.

Bu çalışmada, çevre düzenlemeleri; yol, su kanalizasyon çalışmaları; turizm ve endüstri yatırımları ve bütün teknik alt yapı hizmetleri için gerekli olan İstanbul Metropoliten şehir haritalarının üretimindeki doğruluk araştırması yer almaktadır. Bu haritalar, İstanbul Harita Bilgi Sistemine altlık oluşturacaktır. Üretilen haritalar çok amaçlı olup, zemine uygulanabilirlik özelliğine de sahiptir. Diğer haritalar gibi de standart harita niteliğindedir. Bunlar, çevre düzenlemeleri ve tüm teknik hizmetler için gerekli olan veri kayıtlarını da içermektedir. Ayrıca, sayısal ve grafiksel gösterimli olup, yüksek doğruluğa sahiptirler. Bu özellikleriyle birlikte haritalar Ulusal Koordinat Sistemi'ne bağlıdır. Haritaların standart ölçeği 1/1000'dir. Fakat bazı bölgelerde ölçek 1/500'dür.

Bu çalışmada, İstanbul Metropoliten Alanının Sayısal Harita Üretimi Projesi'nden örnekler alınmış; arazi kontrol aşamalarından konum ve yükseklik doğruluğu incelenmiştir.

ABSTRACT

For the metropolitan settlement places, like istanbul, the maps and plans of them have very important functions. These functions brings out that the producing of the city maps and plans of istanbul must be completed as quick as possible.

In this study, the accuracy investigation during the map production of istanbul Metropolitan city's maps maps, which are necessary for the improvements of enviroments; the projects of road water and canalization works; tourism and industry investments; and the all technic services, were examined. These maps will be a subsystem for the "Map information System" which will be built in istanbul Metropolitan City Mayor Management.

These maps have varied aims, and can be practiced into the ground. They are also standart ones for the production of other classic maps. They can include necessary sources which are needed for the improvements of enviroments and all technic subsystems. These have digital and graphical charecteristics and high accuracy. With these functions, these maps will be attached to the "National Coordinate Geometry Subsystem". Their standart scale is 1/1000, but in the settlement places, the scale is 1/500.

In this study, taking the digital examples from "The Digital Map Production Project of istanbul Metropolitan City",

İ Ç İ N D E K İ L E R

1. Giriş.....	1
2. AMAÇ.....	2
3. İSTANBUL SAYISAL HARİTA ÜRETİMİ TANIMI.....	3
3.1. Proje Alanı.....	3
3.2. Yer Kontrol Noktaları ve İşaretleme.....	5
3.3. Yersel Jeodezik Ölçmeler.....	6
3.3.1. Konum Belirleme Ölçmeleri.....	6
3.3.2. Yükseklik Ölçmeleri.....	7
3.4. Jeodezik Aşın Dengelenmesi.....	9
4. Teorik Doğruluk	10
4.1. Kenar Doğruluğu.....	10
4.2. Koordinat Doğruluğu.....	11
5. ETİ Yazılım Paketinin Açıklaması.....	12
5.1. Veri Giriş İşlemleri.....	13
5.2. ETİ Kullanım Kodlarının Açıklaması.....	14
6. Pratik Doğruluk Araştırması.....	23
6.1. Konum Doğruluğu.....	26
6.2. Komşu Nota Doğruluğu.....	31
6.2. Yükseklik Eğrilerinin Konum ve Yükseklik Doğruluğu.....	32
7. Çatı Payları ve Çözüm Önerileri.....	39
8. Uygulama Olanakları.....	40
8.1. Uygulanabilirlik Yönünden.....	40
8.2. Kullanılabilirlik Yönünden.....	43
9. Sonuçlar ve Öneriler.....	59
10. Kaynaklar.....	60
11. Özgeçmiş	61

1. GİRİŞ

İstanbul metropoliten alanının hızlı kentleşme süreci içerisinde bulunmasından dolayı planlama çalışmalarının da daha çabuk yapılması gerekmektedir. Kent planlarının yapımı için de yüksek duyarlılık haritalara gereksinim duyulmaktadır. İstanbul gibi büyük yerleşim merkezlerinde hızlı ve ekonomik harita üretimi için en uygun seçenek fotogrametrik yöntemdir.

Fotogrametrik yöntemden beklentilerimizi şöyle sıralayabiliriz.

- Birkaç cm civarında duyarlılık,
- Alanın büyüklüğüne bağlı olarak daha hızlı ve ekonomi,
- Yerel arazi çalışmalarının çok aza indirilmesi,
- Çok iyi yorumlama ile daha az arazi kontrolü,
- Birçok bilgiyi içermesi ve gerekli olanı seçme olanağının olması,
- Mümkün olduğunca basit ve elektronik bilgi işlemine yakınlık sağlanması gibi beklentiler vardır.

Sayısal yöntemler, harita üretiminde sayısız yararlar sağlarlar. Bunların en önemlisi yüksek doğruluk beklentilerinin karşılanmasıdır. İşte bu konu ülkemizin ilk büyük sayısal harita üretim projesi olan "İstanbul Fotogrametrik Harita Üretim" projesinde ele alınmıştır.

2. AMAÇ

İstanbul metropoliten alanının fotogrametrik yöntemle 1/500 ve 1/1000 ölçekli haritaları üretilmiştir. Haritaların, imar, planlama, çevre düzenleme, yol, su, kanalizasyon, gaz, turizm, endüstri ve bütün altyapı projelerinin hazırlanmasında aynı zamanda araziye uygulamada da iyi bir altlık oluşturabilmesi yüksek duyarlılıkta üretilmesini gerektirmektedir.

Üretilen bu haritaların konum ve yükseklik duyarlılığının araştırılması tezde amaçlanmıştır.

Metropoliten alanında bulunan "Metropoliten Nirengi Ağı" Fotogrametrik Sayısal Harita" üretiminde kullanıldı. İstanbul Metropoliten Nirengi Ağı'nın ortalama konum doğruluğu ± 2.5 cm'dir. Nirengi noktalarının koordinatları doğru kabul edilerek yeni yardımcı nirengi noktaları araziye taşıyılarak yeterli sayıda ölçümler (Açı, uzunluk) yapıldı. Bu noktalarda fotogrametrik nirengide doğru kabul edilerek yeni noktalara koordinat ve kot verildi.

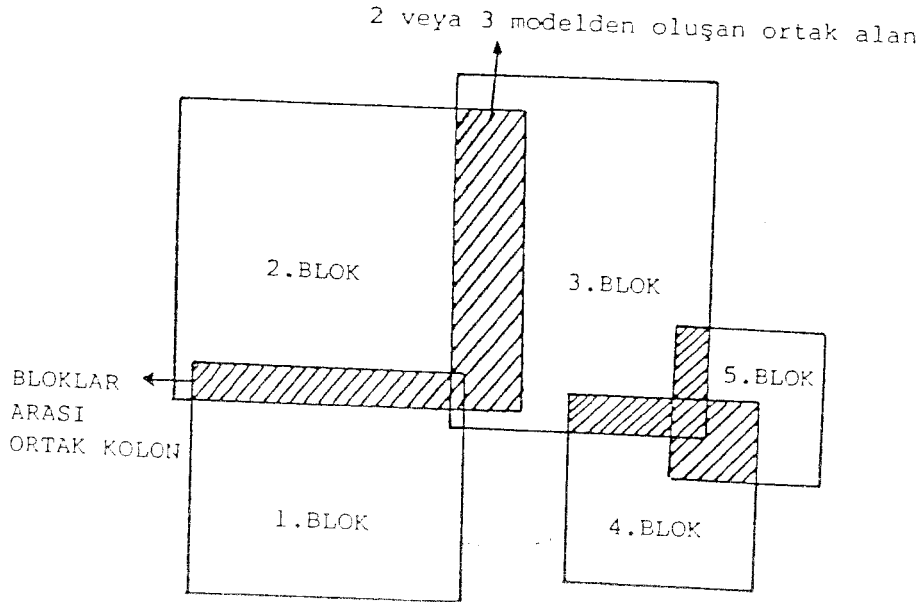
Haritaların doğruluğu üretimde kullanılan yer kontrol noktalarının duyarlılığı ile doğru orantılıdır.

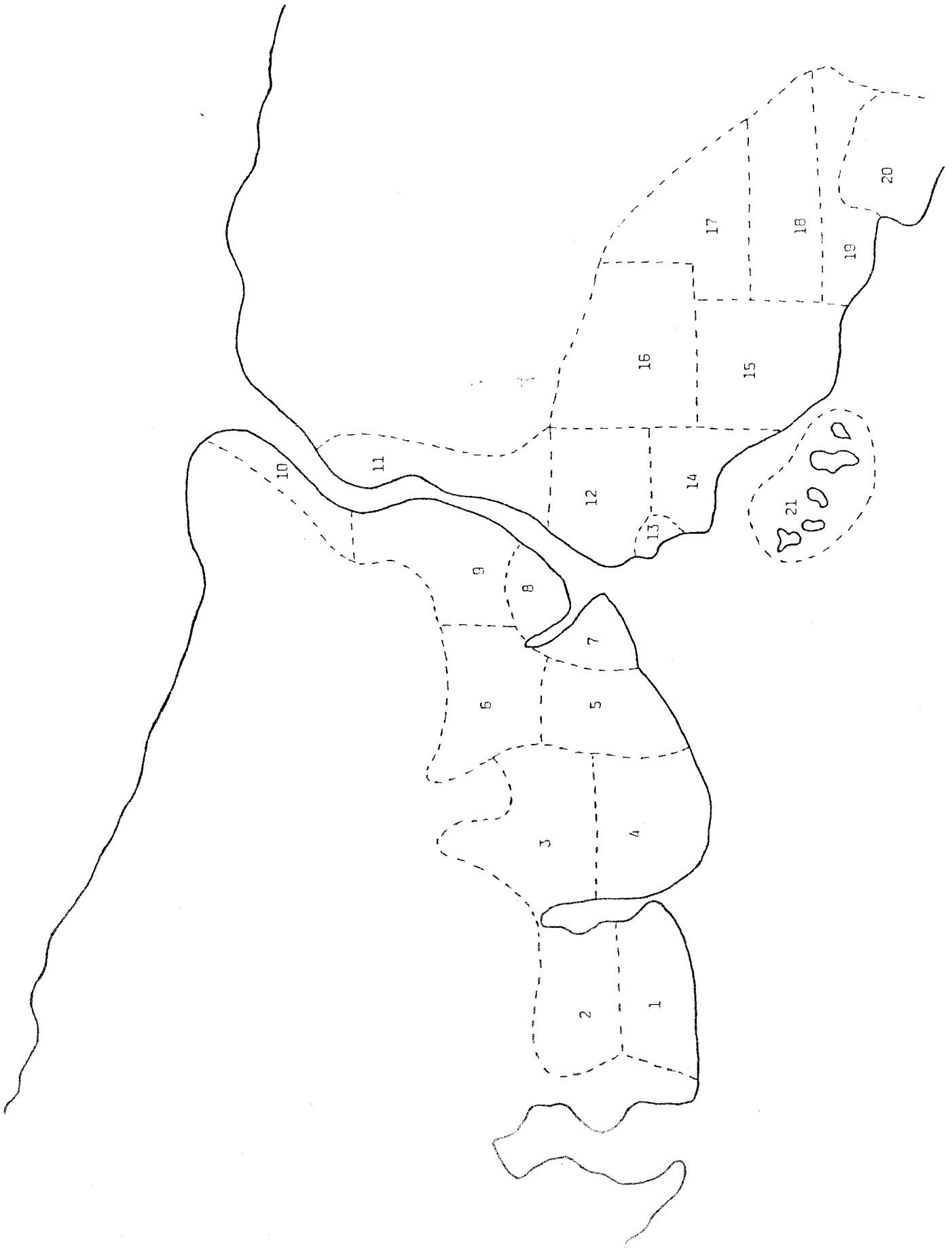
Mevcut nirengi ağı'nın kullanılması da daha önce üretilen haritalarla uyumlu olmasına olanak sağladı.

3. İSTANBUL SAYISAL HARİTA ÜRETİMİNİN TANITIMI

3.1. PROJE ALANI

Proje alanı İstanbul Boğazı'nın her iki tarafında uzanan belediye sınırları içinde kalan kara alanının 875km² 'lik bölümünü içermektedir. Bu alanın yaklaşık 43km² 'lik bir kısmı yerleşik alandır. Alanın geometrik yapısı gözönüne alınarak büyük ölçekli harita üretimi amacıyla fotogrametrik nirengi ve sayısal değerlendirme için bloklara ayrılmıştır. Blokların sınırlarınının saptanmasında model sayısı ve fotogrametrik ayrıntılarda gözönüne alınmış ve İstanbul Boğazının batı yakasında 10, doğusunda 10 ve Adalar 1 olmak üzere toplam 21 blok oluşturulmuştur. Blokların 18'inde 1/1000, 3'ünde 1/500 ölçekli harita üretilmesi planlanmıştır.





BLOKUNUN DAĞILIMI

3.2. YER KONTROL NOKTALARI VE İŞARETLERİ

1/2500 ve daha büyük ölçekli harita yapımına ilişkin teknik yönetmeliğe göre noktalar;

Yer Kontrol Noktaları: Araziye tesis edilen, ülke jeodezik ağlarının koordinat ve yükseklik sistemine dayalı noktalaradır.

Yatay Kontrol Noktaları: Ülke nirengi ağının birinci, ikinci ve dengelenmiş üçüncü derece nirengi noktaları ve bunların sıklaştırılması ile oluşturulan üçüncü derece sıklaştırma noktaları ile alım için sıklaştırma ve poligon noktalarından oluşur.

Alım için Sıklaştırma Noktaları: Ara, tamamiyaticive dizi nirengi ile fotogrametrik nirengi noktalarıdır.

Fotogrametrik Nirengi Noktaları: Koordinatları fotogrametrik nirengi yöntemi ile hesaplanan kontrol noktalarıdır.

Düsey Kontrol Noktaları: Ülke nivelman ağının değişik derecedeki nivelman noktaları ile bunların yükseklik sisteminde yükseklikleri Teknik Yönetmelik hükümlerine göre belirlenen nivelman noktalarıdır. (T.Y. M1. 176) İstanbul Sayısal Harita Üretimi Projesi'nde; ilk aşamada 1/25 000 lik haritalardan yararlanılmış ve dizi nirengi yöntemine göre her bir blok çevresinde işaretlemelec yapılmıştır. Tam kontrol noktaları (X,Y,Z belli) blok çevresinde $i = 2b$, düsey kontrol noktalarının aralığı ise blok içerisinde $i \leq b$ olacak şekilde, yerleşik alanda bronz çivi yerleşik olmayan alanlarda ise beton gömülerek tesis edilmiştir.

