

BÜYÜK ÖLÇEKLİ HARİTA VE HARİTA BİLGİSİ ÜRETİM YÖNETMELİĞİ TASLAĞI

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Hukukî Dayanak, Yetki ve Sorumluluk, Yükümlülük

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı;

a) Deniz (Seyir) haritaları hariç olmak üzere büyük ölçekli (1/5000 ve daha büyük) harita ve harita bilgisinin üretiminde ülke genelinde standardın sağlanmasını,

b) Büyük ölçekli harita ve harita bilgisinin, Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi (TUREF)'ne dayalı üç boyutlu kartezyen koordinatları (X,Y,Z) veya GRS80 elipsoidinde jeodezik koordinatları (enlem, boylam, elipsoit yüksekliği) ile Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı-1999(TUDKA99)'a dayalı Helmert ortometrik yüksekliklerinin (H), TUSAGA-Aktif sistemiyle ya da yersel, uydu ve uzay, inersiyel, fotogrametrik teknikler kullanılarak elde edilmesini, coğrafi bilgi sistemlerine altlık oluşturacak biçimde ulusal veri değişim formatında derlenmesini, bilgi teknolojileri ve kartografik tekniklerle görselleştirilmesini sağlamaktır.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik, büyük ölçekli harita ve harita bilgisinin üretilmesi, derlenmesi, analiz edilmesi, coğrafi veri tabanında saklanması, görselleştirilmesi, araziye uygulanması ve değişimine ilişkin teknik esasları kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik, 22/4/1925 tarihli ve 657 sayılı Harita Genel Komutanlığı Kanununun 4 üncü maddesi, 25/11/2010 tarihli ve 6083 sayılı Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun 2 nci maddesinin birinci fıkrasının (c) bendi ile 26 ve 28 inci maddeleri, 3/5/1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanununun 7 nci maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi ile 38 inci maddesi ve 21/6/1987 tarihli ve 3402 sayılı Kadastro Kanununun 47 nci maddesinin birinci fıkrasının (d) bendine dayanılarak hazırlanmıştır.

Yetki ve sorumluluk

MADDE 4 – (1) Büyük ölçekli harita ve harita bilgisinin kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek veya tüzel kişilerce üretilmesi veya ürettirilmesi durumlarında, proje kapsamında olsa bile, yetki ve sorumluluk yasal yetkiyi haiz bir jeodezi ve fotogrametri (harita, harita ve kadastro, geomatik) mühendisi tarafından üstlenilir. Haritaların özel sektöre ürettirilmesi durumunda 3194 sayılı Kanunun 44 üncü maddesinin birinci fıkrasının (j) bendinde belirtilen Yönetmelik esas alınır.

Yükümlülük

MADDE 5 – (1) Büyük ölçekli harita ve harita bilgisini üreten ve ürettiren kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişiler bu Yönetmelik hükümlerine uymakla yükümlüdür.

İKİNCİ BÖLÜM

Tanımlar, Kısaltmalar, Sınıflandırma ve Numaralandırma

Tanımlar

MADDE 6 – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

- a) Blok: Birden fazla kolondan oluşan hava fotoğrafları dizisini,
- b) Denetleme Noktaları: Fotogrametrik nirengi sırasında dengelemeye doğrudan etki etmeyen, sadece dengelemenin doğruluğunu test etmede kullanılan noktaları,
- c) Deniz (Seyir) Haritası : Hükümet veya hükümet adına yetkilendirilmiş hidrografi dairesi veya ilgili kurum tarafından, seyir gereksinimlerini karşılamak üzere resmi olarak yayınlanan özel amaçlı haritayı veya böyle bir haritanın elde edilmesi maksadıyla özel olarak derlenen veri tabanını,
- ç) Doğrudan Coğrafi Konumlandırma: Yer kontrol noktaları kullanmaksızın, hava fotoğrafı çekim anında GNSS/IMU ile kaydedilen izdüşüm merkezi konum ve dönüklüklerini kullanarak dış yöneltme parametrelerinin hesaplanmasını,
- d) Fotogrametrik (Havai) Nirengi (Aerial Triangulation): Klasik, kinematik GNSS destekli veya kinematik GNSS-IMU destekli olacak şekilde; yer kontrol noktaları ve bağlama noktaları yardımıyla hava fotoğraflarının dış yöneltme parametrelerinin hesaplanmasını,
- e) Gerçek Ortofoto: Çıplak topografya üzerindeki yüksekliği olan detayların gerçek yüksekliklerine göre düzeltilmiş ortofotoları,
- f) GNSS-IMU: Hava fotoğrafı çekimi sırasında çekilen fotoğrafın izdüşüm merkezinin üç boyutlu koordinatlarını ve üç eksenindeki dönüklüklerini hesaplayan sistemi,
- g) Karesel Ortalama Hata (KOH): Test edilecek veri kümesi koordinatları ile aynı noktaların daha yüksek doğrulukta bağımsız bir kaynaktan koordinatları arasındaki farkların karelerinin ortalamasının karekökünü,
- ğ) Kolon (Şerit): Aynı yükseklikte ve aynı doğrultuda birbiri ardına çekilmiş hava fotoğrafları dizisini,
- h) Metrik Hava Kamerası: Odak uzaklığı, görüntüleme piksel boyutları, yatay ve düşey doğrultudaki piksel sayıları bilinen hava kameralarını,
- ı) Ortofoto: Yeryüzüne ait renkli ya da siyah/beyaz hava fotoğrafları veya uydu görüntülerindeki, görüntü eğikliği ve arazideki yükseklik farklarından dolayı oluşan görüntü kaymalarının giderilmesi sonucu elde edilmiş, sabit ve belli bir ölçeği olan koordinatlı görüntüyü,
- i) Pankromatik Keskinleştirme (Pan-sharpening): Yüksek konumsal çözünürlükteki pankromatik band ile düşük çözünürlükteki renkli (multispectral-çok bandlı) bantların pankromatik bandın çözünürlüğünde birleştirilerek renkli ve yüksek çözünürlüklü görüntü elde edilmesini,
- j) Proje Alanı: Büyük ölçekli harita ve harita bilgisinin üretileceği alanı,
- k) Sıklaştırma Alanı: En az proje sınırlarını (proje alanı) kapsayan alanı,
- l) Sayısal Arazi Modeli (SAM): İnsan yapısı detaylar ve bitki örtüsü çıkarılmış çıplak arazi yüzeyini,
- m) Sayısal Yükseklik Modeli (SYM): Düzenli bir grid yapıda ve çoğunlukla karesel, azınlıkla üçgensel ve dikdörtgensel formda olmak üzere yükseklik verileri kümesini,
- n) Su Kotu: Su seviyesinin TUDKA-99 datumundaki Helmert ortometrik yüksekliğini,
- o) Yer Kontrol Noktası (YKN): Yeryüzünde tesis edilen, koordinatları ve/veya yüksekliği jeodezik yöntemlerle belirlenen noktaların genel adını,
- ö) Yer Örnekleme Aralığı (Çözünürlük-YÖA): Sayısal hava fotoğrafındaki bir pikselin yeryüzü üzerindeki karşılığını, ifade eder.

Kısaltmalar

MADDE 7 – (1) Bu Yönetmelikte geçen kısaltmalar aşağıda verilmiştir:

- a) BÖHYH: 31/1/1988 tarihli ve 19711 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe konulan Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği.
- b) ED50: Avrupa Datumu-1950 (Hayford elipsoidine ($a = 6378388.0$ m, $f = 1/297.0$) dayalı datum).
- c) ETRF (European Terrestrial Reference Frame): Avrupa Yersel Referans Çerçevesi.
- ç) FKP (Flachen für Korrektur Parameter): Alan Düzeltme Parametreleri.

d) GNSS (Global Navigation Satellite Systems): Küresel Seyrüsefer Uydu Sistemleri (GPS, GLONAS, GALILEO v.b.)

e) GRS80 (Geodetic Reference System-1980): Jeodezik Referans Sistemi 1980. (Uluslararası Jeodezi ve Jeofizik Birliği'nin 1979 yılında benimsediği aşağıda geometrik ve fiziksel parametreleri verilen referans elipsoidi;

$$a = 6378137.0 \text{ m} , \quad f = 1 / 298.257222101$$

$$J_2 = 0.00108263, \quad \omega = 7292115 \times 10^{-11} \text{ rad s}^{-1}, \quad GM = 398600.5 \times 10^9 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}.$$

f) GZK: Gerçek Zamanlı Kinematik (Real Time Kinematic-RTK) .

g) LİDAR(Light Detection And Ranging): Lazer ile Yüzey Uzaklıklarının Ölçümü.

ğ) MAC (Master-Auxiliary Concept): Ana-Yardımcı İstasyon yöntemi.

h) ITRF(International Terrestrial Reference Frame): Uluslararası Yersel Referans

Çerçevesi.

i) ITRF96: 1996 yılında güncellenmiş ITRF.

i) RINEX (Receiver Independent Exchange format): Alıcıdan Bağımsız Değişim Formatı.

j) TGyy: TUDKA99 ile uyumlandırılmış resmî olarak yy yılında Harita Genel Komutanlığı tarafından yayımlanan Türkiye Jeoit Modeli.

k) TUDKA99: Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı-1999. I ve II'nci derece nivelman ağının gravite ölçüleri ile birlikte Antalya ortalama deniz seviyesine (sıfır yüzeyi) göre 1999 yılında dengelemesiyle belirlenen Helmert ortometrik yüksekliklerinden oluşan düşey referans çerçevesi.

l) TUREF: Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi. (Koordinatları ITRF96 ile 2005.0 referans epoğunda çakışık ve koordinatlarının zamana göre doğrusal değişimi (hızları) ITRF96'nın Sıfır-Net-Dönüklüğüne (No-Net-Rotation) göre tanımlı dört boyutlu ulusal datumdur).

m) TUSAGA-Aktif: Türkiye Ulusal Sabit GNSS Ağı-Aktif (Gerçek Zamanlı Kinematik (GZK) hizmeti veren GNSS Ağı).

n) TUTGA: Türkiye Ulusal Temel GNSS Ağı.

o) VRS (Virtual Reference Station): Sanal Referans İstasyonu.

ö) WGS84(World Geodetic System 1984): Dünya Jeodezik Sistemi 1984.

Sınıflandırma

MADDE 8 – (1) Bu Yönetmelikte kontrol noktalarının hiyerarşik sınıflandırılması aşağıdaki gibidir:

a) Uzay ve uydu teknikleriyle oluşturulan üç boyutlu ağların ve noktaların derecelendirilmesi:

1) A Derece Ağ ve Noktalar : Küresel (ITRF) ve bölgesel (ETRF) ağlar ve noktalarıdır.

2) B Derece Ağ ve Noktalar : A derece ağlara dayalı TUTGA ve TUSAGA-Aktif noktalarıdır.

3) C Derece Ağ ve Noktalar : B derece ağın sıklaştırılması ile oluşan ağ ve noktalarıdır ve aşağıdaki alt dereceli ağ ve noktalardan oluşur:

(a) C1 Derece Ağ ve Noktalar : Daha üst derecedeki ağlara dayalı, baz uzunluğu en fazla 30 km olan ağ ve noktalarıdır (Ana GNSS Ağı ve noktaları : C1).

(b) C2 Derece Ağ ve Noktalar : Daha üst derecedeki ağlara dayalı, baz uzunluğu en fazla 15 km olan ağ ve noktalarıdır (Sıklaştırma GNSS Ağı ve Noktaları: C2).

(c) C3 Derece Ağ ve Noktalar : Daha üst derecedeki ağlara dayalı, baz uzunluğu en fazla 10 km olan ağ ve noktalarıdır (Alım için Sıklaştırma Ağı ve Noktaları: C3).

(ç) C4 Derece Ağ ve Noktalar : Daha üst derecedeki ağlara dayalı poligon ağı ve noktaları ile poligon bağlanabilen baz uzunluğu en fazla 5 km olan ağ ve noktalarıdır.

b) Türkiye Yatay Kontrol (Nirengi) Ağı (ED50) ve bu ağa dayalı olarak yersel tekniklerle üretilen ağların ve noktaların derecelendirilmesi aşağıdaki gibidir:

1) I. Derece Ağ ve Noktalar: Kenar uzunluğu 25-35 km olan ağ ve noktalarıdır.

2) II. Derece Ağ ve Noktalar: Daha üst derecedeki ağlara dayalı ve kenar uzunluğu 10-30 km olan ağ ve noktalarıdır.

3) III. Derece Ağ ve Noktalar: Daha üst derecedeki ağlara dayalı ve kenar uzunluğu 4-15 km olan ağ ve noktalar ile BÖHY'ne göre oluşturulan ortalama 5 km kenar uzunluğundaki III. derece ağlar ve noktalarıdır.

4) IV. Derece Ağ ve Noktalar: BÖHYY'ne göre oluşturulan ve daha üst derecedeki ağlara dayalı ara, tamamlayıcı ve dizi nirengi noktalarıdır.

5) V. Derece Ağ ve Noktalar: Daha üst derecedeki ağlara dayalı poligon ağları ve noktalarıdır.

c) TUDKA99 ve buna dayalı olarak oluşturulan düşey kontrol ağlarının derecelendirilmesi aşağıdaki gibidir:

1) I. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: Ülke Nivelman Ağı ve Noktaları.

2) II. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: Ülke Nivelman Ağı ve Noktaları.

3) III. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: En çok 40 km uzunluğundaki luplarla üst dereceli ağlara dayalı sıklaştırma ağı ve noktaları. Ana Nivelman Ağı.

4) IV. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: En çok 10 km uzunluğundaki luplarla üst dereceli ağlara dayalı sıklaştırma ağı ve noktaları. Ara Nivelman Ağı.

5) V. Derece Nivelman Ağı ve Noktaları: Poligon ve tamamlayıcı nivelman ağı ve noktaları.