İşaretler, fotoğrafların üzerinde noktaların daha iyi yorumlanabilmesi açısından merkezsel perspektifin koşulları, konum açısından kontrast durumu ayrıca şekli ve büyüklüğü gözönüne alınarak siyah ve beyaz renk kullanılarak türüne göre 3 veya 4 kanallı olacak şekilde araziye işaretlenmiştir.

3.3. YERSEL JEODEZİK ÖLÇMELER

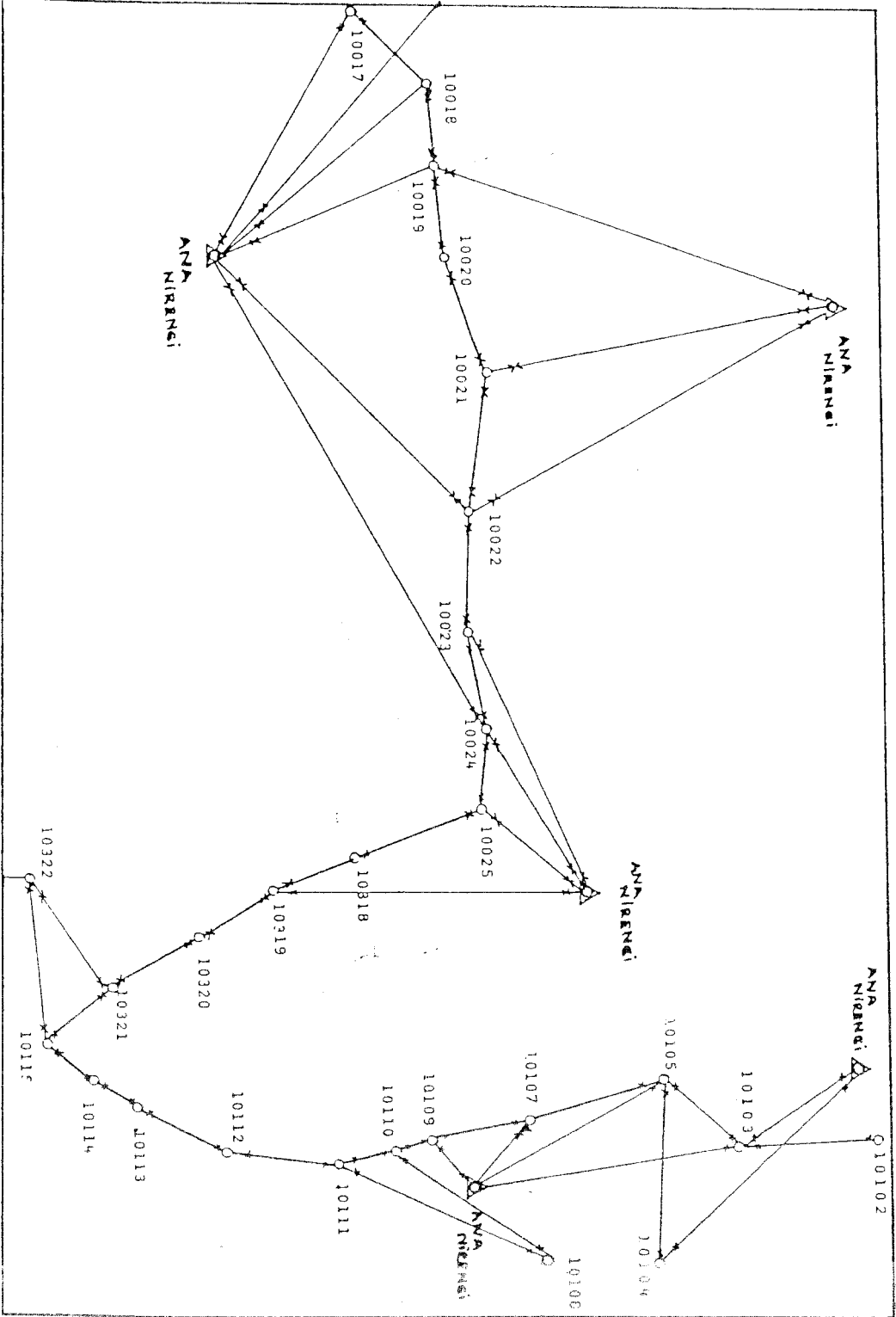
3.3.1 KONUM BELİRLEME ÖLÇMELERİ

İstanbul sayısal harita üretim metropoliten alanının büyüklüğü, yapılaşmanın düzensizliği, sıklığı ve yoğun trafik gözönüne alınarak işin süratli ve hassas yapılması için ölçümlerde elektronik takeometre, hesaplamalarda ise uygun yazılımlarda bilgisayar kullanılmıştır.

Konum ölçmelerinde sayısal harita üretimi için gerçekleştirilecek nirengi sıklaştırma çalışmalarında "1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmelik" hükümlerine uyulmuştur. Nirengi sıklaştırmasında 1986 yılında oluşturulan İstanbul Şehir Nirengi Ağı temel alınmıştır.

Projeler içerisinde ülke nirengi ağına bağlı olarak 225 adet tam (full) kontrol noktası blok çevresini saracak şekilde tesis edilmiştir. Konum kontrol noktalarının açı ölçümleri 1 veya 2 grad saniyesini doğrudan okuyan teodolitler kullanılarak silsile yöntemi ile yapılmıştır. Nirengi açı ölçümünde silsile sayısı, doğrultu sayısı, başlangıç doğrultu sunun bir ve ikinci okumaları arasındaki fark, ortalama ve maksimum üçgen kapanmaları "1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmelik" koşullarına uygun olarak yapılmıştır.

Nirengi kenar ölçümlerinde Wild T2000 elektronik teodolit DI 5S Elektronik uzunluk ölçer, GR3 Bilgi kayıt ünitesi ve Zeiss firmasına ait Elta3 Elektronik total station aleti ile REC 500 Bilgi kayıt ünitesi kullanıldı.



Arazedeki konum kontrol noktalarının, İstanbul şehir nirenği ağına dayalı; doğrultu ve kenar ölçüm-
lerini gösterir.

3.3.2 YÜKSEKLİK ÖLÇÜMLERİ

Ana nivelman ağı, nokta araları yaklaşık birer kilometre olacak ve bütün proje alanını kaplayacak şekilde; ara nivelman ağı yerleşik alanlarda 300 ile 400 metre, yerleşik olmayan alanlarda ise 500 ve 600 metre olacak şekilde nivelman noktaları tesis edilerek yükseklik noktaları oluşturulmuştur.

Bütün nivelman noktaları; Harita Genel Komutanlığı'nca tesis edilmiş olan birinci derecedeki nivelman ağına bağlanmıştır. Ölçümlerde Teknik Yönetmelik hükümlerine bağlı kalmıştır.

Yükseklik (kot) noktalarının ölçümlerinde Wild marka NAK 2 model nivelman aletleri ile bir gidiş ve dönüş olmak üzere iki kez yapılmıştır. Örnek olarak; Nivelman noktalarının gidiş-dönüş iki ölçü arasındaki fark;

Ana Nivelmanda $d = \pm (0,01.L + 0,00015.h)$ metre

Ara Nivelmanda $d = \pm (0,01.L + 0,00030.h)$ metre'den fazla olmamasına dikkat edilmiştir.

Durada L= Kilometre cinsinden ölçülen nivelman yolunun uzunluğu

h=Başlangıç ve son noktalar arasındaki yükseklik farkıdır.

3.4. JEODEZİK AĞIN DENGELENMESİ

Konum kontrol ağının dengelenmesi, ortak noktaları olan iki parçaya ayrılarak GNA (Geodetic Network Analysis) paket programı ile "Gaus'un En Küçük Kareler ilkesine " göre Gaus-Krüger projeksiyon yüzeyinde gerçekleştirilmiş ve noktaların 3 lük UTM sisteminde koordinatları belirlenmiştir. Daha sonra iki parça birleştirilerek toplu dengeleme yapılmıştır. Tanı dengelemesi sonucunda elde edilen veriler, kesin dengeleme için yaklaşık değerler olarak girilmiştir.

Fotogrametrik nirengi ve harita üretimi çalışmalarının alt yapısını oluşturan konum kontrol (Nirengi) ağının kesin dengelemelerinin, yapılan arazi ve büro kontrollerinde kontrol edilen 113 noktada maksimum konum hatası +/- 8.78 cm ortalama konum hatası +/- 5.70 cm olarak bulunmuştur.

Bu kontroller sonucunda ölçme ve dengeleme sonuçlarının nicelik ve nitelik yönünden uygunluğu görülmüştür.

Fotogrametrik nirengi aşamasında tesis edilen yer kontrol noktaları hatasız kabul edilerek fotogrametrik nirengi dengelemesi aşamasında sabit (korelasyonsuz ve ağırlığı bir olarak) alınmıştır.

4. TEORİK DOĞRULUK

4.1. KENAR DOĞRULUĞU

Jeodezik ve fotogrametrik yöntemlerle ölçülen bir kenar uzunluğunun farkı/hatası (ds) :

$$ds = s_f - s_j = a_1 s + a_2 \sqrt{s} + a_3 \quad (1)$$

formülüyle tanımlanır. Burada :

s_f = Fotogrametrik kenar uzunluğu.

s_j = Jeodezik kenar uzunluğu

s = Kenar uzunluğu

a_1, a_2, a_3 : Toprak değerine bağlı olarak seçilen parametreler.

Kısa kenar uzunlukları için; $ds=a_3$ seçilir ve bu durumda fotogrametrik (σ_{fs}) ve jeodezik (σ_{js}) kenar ortalama hatalarının maksimum hatanın üç katı olduğu varsayılırsa:

$$ds = 3(\sigma_{fs}^2 - \sigma_{js}^2)^{1/2} \quad (2)$$

yazılabilir. Fotogrametrik kenar ortalama hatası (σ_{fs}) resim ölçeğine bağlı olarak;

$$\sigma_{fs} = (mr \sqrt{2} \mu m) / (\sqrt{2} \cdot 10\ 000) = mr/2500 \quad (3)$$

bulunur. Jeodezik kenar ortalama hatası (σ_{js}) ise kısa uzunluklar için a_3 parametresine bağlı olarak:

$$= a_3 / 3 \sqrt{2}$$

hesaplanabilir.

Sonuçta (1), (2), (3) formüllerinden :

$$mr = 600 \cdot a_3 \text{ (cm)} \quad (4)$$

bulunur.

4.2. KOORDİNAT DOĞRULUĞU

Aynı noktanın birbirinden bağımsız olarak jeodezik ve fotogrametrik yöntemlerle hesaplanan koordinat değerleri arasındaki maksimum doğruluk olarak tanımlanır. Aynı ortalama hata ile iki kez hesaplandığı düşünülürse (dp) maksimum koordinat farkı; fotogrametrik ortalama nokta duyarlığına bağlı olarak,

$$dp = 3 \sqrt{2} \zeta_p \quad (5)$$

formülüyle hesaplanabilir. Burada :

dp : Maksimum koordinat farkı

ζ_p : Noktanın karesel ortalama hatası

Fotogrametrik ortalama nokta hatası (ζ_p) resim ölçek katsayısına lineer olarak bağlı olduğundan:

$$\zeta_p = m_r \cdot 2.4 \mu m / 2 = m_r / 2500 \quad (6)$$

yazılabilir.

(5) ve (6) formüllerinden resim ölçek katsayısı :

$$m_r = 600 dp \text{ (cm)} \quad (7)$$

hesaplanır.

(4) ve (7) formülleri karşılaştırılırsa:

jeodezik ve fotogrametrik kenar ve koordinat farklarından hesaplanan resim ölçek katsayısının eşdeğer alınabileceği görülür.

Uygulamada 1/1000 ölçekli harita üretimi amacıyla genellikle 1/3000, 1/4000, ve 1/5000 resim ölçekleri yeğlenir. Ancak özel amaçlar için 1/1700 ve daha büyük ölçekli resimlerle çalışılabilmektedir.

5. ETI YAZILIM PAKETİNİN AÇIKLAMASI

ETI yazılım paketi, teodolit bilgi kayıt Uniteleri ve iki Intergraph ölçme yazılım paketi arasındaki bağlantıyı kurar.

Etkileşimli Koordinat Geometri Altsistemi(ICS)

Jeodezik Dengeleme Analizi(GNA)

ETI, aşağıdaki veri kolektörleri ile kullanılır.

Hewlett-Packard 71B
Wild GRE3
Topcon FC-1
Kern R48
AGA Geodat 124
AGA Geodat 126
Leitz SDR2
MKIII

ETI , elektronik teodolitlerle elde edilen arazi ölçüm verilerini işleme sokar. Ayrıca bu veriler, Intergraph ölçme yazılım paketleri, jeodezik ölçüm analizleri (GNA) ve etkileşimli(interaktif) koordinat ölçüm sisteminde (ICS) kullanılmak üzere düzenler. ETI yazılım paketleriyle, yapılan ölçümler düzenlenir, daha fazla sayıda ölçme hesapları yapılır, daha detaylı veri toplanır.

Elektronik Theodolite Interface, Geodetic Network Analysis veya Interactive Coordinate Geometry Subsystem'e girebilecek ve alfanümerik terminalde veya grafik Workstation' da yazılabilecek dosyaları üretir.

- 1) Ayar Dosyası(ADJ): Bu dosya, radyal ölçümleri ve bu ölçümler dışında kalan herçeşit ölçümü, tüm indirgemeler ve istatiksel bilgilere bağlı olarak içerir. Bu dosya, ayrıca dengeleme merkezinde kullanılacak database gözlemlerinin özetini de içerir.
- 2) Arazi Bilgisi Dosyası(FKB): Bu dosya işlem kodları ve ölçü çeşitlerini açıklayan bilgilerle birlikte az miktarda arazi ölçüm verilerinin kopyasını içerir, yanlış verileri silmek veri kolektörünü düzeltmek içinde kullanılabilir. Bu amaçla kullanılan dosya, ICS veya GNA' ya girmek üzere yeniden düzenlenir.
- 3) ICS için Ana Giriş Dosyası: ICS ile bağlantılı olarak; ETI, yerleşim noktalarının grafiksel açıklaması için, harita özellikleri kodlama yazılımındaki kod tablosunu kullanır. Böylece tüm grafik gösterimlerin (seviye, renk, boyut, sembol dökümü vs) elde edilmesi için sadece özellik numarasının ve isminin bilinmesi yeterlidir.

5.1. VERİ GİRİŞ İŞLEMLERİ

ETI, veri kollektörüne ölçüm verilerinin girişi için 26 kodu kullanmaya zorunlu kılmaktadır. ETI, sisteme girilecek veri çeşitlerini düzenleyerek herbir koda ayrı bir ölçüm işlemi verir.