Numaralandırma

MADDE 9 – (1) Noktaların numaralanmasında (poligon ve nivelman noktaları hariç) 1/100000 ölçekli pafta alanı esas alınır. Numaralar sekiz basamaktan oluşur. İlk üç basamak 1/100000 ölçekli pafta numarasını, kalan beş basamak nokta türünü ve numarasını gösterir. Numaralar, kuzeyden başlayarak saat yönünde verilir. Aynı 1/100000 ölçekli pafta içinde birden fazla grup iş yapıldığında numaralama bir önceki çalışmada verilen son numaradan itibaren başlatılır. Koordinasyon Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünce sağlanır. Sıklaştırma yapan veya yaptıran kurum ve kuruluş çalışma bölgesindeki 1/100000 ölçekli paftalara giren C1, C2 ve C3 noktalarına ait son nokta numarasını TKGM'den almak ve tesis ettiği noktalara ait nokta numaralarını bir indeks dâhilinde TKGM'ye teslim etmekle yükümlüdür.

Nokta türlerine göre numaralama aşağıdaki şekilde yapılır:

a) C1 noktaları:

Bu noktalar, dördüncü basamak "1" olmak üzere beşinci basamaktan itibaren 0001'den başlayarak numaralanır (Örnek: G2510032).

b) C2 noktaları:

Bu noktalar, dördüncü basamak "2" olmak üzere beşinci basamaktan itibaren 0001'den başlayarak numaralanır (Örnek: G2520032).

C1 ve C2'ye dâhil edilen mevcut TUTGA nokta numaraları aynen kullanılır, uyumlu olduğu belirlenen yatay kontrol ve düşey kontrol noktaları için eski numarası payda olarak verilir (Örnek:G2510033/7213 veya G2510034/134-DN2).

c) Alım için sıklaştırma noktaları:

Bu noktalar, dördüncü basamak "3" olmak üzere beşinci basamaktan itibaren 0001'den başlayarak numaralanır (Örnek: G2530032).

ç) Fotogrametrik noktalar:

Bu Yönetmelik esaslarına uygun olarak üretilen fotogrametrik noktalar, dördüncü basamak "4" olmak üzere beşinci basamaktan itibaren 0001'den başlayarak numaralanır (Örnek: G2540032).

d) GNSS nivelmanı noktaları:

Geometrik nivelman bağlantısı yapılan C1, C2 noktaları ve C3 için nokta numarası, dört ve beşinci basamak sırasıyla "1H", "2H" ve "3H" olmak üzere altıncı basamaktan itibaren 001'den başlayarak numaralanır (Örnek: G251H004, G252H005 veya G253H006).

e) Poligon noktaları:

Bu noktalar, proje bazında ilk karakter "P" olmak üzere 1'den itibaren numaralanır (Örnek: P1). Ek ve yenileme çalışmalarında yeni poligon noktalarına eski numaraların devamı verilir. Yardımcı alım noktası dayanağı (kör poligon) poligon numarasının sonuna (/) işareti eklenerek numaralanır (P1/1).

f) Nivelman noktaları:

Bu noktalar, proje bazında ilk iki karakter ana nivelman noktaları için "AN", ara nivelman noktaları için "RN", yardımcı nivelman noktaları için "YN" olmak üzere 1'den itibaren numaralanır (Örnek: AN1, RN1,YN1). Ek ve yenileme çalışmalarında yeni nivelman noktalarına eski numaraların devamı verilir. Nivelman ağına dâhil edilen TUDKA99 nokta numaraları aynen kullanılır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Jeodezik Çalışmalar

TUTGA ve TUSAGA-aktif kullanılarak nokta sıklaştırılması

MADDE 10 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında hesaplanacak koordinatlar, TUREF'e dayalı olarak, GRS80 elipsoidi ve Transvers Mercator (TM) izdüşümünde üç derecelik dilim esasına göre belirlenir.

C1 derece ana GNSS ağının oluşturulması

MADDE 11 – (1) TUTGA/TUSAGA-Aktif ile sıklaştırma alanındaki noktalar arasında bağlantıyı sağlayan C1 noktaları, 30 km uzunluğundaki bağımsız bazlardan elde edilen en fazla dört kenarlı geometrik şekillerden oluşturulur. C1 ağının güzergâh şeklinde olması durumunda bu koşul aranmaz. C1 noktaları;

- a) I., II. ve dengelenmiş III. derece Ülke Yatay Kontrol (Nirengi) Ağı noktalarından,
- b) BÖHY'ne göre oluşturulmuş III. derece nirengi ağı noktalarından,
- c) Yerel ağların (Ülke sistemine bağlı olmayan) yüksek dereceli noktalarından,
- ç) Sıklaştırma alanına 30 km'den yakın, her durumda en az iki TUTGA/TUSAGA-Aktif noktası ile önceden tesis edilmiş C1 noktalarından olmak üzere toplam en az üç noktadan,
- d) Yeni tesis edilecek noktalardan seçilir.

C1 noktası için yer seçimi

MADDE 12 – (1) C1 noktasının yer seçiminde aşağıdaki esaslar dikkate alınır:

- a) Çevrede uydu sinyallerini yansıtacak yüzeyler (duvar, su yüzeyi, çatı ve benzeri yapılar) bulunmamalıdır.
- b) Anten yüksekliğinden geçen ufkun 15° üzerinde ağaç, bina ve benzeri engeller bulunmamalıdır.
- c) Yakınlarda GNSS sinyallerini etkileyecek yüksek gerilim hatları, radyo, televizyon, GSM veya radar iletişim antenleri ve benzeri tesisler bulunmamalıdır.
- ç) Özellikle araç ile kolay ulaşılabilir olmalıdır.
- d) Sağlam zeminde uzun süre kalabilecek kamu arazileri, parklar, yeşil alanlar gibi günün her saati girilip çıkılabilecek yerlerde olmasına dikkat edilmelidir.

Yer seçim kanavasını düzenlenir ve bu kanavada C1 noktaları gösterilir. Tesis işlemine, yer seçim kanavasının ilgili idare tarafından onaylanmasından sonra başlanır.

C1 noktasının tesisi

MADDE 13 – (1) Yeni C1 noktaları EK- 4'teki gibi tesis edilir.

C1 noktalarının GNSS tekniğiyle ölçülmesi

MADDE 14 – (1) C1 noktalarının ölçümlerinde;

- a) En az iki frekanslı, aynı anda en az altı uydudan kayıt yapabilen, jeodezik amaçlı GNSS alıcıları kullanılır.
- b) Oturumlar hâlinde gerçekleştirilecek statik ölçümlerde;
Uydu sayısı: En az beş adet,
Kayıt süresi: En az 120 dakika,
Kayıt aralığı: 15 saniye veya daha az,
Uydu yüksekliği: En az 10°,
alınır.

c) Oturumlar komşu istasyonlar arasında plânlanır ve bu oturumlar arasında en az bir baz veya iki komşu nokta ortak alınır.

ç) Her oturumda, GNSS ölçüsü yapılan noktalarda EK-5'teki ölçme ve kayıt karnesi düzenlenir.

d) Anten yüksekliği ölçüye başlamadan önce ve sonra olmak üzere iki kez milimetre hassasiyetinde ölçülür.

e) TUREF koordinatları bilinmeyen ve pilye tesisi olmayan noktalarda, iki oturumlu ölçüm yapılır. Her oturumdaki anten yükseklikleri arasında en az 10 cm lik fark olmalıdır.

C1 derece ağılardaki GNSS ölçülerinin değerlendirilmesi

MADDE 15 – (1) C1 derece ağılardaki GNSS ölçülerinin değerlendirilmesinde;

a) TUTGA/TUSAGA-Aktif koordinatları, ölçme epoğuna (T) kaydırılır ve değerlendirmede kullanılır. Epok kaydırma işlemi,

$$\begin{bmatrix} X(T) \\ Y(T) \\ Z(T) \end{bmatrix}_{TUREF} = \begin{bmatrix} X(T_0) \\ Y(T_0) \\ Z(T_0) \end{bmatrix}_{TUREF} + (T - T_0) \cdot \begin{bmatrix} V_X \\ V_Y \\ V_Z \end{bmatrix}_{TUREF}$$

eşitliği kullanılır. Burada T_0 , TUREF referans epoğu (2005.0), V_X, V_Y, V_Z nokta hızlarıdır.

b) C1 ölçüleri, ölçme anındaki koordinatları bilinen ve sabit alınan bir noktaya dayalı olarak zorlamasız veya serbest dengelenir. Bu dengeleme sonucunda, ağda uyuşumsuz baz olup olmadığı bir matematik istatistik yöntemle test edilir. Bu Yönetmeliğin 11'inci maddesinde açıklanan geometrik koşulu bozan uyuşumsuz bazlar varsa, yeniden hesaplanır veya yeniden ölçülerek dengeleme hesabı tekrarlanır.

Her bağımsız bazın $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ bileşenleri ile bunların standart sapmaları $\sigma_{\Delta X}, \sigma_{\Delta Y}, \sigma_{\Delta Z}$ hesaplanır ve sonuçlar,

$\sigma_{\Delta X}, \sigma_{\Delta Y}, \sigma_{\Delta Z} \leq \pm(10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$ olmalıdır.

c) TUTGA/TUSAGA-Aktif noktalarının, ölçme anındaki verilen koordinatları ile C1 derece ağın zorlama $1-\lambda \leq \pm 3 \text{ ppm}$ olmalıdır.

ç) C1 derece ağı, TUTGA/TUSAGA-Aktif noktalarının ölçme anındaki TUREF koordinatları değişmez alınarak dengelenir. Dengeleme sonucunda nokta jeodezik koordinatları (ϕ, λ, h) ve standart sapmaları ($\sigma_\phi, \sigma_\lambda, \sigma_h$) hesaplanır. Bu hesap sonucunda;

$\sigma_\phi, \sigma_\lambda \leq \pm 2.5 \text{ cm}, \sigma_h \leq \pm 4.0 \text{ cm}$ olmalıdır.

d) İstatistik güven aralığı $1-\alpha=0.95$ alınmalıdır.

C2 derece sıklaştırma GNSS ağının oluşturulması

MADDE 16 – (1) C2 derece ağı, sıklaştırma alanı içindeki;

- I., II. ve dengelenmiş III. derece Ülke Nirengi Ağı noktaları,
- BÖHYY'ne göre oluşturulmuş III. derece yüzey ağı noktaları,
- Yerel yatay kontrol ağlarının yüksek dereceli noktaları,
- Yeni tesis edilecek noktalar ile oluşturulur.

C2 noktası için yer seçimi

MADDE 17 – (1) C2 noktası için yer seçiminde; bu Yönetmeliğin 12'nci maddesindeki esaslara ek olarak, eğer C3 dereceden nokta sıklaştırması aynı proje kapsamında yapılmayacak ise her C2 noktası aynı veya üst dereceden bir başka ağ noktasını görmelidir. Seçilen C2 dereceli noktalar bu Yönetmeliğin 12'nci maddesinde belirtilen yer seçim kanavasında gösterilir.

C2 noktasının tesisi

MADDE 18 – (1) C2 noktasının tesisinde;

- Eski noktaların zemin tesisleri aynen korunur.
- Yeni C2 noktaları EK-4'teki gibi tesis edilir.

C2 noktalarının GNSS tekniğiyle ölçülmesi

MADDE 19 – (1) C2 noktalarının ölçümlerinde;

a) Tek veya en az iki frekanslı, aynı anda en az altı uydudan kayıt yapabilen jeodezik amaçlı GNSS alıcıları kullanılır.

b) Statik ölçme yöntemi uygulanır.

Uydu sayısı: En az beş adet,

Kayıt aralığı: 15 saniye veya daha az,

Uydu yüksekliği: En az 10° ,

Kayıt süresi: Bazlarda tek oturumda 60 dakika (tek frekanslı alıcılar için 90 dakika) , TUREF koordinatları bilinmeyen ve pilye tesisi olmayan noktalarda 30 dakikalık (tek frekanslı alıcılar için 45 dakika) iki oturumlu ölçüm yapılır. Her oturumdaki anten yükseklikleri arasında en az 10 cm'lik fark olmalıdır.

c) Anten yüksekliği ölçüye başlamadan önce ve sonra iki kez mm hassasiyetinde ölçülür.

ç) Her C2 noktası, TUTGA/TUSAGA-Aktif veya C1 noktalarından 15 km'yi geçmeyen en az iki bağımsız baz ile belirlenir.

d) Her noktada, EK-5'te verilen ölçme ve kayıt karnesi düzenlenir.

C2 derece ağlardaki GNSS ölçülerinin değerlendirilmesi

MADDE 20 – (1) C2 derece ağlardaki GNSS ölçüleri;

a) C2 noktalarını TUTGA/TUSAGA-Aktif ve C1 noktalarına bağlayan bazlar, tekli veya oturum baz çözümü ile değerlendirilir. Hesaplanan baz bileşenlerinin standart sapmaları,

$$\sigma^{\Delta X}, \sigma^{\Delta Y}, \sigma^{\Delta z} \leq \pm(10 \text{ mm} + 1.5\text{ppm}) \quad \text{olmalıdır.}$$

b) TUTGA/TUSAGA-Aktif ve C1 noktalarının ölçme epoğundaki koordinatları değişmez alınarak, C2 noktalarının ölçme epoğundaki jeodezik (φ, λ, h) koordinatları ve standart sapmaları ($\sigma_\varphi, \sigma_\lambda, \sigma_h$) farklı zamanlarda yapılan kayıtların birlikte değerlendirilmesiyle hesaplanır. Değerlendirme sonucunda;

$$\sigma_\varphi, \sigma_\lambda \leq \pm 3.0 \text{ cm}, \quad \sigma_h \leq \pm 5.0 \text{ cm} \text{ olmalıdır.}$$

c) C2 noktaları, C1 noktaları ile birlikte TUTGA/TUSAGA-Aktif noktalarına dayalı olarak değerlendirilebilir.