Kodların kullanımında, işlem basamakları dikkatle uygulanmalıdır. Veri girişlerinin sırasının doğru olması gerekir. Birçok veri kollektörü aşağıdaki şemaya benzeyen arazi veri şemasına kullanır.

```
.....  
KOD          f1          f2          f3          f4  
.....
```

Eğer Intergraph ETI 71 B el bilgisayarı kullanıyorsa, ölçülen arazide veri oluşumu otomatik olarak gerçekleştirilir. Bazı maddeler için elde edilen giriş veri formatlarında farklıdır.

ETI İŞLEM BASAMAKLARI

Arazi ve ofis çalışmalarında, ETI kullanımını sırasında bazı işlem basamaklarının uygulanması gerekmektedir. İşlem basamaklarının sayısı hangi veri kullandığınıza bağlıdır. ETI kullanım basamakları aşağıdadır.

- 1) ETI kodlarını kullanarak ölçüm verilerini giriş.
- 2) Veri kollektörünü EMULEX'e (alfanumerik terminale) bağlama.
- 3) EMULEX girişi.
- 4) Veri transferi için veri kollektörünün girişi.
- 5) EMULEX'deki veri kollektöründen ölçüm verilerinin geri yüklenmesi.
- 6) ETI'nin çalıştırılması (Gerekirse uygun bir ETI veri tabanı kullanılır.)
- 7) Arazi bilgi dosyasının düzenlenmesi, gerekirse ETI'deki arazi dosyasının yeniden işleme sokulması.
- 8) ICS'e ana giriş dosyasının yazılımı veya ETI ile veri tabanına gönderilen GNA gözlemleriyle denge ayarı yapılması.

Veri kollektörünün özelliklerine bağlı olarak aşağıdaki aletlerden birini veya birden fazlası kullanılabilir.

FC-1 Girişi öncelikli olan ölçüm verilerinin yüklenmesi.
SDR2 Disk dosyasının oluşturulması
MKIII

SDR2 Özel veri giriş işlemlerini kullanarak veri kollektörüne veri
R48 girişi

GEODAT 124
GEODAT 126
MKIII

HP71B Başka bir yazılımla kullanılmak için veri dosyalarının
HP71B'e yüklenmesi

5.2. ETİ KULANIM KODLARININ AÇIKLAMASI

ETİ kullanımının 26 kodu bulunmaktadır. Kısa açıklamaları aşağıdadır.

KOD	İŞLEM
.....
1	işin başlangıcı
2	Bağlama noktası ve azimut
3	Koordinat çevrimleri
4	Koordinat girişleri
5	Prizma yüksekliği
6	Yeni ilaveler
7	Yeni nokta
8	Yan poligon noktasına bakış
9	Poligon noktasına ileri bakış
10	Dönüş noktasına bakış
11	Dönüş noktasına geri bakış
12	Kutupsal nokta başlangıcı
13	Nokta niteliği
14	Doğrusal özelliği
15	Kurp orta noktası
16	Kurp özelliği
17	Yeniden elde edilen menzil
18	Kapanma noktası ve azimut
19	Kapalı poligon
20	Kullanıcı adı ve tarih
21	Ayarlama yöntemi
22	Dengeleme noktasına ileri bakış
23	Pafta noktasına bakış
24	Eksantrik istasyon
25	Atmosferik parametreler
26	Prizma özelliği

KOD 1 işin Başlangıcı f1 iş numarası 1
ICS de f1 iş parametresi 1 olarak işin başlangıç
komutu kullanılır.

f2 iş numarası 2/personel numarası(nn)
ICS de f2 iş parametresi 2 olarak işin başlangıç
komutu kullanılır.

Yeni gözlem dosyası oluşturmak ve bir önceki işlemi kapatmak için, işle-
mi kapatmak için, işlemin başlangıcında kod 1 kullanılır.

KOD 2 Başlama Noktası ve Azimut

f1 Başlangıç noktası kod 4 ile açıklanmak zorundadır.

f2 Azimut

f2'yi boş bırakmak istiyorsanız, f3'ün hemen açıklanmış olması gerekir.

f3 Geri bakış noktası

Eğer f2 kullanılmışsa f3'ün kullanımı isteğe bağlıdır.

f2 sıfır olduğunda veya boş olduğunda f3 kullanılır. Sıfır değerli başlangıç azimutu kullanmak istiyorsanız 360 dereceye ayarlarsınız.

Ana poligon için kod 2'yi kullanın. Her ölçümde ETI sadece bir ana poligonun ölçümünü yapar.

KOD 3 Koordinat Çevrimleri

f1 Yanlış kuzey yön tayini

f2 Yanlış doğu yön tayini

Koordinat çevrimleri; giriş koordinatları için öncelikle kod 3 kullanılır. Doğru koordinat girişlerine yanlış kuzey yön ve yanlış doğu yön değeri eklenmesiyle kod 3, büyük değerli koordinatın girişini mümkün kılar.

KOD 4 Koordinat Girişleri

f1 Nokta Numarası

f2 Kuzey

f3 Doğu

f4 Yükseklik

Yeni noktaları girmek için kod 4 kullanılır. Sadece ölçüm yapılacak alanlar belirtilmelidir.

KOD 5 Prizmanın Yüksekliği

f1 Ön bakış prizma yüksekliği

f2 Geri bakış prizma yüksekliği

Prizma yüksekliği için kod 5 kullanılır. Prizma yüksekliği başka bir kod 5 komutu gelene kadar aynı kalır.

KOD 6 Yeni ilaveler

f1 Ekleyici mesafe, görüş alanının yönünde ölçülür. (+), ölçüm aletinden uzaktaki ölçümleri, (-) alet, yönündeki ölçümleri açıklar.

f2 Ofset uzaklığı

Bu uzaklık görüş uzaklığına dikey olarak ölçülür.

(+), sağ taraftaki ölçümler; (-), sol taraftaki ölçümlerdir.

f3 Reflektöre ilave yükseklik

Kod 6 yan uzaklık ölçümleri için kullanılır.

KOD 7 Yeni Nokta

- f1 Durulan nokta
- f2 Alet yüksekliği
- f3 Ölçüm modu
- f4 Aletin ismi

Kod 7, alet başka bir noktaya taşınırken kullanılır.

KOD 8 Yan Poligon Noktasına Bakış

- f1 Poligon nokta numarası
- f2 Nokta gözlemi
Yeni bir sıralama nokta numarası kullanıldıysa,
yeni nokta numarasını esas alır.
- f3 Hedef Yüksekliği
- f4 Geri noktaya bakış

Ana poligon noktasına ilave olarak yan poligonu kullanmak için kod 8'i kullanın. Ana poligon noktasının ayarı yapıldıktan sonra, ICS kod 8 ile oluşturulan tüm noktaların konuklarını hesaplar. Bu kodun kullanılmasıyla poligon noktasından öndeki poligon noktasına kadar olan ölçüm veya ölçümler standart hale gelir.

KOD 9 Dönüş Noktasına Önden Bakış

- f1 Nokta Gözlemi
Eğer yeni sıralama nokta numarası kullanıldıysa
mevcut yeni nokta numarası kullanılır.
- f2 Hedef Yüksekliği
- f3 Geri bakış noktası

Ana poligon noktasındaki yeni nokta gözlemine başlamak için kod 9'u kullanın. Bu kodun kullanılmasıyla geri bakış noktasından ön bakış noktasına kadar olan ölçümler standart hale getirilir.

KOD 10 Dönüş Noktasına İleri Bakış

- f1 Nokta gözlemi
- f2 Hedef yüksekliği

Kod 10 poligon veya bir yan poligon noktasına ileri bakışla oluşturulan ölçüm için kullanılır.

KOD 11 Dönüş Noktasına Geri Bakış

- f1 Geri bakış noktası
- f2 Yükseklik
- f3 Dönüş noktasındaki hedef yüksekliği
- f4 Kapanma noktasındaki geri bakış noktası

Son poligon noktasına gelindiğinde $f4=f1$ eşitliği kurulur ve geri dönüş noktası gözlenir. Kod 11 yardımıyla dönüş noktasına direk ve karşı ölçümler yapılabilir.

KOD 12 Kutupsal Nokta Başlangıcı

- f1 Geri bakış noktası

Geri bakış noktası ve yan uzaklık için kod 12 kullanılır. Geri bakış okuması da açı ölçümleri ile elde edilir.

KOD 13 Nokta Özelliği

- f1 Özellik kodu
- f2 Başlangıç noktası

Yan menzil gözlemleri sırasında, herhangi bir noktanın özelliklerini belirlemek için kod 13 kullanılır.

KOD 14 Doğrusal Özellik

- f1 Özellik kodu
- f2 Şekil numarası
- f3 Başlangıç noktası

Yan menzil tayini sırasında, doğrusal özellikleri belirlemek için kod 14 kullanılır.

KOD 15 Kurp Orta Noktası

Doğrusal özelliklerin tayini sırasında, bir dairesel yayı genişletmek için kod 15 kullanılır.

KOD 16 Kurp Özellikleri

- f1 Özellik kodu
- f2 Şekil numarası
- f3 Başlangıç noktası

KOD 17 Yeniden Elde Edilen Menzil

- f1 Nokta Numarası 1
- f2 Nokta Numarası 2
- f3 Nokta Numarası 3
- f4 Nokta Numarası 4

Doğrusal ve eğrisel özelliklerin belirlenmesi sırasında, yeni belirlenen bir nokta numarasının bir defa tekrarı için kod 17 kullanılır. Kod 17 noktaların yeniden ölçümlerini gerksiz kılar. Çünkü kod 17 ile nokta numaraları kopya edilebilir.

KOD 18 Kapanma Noktası ve Azimut

- f1 Kapanma Noktası
Başlangıç noktasından ayrı olarak bir nokta numarası da verirsiniz, f2'deki azimutu ve f3'deki bilinen bir noktayı da vermek zorundasınız
- f2 Azimut
- f3 Yeni nokta (Kontrol noktası)
f2 boşsa, kapanma azimutu, f3'ün f1'e dönüşürülmesi ile hesaplanır.
- f4 Geri bakış noktası

KOD 19 Kapalı Poligon

- f1 Kapalı nokta
- f2 Son nokta
- f3 Son bakılan nokta
- f4 Poligon numarası

KOD 20 Kullanıcı Adı ve Tarih

- f1 Zaman
- f2 Kullanıcı adı
- f3 Nem
- f4 Tarih

Kullanıcının adını ve tarihi girmek için kod 20 kullanılır. Yalnız dökümanlar için kullanılır. Azami 16 harf uzunluğundadır.

KOD 21 Ayaralama Metodu

- f1 Hicim ayarlaması
- f2 Doğrusal tolerans
- f3 Açısal tolerans

Kod 21 yalnızca ICS için poligon kapaması için kullanılır.

KOD 22 Kontrol Menzili

- f1 Önceki nokta
- f2 Kontrol menzili noktası

KOD 23 Dengeleme Noktasına Önden Bakış

- f1 Dengeleme noktası
- f2 f1'in hedef yüksekliği
- f3 İkinci dengeleme noktası
- f4 f3'ün hedef yüksekliği

Kod 23 bir dengeleme ölçümünde bir istasyondan birçok noktaya menzil almak için kullanılır.

KOD 24 Eksantrik İstasyon

- f1 Eksantrik nokta
- f2 Eksantrik istasyonun nokta numarası veya görüş mesafesi
- f3 Görüş alanı kayması
- f4 Eksantrik hedefin nokta numarası

Kod 24, durulan bir noktadan eksantrik istasyonu belirlemeye yardımcıdır.

KOD 25 Atmosferik Parametreler

- f1 Isı
- f2 Basınç
- f3 Nem

Kod 25, arazi ölçümlerini etkileyebilecek meteorolojik verileri girme için kullanılır.

KOD 26 Prizma Özellikleri

- f1 Hedef Noktası ID
- f2 Prizma ID
- f3 Hedef Noktası ID
- f4 Prizma ID

Özel noktada hangi prizmanın kullanılacağı kod 26 ile belirtilir. Kod 26 poligon nokta tayini ve dengeleme için geçerlidir.

5.3. ERNEK UYGULAMA

Aşağıda ETE yazılım ile döndürülmüş arazi dosyası görülmektedir.

ETİ ARAZİ FORMATI

*** CODE ALANLARI İÇİN GEODATIN P 16 KULLANILIR.

CODE: 1
START OF JOB

1	CODE	1	JOB1	1	JOB2	1		1		1		1
1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1

CODE: 4
KOORDİNAT GİRİŞİ

1	CODE	1	NOK NO	1	KUZEY KOOR	1	DOĞU KOOR	1	YUKSEKLİK	1	FEATURE NO	1
1	4	1	500	1	2000	1	1000	1	100	1	2403	1

CODE: 2
DURULAN İLK NOKTA VE AZİMUT

1	CODE	1	D.N	1	AZİMUT	1	B.N	1		1		1
1	2	1	100	1	0	1	500	1	0	1	0	1

CODE: 7
ALET KURULAN NOKTA BELİRLEMESİ

1	CODE	1	D.N	1	ALET YÜK.	1	MODE	1		1		1
1	7	1	100	1	0	1	02	1	0	1	0	1

CODE: 9
İLERİ POLİGON NOKTASI BELİRLEME VE RASATLARI

1	CODE	1	İLERİ POL	1	HEDEF YÜK	1	GERİ POL.	1		1		1
1	9	1	101	1	0	1	500	1	0	1	0	1

*** Burada geodatta P 3 seçilir.rasat yapılır.

CODE: 13
DETAY NOKTALARI ALIMI İÇİN FEATURE BELİRLEME

1	CODE	1	FEATURE NO	1	DETAY	1		1		1		1
1		1		1	BAŞ.NOK.NO	1		1		1		1
1	13	1	403	1	1000	1	0	1	0	1	0	1

*** Burada geodatta P 3 seçilir.rasat yapılır.

CODE: 18
KAPALI POLİGONLARDA KAPANMA NOKTASI VE AZİMUT

1	CODE	1	KAPANMA	1	AZİMUT	1	İLERİ	1	GERİ	1		1
1		1	NOKTA NO	1		1	NOKTA NO	1	NOKTA NO	1		1
1	18	1	100	1	0	1	500	1	106	1	0	1

GEODAT 124 ARAZI KAYIT ALETİNDEN GELEN HAM BİLGİLER

Electronic Theodolite Interface --- GEODAT124
C0,A=1 B=1 C=2 D=0 E=0 F=0
C1,A=4 B=4050 C=391290.122 D=4540968.874 E=100.000 F=2403
C2,A=4 B=4051 C=391285.17 D=4541024.313 E=100.000 F=2403
C3,A=5 B=1.50 C=1.50 D=0 E=0 F=0
C4,A=7 B=4050 C=1.50 D=0 E=0 F=0
C5,A=12 B=4051 C=0 D=0 E=0 F=0
M6,7=0.0000 8=53.1152 9=55.726
C7,A=13 B=2403 C=1000 D=0 E=0 F=0
M8,7=13.6732 8=22.4158 9=66.072
M9,7=24.6358 8=11.6156 9=93.775
M0,7=24.8510 8=58.5330 9=24.512
M1,7=60.7896 8=62.5710 9=61.457
M2,7=314.18 8=100.5556 9=130.452
M3,7=283.9276 8=101.3832 9=118.988
]

ETI YAZILIMI TARAFINDAN ÜRETİLEN ARAZİ DOSYASI

Electronic Theodolite Interface --- GEODAT124

Units:	GRADS	METERS		
	Start of Job			
	JOB1	JOB2		
1	1	2		
	Enter Coordinates			
	POINT	NORTHING	EASTING	ELEVATION
4	4050	391290.122	4540968.874	100.000
4	4051	391285.17	4541024.313	100.000
	Height of Prism			
	FS H.T.	BS H.T.		
5	1.50	1.50		
	New Point			
	OCC PT	H.I.	MODE	INSTRUMENT
7	4050	1.50	0	0
	Start Radial Points			
	BS PT			
12	4051			
	Observation(s)			
	HORIZONTAL	ZENITH	DISTANCE	
	0.0000	53.1152	55.726	
	Point Feature			
	FEATURE	START PT		
13	2403	1000		
	Observation(s)			
	HORIZONTAL	ZENITH	DISTANCE	
	13.6732	22.4158	66.072	
	24.6358	11.6156	93.775	
	24.8510	58.5330	24.512	
	60.7896	62.5710	61.457	
	314.18	100.5556	130.452	
	283.9276	101.3832	118.988	

6. PRATİK DOĞRULUK

Pratik doğruluk araştırması konusunda aşağıdaki kaynaktan yararlanıldı.