C1 ve C2 nokta koordinatlarının kullanılması

MADDE 21 – (1) C1 ve C2 noktalarının T ölçü epoğundaki koordinatları, bundan sonraki tüm değerlendirmelerde kullanmak üzere referans epoğuna ($T_0 = 2005.0$) kaydırılır. Bunun için C1 ve C2 nokta hızları, TUTGA/TUSAGA-Aktif nokta hızlarından enterpolasyonla hesaplanır.

a) Koordinat kaydırma işlemi için;

$$\begin{bmatrix} X(T_0) \\ Y(T_0) \\ Z(T_0) \end{bmatrix}_{TUREF} = \begin{bmatrix} X(T) \\ Y(T) \\ Z(T) \end{bmatrix}_{TUREF} + (T_0 - T) \cdot \begin{bmatrix} V_x \\ V_y \\ V_z \end{bmatrix}_{MODEL}$$

eşitliği kullanılır.

b) Önceden tesis edilmiş C1 noktasından C1 veya C2 üretilecekse C1'in başlangıç epoğundaki koordinatı korunur ancak hızı, son TUTGA/TUSAGA-Aktif hızlarından yeniden hesaplanır.

C3 derece GNSS ağının oluşturulması

MADDE 22 – (1) Noktalarının oluşturulmasında aşağıdaki esaslara uyulur.

a) C3 derece ağları oluşturan noktalar; sıklaştırma alanında, en az bir C1, C2, C3 derece noktayı görecektir, poligon dizilerine çıkış verecek ve en büyük kenar uzunluğu 10 km olacak biçimde, bu Yönetmeliğin 16'ncı maddesindeki hususlar dikkate alınarak seçilir. Seçimi yapılan C3 noktalar bu Yönetmeliğin 12'nci maddesinde belirtilen yer seçim kanavasına işaretlenir.

b) C3 noktaları (alım için sıklaştırma noktaları) EK-4'teki gibi tesis edilir.

c) C3 noktalarının ölçülmesinde tek veya en az iki frekanslı en az altı uydudan eş zamanlı kayıt yapabilen jeodezik amaçlı GNSS alıcıları kullanılır.

ç) C3 noktalarının ölçümleri statik veya hızlı statik yöntemle gerçekleştirilir ve aşağıdaki parametreler esas alınır.

Uydu sayısı: En az beş adet,

Kayıt aralığı: 15 saniye veya daha az,

Uydu yüksekliği: En az 10° ,

Kayıt Süresi: 5 km'ye kadar bazlarda 20 dakika (tek frekanslı alıcılar için 30 dakika), 5 km'den büyük bazlarda her bir km için 3 dakika (tek frekanslı alıcılar için 5 dakika) ilâve süreler ile en fazla 10 km'ye kadar bazların ölçümü şeklinde belirlenir.

d) Anten yüksekliği ölçü öncesi ve sonrasında iki kez mm hassasiyetinde ölçülür.

e) C3 noktaları; TUTGA/TUSAGA-Aktif, C1 ve C2 noktalarından en az iki bağımsız baz ile belirlenir.

f) GNSS ölçüsü yapılan noktalardaki her oturumda, EK-5'teki ölçme ve kayıt karnesi düzenlenir.

g) C3 nokta koordinatları, bağlantı noktalarının başlangıç epoğundaki koordinatları değişmez alınarak hesaplanır.

ğ) C3 noktalarını TUTGA/TUSAGA-Aktif, C1 ve C2 noktalarına bağlayan bazlar, tekli veya oturum baz çözümü ile değerlendirilir. Hesaplanan baz bileşenlerinin standart sapmaları,

olmalıdır. $\sigma^{\Delta X}, \sigma^{\Delta Y}, \sigma^{\Delta z} \leq \pm(10 \text{ mm} + 2.0 \text{ ppm})$

h) C3 nokta koordinatları, bağlantı noktalarının referans epoğundaki koordinatları değişmez alınarak hesaplanır. Değerlendirme sonucunda;

$\sigma_{\varphi}, \sigma_{\lambda} \leq \pm 4.0 \text{ cm}, \sigma_h \leq \pm 6.0 \text{ cm}$ olmalıdır.

ı) C3 noktalarının hızları TUTGA/TUSAGA-Aktif nokta hızlarına dayalı olarak enterpolasyonla bulunur.

TUSAGA-aktif sistemi ile baz uzunluğuna bağlı olmaksızın statik ölçü yöntemi kullanılarak nokta koordinatlarının belirlenmesi

MADDE 23 – (1) C (C1, C2, C3, C4) derece noktalar; en az üç adet TUSAGA-Aktif referans istasyonu ve hassas yörünge bilgileri kullanmak, karşılık geldiği ilgili C derece noktanın yer seçimi, tesis ve doğruluk kriterlerine uymak şartıyla baz uzunluğuna bağlı olmaksızın üretilebilir.

(2) Bu amaçla GNSS ölçüleri TUSAGA-Aktif noktalarının ölçme anındaki koordinatlarına dayalı olarak değerlendirilir ve daha sonra hesaplanan koordinatlar referans epoğa kaydırılır. Nokta hızları TUTGA/TUSAGA-Aktif nokta hızlarından enterpolasyonla hesaplanır.

Ortometrik yükseklik belirleme

MADDE 24 – (1) Sıklaştırma alanı içindeki C1, C2 ve C3 noktalarının Helmert Ortometrik Yükseklikleri (H), bu Yönetmeliğin 41 veya 42'nci maddelerinde açıklanan şekilde hesaplanan jeoit yüksekliği (N) kullanılarak, $H=h-N$ eşitliğiyle bulunur. Burada h, elipsoit yüksekliğidir.

C3 derece ağların yersel tekniklerle oluşturulması

MADDE 25 – (1) C3 derece ağlar için oluşturulan sıklaştırma ağları, B, C1, C2 ve GNSS ölçme teknikleriyle oluşturulan C3 noktalarına bağlanarak; "karışık kestirme", "açı kenar ağ", "dizi nirengi" veya "dizi nirengi ağları" biçiminde oluşturulabilir. Görüş olanaklarının az olduğu yerlerde dış merkez gözlemleri plânlanabilir. Kestirme noktalarında, ufka uygun dağılmış en az üç noktadan çıkış sağlanmalıdır.

a) Eski noktaların tesisleri aynen korunur. Ancak, yeni C3 noktaları EK-4'te açıklandığı biçimde tesis edilir ve EK-6'da açıklandığı biçimde röperlenir.

b) Şeritsel çalışmalarda oluşturulacak dizi nirengilerin en büyük kenar uzunluğu 1.5 km'yi, dizinin toplam uzunluğu ise 7 km'yi geçmemelidir.

c) Görüş olanağı sağlayan minare, kule, yüksek binalar üzerindeki işaretler, yöneltme amaçları için kullanılabilir. Bu durumda bu amaçla seçilen noktalar, röper krokilerinde tanımlanarak uygun dağılmış en az dört noktadan doğrultu gözlemleriyle kestirilir.

ç) Kenarlar, ölçme doğruluğu $\pm(5 \text{ mm} + 5 \text{ ppm})$ ve daha iyi olan aletlerle karşılıklı olarak iki kez ölçülür. Alet ve işaret yükseklikleri cm hassasiyetinde ölçülür.

d) Kenar ölçüleri, EK-7'de verildiği biçimde GRS80 elipsoidine ve izdüşüm düzlemine indirgenir. İndirgenmiş kenar arasındaki farkın kenar uzunluğuna oranı 1/50.000'den büyük olamaz.

e) Doğrultu gözlemleri; DIN 18723 Ölçme Aletleri Doğruluk Kriterlerine göre yatay açı ölçme doğruluğu $6''$ ($2''$) ve daha iyi olan aletlerle dörder seri yapılır.

f) C3 noktalarının koordinatları; bağlantı noktalarının koordinatları sabit alınarak, kenar ve doğrultulara uygun ağırlıklar verilerek, en küçük kareler yöntemiyle tek nokta ya da ağ dengelemesiyle bulunur. Hesaplanan nokta konum doğrulukları; bu maddenin (c) bendinde belirtilen noktalar için ± 7 cm'den, diğer noktalar için ± 5 cm'den büyük olamaz.

g) Ana, Ara veya Yardımcı Nivelman Ağı içine alınamayan C3 noktalarının Helmert Ortometrik Yükseklikleri (H) karşılıklı trigonometrik veya geometrik nivelman yöntemiyle belirlenir. Daha sonra uygun jeoit yükseklikleri (N) kullanılarak noktaların elipsoit yükseklikleri ($h=H+N$) elde edilir.

Poligon işleri

MADDE 26 – (1) Detay noktalarının yersel yöntemlerle ölçülmesi için C1, C2, C3 noktalarına dayalı poligon dizileri oluşturulur.

a) Poligon dizilerinin seçimi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi; ana, ara ve yardımcı poligon geçkileri olarak plânlanabileceği gibi, poligon ağları biçiminde de plânlanabilir. Toplam ana geçki uzunluğu en çok 1.600 m, ara geçki uzunluğu en çok 1.000 m ve yardımcı geçki uzunluğu en çok 600 m alınır. Zorunlu durumlarda, yerleşim yeri dışında geçki uzunlukları ilgili idarenin görüşü alınmak suretiyle geçki uzunluklarının en çok 1.5 katı olabilir. Geçkilerde, en büyük kenar uzunluğu 500 m'yi geçmemelidir. Plânlanan poligon dizi veya ağlarındaki noktalar için bir seçim kanavasası düzenlenir.

b) Seçim kanavasasının ilgili idarece onaylanmasını müteakip, poligon noktaları EK-4'te açıklandığı gibi tesis edilir ve EK-6'da açıklandığı biçimde röperlenir.

GNSS tekniğiyle poligon ölçmeleri

MADDE 27 – (1) Poligon noktalarının koordinatları; C1, C2, C3 noktalarına dayalı statik, hızlı statik, kinematik veya gerçek zamanlı kinematik yöntemlerden biriyle belirlenebilir.

- a) Statik ve hızlı statik gözlemlerde;
Uydu sayısı: En az beş adet,
Uydu yükseklik açısı: En az 10° ,
Veri toplama aralığı: 10 saniye veya daha az,
Baz uzunluğu: En fazla 5 km,
Ölçüm Süresi: En az 10 dakika alınır.

Ölçümler, en az iki referans noktasına dayalı yapılır. Hesaplanan noktanın konum doğruluğu yatayda ve düşeyde ± 8 cm'yi geçemez.

b) Ölçme sonrası veya ölçme anında poligon noktalarının konumları kinematik yöntemlerle belirlenebilir. Her poligon noktasında, aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde ve farklı zamanlarda en az iki oturum GNSS ölçümü yapılır. İki oturumdan elde edilen izdüşüm koordinatları ve elipsoit yükseklikleri arasındaki farklar 7 cm'den fazla olamaz. Kinematik yöntemlerde;

- Uydu sayısı: En az beş adet,
Uydu yükseklik açısı: Minimum 10° ,
Veri toplama aralığı: 5 saniye veya daha az,
Referans noktasına uzaklık: En fazla 5 km,
Ölçüm süresi: Her noktada en az 10 epok,
Oturumlar arası zaman: En az bir saat

alınır.

c) Poligon noktalarının koordinatları; TUSAGA-Aktif sisteminde Ağ GZK yöntemiyle de belirlenebilir.

ç) TUSAGA-Aktif sisteminde poligon noktalarının koordinatları; aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde ve farklı zamanlarda en az iki GNSS oturumu ile belirlenir. İki oturumdan elde edilen izdüşüm koordinatları ve elipsoit yükseklikleri arasındaki farklar 7 cm'den fazla olamaz.

- d) GZK yönteminde;
Düzeltilme verileri alınırken kullanılacak teknik: VRS, FKP veya MAC,
İlk faz başlangıç belirsizliği çözümü: Sabitlenmiş,
Uydu sayısı: En az beş adet,
Uydu yükseklik açısı: En az 10° ,
Veri toplama aralığı: Bir saniye,

Ölçüm süresi: Her noktada en az 10 epok,
Oturumlar arası zaman: En az bir saat alınır.

e) TUSAGA-Aktif sistemi ile poligon noktasının koordinatı belirlendiğinde; ölçümlere ilişkin orijinal veri kayıt dosyası ve EK-11'de örneği verilen çizelge düzenlenerek sayısal ve basılı ortamda teslim edilir.

Yersel tekniklerle poligon ölçmeleri

MADDE 28 – (1) Yersel tekniklerle poligon ölçmelerinde aşağıdaki esaslara uyulur:

a) Poligon kenarları, ölçme doğruluğu $\pm (5 \text{ mm} + 5 \text{ ppm})$ veya daha iyi olan elektronik uzaklıkölçerlerle karşılıklı iki kez ölçülür. Bu ölçmelerde alet ve işaret yükseklikleri cm hassasiyetinde belirlenir.

b) Doğrultular, DIN 18723'e göre yatay açı ölçme doğruluğu $\pm 10''$ ($3''$) ve daha iyi olan aletlerle iki yarım seri olarak ölçülür.

c) Poligon noktalarının koordinatları; en küçük kareler yöntemiyle dengelenerek veya klâsik koordinat hesaplama yöntemiyle belirlenebilir.

ç) En küçük kareler yöntemiyle dengelemede, doğrultu gözlemleri ve kenar ölçmeleri için uygun ağırlık seçimi yapılır. Uygun bir test yöntemiyle uyumsuz ölçüler araştırılır. İstatistik güven aralığı $1-\alpha=0.95$ alınmalıdır. Nokta konum doğruluğu $\pm 8 \text{ cm}$ 'den daha büyük olamaz.

d) Bütün geçkilerdeki klâsik koordinat hesaplamalarında açı kapanması enine ve boyuna hata sınırları;

$$F_B = 1.5^c \sqrt{n}$$

$$F_{Q[m]} = 0.05 + 0.15\sqrt{S_{[km]}}$$

$$F_{L[m]} = 0.05 + 0.04\sqrt{n - 1}$$

enine ve boyuna hatalar;

$$f_Q = \frac{1}{S} (f_y [\Delta X] - f_x [\Delta Y])$$

$$f_L = \frac{1}{S} (f_y [\Delta Y] + f_x [\Delta X])$$

$$S = \sqrt{[\Delta Y]^2 + [\Delta X]^2}$$

$$f_y = (Y_c - Y_b) - [\Delta Y]$$

$$f_x = (X_c - X_b) - [\Delta X]$$

eşitlikleriyle hesaplanır. Burada;

n : Başlangıç ve son noktalar dâhil kırık nokta sayısı,

f_x, f_y : Geçkideki koordinat kapanma hataları,

B,C : Geçkideki başlangıç ve son noktalarıdır.

Poligon geçkilerinde,

$$F_B > f_B, \quad F_Q > f_Q, \quad F_L > f_L$$

olmalıdır.

e) Açı kapanma hatası; kırılma açılarına eşit ve koordinat kapanma hataları ise kenar uzunlukları ile orantılı olacak şekilde dağıtılır.

f) Poligon noktaları arasındaki yükseklik farkları bu Yönetmeliğin 34 ilâ 39'uncu maddelerindeki esaslara göre geometrik nivelman veya karşılıklı trigonometrik nivelmanla belirlenir. Düşey açı ölçümü; DIN 18723'e göre düşey açı ölçüm doğruluğu $\pm 10''$ ($3''$) veya daha iyi aletlerle en az bir seri ölçülür. Trigonometrik nivelmanla elde edilen iki yükseklik farkı arasındaki fark 3 cm'yi geçmemelidir.

g) Poligon noktalarının Helmert Ortometrik Yükseklikleri, trigonometrik yükseklik farkları kullanılarak yüksekliği geometrik nivelmanla belirlenen noktalara dayalı hesaplanır. Toplam geçki uzunluğu 1.600 m ve geçki kapanması 5 cm/km'yi geçmemelidir. Ara ve yardımcı poligon yükseklikleri, ana poligon noktalarının yüksekliklerine dayalı hesaplanır.

Poligon ağlarının yükseklikleri, bir bütün olarak uygun dağılmış en az dört noktaya dayalı dengelemeyle de hesaplanabilir.

ğ) Poligon noktalarının elipsoit yükseklikleri (h), bu Yönetmeliğin 41 veya 42'nci maddesinde belirtildiği şekilde hesaplanan jeoit yüksekliği (N) ve Helmert Ortometrik Yükseklik (H) değerleriyle $h = H + N$ ile hesaplanır.

Helmert ortometrik yüksekliklerinin belirlenmesi

MADDE 29 – (1) Noktaların Helmert Ortometrik Yükseklikleri geometrik nivelman, trigonometrik nivelman veya GNSS nivelmanı yöntemlerinden biriyle belirlenir.

(2) GZK ile elde edilen elipsoit yüksekliklerinden, Madde 41 ve 42'de belirtilen koşullarda mevcut jeoit doğrudan kullanılarak, iyileştirilerek ya da oluşturulacak yerel jeoit kullanılarak ortometrik yükseklikler elde edilebilir.

TUDKA99'un sıklaştırılması

MADDE 30 – (1) Proje alanında, TUDKA99'un I. ve II. derece noktalarına dayalı III. derece Nivelman Ağı (Ana Nivelman Ağı=ANA) oluşturulur. TUDKA99 noktaları, geçki kontrolü yapılarak kullanılır.

(2) TUDKA99 noktalarına dayalı olarak daha önceden oluşturulan ağlardaki yüksek dereceli noktaların dayanak noktası alınması için ilgili idarenin onayı alınır.

Bağlantı nivelmanı

MADDE 31 – (1) Sıklaştırma alanında TUDKA99'un I. veya II. derece noktaları yoksa, bu ağa bağlantıyı sağlayacak 'bağlantı nivelmanı' yapılır. Bağlantı nivelmanı, hassas geometrik nivelman veya GNSS nivelmanı yöntemiyle yapılabilir.

a) Hassas geometrik nivelman ile bağlantı: Bağlantı nivelman geçkisi, en az iki TUDKA99 noktasına bağlı olacak şekilde 1-2 km aralıklı nivelman noktaları ile oluşturulur.

b) GNSS nivelmanı ile bağlantı: Proje alanının 20 km'ye kadar yakınından geçen I. veya II. derece nivelman geçkisinin bulunmaması durumunda; bir nivelman noktasından başlayarak, başka bir nivelman noktasına dayanacak şekilde uzaklıkları 25 km'yi geçmeyecek bir geçki oluşturulur ve C1 derece doğruluğunda ölçümler yapılır. Ancak I. veya II. derece nivelman geçkisinin, proje alanına 20 km'den yakın olması halinde de arazi eğiminin %25'ten fazla ve ulaşımın güç olduğu durumlarda, ilgili idarenin onayı alınarak GNSS nivelmanı bağlantısı yapılabilir. Nokta koordinatlarının TUREF bağlantısı için en düşük C3 derece ağ noktaları kullanılır. Elipsoit yükseklikleri minimum zorlamalı dengeleme ile bulunur. Bu noktalar ana nivelman noktası olarak tesis edilir ve numaralandırılır. TGyy kullanılarak bu noktalar arasındaki Helmert ortometrik yükseklik farkı ($\Delta H = \Delta h - \Delta N$) elde edilir. GNSS nivelman geçkisi için hesaplanan Helmert ortometrik yükseklik farkı ile TUDKA99 yüksekliklerinden hesaplanan yükseklik farkı arasındaki fark dH;

$$dH \leq 12\text{mm} \sqrt{S_{[\text{km}]}}$$

olmalıdır. Burada; S oluşturulan poligon geçkisinin uzunluğu, $\Delta h_{21} = h_2 - h_1$, $\Delta N_{21} = N_2 - N_1$, $dH = (\Delta h_{21} - \Delta N_{21}) - (H_2 - H_1)$ olarak alınır. Daha sonra TUDKA99 noktalarına dayalı tek boyutlu dengeleme yapılarak proje bölgesine Helmert ortometrik yükseklik taşınır.

Ancak bu yöntemle üretilen noktalar jeoidin iyileştirilmesi veya kontrolünde GNSS nivelman noktası olarak kullanılamaz.

Ana nivelman ağı

MADDE 32 – (1) Ana Nivelman Ağı, proje alanını kapsayacak şekilde, uzunluğu 40 km'yi aşmayan luplar biçiminde düzenlenir. Nivelman geçkileri; hassas geometrik nivelman yapılabilecek yollar üzerindeki C3 ve daha yüksek dereceli noktalar ve poligon noktaları ile bölgede önceden tesis edilen nivelman ağlarının yüksek dereceli noktalarını içerecek şekilde seçilir. Geçki üzerindeki nokta aralığı en çok 1.5 km olmalıdır. Seçimi yapılan noktalar için bir seçim kanavasası düzenlenir. Seçim kanavasası onaylandıktan sonra, yeni noktalar EK-4'teki biçimde tesis edilir ve EK-6'daki biçimde röperlenir.

Ara nivelman ağı

MADDE 33 – (1) Ara Nivelman Ağı, başı ve sonu Ana Nivelman Ağı noktalarına bağlı toplam uzunluğu 10 km'yi geçmeyen nivelman geçkileri veya en az iki ana nivelman noktasını içeren ve toplam uzunluğu 10 km'yi geçmeyen lüplar biçiminde plânlanır. Geçki üzerindeki nokta aralıkları 750 -1.000 m olmalıdır. Seçimi yapılan Ana Nivelman Noktaları bu Yönetmeliğin 31'inci maddesinde belirtilen seçim kanavasında gösterilir. Yeni noktalar, EK-4'teki biçimde tesis edilir ve EK-6'daki biçimde röperlenir.

Nivelman ölçüsü

MADDE 34 – (1) Bağlantı nivelmanı, ana ve ara nivelman ağındaki yükseklik farklarının belirlenmesinde, gidiş-dönüş nivelmanı yapılır ve gidiş-dönüş nivelmanı ile yükseklik farkının ± 1.5 mm/km veya daha iyi duyarlıkla belirleyebilen nivo ve miralar kullanılır. Ayrıca aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

- Nivolarda her ölçü günü başlangıcında kolimasyon ölçüsü yapılır ve kaydedilir.
- Kolimasyon değeri (0.12 mm/m = 25") den daha az olmalıdır.
- Çift mira ve mira altlıkları (papuçlar, çarıklar) kullanılır.
- Alet kurma sayısı (porte) çift olur.
- Nivoların ana eksen koşulları ve miraların düzeçleri kontrol edildikten sonra ölçmelere başlanır.
- Mira okumaları; tek bölümlü miralarda; G, I, I, G sırasıyla çift bölümlü miralarda G, I, I, G sırasıyla veya benzer yöntemlere uygun yapılır. Buradaki G geri mira okuması, I ileri mira okuması, I ana mira bölümü, II yardımcı mira bölümü anlamındadır. Altı çizgili okumalarda nivo miraya yöneltildiğinde düzeç kontrol edilir.
- Mira okumaları 0,1 mm'ye kadar kaydedilir ve en az üç okuma yapılır.
- Miradaki en küçük orta çizgi okuması 0,5 m alınır.
- Alet mira uzaklığı en fazla 60 m alınır.
- Geri ve ileri mira uzaklıkları farkı her portede 10 m'yi geçmemelidir.
- İki nokta arasında geri ve ileri mira uzaklıkları farklarının toplamı 10 m'yi geçmemelidir.
- Ana ve Ara nivelman ölçüsünde güzergâh üzerindeki poligonlar gidiş ve dönüşte ölçülür.

Yardımcı nivelman noktaları

MADDE 35 – (1) Proje alanı içinde, her dereceden nivelman noktalarının yoğunluğu yerleşim bölgelerinde ortalama 400-500 m aralıklarla ve diğer bölgelerde ortalama 700-800 m aralıklarla olmalıdır. Bu yoğunluğu yeterince sağlamak için yardımcı nivelman noktaları tesis edilir. Bu noktalar; bu Yönetmeliğin 31 inci maddesinde belirtilen seçim kanavasında gösterilir, EK-4'e göre tesis edilir ve EK-6'daki biçimde röperlenir.

Nivelman nokta konumları

MADDE 36 – (1) Proje alanındaki yatay koordinatları hassas olarak belirlenmemiş nivelman noktalarının koordinatları ± 15 cm doğrulukta belirlenir.

Yardımcı Nivelman Noktalarının Ölçümü

MADDE 37 – (1) Yardımcı Nivelman Noktalarının yükseklikleri, Ana ve Ara Nivelman noktalarına bağlı nivelman geçkilerinde gidiş-dönüş nivelmanı ile olabildiğince poligon noktalarından geçilerek belirlenir. Bu nivelmanda, gidiş-dönüş nivelmanı ile yükseklik farkını ± 2.5 mm/km veya daha iyi doğrulukla belirleyebilen nivo ve miralar kullanılır. Nivelman yolunun uzunluğu bağlantı noktaları arasındaki geometrik uzunluğun iki katını geçemez.

Nivelman gidiş-dönüş kapanma değerleri

MADDE 38 – (1) Gidiş – dönüş nivelmanında bulunan kapanma değeri (w),

$$\text{Ana ve Bağlantı nivelmanında : } w_{[mm]} \leq 12 \sqrt{S}_{[km]}$$

$$\text{Ara nivelmanda : } w_{[mm]} \leq 15 \sqrt{S}_{[km]}$$

$$\text{Yardımcı nivelmanda : } w_{[mm]} \leq 20 \sqrt{S}_{[km]} + 0.0002 \Delta H$$

olmalıdır. Burada S, km biriminde nivelman yolunun uzunluğu, ΔH iki nokta arasındaki yükseklik farkıdır. Nivelman yolu üzerindeki ardışık noktalar arasında bu kontrol yapılır.

Nivelman lup kapanma değerleri

MADDE 39 – (1) Gidiş–dönüş yükseklik farklarının ortalamalarından hesaplanan lup kapanmaları (w_L),

$$\text{Ana nivelmanda} \quad : \quad w_{L[\text{mm}]} \leq 15\sqrt{L[\text{km}]}$$

$$\text{Ara nivelmanda} \quad : \quad w_{L[\text{mm}]} \leq 18\sqrt{L[\text{km}]}$$

olmalıdır. Burada L, km biriminde nivelman lup uzunluğudur.

Nivelman ölçülerinin değerlendirilmesi

MADDE 40 – (1) Ana, Ara ve Yardımcı nivelman ağı, ayrı ayrı veya birlikte uygun ağırlıklandırma ile gidiş–dönüş yükseklik ortalamaları ölçü ve bir nokta sabit alınarak, zorlamasız veya serbest dengelenir ve uygun testlerle uyumsuz ölçüler ayıklanır. İstatistik güven aralığı $1-\alpha=0.95$ alınmalıdır. Ağda uyumsuz ölçü kalmayınca kadar dengeleme, uyumsuz ölçü testi ve ölçü tekrarına devam edilir. Zorlamasız dengeleme sonucunda birim ağırlıklı ölçünün standart sapması (1 km’lik yoldaki yükseklik farkının standart sapması) ± 10 mm’den küçük olmalıdır. TUDKA99 noktalarının, oluşturulan nivelman ağı ile uyumlu olup olmadığı test edilir ve uyumlu TUDKA99 noktalarının yükseklikleri sabit alınarak, topluca veya ana, ara ve yardımcı nivelman ağları ayrı ayrı dengeleme ile bu ağlardaki noktaların Helmert ortometrik yükseklikleri hesaplanır. İstatistik güven aralığı $1-\alpha=0.95$ alınmalıdır.

(2) Yardımcı nivelman ağı ayrı dengelendiği takdirde ağırlıklar eşit alınabilir.