"Uluslararası Fotogrametri Derneğinin 1980 yılında Hamburgda yapılan 14. toplantısında 4. komisyon 1. çalışma grubundan Dr.Salem E. Masry, Jean R.R. Gauthier, Y.C. Lee tarafından yapılmıştır. Orjinal adı: 'ACCURACY AND TIME COMPRISION OF DIGITAL MAPS-AN INTERNATIONAL TEST' dir."

Konum doğruluğunun belirlenmesinde ölçütler.

a- Farklı Nokta Ölçütler.

Farklı noktalardan oluşan detayların (evler, vb.) her köşesi farklı özellikler göstermektedir. Bu özellikler genellikle nokta kaydetme yöntemi ile kayıt yapılır ve standart veri (Doğruluğu belli veri) ile katılımcı verisi (Diapozitiflerden harita üretimi yapan verisi) arasındaki birebir eşlemeyi mümkün kılmaktadır. Standart nokta ile katılımcının seçtiği nokta arasındaki sapma vektörü (ev) aşağıdaki gibidir.

$$ev = \sqrt{(X_p - X_s)^2 + (Y_p - Y_s)^2}$$

X_p ve Y_p katılımcının test ettiği noktaların koordinatları
 X_s ve Y_s aynı noktaların olması gereken standart koordinatlarıdır.

b- Sürekli Çizgi Ölçütü

Sürekli çizgi özelliği devamlı zaman veya uzunluk kayıt etme yöntemiyle yapılan özelliktir. Standart nokta ile katılımcının noktası arasında birebir eşlemenin kolaylıkla yapılamayacağı fikri vardır. Bu yüzden sapmanın belirlenmesi için bazı varsayımlara gerek duyulmuştur.

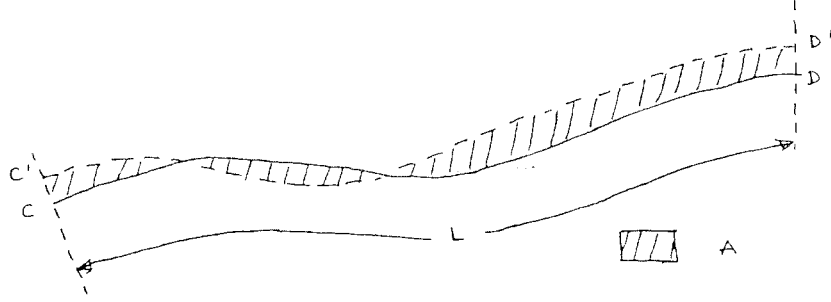
Sapmanın belirlenmesi için iki metod vardır.

I - Alan yöntemi

II- Çizilmiş noktalar yöntemi

I- Alan yöntemi:

Bu yöntemde standart çizgi ile buna karşılık gelen katılımcı birimin oluştuğu alan hesaplanmıştır.



Eğer bu birimin uzunluğu U (L) ise iki çizgi arasındaki (standart çizgi ile katılımcının çizgi arasındaki) ortalama sapma şu formülle verilmiştir.

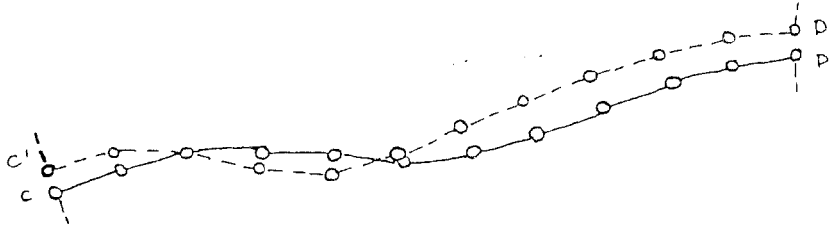
$$eA = A/L$$

Burada A: Test edilen uzunluğun belirlediği alan
L: Standart birim uzunluğudur.

Pratik olması bakımından standart uzunluk parçalara ayrılarak test edilir. Eğer (D) standart parçanın son noktaları ise en mantıklı yaklaşım (C' ve D') deki standart çizgi ile aynı doğrultuda olduğu varsayılmaktadır.

II- Çizilmiş Noktalar Metodu

Alan metodunda verilmiş olduğu gibi standart (CD) parçası ile buna karşılık gelen katılımcının (C'D') parçası seçilmiştir. Standart parça eşit aralıklı noktalarla bölünmüştür. Buna karşılık katılımcının parçasında aynı sayıda eşit aralıklı noktalarla bölünmüştür.



Şekilde görüldüğü gibi (CD) üzerindeki (i) inci nokta (C'D') üzerindeki (i')inci noktaya karşılık geldiği varsayılmıştır. Şekildeki karşılık gelen (i) ve (i') noktaları için sapma (eg) ile hesaplanmış olup;

$$eg = \sqrt{(X_i - X_{i'})^2 + (Y_i - Y_{i'})^2} \text{ dir.}$$

YÜKSEKLİK EĞRİLERİN KONTROLU

Bir haritanın yükseklik hatalarının analizinde izlenen metod karesel ortalama hatayı eğimin bir lineer fonksiyonu olarak göstermektedir.

$$ed = A + B.t$$

ed = Yükseklik eğrilerindeki karesel ortalama hata

A = Sabit sayı olup, bu genellikle tek tek ölçülen noktalar için yüksekliğin karesel ortalama hatasından biraz büyüktür.

t = Arazinin eğim açısıdır. (Tanjant)

Yukarda açıklanan yöntemlerden 'a' maddesine ait uygulama aşağıdadır.

6.1 KONUM DOGRULUGU

Pendik yöresinde, BURSA G22b11c2a paftasında yapılan konum kontrolünde kullanılan donanımlar ve sonuçlarının analizi şöyledir.

Kullanılan Donanımlar

Konum kontrolü yapılırken arazide Elta3 elektronik total station ile Rec 500 bilgi kayıt ünitesi kullanıldı.

Elta 3'ün Teknik Özellikleri

Yatay açı ölçüm hassasiyeti ± 0.5 mgrad(± 2)

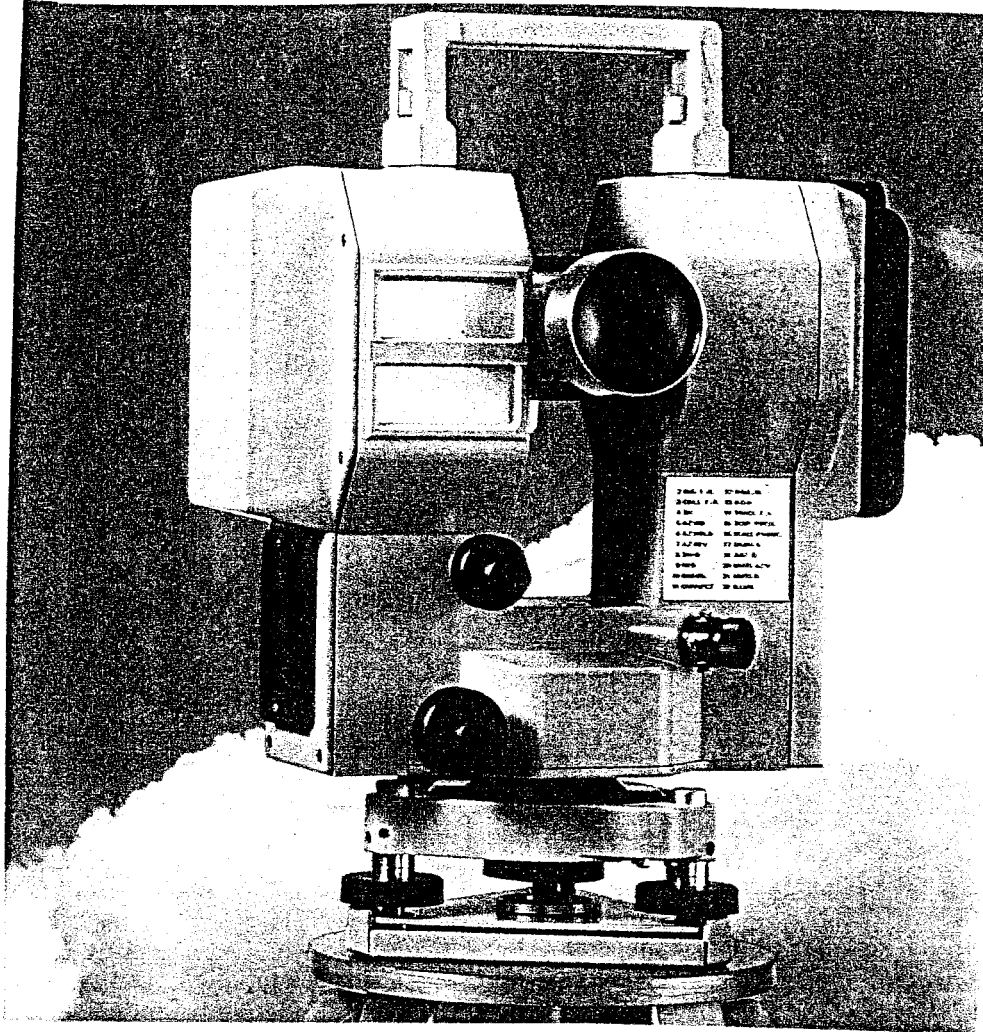
Düşey açı ölçüm hassasiyeti ± 0.5 mgrad(± 2)

Dürbün büyütmesi 30X

En yakın görüş uzaklığı 1.0 m

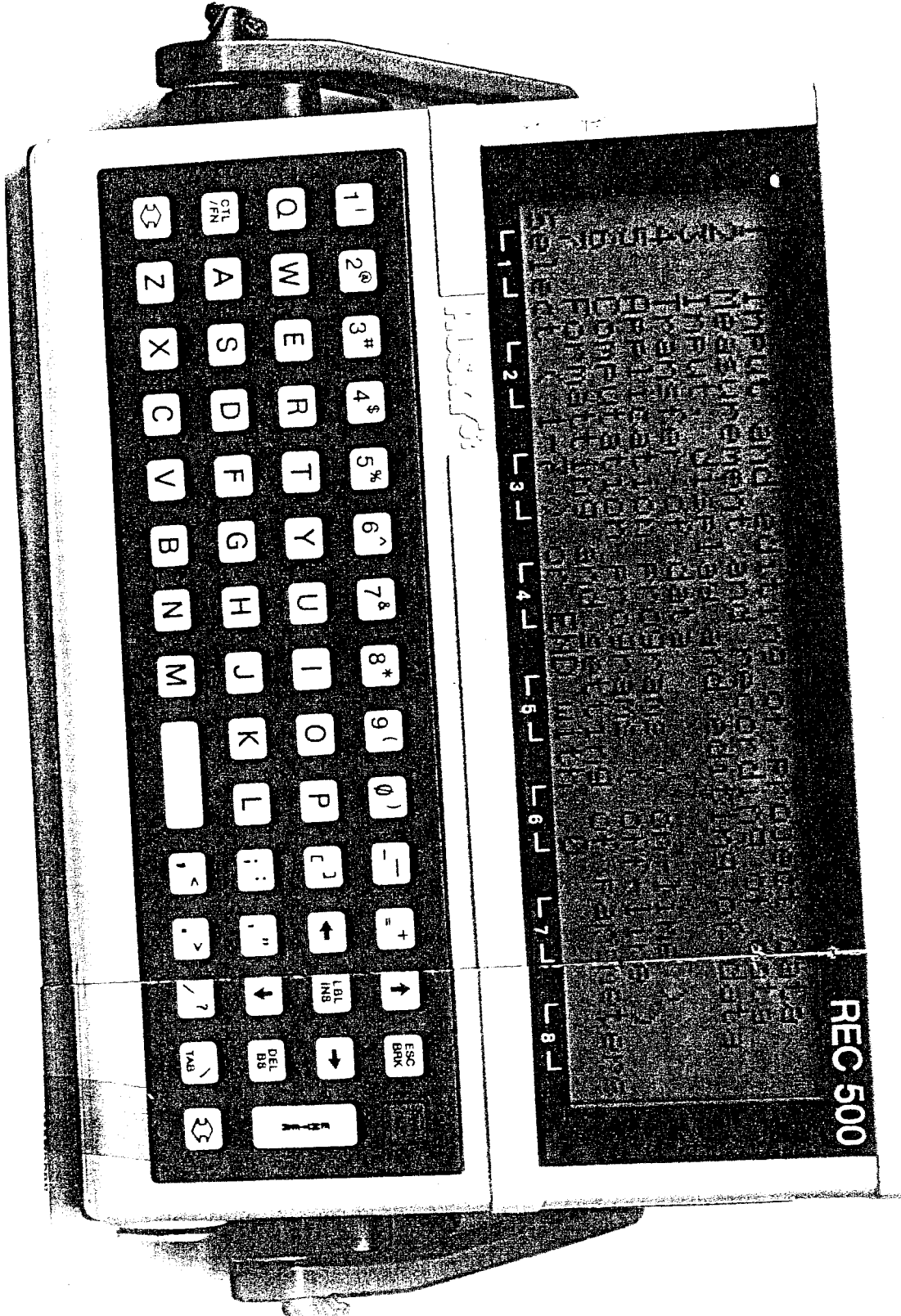
Optik şakülün büyütmesi 2X

Optik şakülün en kısa görüş uzaklığı 0.5 m



Rec 500' ün Teknik Özellikleri

Toplam kapasitesi	144 kB
Ana hafıza	54 kB
RAM disk	76 kB
Veri hafıza kapasite Interface	Max 1200 veri satırı Standart RS 232, bilgisayarlarla diğer ekipman yardımıyla ve çift yönlü veri transferine olanak sağlar.



NOKIA KONUM DOĞRULUK ÇİZELGESİ

.....
PAPYA NO :622F11C2A
.....

NOKIA NO	JEODEZİK YÖNTEMLE BULUNAN KOORDİNATLAR		FOTOGRAFETRİK YÖNTEMLE ÜRETİLEN PAFYA KOORDİNATLARI		KOORDİNAT FARKLARI				
	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	vy	vx	vyy	vxx	vxy
1	440 004.36	4 526 785.87	440 004.34	4 526 785.94	2	-6	4	.36	6
2	440 005.42	4 526 782.72	440 005.43	4 526 782.73	-1	-1	1	1	1
3	440 005.20	4 526 782.63	440 005.19	4 526 782.60	1	3	1	9	3
4	440 006.10	4 526 779.91	440 006.11	4 526 779.91	-1	0	1	0	1
5	440 006.35	4 526 779.97	440 006.39	4 526 779.98	-4	-1	16	1	4
6	440 007.23	4 526 777.51	440 007.29	4 526 777.52	-6	-1	36	1	6
7	440 064.76	4 526 846.29	440 064.77	4 526 846.18	-1	11	1	.121	11
8	440 049.15	4 526 843.32	440 049.22	4 526 843.22	-7	10	49	.100	12
9	440 049.76	4 526 839.81	440 049.72	4 526 839.85	4	-4	16	.16	6
10	440 050.93	4 526 833.99	440 050.99	4 526 840.09	-6	-10	36	.100	12
11	440 051.64	4 526 835.90	440 051.78	4 526 835.80	-14	10	.196	.100	17
12	440 050.32	4 526 835.61	440 050.41	4 526 835.57	-9	4	.81	.16	10
13	440 051.31	4 526 830.07	440 051.36	4 526 830.09	-5	-2	.25	.4	5
14	440 067.35	4 526 833.10	440 067.32	4 526 833.10	3	9	.9	.81	9
15	440 066.46	4 526 838.66	440 066.32	4 526 838.51	14	15	.196	.225	21
16	440 064.97	4 526 838.41	440 064.98	4 526 838.39	-1	2	.1	.4	2
17	440 064.24	4 526 842.51	440 064.28	4 526 842.44	-4	7	.16	.49	8
18	440 065.40	4 526 842.76	440 065.39	4 526 842.80	1	-4	.1	.16	4
19	440 077.37	4 526 848.14	440 077.17	4 526 848.05	20	9	.400	.81	22
20	440 079.37	4 526 835.80	440 079.45	4 526 835.70	-8	10	.64	.100	13

.....

21	440 070.53	4 526 834.31	440 070.62	4 526 834.20	-9	1	81	1	9
22	440 069.54	4 526 839.57	440 069.67	4 526 839.69	-13	-12	.169	.144	.18
23	440 068.63	4 526 839.42	440 068.72	4 526 839.47	-9	-5	81	25	.10
24	440 067.55	4 526 846.25	440 067.35	4 526 846.26	20	-1	.400	1	.20
25	440 194.50	4 526 888.73	440 194.71	4 526 888.58	-21	15	.441	.225	.26
26	440 194.27	4 526 889.78	440 194.38	4 526 889.68	-11	10	.121	.100	.15
27	440 193.97	4 526 889.64	440 193.12	4 526 889.54	-15	10	.225	.100	.18
28	440 194.10	4 526 882.47	440 194.09	4 526 882.57	1	-10	1	.100	.10
29	440 195.18	4 526 882.61	440 195.25	4 526 882.71	-7	-10	.49	.100	.12
30	440 195.98	4 526 878.73	440 196.04	4 526 878.77	-6	-4	.36	.16	.7
31	440 202.62	4 526 879.77	440 202.66	4 526 879.84	-4	-7	.16	.49	.8
32	440 200.98	4 526 889.70	440 200.92	4 526 889.64	6	6	.36	.36	.8
33	440 269.18	4 526 934.08	440 269.35	4 526 934.05	-17	3	.289	.9	.17
34	440 264.41	4 526 933.10	440 264.36	4 526 933.03	5	7	.25	.49	.9
35	440 266.10	4 526 922.36	440 266.26	4 526 922.41	-10	-5	.100	.25	.11
36	440 274.16	4 526 923.79	440 274.27	4 526 923.70	-11	9	.121	.81	.14
37	440 273.12	4 526 930.79	440 273.18	4 526 930.70	-6	9	.36	.81	.11
38	440 268.96	4 526 935.00	440 269.18	4 526 935.02	-22	6	.484	.36	.23
39	440 361.04	4 526 905.17	440 361.09	4 526 905.16	-5	1	.25	1	.5
40	440 350.09	4 526 903.18	440 350.09	4 526 903.06	0	12	0	.144	.12
41	440 351.82	4 526 894.13	440 351.97	4 526 894.29	-15	-16	.225	.256	.22
42	440 356.92	4 526 895.04	440 356.95	4 526 895.07	-3	-3	.9	.9	.4
43	440 357.05	4 526 894.46	440 357.09	4 526 894.43	-4	4	.16	.16	.6
44	440 359.72	4 526 894.92	440 359.74	4 526 894.83	-2	9	.4	.81	.9
45	440 359.69	4 526 895.54	440 359.63	4 526 895.45	6	9	.36	.81	.11
46	440 362.84	4 526 896.16	440 362.74	4 526 896.21	10	-5	.100	.25	.11
47	440 130.39	4 526 682.18	440 130.33	4 526 682.01	6	17	.36	.289	.18

48	440 127.25	4 526 681.80	440 127.23	4 526 681.65	2	15	4	.225	.15
49	440 127.17	4 526 682.76	440 127.02	4 526 682.60	15	9	.225	.01	.17
50	440 123.45	4 526 682.29	440 123.50	4 526 682.24	-5	5	.25	.25	.7
51	440 123.50	4 526 681.33	440 123.57	4 526 681.24	-7	9	.49	.01	.11
52	440 120.33	4 526 680.87	440 120.40	4 526 680.88	-16	-1	.256	.1	.16
53	440 120.76	4 526 676.68	440 120.85	4 526 676.54	-9	14	.81	.196	.17
54	440 119.59	4 526 676.54	440 119.66	4 526 676.46	-7	8	.49	.64	.11
55	440 120.03	4 526 672.34	440 120.08	4 526 672.35	-5	-1	.25	.1	.5
56	440 131.22	4 526 673.51	440 131.19	4 526 673.56	3	-5	.9	.25	.6
57	440 115.13	4 526 632.52	440 115.08	4 526 632.49	7	3	.49	.9	.8
58	440 105.66	4 526 632.98	440 105.70	4 526 632.87	-4	11	.16	.121	.12
59	440 105.19	4 526 625.39	440 105.07	4 526 625.31	12	8	.144	.64	.14
60	440 114.68	4 526 625.32	440 114.59	4 526 625.31	9	1	.81	.1	.9

$$H = \frac{TV_{yy} + TV_{xx}}{2 \times n}$$

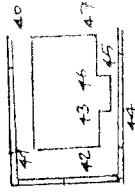
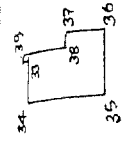
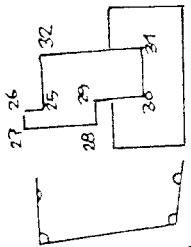
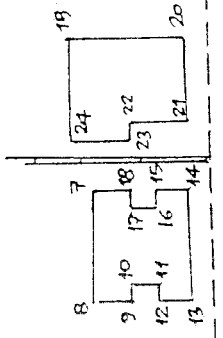
$$H = \frac{5325 + 4031}{2 \times 60}$$

H=9cm

$$\begin{aligned} TV_{yy} &= 5325 \\ TV_{xx} &= 4031 \\ n &= 60 \end{aligned}$$

10879
31.778

23 NISANI CAD.

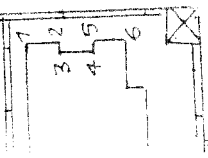
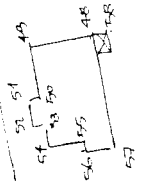


10880

BURSA G22 B 11C 2A
20/404
20/85

SOK.

DEPE



6.2 KOMŞU NOKTA DOĞRULUĞU

Arazide çelikşerit ile direkt olarak cephelerin ölçülmesi ve ölçülen bu cephelerin fotogrametrik cephelerden farklarının alınması ile yapılır. Aşağıda bu konuda birkaç pafta alanı içersinde yapılan cephe kontrolleri ve sonuçları görülmektedir.

KOMŞU NOKTA DOĞRULUĞU

CEPHE NO	ARAZİDE JEODEZİK YÖNTEMLE ÖLÇÜLEN CEPHE (m)	PAFTADA FOTOGRAFİK YÖNTEMLE ÖLÇÜLEN CEPHE (m)	CEPHE FARKLARI Vi	ViVi
1	7.89	7.87	+2	4
2	9.40	9.52	-12	144
3	8.89	8.67	+22	484
4	9.90	9.89	+1	1
5	11.10	11.47	-37	1367
6	7.69	7.67	+2	4
7	7.56	7.50	+6	36
8	7.44	7.32	+12	144
			TViVi=	2184
M= $\frac{TViVi}{n} = \frac{2184}{8} = 273$			n= 8	

KOMŞU NOKTA DOĞRULUĞU

. PAFTA NO : F21C23A1C .				
CEPHE NO	ARAZİDE JEODEZİK YÖNTEMLE ÖLÇÜLEN CEPHE	PAFTADA FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLE ÖLÇÜLEN CEPHE	CEPHE FARKLARI	
	(m)	(m)	Vi	ViVi
1	9.95	9.81	+14	196
2	9.90	10.11	-21	441
3	10.06	10.01	+ 5	25
4	8.96	9.16	-20	400
5	8.02	7.95	7	49
6	8.00	8.00	0	0
7	10.03	9.86	17	289
8	9.91	10.05	14	196
9	10.07	10.21	-14	196
10	11.99	11.72	27	729
11	9.69	9.82	-13	169
12	12.88	12.89	- 1	1
13	9.96	9.91	5	25
14	11.18	11.15	3	9
15	30.60	30.39	21	441
16	11.46	11.30	16	256
17	9.05	8.92	13	169
18	8.03	8.27	-24	576
19	8.05	7.96	9	81
20	7.98	8.14	-16	256

21	9.05	8.81	24	576
22	18.17	18.18	1	1
23	10.05	9.91	14	196
24	10.07	9.89	18	324
25	7.90	7.67	23	529
26	7.95	7.93	2	4
27	8.95	8.95	0	0
28	9.05	8.99	6	36
$M = \frac{\sum TV_i V_i}{n} = \frac{6170}{28} = 15 \text{ cm}$				
			$\sum TV_i V_i = 6170$	
			$n = 28$	

KOMŞU NOKTA DOĞRULUĞU

PAFTA NO : F21C19B3A

CEPHE NO	ARAZİDE JEODEZİK YÖNTEMLE ÖLÇÜLEN CEPHE (m)	PAFTADA FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLE ÖLÇÜLEN CEPHE (m)	CEPHE FARKLARI Vi	ViVi
1	4.20	4.03	+17	289
2	15.66	15.38	+28	784
3	8.16	8.04	+12	144
4	16.70	16.68	+ 2	4
5	11.37	11.24	+13	169
6	12.06	12.05	+ 1	1
7	10.42	10.16	+26	676
8	11.98	11.98	0	0
9	3.87	3.82	+ 5	25

$$M = \frac{\sum ViVi}{n} = \frac{2092}{9} = 15\text{cm}$$

$$\sum ViVi = 2092$$
$$n = 9$$

6.3 YÜKSEKLİK EĞRİLERİNİN KONUM VE YÜKSEKLİK KONTROLU

Eğri kontrollerinde pratik uygulama, araziden kesit çıkarma ve bu pafta üzerindeki kot değerlerini karşılaştırmak suretiyle yapılmaktadır.

Buna benzer uygulama Pendik yöresinde G22b06c4b numaralı pafta alanı içerisinde yapıldı. Pafta üzerindeki 31219 nolu yükseklik kontrol noktası üzerine elektronik takeometre kuruldu. Belli bir doğrultudan semt alınarak eğimin değiştiği yerlerde koordinat ve arazi kot değerleri otomatik olarak bilgi kayıt ünitesine depolandı. Bu veriler pafta üzerindeki fotogrametrik değerlerle karşılaştırıldı. Arazi kot değeri ile fotogrametrik kot değeri arasındaki farklar bir liste halinde aşağıda çıkarıldı.

YÜKSEKLİK EĞRİLERİNİN KONUM VE YÜKSEKLİK KONTROL ÇİZELGESİ

.....
PAFTA NO : G22B06C4B
.....

NOKTA NO.	Y(m)	X(m)	Jeodezik yön-temle ölçülen Kotlar (m)	Fotogrametrik yöntemle ölçülen Kotlar (m)	Farklar Jeodezi-Fotogrametri (cm)
1	.439817.676	.453928.540	132.07	132.03	4
2	.439815.647	.453934.274	132.23	132.40	17
3	.439814.551	.453940.382	132.69	132.81	12
4	.439813.127	.453946.103	133.56	133.50	16
5	.439812.018	.453952.214	134.41	134.42	1
6	.439811.258	.453958.852	135.37	135.32	5
7	.439810.232	.453964.321	136.02	136.00	2
8	.439809.063	.453970.357	137.09	137.25	16
9	.439809.135	.453976.271	137.80	138.20	40

.....

10	.439808.058	.453982.087	. 139.15	. 139.26	. 11
11	.439807.883	.453988.118	. 140.19	. 140.38	. 19
12	.439807.306	.453993.414	. 141.46	. 141.23	. 23
13	.439806.053	.453999.600	. 141.99	. 142.20	. 21
14	.439804.875	.454004.486	. 143.05	. 143.26	. 21
15	.439802.904	.454009.234	. 144.07	. 144.27	. 20
16	.439800.929	.454014.363	. 145.07	. 145.38	. 31
17	.439798.831	.454019.234	. 146.19	. 146.54	. 35
18	.439797.131	.454024.532	. 147.31	. 147.80	. 49
19	.439796.072	.454029.882	. 148.30	. 148.81	. 51
20	.439795.197	.454035.210	. 149.25	. 149.53	. 28
21	.439794.356	.454041.000	. 150.39	. 150.33	. 6
22	.439793.407	.454045.348	. 151.32	. 151.21	. 11
23	.439792.436	.454050.700	. 152.34	. 152.27	. 7
24	.439791.899	.454056.078	. 153.33	. 153.36	. 3
25	.439791.100	.454062.333	. 154.31	. 154.58	. 27
26	.439789.844	.454067.849	. 155.33	. 155.84	. 51

Yukarda elde edilen veriler sonucunda aşğıdaki grafik çizim yapıldı.