GNSS nivelmanı yöntemiyle helmert ortometrik yüksekliklerinin belirlenmesi

MADDE 41 – (1) GNSS ile bulunan elipsoit yüksekliğinden Helmert ortometrik yüksekliklere dönüşüm için Türkiye Jeoidi (TGyy) veya yerel GNSS nivelman jeoidi kullanılarak GNSS nivelmanı uygulanır.

Mevcut jeoidin (TGyy) kullanılması

MADDE 42 – (1) TGyy’nin proje alanında kontrolü/iyileştirilmesi için 200 km²’ye kadar en az dört nokta ve buna ek olarak her 200 km²’ye bir nokta olacak şekilde uygun dağılmış noktalar belirlenir. Bu noktalar C1 nokta doğruluğunda ölçülür ve TUDKA99’a geometrik nivelman ile bağlantısı yapılarak Helmert ortometrik yükseklikleri belirlenir. Bağlantı için gerekli olan yeni nivelman noktalarının tesisi ve ölçümünde ana nivelman için belirlenen kriterler esas alınır. Düşey kontrol noktalarının geçki kontrolü yapılır. Geçki kontrolünde bağlantı ve ana nivelman için belirlenen kriterler esas alınır.

(2) Yüksekliği bilinen noktalar arasındaki Helmert ortometrik yükseklik farkı ile GNSS ve

TGyy’den bulunacak ortometrik yükseklik farkı arasındaki fark $dH; dH \leq 12 \text{ mm } \sqrt{S}_{[\text{km}]}$ olmalıdır. Burada S, km biriminde nivelman yolunun uzunluğudur. Noktaların Helmert ortometrik yüksekliklerinin hesaplanmasında aşağıdaki yollardan biri izlenir.

a) Noktalar arası elipsoit yükseklik farkları (Δh) ve jeoit yükseklik farklarından (ΔN) yararlanarak her baz vektörü için $\Delta H = \Delta h - \Delta N$ eşitliği ile bulunacak Helmert ortometrik yükseklik farkları, bir nivelman ağ dengelemesinde ölçü olarak alınarak, Helmert ortometrik yüksekliği bilinen noktalara dayalı olarak dengelenir ve noktaların Helmert ortometrik yükseklikleri bulunur. Serbest dengeleme sonucunda birim ağırlıklı ölçünün standart sapması (1 km’lik yoldaki yükseklik farkının standart sapması) ± 10 mm’den büyük olmamalıdır.

b) Helmert ortometrik ve elipsoit yüksekliği bilinen dayanak noktalarında; $N = h - H$ eşitliği ile hesaplanan jeoit yükseklikleri ile TGyy jeoit yükseklikleri (N_{TGYy}) arasındaki farklar uygun bir yüzey ile modellendirilir, TGyy jeoit düzeltmesi (δN) bütün noktalarda belirlenir ve Helmert ortometrik yüksekliği $H = h - (N_{\text{TGYy}} + \delta N)$ eşitliğiyle doğrudan hesaplanır.

Yerel GNSS nivelman jeoidinin oluşturulması ve kullanılması

MADDE 43 – (1) Sıklaştırma alanını kaplayacak biçimde, elipsoit yükseklikleri (h) GNSS ile, Helmert ortometrik yükseklikleri (H) geometrik nivelman ile belirlenen bir “Jeoit Dayanak Noktaları Ağı” oluşturulur. Jeoit dayanak noktalarının oluşturulmasında aşağıdaki esaslar dikkate alınır:

- a) TUTGA, C1, C2 ve C3 dereceli GNSS ağı ile Ana ve Ara nivelman ağının ortak noktaları alınmalıdır.
- b) Kütle dağılımını karakterize eden yerlerde (su toplama ve bölüm çizgileri üzerinde, tepe ve çukurlarda ve benzeri yerlerde) mutlaka noktalar olmalıdır.
- c) En az nokta yoğunluğu; 20 km² ye kadar 6 nokta ve bundan sonraki her 15 km² ye 1 nokta olmalıdır.
- ç) Jeoit dayanak noktaları EK-4’teki biçimde tesis edilir. Nirengi ve nivelman kanavalarında gösterilir.
- d) Jeoit dayanak noktalarının koordinatları en az C2 dereceli nokta esaslarına göre, Helmert ortometrik yükseklikleri ise Ana veya Ara nivelman ağı ölçme esaslarına göre belirlenirler. Ancak proje alanının 30 km² den küçük olması durumunda, jeoit dayanak noktaları ilgili idarenin onayı alınarak C3 derece nokta esaslarına göre belirlenebilir.
- e) Eğimin %20’den fazla ve ulaşımın güç olduğu jeoit dayanak noktalarının Helmert ortometrik yükseklikleri, ilgili idarenin onayı alınarak, Ana ve Ara nivelman noktalarından geometrik nivelman veya hassas trigonometrik nivelman tekniğiyle yapılan bağlantı ölçümleriyle belirlenebilir.

1) Geometrik nivelman, gidiş-dönüş nivelmanı ile yükseklik farkının ± 2.5 mm/km veya daha iyi duyarlılıkla belirleyebilen nivo ve miralarla yapılır.

2) Geometrik nivelmanda, nivelman geçişinin toplam uzunluğu 2.5 km’yi geçemez ve gidiş-dönüş yükseklikleri arasındaki kapanma değeri (dH);

$$dH_{[mm]} \leq 20\sqrt{S_{[km]}}$$

olmalıdır.

f) Jeoit dayanak noktalarının jeoit yüksekliklerinin uyumu, yükseklik doğruluklarının dikkate alındığı bir istatistik yöntemle test edilir. Uyuşumsuz noktaların elipsoit ve Helmert ortometrik yükseklikleri yeniden belirlenir. İstatistik güven aralığı $1-\alpha=0.95$ alınmalıdır. Uyuşum doğruluğu (σ) ± 5 cm’den daha iyi olmalıdır.

g) Jeoit dayanak noktalarının $N=h-H$ bağıntısı ile bulunan jeoit yükseklikleri, bu yüksekliklerin değişmeyeceği algoritmalar kullanılarak modellendirilir.

(2) Jeoit yükseklikleri grid veri olarak düzenlenip kullanılabilir. Bir noktanın jeoit yüksekliği modelden doğrudan veya en az üç noktadan enterpolasyon ile hesaplanır.

Sabit (Sürekli) GNSS istasyonları ve kullanılması

MADDE 44 – (1) Herhangi bir amaç için tesis edilmiş sabit (sürekli) GNSS istasyonlarından elde edilen veriler, aşağıda belirtilen minimum koşulları sağlaması durumunda bu Yönetmelik kapsamında kullanılabilir:

- a) A, B veya C1 nokta kategorisine girecek koordinat doğruluğuna sahip olmalıdır.
- b) Pilye veya eşdeğer stabiliteye sahip bir tesis üzerine monte edilmiş anteni olmalıdır.
- c) Tesisi sağlam zeminde, maksimum uydu görüşüne uygun olmalı ve çoklu yansıma etkisi bulunmamalıdır.
- ç) Sürekli çalışan jeodezik amaçlı çift frekanslı GNSS alıcısına ve antenine sahip olmalıdır.
- d) Alıcısı bir saniye veya daha sık aralıklı veri toplama, bu verileri depolama, saklama, arşivleme ve gerektiğinde istenilen geçmiş zaman dilimine ait veri dosyasını RINEX formatta üretebilme özelliğine sahip olmalıdır.
- e) İstasyona ait günlük verilere (en az 30 saniye aralıkta toplanmış) internet aracılığıyla ulaşılma olanağı olmalıdır.
- f) İstasyonun bu Yönetmelik kapsamında kullanılabileceği ile ilgili standartları (istasyonun koordinatının kategorisi, hız vektörleri, ürettiği verinin standardı, doğruluğu ve güvenilirliği) gösteren onay belgesi iki yılda bir Harita Genel Komutanlığından alınmalıdır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Detay Ölçmeleri

Detay ölçmeleri

MADDE 45 – (1) Detay ölçmeleri ve numaralandırma aşağıdaki esaslara göre yapılır.

a) Detay noktaları; elektronik takeometri, GNSS, LİDAR veya diğer teknik ve yöntemler kullanılarak ölçülebilir.

b) Ölçülecek detayların tanımlanması, kodlandırılması, özniteliklerinin girilmesi ve detay noktalarının numaralandırılması EK-1'deki esaslara göre yapılır.

c) Eş yükseklik eğrisi çizimi için gerekli detay noktaları ölçülür. Bu detay noktalarının dağılımı ve sayısı ölçeğe ve arazinin eğimine bağlı olarak İdare tarafından belirlenir. Söz konusu noktaların sayısı 25 nokta/ha'dan az olamaz. Bu noktalara ilave olarak; arazinin topoğrafik durumunu temsil edecek desen ve karakteristik noktalar ile yol ve sokakların eğimini belirleyecek noktalar da ölçülür.

ç) Parsel, bina, mühendislik tesisleri ve benzeri detayların alımında, yerleşim yerlerinde 150 m'yi geçen cepheler üzerinde her 150 m için; yerleşim yerleri dışında ise 250 m'yi geçen cepheler üzerinde her 250 m için bir detay noktası ölçülür.

d) Detay noktaları, kendisine en yakın C derece ağ noktalarından ölçülür. Zorunlu hâllerde, C derece ağ noktalarına bağlı yardımcı alım noktaları kullanılabilir. C derece ağ noktalarından güzergâh şeklinde geçici olarak en fazla üç adet yardımcı alım noktası tesis edilebilir. Yardımcı alım noktalarının kontrolü, bir başka C derece ağ noktasından veya başka C derece ağ noktalarından ölçülmüş en az iki adet detay noktasına bağlanılarak sağlanır. Bu noktaların yükseklikleri iki poligon noktasına bağlı olarak geometrik nivelman ile belirlenir. Yardımcı alım noktalarının çıkış uzunluğu yerleşim yerlerinde en fazla 50 m, yerleşim yerleri dışında ise en fazla 200 m'dir. Yardımcı alım noktalarından, yerleşim yerlerinde en fazla 50 m, yerleşim yerleri dışında en fazla 200 m uzaklıktaki detay noktaları ölçülebilir.

(2) Yardımcı alım noktaları, EK-4'te açıklandığı gibi tesis edilir ve EK-6'da açıklandığı biçimde röperlenir.

Detay ölçme doğruluğu

MADDE 46 – (1) Detay noktalarının izdüşüm koordinatları ve yükseklikleri, elektronik takeometri, GNSS, LİDAR veya diğer teknik ve yöntemler kullanılarak; yatay konum doğruluğu $(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)^{1/2} \pm 7$ cm (dâhil)'den daha iyi ve Helmert ortometrik yükseklik doğruluğu $(\sigma_H) \pm 7$ cm (dâhil)'den daha iyi olacak şekilde ölçülecektir.

(2) Elektronik takeometride ölçü uzaklığı 500 m'yi geçemez. Yerleşim yerlerinde, bir binada yükseklik farkı en fazla olan en az iki nokta olacak biçimde nokta yoğunluğu azaltılabilir.

(3) Zeminden ölçülemeyen detay noktalarının ortometrik yükseklikleri değerlendirme dışı bırakılır.

(4) Detay alımının başlangıç ve bitiminde en az bir adet yer kontrol noktasına ölçü yapılır. Koordinat farkları (dx,dy,dH) 15 cm'yi geçemez.

(5) Jalon yüksekliği, yerleşim yerleri içindeki ölçülerde 4 m, yerleşim yerleri dışındaki ölçülerde 6 m'yi geçemez.

(6) Ölçülen uzunluklar GRS80 elipsoidine ve izdüşüm düzlemine indirgenir.

GNSS ile detay ölçme

MADDE 47 – (1) GNSS ile kinematik konum belirleme teknikleri kullanıldığında, gerçek zamanlı veya sonradan değerlendirmek üzere detay noktaları ölçülebilir. Kinematik GNSS yöntemlerinde bu Yönetmeliğin 46'ncı maddesinde belirtilen konum doğruluğunu sağlayacak uzaklıkta bulunan sabit GNSS istasyonlarından veya bölgeye en yakın C derece ağ veya poligon noktaları üzerine ölçme süresince (eş zamanlı) kullanılmak üzere kurulmuş GNSS referans istasyonlarından yararlanılabilir. Detay alımında, gezici alıcı ile konumu belirlenen noktalarda çoklu yansıma etkisi en az olmalıdır. Bina köşesi, ağaç gövdesi, telefon, elektrik direkleri ve benzeri noktalarda GNSS ile doğrudan detay alımı yapılmamalıdır. GNSS ile klasik GZK kullanılarak ölçme yapıldığında aşağıdaki kurallara uyulmalıdır:

Uydu Sayısı: En az beş adet (her bir uydu konumlama sistemi için ayrı ayrı değerlendirilecektir)

Veri Toplama Aralığı: Beş saniye veya daha az,

Uydu Yükseklik Açısı: En az 10° ,

Referans Noktasına Uzaklık: En fazla beş km,

Ölçüm Süresi: En az üç epok olmalıdır.

TUSAGA-Aktif sistemi ile Ağ GZK düzeltme verisi kullanılarak ölçme yapıldığında aşağıdaki kurallara uyulmalıdır:

Düzeltilme Verileri Alınırken Kullanılabilecek Teknik: VRS, FKP veya MAC,

Belirsizlik Çözümü: Sabitlemiş (Fixed),

Uydu Sayısı: En az beş adet,

Veri Toplama Aralığı: 1 (bir) saniye,

Uydu Yükseklik Açısı: En az 10° ,

Ölçüm Süresi: En az 3 epok olmalıdır.

(2) TUSAGA-Aktif sistemi ile yapılan ölçümler sonrasında, cihazın ölçümlere ilişkin oluşturduğu orijinal veri kayıt dosyası ve EK-12'deki çizelge doldurularak sayısal ortamda teslim edilir.

(3) Takeometrik alımın klasik GZK yöntemiyle yapılması durumunda; detay noktalarının elipsoit yükseklikleri ölçülür. Bu noktalara ait ortometrik yüksekliklerin hesaplanmasında proje alanında oluşturulan yüzey kullanılır. Detay noktaları en fazla 5 km mesafeden ölçülür ve belirsizlik çözümü için alıcıya standart sapma değeri en fazla ± 10 cm girilir.

Detay ölçmelerinde cephe kontrolü

MADDE 48 - (1) Parsel, ada, bina, mühendislik tesislerinin asal noktalarının konumları, cephe çekilerek veya cephe çekiminin mümkün olmadığı durumlarda bir başka noktadan yapılacak alımlarla kontrol edilecek biçimde belirlenir. Ölçülerden hesaplanan ile cephelerin ölçüm değeri arasındaki fark d ;

$$d = 0.05 + 0.001 S$$

eşitliği ile bulunan miktardan fazla olamaz. Burada; S , metre biriminde cephe uzunluğu ve d , metre birimindedir.

(2) İki bağımsız ölçüden hesaplanan izdüşüm koordinatları arasındaki farklar (dx , dy) ve Helmert ortometrik yükseklikleri arasındaki farklar (dH);

$$|dx|, |dy|, |dH| \leq 8 \text{ cm olmalıdır.}$$

(3) Takeometrik alımın Klasik GZK yöntemiyle yapılması durumunda; detay noktalarının elipsoit yükseklikleri ölçülür. Bu noktalara ait ortometrik yüksekliklerin hesaplanmasında proje alanında oluşturulan yüzey kullanılır. Detay noktaları en fazla 5 km mesafeden ölçülür ve belirsizlik çözümü için alıcıya standart sapma değeri en fazla ± 10 cm girilir.

Detay ölçü krokisi

MADDE 49 - (1) Ölçme sırasında; kontrol noktalarını, ölçülecek detayları, detay noktaları arasındaki geometriyi (topolojiyi), teknik ve yöntemin gerektirdiği ölçüleri gösteren, 297x420 mm (DIN-A3 formunda) boyutlarındaki basılı kâğıtlara yaklaşık ölçekte ve kuzeye yönlendirilmiş bir ölçü krokisi çizilir.

(2) Ölçü krokilerindeki tüm detay ve öznelik bilgileri, EK-3'teki kodları ve/veya özel işaretleri ile gösterilir. Ayrıca, ölçü krokileri fihristi ve komşu kroki numaraları da ölçü krokisinde belirtilir (EK-8). Ölçü krokileri, arazide elektronik ortamda da hazırlanabilir.

Detay noktalarının koordinatları

MADDE 50 - (1) Detay noktalarının izdüşüm koordinatları ve Helmert ortometrik yükseklikleri cm hassasiyetinde hesaplanır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Fotogrametrik Çalışmalar

Temel yaklaşım ve genel ilkeler

MADDE 51 - (1) Büyük ölçekli haritaların üretiminde bu yönetmelikte belirtilen hususlara uyulmak koşuluyla fotogrametrik yöntemler uygulanabilir.

(2) Fotogrametrik yöntemlerin uygulanmasında kullanılan Yer Kontrol Noktaları (YKN) Yönetmeliğin ilgili maddelerinde belirtilen esaslar çerçevesinde en az C3 derece ağ özelliğinde tesis edilir, ölçülür ve hesaplanır.

(3) Fotogrametrik yöntemlerde kullanılacak hava fotoğrafları metrik hava kameraları ile çekilmelidir. Çekilen bu fotoğrafların yöneltme işlemlerinde klasik, Kinematik-GNSS destekli veya olanak var ise GNSS-IMU destekli fotogrametrik nirengi yöntemleri kullanılabilir. Hangi yöntemin hangi koşullarda kullanılacağı idare tarafından belirlenir.

(4) Ülke sınırına olan en uzak mesafesi 15 kilometreyi geçmeyen alanlarda, komşu ülkeden hava fotoğrafı çekimine nezaret etmek üzere müşahid personel gelmemesi durumunda; üretilecek harita için gerekli YÖA ve doğruluk kriterlerini sağlaması kaydıyla ve idarece uygun görülmesi durumunda optik uydu görüntüleri kullanılabilir.

Yer kontrol ve denetleme noktaları

MADDE 52 – (1) GNSS destekli fotogrametrik nirengi yöntemlerinde; hesaplamalar için oluşturulan bloğun köşelerinde ve bloğun oluşturulmasında çapraz kolonlar kullanıldıysa çapraz kolonların baş ve sonlarında en az ikişer adet YKN tesis edilir. Bu noktalara ek olarak, bloğun kenarlarında ve içerisinde idarece belirlenen yerlerde ve sayıda YKN oluşturulur. Klasik fotogrametrik nirengi yöntemi kullanılacak ise; blok çevresinde fotoğraf çekim bazının iki katı, blok içinde de bazın dört katı aralıkları geçmeyecek şekilde en az birer adet YKN oluşturulur. Bu noktaların koordinatları ve yükseklikleri C3 derece ağ noktaları niteliğindedir.

(2) Bir blokta, kullanılan YKN sayısının en az %30'u kadar ve bu sayı hiçbir şekilde dört adetten az olmamak kaydıyla denetleme noktaları tesis edilir.

(3) Proje alanındaki TUTGA, C1 ve C2 derece ağ noktalarından idare tarafından uygun görülenler denetleme noktası olarak alınır. İdare ihtiyaç duyduğu takdirde mevcutlara ilave olarak yeni denetleme noktalarının tesisini ister.

YKN ve denetleme noktalarının işaretlenmesi

MADDE 53 - (1) Proje alanındaki bütün YKN ve denetleme noktaları, gerektiğinde taşınmaz mal ve orman sınır kırık noktaları, hava fotoğrafı çekiminden önce fotoğraflarda görünecek ve ölçü yapılabilecek şekilde işaretlenir. Yapılan işaretlerin simetri merkezleri ilgili yer noktası ile çakıştırılır.

(2) Pilye biçimindeki YKN ve denetleme noktalarında, pilye plâtfomu ya da merkez dışı bir konuma işaretleme yapılabilir. Merkez dışı olması durumunda; işaret merkezinin koordinatları, pilye noktasına yer ölçme yöntemleri ile bağlanarak ± 2 cm doğrulukla hesaplanır.

(3) İşaretler; en az 60°'lik bir görüş açısına sahip olacak şekilde açık alanlara yapılır. Bu görüş konisi içinde bina, ağaç gibi herhangi bir engel olmamalıdır.

(4) Yeterli görüş olmayan durumlarda YKN ve denetleme noktalarının tesisi ve işaretlenmesi çatı ve benzeri yüksek noktalara yapılabilir. Bu durumdaki işaret, jeodezik ölçülerle yakınındaki noktalara, bu noktalar ile aynı doğruluk derecesine sahip olacak şekilde bağlanır ve koordinatları bulunur.

(5) İşaretleme, zemin noktalarının üzerinin ve yakın çevresinin boyanması ya da geçici plâkalar takılması suretiyle yapılır. Bu işaretler; fotoğraf üzerinde çapı veya bir kenarı $3 \times YÖA$ olan kare veya daire biçiminde tesis edilir. İşaretlerin daha iyi görülebilmesi için farklı renkte dış çevreler oluşturulabilir ve uygun uzunlukta üç ya da dört kol işaretlenebilir. Fotogrametrik yer işaretleri beyaz ya da yakın çevresi ile zıt renkli olmalıdır. Fotogrametrik yer işaretlerinin boyut ve şekillerine ilişkin örnekler EK-13'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Yer örnekleme aralığı

MADDE 54 - (1) Yer örnekleme aralıkları, üretilecek harita ve ortofoto ölçeğine bağlı olarak belirlenir.

Çekilecek hava fotoğraflarının yer örnekleme aralığı harita ve ortofoto ölçeğinin;

1:5000 olması durumunda 30 cm,
1:2000 olması durumunda 20 cm,
1:1000 olması durumunda 10 cm,
1:500 olması durumunda 5 cm. den fazla olamaz.

(2) Yer örnekleme aralığında, uçuş koşullarından kaynaklanan %10 değişimler kabul edilir.

Uçuş plânı ve uçuş

MADDE 55 – (1) Hava fotoğrafları, hazırlanacak bir uçuş planına uygun olacak şekilde çekilir. Uçuş plânları sayısal ortamda hazırlanır. Bu plânlarda bindirme oranlarının ve ölçek farklılıklarının denetlenebilmesi için sayısal arazi modelleri kullanılır.

(2) Uçuş plânlarında aynı blok içerisindeki yer örnekleme aralığı farklılıklarının %10'u geçmesine izin verilmez. %10 u geçmesi durumunda o kolon bölünerek yeni bir kolon oluşturulur.

(3) Uçuş hatları doğu-batı ya da kuzey-güney doğrultusunda ve olabildiğince paftaların grid çizgilerine paralel olacak şekilde düzenlenir. Zorunlu durumlarda uçuş hatları çapraz doğrultuda da olabilir. Kinematik GNSS destekli fotogrametrik nirengi uygulamalarında; deniz, göl vb. detayların kıyılarında ve blok kenarlarında destek görevi yapacak, çapraz yönde veya normal kolonlara dik yönde ek kolonlar oluşturulur. GNSS-IMU kullanılması durumunda, çapraz kolon uygulanıp uygulanmamasına idare tarafından karar verilir.

(4) Sayısal uçuş plânlarında, fotoğraf çekim noktalarının yaklaşık nesne uzay koordinatları bulunur.

(5) Uçuş planlanırken ileri bindirme oranı en az %70, enine bindirme oran en az %30 olarak planlanır.

(6) Topoğrafik durum nedeni ile ortaya çıkabilecek bindirme sorunları, uçuş plânının hazırlandığı altlık üzerinde denetlenerek gerekli önlemler alınır ve uçuş plânlarında düzeltmeler yapılır.

(7) Hazırlanan uçuş planı idare tarafından onaylandıktan sonra hava fotoğrafı çekimi gerçekleştirilir.

(8) Kinematik GNSS veya GNSS-IMU destekli uçuşlarda, kinematik GNSS ölçülerinde sabit yer istasyonu olarak hava fotoğrafı çekilen bölgenin ortasına yakın yerde belirlenen herhangi bir nokta kullanılabileceği gibi TUSAGA-Aktif istasyonları da kullanılabilir. Kullanılan sabit yer istasyonu veya TUSAGA-Aktif istasyonu ile uçak arasındaki baz mesafesi herhangi bir noktada 40 kilometreyi geçemez.

(9) Uçakta ve sabit yer istasyonundaki GNSS alıcıları en az çift frekanslı (L1 ve L2) olmalıdır ve bu alıcılarla gerçekleştirilecek GNSS ölçüleri eş zamanlı olarak yapılmalıdır. Sabit yer istasyonundaki GNSS ölçüleri hava fotoğrafı çekimine başlamadan en az 30 dakika önce başlatılır ve hava fotoğrafı çekimi tamamlandıktan en az 30 dakika sonra bitirilir. Uçaktaki GNSS alıcısı hava fotoğrafı çekimine başlamadan en az 15 dakika önce başlatılmalıdır. Uçaktaki ve yerdeki GNSS alıcılarının veri toplama sıklığı bir saniyeyi geçmemelidir.

Metrik hava kamerası

MADDE 56 - (1) Hava fotoğrafı çekiminde; çerçeve veya süpürme yöntemi ile görüntü elde eden metrik kameralar kullanılabilir. Süpürme yöntemini kullanan kameralar GNSS-IMU sistemiyle birlikte kullanılmalıdır. Metrik hava kameralarının görüntü yürümesini düzeltici bir sisteme sahip olması gerekir.

(2) Hava kamerasının radyometrik çözünürlüğü en az 8 bit olmalıdır. Hava kamerasında pankromatik ve renkli bantlar ayrı ayrı çekiliyorsa; pankromatik keskinleştirme oranında, renkli bantlı görüntülerin YÖA, pankromatik bantın YÖA'nın en fazla dört katı olmalı ve pankromatik görüntü, üretilen harita ve ortofoto ölçeğinin gerektirdiği yer örnekleme aralığında olmalıdır.

(3) Çekilen hava fotoğraflarının yöneltme işlemleri sonucunda, 61'inci maddede belirtilen doğruluk kriterleri sağlanamazsa, idare tarafından hava kamerasının fabrika düzeyinde bakımı ve kalibrasyon ölçülerinin yaptırılması talep edilebilir.

Fotoğraf çekimi

MADDE 57 – (1) Uçuş görevi, Nisan başı ile Ekim sonu arasındaki dönemde uçuş planına uygun olarak bulutsuz bir havada, yerel öğle zamanından yaklaşık iki saat önceki ve

sonraki zaman aralığında gerçekleştirilir. Bu dönem ve saat aralığı dışında zorunlu hâllerde, ilgili idarenin onayı alınarak fotoğraf çekimi yapılabilir. Fotoğraf çekimi sırasında güneşin yükseklik açısı 30°'den daha büyük olmalıdır.

(2) Hava fotoğrafı çekiminin planlanan biçimde gerçekleştirilmesi için GNSS denetimli uçuş sisteminden de yararlanır. Fotoğraf çekim noktalarının planlanan durumdan olan farkları fotoğraf ölçeğinde 1 cm'yi geçmemelidir. Kamera ekseninin düşey doğrultudan sapmaları da 3 dereceyi geçmemelidir.

Fotoğrafların taranması ve görüntü işleme

MADDE 58 – (1) Analog kameradan elde edilen fotoğraflar, fotogrametrik tarayıcı sınıfına giren tarayıcılarla sayısallaştırılır. Tarama işlemi rulo biçimindeki negatif filmlerden ya da diyapozitiflerden yapılır. Taramada kullanılan piksel büyüklüğü 21 mikrometreden daha büyük (1200 dpi (bir inçteki nokta sayısı)'den daha küçük) olmamalıdır.