YUKSEKLİK

PAFTADAN ENTERPOLASYON
İLE
BULUNAN DEGERLER

140

128

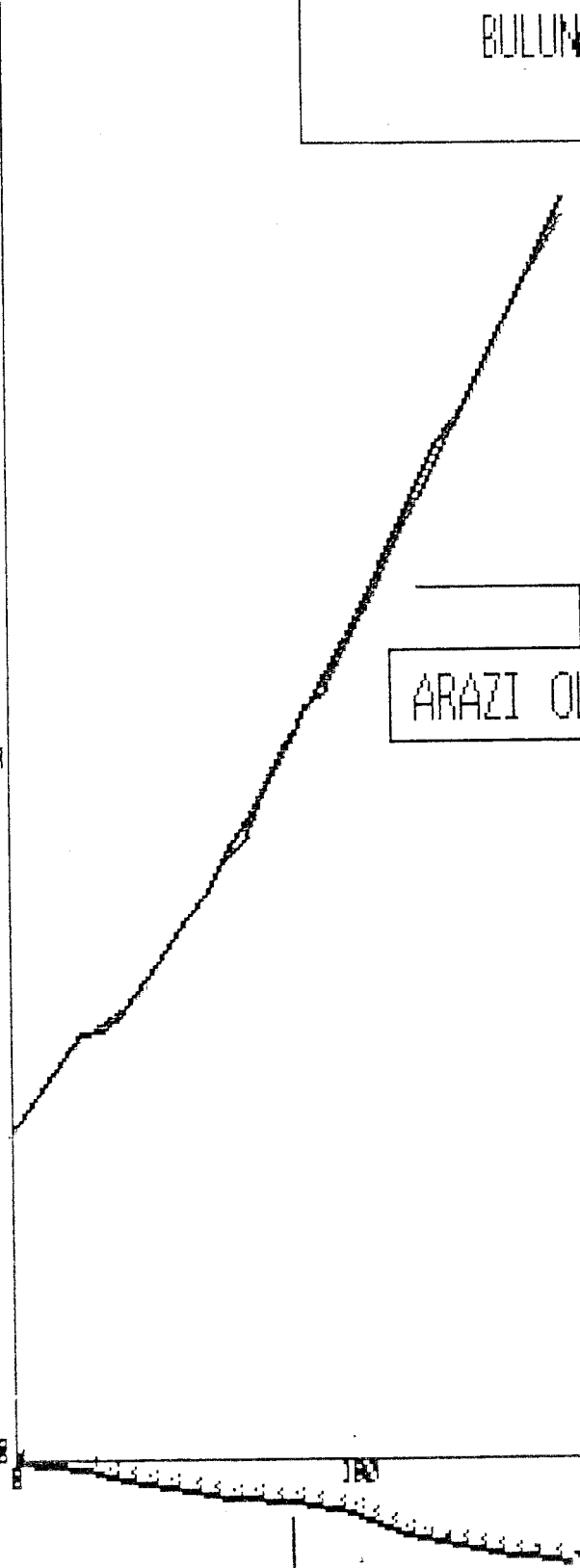
ARAZI OLCULERI

108

100

UZUNLUK

PROFIL DURUMU



7. ÇATI PAYLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bina değerlendirilmesinde karşılaşılan en büyük sorun çatı paylarıdır. Bilindiği gibi harita ve planlarda binanın çatısı değil zemini çizilirler.

1. YÖNTEM

Binanın çatısı fotogrametrik olarak ölçülür. Ölçü markası stereoskopik olarak görülebilen bir bina köşesine yerleştirilir ve Z hareketi yardımıyla ölçü markası çatıya kadar getirilir. Bu şekilde ölçülen çatıdaki çıkmalar binanın çiziminde gözönüne alınır. Bu yöntem aynı tip binalarda uygulanabilir. Eğer ölçülen bina köşesinde stereoskopik görüş sağlanamamışsa iş biraz güçleşir. Bu durumda bina köşesi yakınlarında bir noktaya ölçü markası stereoskopik olarak yerleştirilir ve XY hareketleri ile (monoküler) bina köşe noktasına taşınır ve daha sonra da Z hareketi ile çatıya iletilir. İyi bir değerlendirmeci oldukça iyi sonuçlar almaktadır.

2. YÖNTEM

Binaların belirlenmesi için öncelikle çatı kenar çizgilerinin fotogrametrik değerlendirmesi yapılır. Daha sonra gerektiğinde arazide yapılacak bütünleme çalışmasında çatı köşeleri optik şaküllerle zemine indirgenerek çatı payları ölçülür ve çizimde gösterilir.

3. YÖNTEM

En çok masraflı olan yöntemdir. Fotogrametrik değerlendirme aletinde çatı köşelerinin koordinatları ölçülür. Aynı zamanda ikinci yöntemde olduğu gibi çatı çıkmaları ve bina cepheleri ölçülür. Daha sonra yerel ve fotogrametrik ölçmelerle dengelenerek bina köşelerinin kesin koordinatları bulunur, planda gösterilir. Çatı köşeleri aracılığıyla arazi koordinatları ± 5 cm ortak dengelemeden sonra ise $\pm 3-4$ cm duyarlılıkla hesaplanabilmektedir.

1,2,3 nolu noktalar arazide iyi tanımlanan bina çatı köşeleridir. 42 nolu nokta ise koordinatı istenen alet kurulabilen herhangi bir nokta olabilir.

Workstation'dan alınan fotogrametrik koordinatlar.

.Nokta No	. Y(fotogrametrik)	. X(fotogrametrik)
1	439756.65	450932.60
2	439802.12	4530854.40
3	439742.61	4530867.21

Üç noktadan geriden kestirmehesabı yapılırsa 42 nolu noktanın koordinatı :

$$\begin{aligned} Y_{42} &= 439750.97 \\ X_{42} &= 4530895.31 \end{aligned}$$

Bu noktaların ve koordinatı hesaplanacak noktanın krokisi aşağıdaki şekil üzerinde gösterilmektedir.

- Ayrıca, yüksek doğruluk gerektiren (10 cm.den daha az) çalışmalarda arazi ve resimde iyi yorumlanabilen noktaların koordinatlarının hava nirengisi yöntemiyle sıklaştırılması zorunludur. Bu durumda sabit noktalarda ulaşabilecek konum doğruluğu yaklaşık 5 cm. yükseklik doğruluğu ise 10 cm. mertebesindedir.

8.2. KULLANILABİLİRLİK YÖNÜNDE

Üretilen fotogrametrik sayısal haritaların kullanılabilirliği açısından önemli özellikleri şöyle sıralanabilir.

- Mevcut ulusal teknik standartlar korunmuş ve sayısal harita üretim gereksinimleri doğrultusunda geliştirilmiş ve zenginleştirilmiştir.
- Tüm konum (Paf-File) ve yükseklik (Top-File) verileri hem sayısal hem de grafik formda gösterilebilir. Tüm veriler pafta bazında veri tabanına aktarılmıştır.
- Gayrimenkul alanlarda pafta, topografik verilerden (Top-File) sayısal arazi modeli (DTM-File) üretilmiştir.
- Sınır tanımları mülkiyet durumuna uygun değildir. Örneğin duvar, tel örgü, çit vb. gibi sınır gösterimleri var olan durumu yansıtmaktadır.
- Temel harita (base map) niteliğinde olup kadastral, planlama, teknik altyapı vb. veri bankalarının bilgi sistemlerinin temelini oluşturmaktadır.
- Ülke koordinat sisteminde üretilen sayısal haritalar, mevcut halihazır kadastral vb. diğer haritalarla bütünleştirilebilecek niteliktedir.

- Binalar çatı çizgileriyle gösterilmiştir.

Yukarıda değinilen üstünlüklerine karşın fotogrametrik yöntemlerle üretilen sayısal haritalarda binalar saçak çizgileriyle gösterilmiştir.

- Yöntemin işlevselliği açısından saçak çizgilerinin ölçülmesi yersel ölçmelerin aksine çok kolaydır.

- Üretilen haritaların standartları ve niteliği yönünden çoğu kez uygundur. Özellikle bitişik düzende binalarda karşılaşılan sorunlar yersel bütünleme ölçmeleriyle çözümlenebilmektedir. Çatı köşelerinin basit aletlerle (optik şakül) zemine indirilerek çatı paylarının ölçülmesi yeterlidir. Bu bütünleme işleminde poligon gibi sabit nokta ve işlem doğrularına gerek yoktur.

Bu konuda uygulanabilecek jeodezik ve fotogrametrik yöntemler 6. bölümde anlatılmıştır.

Test çalışmalarında rögar kapakları, yol çizgileri vb. ayrıntı noktaları yanında bina çatı köşeleri de zemine indirilerek güncelleştirme ve aplikasyon ölçmelerinde sabit nokta olarak kullanılabilirdiği saptanmıştır.

Bu konuda Y.Ü. İMMOB Harita Kadastro Müh. Odası, İBŞB, İSKİ, İGDAŞ'ın ortak katılımı sonunda yapılan çalışmalar ve sonuçları aşağıdadır.

Yöntem Seçimi

Test yöntemi olarak elektronik takeometrik yöntem öngörülmüş ve sonuçları hatasız kabul edilmiştir. Tüm ölçmeler ülke koordinat sistemine bağlanmış ve jeodezik-fotogrametrik ölçme farklarından kalıntı hataları hesaplanmıştır.

Donanım

- Donanım olarak;

- Veri toplamada; Zeiss Elta 3 elektronik takeometresi ve Rec 500 arazi kayıt bilgisayarı ve kişisel bilgisayar (IBM PC) ayrıca Wild optik şakül(optical plummet),

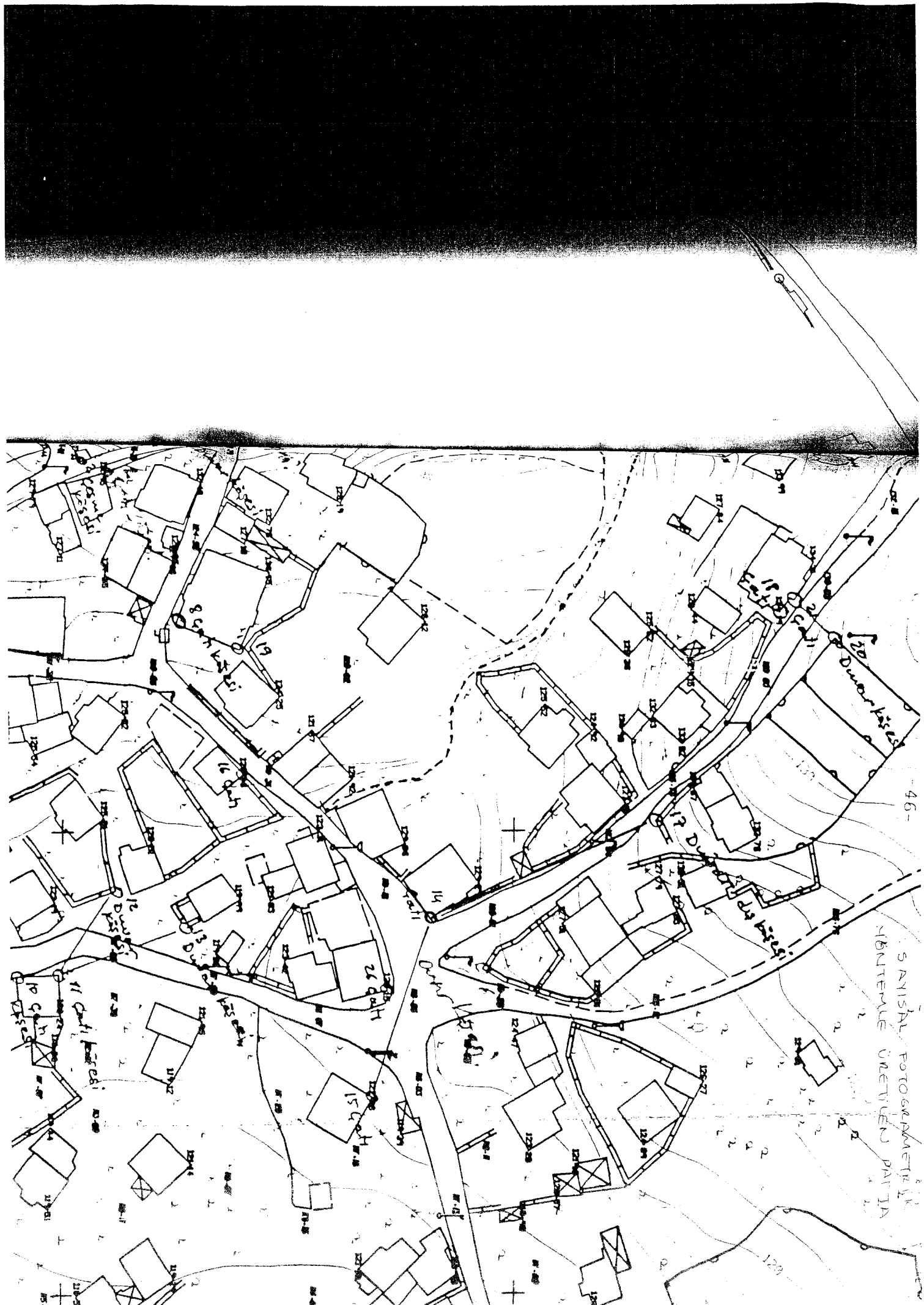
Veri işlemede; Intergraph Workstation (WS), Analitik Plotter (IMA) ve plotterler kullanılmıştır.

Jeodezik Ölçme İşlemi

Arazi ölçme ve aplikasyon çalışmalarında sabit nokta olarak koordinatları fotogrametrik yöntemle belirlenen çatı çizgi köşeleri optik şekülle zemine indirilerek kullanılmıştır. Elektronik takeometre zemine indirilen nokta üzerine kurulmuş ve birden fazla noktaya göre (kontrollü olarak) yönlendirildikten sonra mevcut ayrıntı ölçmeleri yapılmıştır. Test bölgesinde sabit nokta olarak çatı köşe noktası, duvar köşesi yada başka noktaların ülke koordinat sisteminde mutlak doğrulukları test edilmiştir. Ayrıca söz konusu noktaların yükseklik doğruluğu belirlenmiş ve yükseklik eğrilerinin konum ve yükseklik doğrulukları saptanmıştır.