(2) Fotoğraflar her bir bant için en az 8 bit (256 gri düzeyi) radyometrik çözünürlüğünde taranmalıdır. Fotogrametrik tarayıcının geometrik doğruluğu ve radyometrik çözünürlüğü, güvenilir bir merkez tarafından denetlenmiş ve bir kalibrasyon raporu ile sonuçlandırılmış olmalıdır. Geometrik doğruluk ± 3 mikrometreyi geçmemelidir.

Fotogrametrik nirengi

MADDE 59 – (1) Fotogrametrik nirengi, olabildiğince kare ya da düzgün dikdörtgen biçimli bloklar biçiminde uygulanır.

(2) Kinematik GNSS sistemi ile belirlenen izdüşüm merkezlerinin koordinatları blok dengelemede yaklaşık girdi verileri olarak kullanılır.

(3) Fotoğrafların tüm dış yöneltme elemanlarının bulunmasını sağlayabilecek gelişmiş GNSS-IMU ve benzeri bir sistemin kullanılması durumunda bu sistemlerle doğrudan ölçmelerle elde edilecek fotoğraflara ait dış yöneltme parametreleri 61'inci maddede belirtilen doğruluk kriterlerini sağlamak kaydıyla kullanılabilir. Aksi takdirde, bu veriler de blok dengelemede yaklaşık girdi verileri olarak kullanılır.

Fotogrametrik nirengi ölçmeleri

MADDE 60 – (1) Fotogrametrik nirengi ölçmeleri, kullanılan fotogrametrik sistemin sağladığı olanaklara göre tam otomatik veya yarı otomatik yapılabileceği gibi doğrudan operatör tarafından elle de yapılabilir.

(2) Işın demetleri ile blok dengeleme sonucunda dış yöneltme parametrelerinin hesaplanması durumunda; fotoğrafların ve kolonların birbirine bağlanması için model alanı içine homojen olarak dağılmış ve kaba hatalı noktalar ayıklandıktan sonra en az 15 adet nokta kalacak şekilde bağlama noktası ölçülür.

(3) Çapraz ve dik kolonlar, her modelde en az dört nokta olmak üzere, bağlantı noktaları ile ilgili kolonlara bağlanır.

(4) Otomatik ya da yarı otomatik eşleştirme algoritmaları piksel büyüklüğünün üçte biri veya daha yüksek doğrulukta eşleştirme işlemini gerçekleştirmelidir.

(5) Bloкта bağlama noktaları ile birlikte YKN ve denetleme noktaları da ölçülür. Denetleme noktaları dış yöneltme parametrelerinin hesabında kullanılmaz, fotogrametrik nirengi işleminin doğruluğunun değerlendirilmesinde kullanılır.

Fotogrametrik nirengi sonuçlarının değerlendirilmesi

MADDE 61 – (1) Fotogrametrik nirengi ölçüleri bloklar hâlinde dengelenerek fotoğrafların dış yöneltme elemanları bulunur. Blok dengeleme ışın demetleri yöntemine göre yapılır. Blok dengelemede sonuçları iyileştirici kendi kendine kalibrasyon için ek parametreler de (en az 9 von Gruber noktasındaki sistematik görüntü hatalarını giderecek şekilde) kullanılabilir. Analitik fotogrametri yönteminin kullanılması durumunda bağımsız modeller dengelemesi de kullanılabilir.

(2) Blok dengeleme sonucunda, denetleme noktalarının karesel ortalama hataları üretilecek harita veya ortofoto ölçeği için gerekli yer örnekleme aralığı cinsinden; X ve Y koordinatlarında $\pm 0.75 \times YÖA$ ve Z koordinatında $\pm 1 \times YÖA$ 'yı geçmemelidir.

(3) Blok dengelemesi sonunda hazırlanacak bir indeks üzerinde kontrol noktaları, izdüşüm merkezleri, fotoğrafların ve kolonların konumları gösterilir. Bu indekste gerçekleşen ileri

ve yan bindirme oranları ve komşu bloklar ile bağlantıyı sağlayacak denetim noktaları gösterilir. Fotogrametrik nirengi dengeleme hesabına katılmayan noktalar da bu indeks üzerinde gösterilir.

Stereo kıymetlendirme

MADDE 62 – (1) Fotogrametrik nirengi işlemleri sonunda elde edilen dış yöneltme parametreleri ile mutlak yöneltmesi yapılmış stereo modellerden üç boyutlu kıymetlendirme yapılır.

(2) Stereo kıymetlendirme, stereo modelin net alanında yapılır.

(3) Stereo kıymetlendirme, binaların dış çatı sınırlarından yapılır. İdarenin talebi halinde binaların zemin çizgileri (hatları) ile sık yerleşim yerlerinde ayırt edilemeyen bitişik düzendeki binaların çizgileri, daha sonra yapılacak kapsamlı bir arazi bütünlemesi ile tamamlanır. Dış çatı sınırlarının arazi bütünlemesinin yapıp yapılmadığı kıymetlendirilen haritalarda belirtilir.

(4) Stereo modelden yapılacak kıymetlendirme, EK-1'de verilen Detay ve Öznitelik Katoloğu'na göre yapılır.

Eş yükseklik eğrisi çizimi

MADDE 63 – (1) Yerleşim yerlerinin dışındaki alanlarda arazinin topoğrafik durumu eş yükseklik eğrileri ile gösterilir. Eş yükseklik eğrileri otomatik, yarı otomatik ya da operatör tarafından doğrudan çizilebilir. Otomatik ve yarı otomatik çizimde arazinin morfolojik yapısını belirleyen özellikler dikkate alınır. Eş yükseklik eğrileri ile gösterilemeyen düz arazilerde ve yerleşim yerleri içerisindeki boş alanlarda, yükseklikler kot noktaları ile gösterilir. Eş yükseklik eğrileri çiziminde bu Yönetmeliğin 78'inci maddesindeki esaslar uygulanır.

(2) Yerleşik alanlar ve yollarda harita üzerinde yaklaşık 2 cm'de bir, çatı ve teraslarda ise uygun köşelere yükseklik değerleri verilir.

Veri tabanı ve veri dosyaları

MADDE 64 – (1) Stereo kıymetlendirme sonunda elde edilen veriler, EK-2'de verilen Ulusal Veri Değişim Formatı'na uygun olarak dosyalanır.

Bütünleme

MADDE 65 – (1) İlk çizimlerde belirlenen eksiklikler, stereo modelde görülemeyen ya da doğru olarak yorumlanamayan ayrıntılar yersel ölçmelerle arazide bütünlenir.

Pafta Çizimi

MADDE 66 – (1) Arazi bütünlemesi tamamlanmış paftaların çizimi, bu Yönetmeliğin altıncı bölümündeki esaslara göre yapılır.

Ortofoto

MADDE 67 – (1) Ortofoto haritalar da ulusal pafta bölümlene sistemine uygun olarak üretilir.

(2) Analog hava kameraları ile çekilmiş hava fotoğrafları kullanıldığı takdirde; fotoğraftan ortofotoya büyütme oranı beş kattan fazla olmamalıdır.

(3) Sayısal hava kameraları kullanıldığı takdirde; ortofotolar, hedeflenen harita ölçeğinin gerektirdiği YÖA'nda üretilir.

(4) Ortofoto oluşturmak için gerekli olan sayısal arazi/yükseklik/yüzey modeli bilgileri stereo modelden otomatik, yarı otomatik ya da operatör tarafından doğrudan üretilebilir. Görüntü eşleme teknikleriyle otomatik olarak sayısal yükseklik/yüzey modellerinin elde edilmesi durumunda detaylara (bina, ağaç vb.) ait yükseklikler filtrelenerek ve çıkarılarak elde edilecek sayısal arazi modeli kullanılmalıdır. Varsa mevcut haritalardaki eş yükseklik eğrilerinden de sayısal arazi modeli üretilebilir. Sayısal arazi modeli grid aralığı, arazinin topoğrafik yapısına bağlı olarak; 1:2000 ve 1:5000 ölçeğinde en fazla 30 m, 1:1000 ölçeğinde ise en fazla 10 m'dir. Sayısal arazi/yükseklik/yüzey modellerinin doğrulukları ortofoto doğruluğunu etkilediğinden sonuç doğrulukta dikkate alınmalıdır.

(5) Gerçek ortofoto üretimlerinde sayısal arazi modeli yerine detayların yüksekliklerini de içeren sayısal yüzey modelleri kullanılmalıdır.

(6) Üretilen ortofotonun doğruluğunda, hedeflenen harita ölçeğine göre 91'inci maddede belirtilen doğruluk kriterleri aranır.

(7) İki veya daha fazla ortofotonun birleştirilmesi (mozaikleme) durumunda ortak alanda radyometrik düzeltme yapılmalıdır. Mozaiklemedeki ortofotolar arasındaki kayıklık en fazla $\pm 1 \times Y\ddot{O}A$ kadar olmalıdır.

(8) Ortofoto çıktı alımında; altlık olarak ölçek koruyan, fotoğraf okuma ve yorumlamasını kolaylaştırıcı özelliklere sahip malzemeler kullanılmalıdır.

Büro kontrol işleri

Madde 68 – (1) Ölçü ve değerlendirmelere dayalı kontroller örnekleme yöntemi ile yapılır.

(2) Kartografik işlerin kontrolünde haritaların tamamı denetlenir. Yapılacak kontroller:

- a) Fotogrametrik nirenginin kontrolü,
- b) Stereo kıymetlendirmenin kontrolü,
- c) Paftaların kartografik kontrolü,
- ç) Arazi kontrolleri.

Fotogrametrik nirenginin kontrolü

MADDE 69 – (1) Fotogrametrik nirengi işlemleri kapsamında yapılacak kontroller:

a) Yöneltmelerin ve ölçülerin kontrolü: İç yöneltme, bağlama, YKN ve denetleme noktası ölçümü.

b) Fotogrametrik nirenginin kontrolü: Blok dengeleme sonuçları, ortalama hatalar, artık hatalar, dengelemeden kaba hatalı olarak değerlendirilip çıkarılan noktalar, izdüşüm merkezlerine getirilen düzeltmeler, dış yöneltme parametreleri dosyası, denetleme noktalarının KOH'ları kontrol edilir.

Stereo kıymetlendirmenin kontrolü

MADDE 70 – (1) Stereo kıymetlendirme kapsamında yapılacak kontroller:

a) Model Yönelmeleri: İç ve dış yöneltme parametrelerine uygunluğu, model kenarlaşmaları.

b) Bütünlük ve Kenarlaşma: Stereo modelden sayısallaştırılan ayrıntıların bütünlüğünün ve kenarlaşmalarının kontrolü.

c) Kıymetlendirme Doğruluğu ve Tamlık Kontrolü: Detay noktalarının doğru teşhis edilip edilmediği ve EK-1'de verilen Detay ve Öznitelik Katoloğu'na uygun olarak kıymetlendirilip kıymetlendirilmediği kontrol edilir. Bununla birlikte; stereo model üzerinde bulunan detayların eksiksiz olarak kıymetlendirilip kıymetlendirilmediği idarece kontrol edilir.

ç) Geometrik Yatay Konum ve Yükseklik Doğruluğu: Kıymetlendirilen detayların yatay konum doğrulukları ile nokta yükseklikleri ve eş yükseklik eğrilerinin yükseklikleri ve topoğrafyayı temsil edip etmediği idare tarafından kontrol edilir.

Paftaların kartografik kontrolü

MADDE 71 – (1) Kartografik kontrol kapsamında yapılacak kontroller şunlardır:

a) Semboller ve özel işaretlerin ulusal standartlara (EK-1'de verilen Detay ve Öznitelik Katoloğu'na) uygunluğu,

b) Pafta kenarlaşmaları,

c) Pafta çizgileri, pafta adı, indeksi ve çerçeve bilgileri,

ç) Yükseklik bilgilerinin ve eş yükseklik eğrilerinin kartografik kontrolü,

d) Çizimlerin geometrik kontrolü.

Arazi kontrolü

MADDE 72 – (1) Fotogrametrik harita üretiminin her aşaması kontrol edilir ve üretilen paftaların arazide de kontrolleri gerçekleştirilir. Arazi kontrolü, bu Yönetmeliğin 91 ve 93'üncü maddelerine göre yapılır.

ALTINCI BÖLÜM Çizim İşleri

Pafta bölümlenme ve adlandırma

MADDE 73 – (1) Pafta bölümlenmesinde, 1:5000 ölçekli ülke standart topoğrafik haritaların pafta bölümlenmesi esas alınır.

(2) 1:5.000 ölçekli paftadan, pafta kenarları iki eşit parçaya ayrılmak suretiyle 4'e bölünerek 1:2.000 ölçekli paftalar,

(3) 1:2.000 ölçekli paftadan, pafta kenarları iki eşit parçaya ayrılmak suretiyle 4'e bölünerek 1:1.000 ölçekli paftalar,

(4) 1:1.000 ölçekli paftadan, pafta kenarları iki eşit parçaya ayrılmak suretiyle 4'e bölünerek 1:500 ölçekli paftalar oluşturulur.

(5) 1:5.000 ölçekli paftaların bölünmesiyle oluşturulan 1:2000, 1:1000, ve 1:500 ölçekli paftaların köşe koordinat değerleri ve paftaların adlandırılması EK-9'da gösterilmiştir.

Pafta altlığı

MADDE 74 – (1) Pafta altlıkları; genişleme katsayısı 0.00008 ile 0.0002 $1/C^\circ$ aralığında ve kalınlığı 0.11 – 0.25 mm arasında olan, kurşun kalemle çizime elverişli, özel mürekkebi ile çizgi veya yazı yazıldığında çizim yüzeyinde dağılma veya kalkma yapmayan, kırılma veya yırtılmaya dayanaklı ve saydam malzemedendir.

Pafta boyutları

MADDE 75 – (1) Pafta altlığı boyutları; tüm pafta ve kanavalar için 70 cm x 90 cm'dir.