Çizgisel Çakıştırma Sonucunda;

Jeodezik yöntemle ölçülen ayrıntıların fotogrametrik paftadaki eşlenikleriyle uyumlu biçimde çakıştığı, farklılıkların çizgisel doğruluk sınırlarının içinde kaldığı belirlenmiştir. Bu çakışma durumunda alet kurulan noktalardaki kalıntı hatanın (ortalama 11 cm) olduğu, ancak iyi belirlenemiyen yada değişikliğe uğrayan sokak çizgisi, kaldırım vb. gibi ayrıntıların doğal olarak çakışmadığı anlaşılmıştır.



Teoderik gantemle rec 500 bilgi kayıt ünitesi kullanılarak
toplaman avari ölçüm verileri.

	D	0.000 Hz	0.0000 V	100.0000
1 PAF G22B06C4E		0.000 Hz	354.3302 V1	0.0000
2 FXN001	Y	750.952 X	855.267 Z	4.750
3 POL042	Y	750.952 X	895.267 Z	0.000
4 POL042	Y	770.346 X	855.764 Z	.209
5 POL042	Y	770.345 X	855.764 Z	.259
6 POL043	Y	1110.454 X	1343.685 Z	49.517
7 FXN002	Y	1110.452 X	1243.686 Z	49.509
8 FXN002	Y	620.035 X	506.500 Z	-6.095
9 POL312	Y	753.321 X	855.227 Z	-4.235
10 POL018	Y	717.794 X	878.112 Z	-9.574
11 MEN001	Y	714.131 X	880.673 Z	-9.524
12 MEN001	Y	715.260 X	882.192 Z	-9.755
13 MEN001	Y	712.061 X	864.363 Z	-9.727
14 MEN001	Y	706.674 X	878.294 Z	-9.516
15 MEN001	Y	708.658 X	874.590 Z	-9.612
16 MEN001	Y	708.021 X	873.474 Z	-9.611
17 MEN001	Y	709.024 X	872.271 Z	-9.642
18 MEN001	Y	710.455 X	873.522 Z	-9.576
19 MEN001	Y	712.859 X	871.550 Z	-9.554
20 MEN001	Y			

LD	Y	691.319 X	907.730 Z	-700
TPY001	Y	668.623 X	932.715 Z	1.391
PY001	Y	681.005 X	919.986 Z	.309
PY001	Y	691.465 X	908.514 Z	-1.597
TPY001	Y	703.805 X	900.469 Z	-1.278
TPY001	Y	712.686 X	893.691 Z	-1.953
TPY001	Y	729.439 X	881.373 Z	-3.231
TPY001	Y	737.260 X	875.077 Z	-3.681
TPY001	Y	745.665 X	868.309 Z	-4.160
TPY001	Y	753.916 X	861.495 Z	-4.751
TPY001	Y	760.275 X	857.266 Z	-4.956
MBN020	Y	753.305 X	859.213 Z	-4.597
POLL12	Y	605.166 X	799.695 Z	-5.073
MBN020	Y	750.149 X	861.516 Z	-1.960
MBN020	Y	750.620 X	862.440 Z	-2.016
MBN020	Y	746.622 X	865.282 Z	-1.950
MBN020	Y	745.974 X	864.551 Z	-2.144
MBN020	Y	742.490 X	866.557 Z	-2.028
MBN022	Y	742.615 X	866.347 Z	-3.999
MBN022	Y	752.679 X	859.697 Z	-4.870
TPY012	Y	752.793 X	866.559 Z	-4.266
TPY012	Y	742.595 X	877.819 Z	-3.497
TPY012	Y	736.822 X	882.834 Z	-3.200
TPY012	Y	724.084 X	893.054 Z	-2.298
TPY012	Y	715.577 X	900.038 Z	-1.805
TPY012	Y	706.425 X	908.102 Z	-1.024

65 31219	D	70.276 HZ	89.3602 V1	105.3026
66 31219	D	70.276 HZ	269.3790 V1	294.7004
67 31219	D	70.269 HZ	269.3792 V1	294.6998
68 34108		0.000 HZ	350.9104 V1	92.7172
69 34108		0.000 HZ	350.9104 V1	92.7172
70 34123		0.000 HZ	43.0090 V1	94.5300
71 34123		0.000 HZ	43.0098 V1	94.5300
72 34119		0.000 HZ	141.4202 V1	99.3492
73 34119		0.000 HZ	141.4202 V1	99.3490
74 34108		0.000 HZ	350.9118 V1	92.6668
75 34108		0.000 HZ	350.9118 V1	92.6676
76 34108		0.000 HZ	150.9098 V1	307.2376
77 34108		0.000 HZ	150.9096 V1	307.2376
78 34119		0.000 HZ	341.4156 V1	300.5930
79 34119		0.000 HZ	341.4196 V1	300.5932
80 34123		0.000 HZ	243.0092 V1	305.4248
81 34108		0.000 HZ	150.9118 V1	307.2290
82 34108		0.000 HZ	150.9118 V1	307.2294
83 POL042	Y	-248.952 X	895.365 Z	-49.621
84 POL042	D	576.998 HZ	243.0034 V1	105.4834
85 POL018	Y	753.324 X	859.240 Z	-289
86 POL018		0.000 HZ	298.0402 V1	101.0608
87 POL312	Y	820.021 X	906.925 Z	-1.108
88 DVR042	Y	755.413 X	857.604 Z	-973
89 DVR042	Y	767.402 X	852.491 Z	-1.154
90 DVR042	Y	774.429 X	848.018 Z	-2.031
91 HBNO42	Y	774.427 X	848.022 Z	-2.030
92 HBNO42	Y	766.178 X	839.433 Z	-1.550

65	31219	D	70.276	HZ	89.3802	V1	105.3026
66	31219	D	70.276	HZ	289.3790	V1	294.7004
67	31219	D	70.269	HZ	289.3792	V1	294.6998
68	34108		0.000	HZ	350.9104	V1	92.7172
69	34108		0.000	HZ	350.9104	V1	92.7172
70	34123		0.000	HZ	43.0090	V1	94.5300
71	34123		0.000	HZ	43.0088	V1	94.5300
72	34119		0.000	HZ	141.4202	V1	99.3492
73	34119		0.000	HZ	141.4202	V1	99.3490
74	34108		0.000	HZ	350.9118	V1	92.6668
75	34108		0.000	HZ	350.9118	V1	92.6676
76	34108		0.000	HZ	150.9098	V1	307.2376
77	34108		0.000	HZ	150.9096	V1	307.2376
78	34119		0.000	HZ	341.4196	V1	300.5930
79	34119		0.000	HZ	341.4196	V1	300.5932
80	34123		0.000	HZ	243.0092	V1	305.4248
81	34108		0.000	HZ	150.9118	V1	307.2290
82	34108		0.000	HZ	150.9118	V1	307.2294
83	POL042	Y	-248.952	X	895.365	Z	-49.621
84	POL042	D	576.998	HZ	243.0034	V1	105.4834
85	POL018	Y	753.324	X	859.240	Z	-289
86	POL018		0.000	HZ	299.0402	V1	101.0808
87	POL312	Y	820.021	X	906.925	Z	-1.108
88	DVR042	Y	755.413	X	857.604	Z	-973
89	DVR042	Y	767.402	X	852.491	Z	-1.154
90	DVR042	Y	774.429	X	848.018	Z	-2.031
91	MBN042	Y	774.427	X	848.022	Z	-2.030
92	MBN042	Y	766.178	X	839.433	Z	-1.550

98 HEN044	Y	773.339 X	841.833 Z	- .006
99 HEN044	Y	772.209 X	842.714 Z	- .574
100 HEN045	Y	786.276 X	844.656 Z	-1.610
101 HEN045	Y	792.975 X	848.686 Z	-1.100
102 HEN045	Y	796.258 X	850.725 Z	- .723
103 HEN046	Y	795.643 X	850.567 Z	.766
104 HEN046	Y	792.414 X	849.088 Z	.802
105 HEN046	Y	787.771 X	846.213 Z	-1.170
106 HEN046	Y	788.002 X	845.795 Z	-1.309
107 HEN046	Y	786.223 X	844.554 Z	-1.748
108 ISD046	Y	775.652 X	856.009 Z	-1.103
109 ISD046	Y	780.375 X	851.402 Z	-1.365
110 ISL046	Y	786.285 X	844.706 Z	-1.575
111 HEN049	Y	786.249 X	844.553 Z	-1.747
112 HEN049	Y	786.918 X	841.362 Z	-1.537
113 HEN049	Y	789.570 X	841.951 Z	-2.321
114 DVF050	Y	789.001 X	841.352 Z	-2.160
115 DVF050	Y	789.776 X	855.661 Z	-4.222
116 DVF050	Y	797.936 X	831.595 Z	-3.387
117 DVF051	Y	778.993 X	844.570 Z	-2.565
118 DVF051	Y	789.285 X	839.651 Z	-4.509
119 DVF051	Y	791.726 X	830.339 Z	-5.040
120 CSL	Y	777.183 X	846.396 Z	-2.252
121 CSL	Y	802.569 X	817.226 Z	-6.521
122 HEN060	Y	819.011 X	805.103 Z	-7.296
123 FOL044	Y	827.556 X	788.248 Z	-10.409
124 FOL044	Y	827.554 X	788.250 Z	-10.409
125 HEN060	Y	825.672 X	790.556 Z	1.298

MEN064	Y	832.847 X	771.591 Z	-1.166
MEN064	Y	823.520 X	769.321 Z	- .943
MEN064	Y	823.754 X	767.421 Z	- .846
MEN064	Y	813.536 X	764.470 Z	- .289
MEN065	Y	811.387 X	765.097 Z	-1.055
MEN065	Y	806.333 X	762.587 Z	- .997
MEN065	Y	807.258 X	760.109 Z	- .661
MEN065	Y	800.189 X	756.735 Z	-1.073
CSL	Y	803.171 X	759.264 Z	-1.253
CSL	Y	827.646 X	784.560 Z	- .060
FOL014	Y	819.057 X	761.578 Z	- .803
MEN070	Y	809.523 X	777.153 Z	- .485
MEN070	Y	817.701 X	782.550 Z	- .667
MEN070	Y	811.315 X	751.554 Z	- .471
DVR070	Y	205.243 X	769.806 Z	- .781
DVR070	Y	810.319 X	774.665 Z	- .570
ASY070	Y	810.330 X	774.655 Z	- .570
ASY070	Y	819.151 X	782.044 Z	- .147
ASY070	Y	818.745 X	783.574 Z	- .522
DVR071	Y	838.697 X	758.453 Z	- .480
DVR071	Y	839.327 X	760.895 Z	-1.056
DVR071	Y	842.064 X	763.365 Z	-1.559
DVR071	Y	842.632 X	782.450 Z	-1.617
DVR071	Y	845.560 X	760.811 Z	-1.529
DVR072	Y	818.585 X	763.456 Z	-1.038
DVR072	Y	810.785 X	800.450 Z	1.197
ICL011	Y	830.760 X	855.288 Z	-1.344
ICL012	Y	813.689 X	779.222 Z	- .111

164	AST081	Y	783.30	X	616.062	Z	1.589
165	DVR083	Y	805.384	X	655.720	Z	1.234
166	DVR083	Y	809.448	X	662.257	Z	1.187
167	RGR	Y	829.999	X	681.938	Z	-.286
168	HBN086	Y	823.592	X	673.733	Z	.572
169	HBN086	Y	830.459	X	676.993	Z	-.113

END

Line	Code	Account	Y	0.000	X	0.000	Z	0.000	Z	0.000
1	PAF	52200545	Y							
2	FOLD43		Y	770.340	X	659.773	Z	110.564		
3	FOLD45		Y	844.923	X	777.621	Z	98.225		
5	FOLD45		Y	807.954	X	819.191	Z	103.418		
6	HEM101		Y	795.515	X	611.889	Z	193.483		
7	HEM101		Y	798.922	X	614.815	Z	103.439		
8	HEM101		Y	797.876	X	615.032	Z	104.126		
9	HEM101		Y	800.052	X	617.854	Z	102.343		
10	HEM101		Y	794.348	X	624.365	Z	104.660		
11	HEM102		Y	810.905	X	601.313	Z	101.857		
12	HEM102		Y	809.350	X	603.604	Z	101.903		
13	HEM102		Y	809.349	X	603.912	Z	101.904		
14	HEM102		Y	809.927	X	614.997	Z	103.292		
15	HEM103		Y	803.314	X	615.652	Z	103.279		
16	HEM103		Y	786.354	X	623.843	Z	103.578		
17	HEM103		Y	793.629	X	626.125	Z	104.948		
18	HEM103		Y	791.679	X	625.450	Z	104.515		
19	HEM104		Y	797.940	X	631.519	Z	105.414		
20	HEM104		Y	802.562	X	634.662	Z	105.956		
21	HEM105		Y	804.543	X	636.131	Z	105.218		
22	HEM105		Y	805.992	X	629.626	Z	105.067		
23	HEM105		Y	810.217	X	616.866	Z	103.190		
24	HEM105		Y	810.001	X	616.791	Z	103.029		
25	HEM105		Y	811.485	X	614.531	Z	102.749		
26	HEM105		Y	815.481	X	609.779	Z	102.392		
27	HEM105		Y	819.004	X	612.334	Z	105.425		
28	HEM105		Y	820.178	X	610.900	Z	105.439		
29	HEM105		Y	811.124	X	601.432	Z	101.311		
30	HEM105		Y	804.397	X	615.162	Z	102.739		
31	HEM105		Y	802.614	X	618.129	Z	103.590		
32	HEM105		Y	765.802	X	628.668	Z	105.919		
33	HEM105		Y	779.999	X	646.903	Z	107.250		
34	HEM106		Y	776.805	X	652.291	Z	108.291		
35	HEM106		Y	765.396	X	644.206	Z	106.441		
36	HEM106		Y	765.534	X	639.021	Z	106.050		
37	HEM106		Y	802.758	X	825.322	Z	105.537		
38	HEM106		Y	817.958	X	600.740	Z	101.252		
39	HEM106		Y	824.270	X	789.632	Z	99.812		
40	HEM106		Y	827.252	X	792.546	Z	100.316		
41	HEM106		Y	802.379	X	617.236	Z	103.740		
42	HEM110		Y	859.735	X	776.522	Z	96.673		
43	HEM110		Y	862.220	X	779.136	Z	97.542		
44	HEM110		Y	864.690	X	779.007	Z	97.556		
45	HEM110		Y	871.803	X	750.950	Z	97.673		
46	HEM110		Y	871.811	X	790.951	Z	97.673		

58	DVR112	Y	901.174	X	739.700	Z	96.482
60	DVR114	Y	902.652	X	790.290	Z	96.487
61	DVR114	Y	910.193	X	793.005	Z	96.493
62	MEM114	Y	910.115	X	793.005	Z	96.492
63	MEM114	Y	913.013	X	793.861	Z	96.478
64	POL047	Y	941.039	X	805.970	Z	96.255
65	TPY115	Y	942.117	X	803.704	Z	96.492
66	TPY115	Y	912.944	X	794.000	Z	95.905
67	TPY115	Y	904.509	X	791.151	Z	95.738
68	TPY115	Y	895.834	X	788.281	Z	96.402
69	TPY115	Y	887.691	X	785.154	Z	97.191
70	TPY115	Y	880.168	X	783.055	Z	97.262
71	TPY115	Y	865.074	X	779.365	Z	97.845
72	TPY115	Y	860.571	X	777.652	Z	97.863
73	TPY115	Y	854.985	X	775.423	Z	98.1062
74	TPY115	Y	852.697	X	773.735	Z	98.1162
75	TPY115	Y	845.320	X	769.905	Z	98.065
76	TPY115	Y	845.549	X	760.805	Z	98.055
77	TPY115	Y	834.914	X	732.351	Z	97.974
78	TPY115	Y	827.014	X	707.054	Z	97.550
79	TPY116	Y	822.229	X	706.922	Z	97.548
80	TPY116	Y	832.053	X	739.353	Z	97.592
81	TPY116	Y	836.686	X	751.798	Z	97.911
82	TPY116	Y	839.307	X	762.595	Z	98.030
83	TPY116	Y	839.316	X	765.282	Z	98.045
84	TPY116	Y	837.610	X	773.261	Z	98.355
85	TPY116	Y	834.014	X	772.756	Z	98.720
86	ASY117	Y	833.998	X	772.751	Z	98.720
87	ASY117	Y	829.269	X	770.274	Z	98.860
88	ASY117	Y	811.017	X	745.774	Z	98.659
89	ASY117	Y	806.045	X	763.160	Z	99.1792
90	DVR117	Y	834.235	X	771.756	Z	98.748
91	DVR117	Y	827.338	X	771.536	Z	98.527
92	DVR117	Y	838.318	X	768.456	Z	98.520
93	DVR116	Y	838.838	X	755.838	Z	98.746
94	DVR118	Y	838.764	X	762.656	Z	98.205
95	DVR118	Y	835.132	X	751.648	Z	98.238
96	MEM115	Y	835.120	X	761.573	Z	98.237
97	MEM119	Y	832.901	X	771.847	Z	98.271
98	MEM120	Y	834.950	X	759.821	Z	98.612
99	MEM120	Y	834.162	X	751.422	Z	98.167
100	MEM120	Y	832.313	X	746.574	Z	98.805
101	DVR120	Y	835.312	X	753.956	Z	98.131
102	DVR120	Y	835.702	X	751.507	Z	98.244
103	DVR120	Y	831.247	X	740.201	Z	98.512
104	MEM121	Y	841.195	X	790.663	Z	97.458
105	MEM121	Y	837.010	X	720.821	Z	97.715
106	DVR121	Y	836.987	X	720.821	Z	97.717
107	DVR121	Y	836.104	X	718.662	Z	97.615
108	ELD	Y	830.764	X	736.619	Z	97.954
109	TTD	Y	829.606	X	731.538	Z	97.603
110	DVR122	Y	838.513	X	742.725	Z	97.557
111	DVR122	Y	843.870	X	761.005	Z	98.163
112	POL048	Y	825.815	X	833.473	Z	97.494
113	ELD	Y	825.815	X	833.473	Z	97.494

126	TPY127	Y	851.622	X	779.515	Z	97.926
123	TPY127	Y	340.942	X	779.728	Z	98.403
130	TPY127	Y	338.105	X	750.709	Z	99.296
131	RR	Y	845.101	X	772.599	Z	98.265
132	DVR129	Y	848.930	X	768.291	Z	98.270
133	DVR129	Y	650.115	X	770.460	Z	98.229
134	DVR129	Y	852.726	X	773.659	Z	99.017
135	DVR129	Y	355.685	X	775.385	Z	99.086
136	MEM120	Y	628.303	X	747.113	Z	101.961
137	MEM120	Y	624.762	X	746.566	Z	102.745
138	MEM131	Y	831.315	X	658.451	Z	97.300
139	MEM131	Y	831.767	X	689.670	Z	97.086
140	MEM132	Y	829.310	X	671.918	Z	98.043
141	MEM132	Y	818.518	X	667.509	Z	98.963
142	MEM132	Y	818.893	X	667.118	Z	99.204
143	MEM132	Y	817.039	X	666.333	Z	99.609
144	TPY133	Y	821.864	X	708.327	Z	97.387
145	TPY133	Y	823.141	X	696.234	Z	97.253
146	TPY133	Y	624.737	X	625.228	Z	97.263
147	TPY133	Y	822.067	X	676.296	Z	97.488
148	TPY133	Y	817.914	X	672.906	Z	98.120
149	TPY133	Y	810.336	X	661.600	Z	98.571
150	TPY133	Y	806.037	X	654.664	Z	98.650
151	TPY133	Y	801.404	X	650.306	Z	98.756
152	TPY134	Y	816.691	X	666.526	Z	98.345
153	TPY134	Y	823.347	X	674.558	Z	97.836
154	TPY134	Y	826.779	X	678.495	Z	97.495
155	TPY134	Y	830.941	X	679.738	Z	97.284
156	TPY134	Y	833.388	X	677.993	Z	97.071
157	TPY135	Y	833.863	X	682.055	Z	97.129
158	TPY135	Y	830.812	X	686.981	Z	97.369
159	TPY135	Y	826.763	X	658.456	Z	97.485
160	TPY135	Y	826.701	X	707.067	Z	97.538
161	MEM135	Y	814.156	X	670.288	Z	98.456
162	MEM136	Y	808.766	X	662.519	Z	98.614
163	DVR139	Y	808.829	X	662.488	Z	98.614
164	DVR139	Y	809.380	X	662.641	Z	98.578
165	DVR139	Y	805.389	X	655.553	Z	98.861
166	FOL049	Y	803.249	X	642.709	Z	98.618
167	MEM140	Y	788.663	X	642.325	Z	99.874
168	MEM140	Y	784.433	X	646.022	Z	99.257
169	MEM140	Y	789.194	X	654.148	Z	99.483
170	MEM141	Y	789.202	X	654.142	Z	99.482
171	MEM141	Y	782.260	X	664.910	Z	99.860
172	MEM142	Y	804.762	X	667.055	Z	98.657
173	MEM142	Y	808.754	X	662.457	Z	98.623
174	MEM143	Y	797.735	X	670.644	Z	99.265
175	MEM143	Y	768.409	X	666.585	Z	99.411
176	DVR143	Y	805.327	X	655.518	Z	99.073
177	DVR143	Y	797.099	X	650.464	Z	98.864
178	ASY143	Y	816.453	X	666.618	Z	98.333
179	ASY143	Y	813.856	X	662.161	Z	98.480
180	ASY143	Y	811.765	X	657.145	Z	98.504
181	ASTY143	Y	811.665	X	656.866	Z	98.504

194	ASX146	Y	795.515	X	649.866	Z	98.659
195	ASX146	Y	795.515	X	646.810	Z	98.671
196	ASX146	Y	791.272	X	652.176	Z	99.865
197	ASX146	Y	792.119	X	664.519	Z	99.865
198	POL050	Y	773.349	X	670.186	Z	100.026
199	POL050	Y	797.025	X	649.533	Z	98.976
200	ASX151	Y	759.430	X	648.601	Z	98.803
201	ASX151	Y	800.519	X	648.836	Z	98.766
202	ASX151	Y	802.044	X	651.235	Z	98.621
203	ASX151	Y	806.065	X	654.544	Z	98.618
204	ASX151	Y	779.325	X	662.812	Z	100.840
205	ASX151	Y	777.300	X	666.962	Z	99.571
206	ASX155	Y	775.102	X	669.914	Z	99.825
207	ASX155	Y	784.891	X	674.380	Z	99.790
208	ASX155	Y	774.308	X	669.136	Z	102.762
209	ASX155	Y	766.061	X	674.587	Z	101.386
210	ASX155	Y	781.003	X	676.878	Z	99.791
211	ASX156	Y	777.121	X	675.538	Z	99.935
212	ASX156	Y	773.269	X	676.894	Z	100.545
213	ASX156	Y	784.828	X	674.362	Z	99.786
214	ASX157	Y	782.258	X	672.943	Z	100.234
215	ASX157	Y	781.668	X	671.733	Z	99.770
216	ASX157	Y	782.932	X	669.931	Z	99.626
217	ASX157	Y	783.455	X	665.061	Z	99.652
218	ASX158	Y	793.216	X	654.002	Z	99.173
219	ASX158	Y	797.117	X	650.443	Z	98.640
220	ASX158	Y	797.021	X	649.519	Z	98.712
221	ASX159	Y	754.445	X	652.104	Z	98.855
222	ASX159	Y	763.444	X	667.936	Z	99.597
223	ASX159	Y	781.710	X	671.813	Z	99.776
224	ASX159	Y	773.165	X	676.548	Z	100.423
225	ASX160	Y	771.730	X	677.228	Z	100.340
226	ASX160	Y	768.057	X	678.701	Z	100.603
227	ASX160	Y	767.259	X	679.226	Z	100.720
228	ASX160	Y	766.811	X	680.004	Z	100.838
229	ASX160	Y	766.042	X	682.371	Z	101.189
230	ASX160	Y	759.285	X	681.251	Z	101.721
231	ASX161	Y	759.145	X	670.065	Z	102.839
232	ASX165	Y	771.831	X	685.907	Z	101.492
233	ASX165	Y	765.425	X	684.810	Z	101.614
234	ASX165	Y	766.273	X	681.513	Z	102.218
235	ASX165	Y	768.077	X	681.852	Z	104.338
236	ASX165	Y	767.662	X	694.458	Z	101.262
237	ASX166	Y	767.391	X	688.207	Z	100.953
238	ASX166	Y	767.336	X	686.230	Z	100.954
239	ASX166	Y	767.732	X	705.009	Z	100.479
240	ASX166	Y	768.739	X	714.940	Z	99.565
241	ASX166	Y	768.555	X	718.691	Z	101.027
242	ASX166	Y	767.156	X	708.758	Z	100.403
243	ASX166	Y	766.635	X	701.068	Z	100.904
244	ASX166	Y	765.427	X	697.478	Z	101.064
245	ASX166	Y	765.505	X	692.349	Z	101.319
246	ASX166	Y	764.715	X	687.573	Z	101.481
247	ASX166	Y	764.671	X	685.321	Z	101.503

42 numaralı noktaya önden kestirme ile aşağıdaki koordinat değeri verilmiştir.

Durulan Nokta	Bakılan nokta	Doğrultu (semt)	Eğik Uzunluk
		Grad	Metre
34213	34108	340 ⁹ .4250	
	42	243 ⁹ .0049	576.998

34213 metropoliten noktası ile 42 nolu nokta arasındaki eğik uzunluğa deniz yüzeyine indirgeme ve Projeksiyon düzeltilmesi sonucunda 574.95 m olarak hesaplandı.

Önden kestirme sonucunda 42 nolu noktanın kordinat değeri ;

Y 42 = 439751.00 m. X 42 = 4530895.30 m.

olarak bulundu.

Birde 18 nolu çatı kögesinin zemine indirilen nota üzerine elektronik teodolit kuruldu. 18 nolu noktanın fotogrametrik koordinatı ile 34108 nolu metropoliten noktaya giden semt hesaplanarak alele girildi.

Aletin koordinat modunda ölçümü sonucunda;

Y 42 = 439750.95 m. X 42 = 4530895.27 m.

olarak elde edildi.

Son olarakta çevrede bulunan Metropoliten Nirengi noktalarına yalnız doğrultu gözlemi yapılmak suretiyle koordinatı bulundu.

Durulan Nokta . Bakılan Nokta . Doğrultu (Grad) .
g.....

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Nokta Sıklaştırma (Sabit Nokta Üretimi)

Yı yorumlanabilen çatı çizgilerin köşeleri optik şeküllerle yere indirilmek suretiyle poligon noktası sabit nokta olarak aplikasyon ve güncelleştirme çalışmalarıyla yeterli doğrulukta kullanılabilir. Zeminine indirme işleminin ise poligon vb. gibi sabit noktalara gerek kalmaksızın kolay ve yeterli doğrulukta arazide uygulanabilirliği,

En az 3 noktadan kestirilebilen herhangi bir noktanın da arazide aplikasyonu ve bütünlüme çalışmalarıyla yeterli doğrulukla kullanılabilirliği,

Ölçek doğruluk beklentisi olan çalışmalarda (5 cm- 10 cm.) arazide iyi deniden ölçülmesi ya da gerekliliği zaman fotogrametrik nirengi yöntemi yardımıyla ortalama 5 cm. mertebesinde hata ile nokta belirlenebilmesi halinde olacaktır.

Her türlü güncelleştirme ve bütünlüme çalışmalarının 1/ dekiyöntemlerle birliyle (tercihan fotogrametrik nirengi yöntemiyle) sıklaştırmalarla noktalara dayalı olarak bütünlüme ve güncelleştirme çalışmaları yeterli doğrulukta kullanılabilir. Burada ulaşılabilecek konum doğruluğu Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği'nde belirlenen hata sınırlarını altında olacaktır.

Fotogrametrik sayısal paftaların ortalama konumdoğruluğu 10 cm. nin yükseklik doğruluğu ise 11 cm'nin içinde kaldığı,

Yükseklik eğrilerinin doğruluğu ise ortalama 2 dm. 'nin altında kaldığı görülmüştür.

K A Y N A K L A R

1. AKIŞ, A
1985 : "Kentsel (meskun) alanlarda fotogrametrik yöntemle 1/1000 ölçekli harita üretimi" TÜRKİYE 1985 s.1-14
2. KAYIYA, S
1989 : "Büyük ölçekli Sayısal Harita Üretimi Amacıyla Fotogrametrik Nirengide Konum ve Yönelim Ölçümlerinin Doğruluğunun Araştırılması" Yüksek Lisans Tezi
3. SEMEZSOY, B
1988 : "İstanbul Metropoliten Alanında Fotogrametrik Yöntemlerle Sayısal Harita Üretimi" Yüksek Lisans Tezi
4. AKÇALIT, S
AKIŞ, A
RAYIRAN, B
CUMUŞAY, S
İŞCAN, P
KAYIYA, S
EROKLU, B
1989 : "İstanbul'da Sayısal Fotogrametrik Harita Üretimi ve Yollarına Olasılıkları" 40. Yıl Sempozyumu

5. İNTERGRADII

: ETTI Kullarına Klavuzo