Pafta kontrolü

MADDE 76 – (1) Paftalar, kontrol ve kabulü yapan ilgili idarenin kontrol mühendisince imzalanır ve ilgili idarenin yetkilisince de onaylanır.

Pafta kenar bilgileri

MADDE 77 – (1) Pafta kenar bilgileri aşağıdaki esaslara göre düzenlenir:

a) Pafta çizim alanını belirleyen kenar çizgileri, paftanın kuzey-güney ve doğu-batı kenarlarında olabildiğince eşit boşluk kalacak biçimde belirlenir. Kareler ağı (karelaj) 100 mm aralıklarla çizilir.

b) Pafta kenar çizgileri, dolu doğru parçası olarak kareler ağı kesim noktaları 5 mm'lik artı işaretleri biçiminde ± 0.1 mm ortalama hata ile 0.18 mm kalınlığında çizilecektir. Hata hiçbir zaman ± 0.3 mm'yi aşmamalıdır. Pafta kenarlaşma hatası, kareler ağı boyunda en çok ± 0.3 mm olmalıdır.

c) Pafta numaraları, paftaların üst kenar çizgisine paralel ve 10 mm yukarısına, pafta üst kenar çizgisini ortalayacak şekilde 7 mm yükseklikte dik harfler ve rakamlar ile yazılır.

ç) Komşu pafta numaraları, 3 mm yükseklik harf ve rakamlar ile komşu olduğu pafta kenar çizgisine paralel, 3 mm dışında ve pafta kenar çizgisini ortalayacak biçimde yazılır.

d) Kareler ağının kesişme noktalarının koordinat değerleri, okuma yönü büyüme doğrultusunda olmak üzere (X) değerleri paftanın sol kenar boşluğunda, (Y) değerleri paftanın alt kenar boşluğunda ve eksenlerine dik yönde 2.5 mm yükseklikte dik rakamlarla yazılır.

e) Paftanın sol üstünde 30 mm x 40 mm boyutunda komşu pafta indeksi gösterilir ve paftanın adı yazılır (EK-10).

Pafta çizimi

MADDE 78 – (1) Pafta çizimi aşağıdaki esaslara göre yapılır:

a) Tüm noktalar hesaplanan koordinat değerlerine göre paftaya konur.

b) EK-1'de açıklanan tüm detaylar ve öznitelikler, EK-3'teki özel işaretler ve açıklamalara uygun olarak paftalara çizilir.

c) Eş yükseklik eğrileri, arazinin engebe durumunu belirleyecek şekilde, 1:5000 ölçekte 5 m, 1:2000 ölçekte 2 m, 1:1000 ve 1:500 ölçeklerde 1 m aralıklarla çizilir.

ç) Eş yükseklik eğrilerinin çiziminde en yakın noktaların yükseklikleri esas alınır.

d) Eş yükseklik eğrileri 0.13 mm kalınlığında, her beş yükseklik eğrisinde bir 0.25 mm kalınlığında çizilir.

- e) Arazi eğimine göre eş yükseklik eğrileri arasının 2 mm'den az olması durumunda yalnız kalın, 20 mm'den fazla olması durumunda aralarına kesik çizgilerle bir yardımcı eğri çizilir.
- f) Kalın çizilmiş eğriler üzerinde, her 200 mm'de bir bırakılacak boşluklara, arazinin artan eğimi doğrultusunda olmak üzere, haritanın okuma ve kullanımını kolaylaştıracak şekilde, eğrinin yükseklik değeri yazılır.
- g) Eş yükseklik eğrileri yol, nehir, kanal, ark ve benzeri çift çizgili detaylar ile şev sınırlarını, bina ve benzeri kapalı detayları kesmez.
- ğ) Arazi topoğrafyasını tamamlamada yardımcı olacak, tepe, çukur, şev, dip ve üstlerindeki karakteristik noktalar ile gerekli görülen diğer noktalar paftada işaretlenerek yükseklik değerleri dm'ye kadar yazılır.
- h) Çizimde nokta konum doğruluğu ± 0.2 mm'den daha iyi olmalıdır.
- ı) Çizimi kontrol edilen paftalar ölçü krokileri dikkate alınarak, parsel sınır çizgileri 0.3 mm kalınlığında siyah renkte mürekkeplenir. Kadastral amaçlı ölçülerde parsellerin köşe ve kırık noktalarına balastro veya bilgisayar destekli çizim sistemi ile 0.75 mm çapında küçük daireler çizilir. Bina ve yapılar özel işaretlerdeki gibi gösterilir ve resmî binaların uygun yerlerine adları yazılır.
- i) Çizimler pafta kenar çizgilerine kadar yapılır, çizim kontrolü idare tarafından yapıldıktan sonra kesin çizim yapılır.

YEDİNCİ BÖLÜM Dönüşümler

ED50-TUREF dönüşümü

MADDE 79 – (1) ED50 ile TUREF arasındaki dönüşümler aşağıdaki esaslara göre yapılır:

a) ED50 ile TUREF arasındaki dönüşümde; B, C1, C2, C3 derece ağ noktaları ile Türkiye Ulusal Yatay (Nirengi) Kontrol Ağının I., II. ve dengelenmiş III.derece ağ noktaları, BÖHY'ne göre tesis edilmiş III.derece yüzey ağı ve bu noktaların bulunmaması durumunda alım için sıklaştırma noktaları ortak olarak seçilir. En az 200 km² için bir fazla nokta olarak hesaplanır.

b) Yerel ağlar ile TUREF arasındaki dönüşümde; B, C1, C2, C3 derece ağ noktaları ile yerel ağların yüksek dereceli noktaları ortak nokta olarak seçilir. En az ortak nokta sayısı 4'tür.

c) Dönüşüm yöntemi olarak; iki veya üç boyutlu benzerlik dönüşüm yöntemleri, polinomlarla dönüşüm, enterpolasyon veya sonlu elemanlarla dönüşüm ve benzeri bilimsel literatürde yer almış yöntemlerden en uygun olanı kullanılır.

ç) Seçilen ortak noktaların ED50 veya lokal sistemdeki koordinatları ile TUREF koordinatları arasındaki uyum bir istatistik test ile araştırılır ve uyumsuz noktalar ayıklanır. İstatistik güven aralığı $1-\alpha=0.95$ alınmalıdır. Sonuç uyum doğruluğu (σ_0) ± 9 cm'den iyi ve en büyük koordinat düzeltmesi ± 14 cm'den küçük olmalıdır. Aksi durumlarda ilgili idarenin görüşüne başvurulur.

d) Uyumlu ortak dönüşüm noktaları, uygun dağılımda ve bu noktaların oluşturduğu dış çerçeve proje alanının en az %60'ını kaplamalıdır.

e) Bir koordinat sisteminde ifade edilmeden grafik ölçmeler için oluşturulmuş lokal ağların bütünlüğü sağlanabiliyorsa, önce bu ağ noktalarının tanımlanacak yerel sistemde koordinatları hesaplanmalı daha sonra dönüşüme tâbi tutulmalıdır. Dönüşümden önce nokta uyum testi uygulanır ve istatistik güven aralığı $1-\alpha=0.95$ alınır. Uyumlu ortak nokta yoğunluğu 5 nokta/ha olmalıdır. Uyum doğruluğu (σ_0) ± 9 cm'den ve en büyük koordinat düzeltmesi ± 14 cm'den küçük olmalıdır. Aksi durumlarda ilgili idarenin görüşüne başvurulur.

f) Dönüşümde, uygun ortak noktaların bulunmaması durumunda; ED50 ile TUREF arasındaki dönüşüm için iki sistem arasında Türkiye boyutunda yatay konum farklarını ($\Delta\phi = \phi_{TUREF} - \phi_{ED50}$; $\Delta\lambda = \lambda_{TUREF} - \lambda_{ED50}$) içeren 3'x3' aralıklı grid veriden yararlanarak noktaların konumuna bağlı olarak hesaplanan düzeltme değerleri, sistemler arası dönüşümler için doğrudan kullanılır.

g) Dönüşüm parametreleri sadece proje alanı için geçerlidir, ekstrapolasyon uygulanmaz. ED50'den dönüştürülmüş TUREF koordinatları nokta sıklaştırmasında kullanılamaz.

ğ) Proje alanının aktif fay zonlarında bulunması durumunda TUREF ile ED50 arasındaki dönüşüm işlemi ilgili idarenin görüşü alınarak özel olarak gerçekleştirilir.

SEKİZİNCİ BÖLÜM Uygulama (Aplikasyon)

Uygulama işleri

MADDE 80 – (1) Uygulamalar aşağıdaki esaslara göre yapılır:

- a) Uygulama, yersel veya uydu tekniklerinden yararlanılarak yapılabilir.
- b) Uygulama, kontrol noktalarına dayalı olarak yapılır. Kontrol noktalarının bulunmaması durumunda, bu Yönetmelik esasları çerçevesinde sıklaştırma yapılır.
- c) Mülkiyet sınırlarının aplikasyonu ve mülkiyete ilişkin yer gösterme işlemleri Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün belirleyeceği esaslar çerçevesinde yapılır.
- ç) Plân ve projelerin zemine uygulanması için uygulama plânları veya krokileri hazırlanır.
- d) Uygulamada gereken koordinat dönüşümleri bu Yönetmelik esasları çerçevesinde yapılır.
- e) Uygulama, fiziksel (arazi) yüzeye dönüştürülmüş değerlerle yapılır.
- f) Yersel tekniklerle gerçekleştirilecek uygulamalarda, uzunluk ölçme doğruluğu $\pm (5 \text{ mm} + 5 \text{ ppm})$ ve daha iyi, açı ölçme doğruluğu DIN 18723'e göre $\pm 10''$ (3") ve daha iyi olan elektronik takeometreler kullanılır. Uygulama uzunluğu 500 m'yi geçemez.
- g) GNSS ile uygulamada jeodezik GNSS alıcıları kullanılır.
- ğ) Klasik GZK ile GNSS referans istasyonlarından yararlanarak gerçekleştirilen uygulamalarda en büyük baz uzunluğu 5 km'yi geçemez.
- h) Ada köşelerinin proje ana eksen ve karakteristik noktalarının (aliyman üstü noktalar, some noktası, T_o , T_f ve benzeri noktalar) uygulamaları;
 - 1) Eğer yersel teknikler kullanılıyor ise, en az üç kontrol noktasının oluşturduğu iki ayrı nokta çiftinden,
 - 2) GNSS kullanılıyor ise, en az iki kontrol noktasından, koordinatlarla yapılır. İki kontrol noktasından elde edilen koordinatlar arasındaki fark 8 cm'yi geçmemelidir.
- ı) Diğer noktaların uygulamaları, koordinatlarla veya proje karakteristik noktalarına dayalı olarak lokal uygulama yöntemleriyle kontrollü olarak yapılır.
- i) Bir projenin karakteristik noktalarına ilişkin uygulama değerleri araziye uygulanır. Röleve ölçüleri yapılır ve bu ölçüler projenin hesaplamalarında veri olarak kullanılır.
- j) GZK tekniği ile yapılacak uygulamalarda diğer yöntemlerle yapılan uygulamalardaki doğruluk kriterleri geçerlidir. Nokta tesisleri (poligon, ada, parsel, T_o , T_f , vb.) ise; EK-4'teki "Nokta Tesisleri"ne uygun olarak yapılır.

DOKUZUNCU BÖLÜM Kontrol İşleri

Kontrol işleri sorumluluğu

MADDE 81 – (1) Büyük ölçekli coğrafi bilgilerin ve orijinal temel haritaların üretiminin kontrolü, jeodezi ve fotogrametri (geomatik, harita, harita ve kadastro) mühendislerinin sorumluluğunda yapılır.

Üretimlerin kontrolü

MADDE 82 – (1) Üretimlerin kontrolü aşağıdaki esaslara göre yapılır:

- a) Üretimlerin kontrolünde;
 - 1) Noktaların röper ve tesislerinin uygunluğu,
 - (a) Ölçülerin ve ölçü krokilerinin doğruluğu,
 - (b) Koordinat ve yüksekliklerin doğruluğu,
 - (c) Görselleştirmenin doğruluğu,
 - (ç) Ölçme, değerlendirme ve arşivleme aşamalarında düzenlenmesi gereken belge ve çizelgelerin tamlığı ve formatlara uygunluğu, incelenir.
 - b) Kontrolde, en az üretimdeki nitelikte ve incelikte olan aletler ile ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanılır.
 - c) Kontrol çalışmalarının sonucu; kontrol ölçülerini, hesaplarını, karşılaştırmaları ve değerlendirmeleri içeren bir teknik raporla belgelenir.
 - ç) Kontrol işleri, proje zaman plânına göre, her çalışma aşamasının gerçekleştirilmesi esnasında ya da bitimini takiben yapılır.

Yer Seçimi, nokta tesisi ve röperlerin kontrolü

MADDE 83 – (1) Tüm yeni tesis edilen noktalardan, proje alanına uygun dağılmış olan C1, C2, C3 derece ağ noktalarının %30'unun, poligon noktalarının %5'inin tesisleri veya röperleri kontrol edilir.

GNSS Tekniğiyle Sıklaştırmaların Kontrolü

MADDE 84 – (1) C1, C2 ve C3 derece GNSS bazlarından, her derecenin proje alanına uygun dağılmış %10'u statik GNSS tekniğiyle yeniden ölçülür ve değerlendirilir. Baz bileşenlerindeki farklar ($d_{\Delta X}$, $d_{\Delta Y}$, $d_{\Delta Z}$);
C1 derece için, $d_{\Delta X}$, $d_{\Delta Y}$, $d_{\Delta Z} \leq \pm(20\text{mm}+2\text{ppm})$,
C2 ve C3 derece için, $d_{\Delta X}$, $d_{\Delta Y}$, $d_{\Delta Z} \leq \pm(30\text{mm}+3\text{ppm})$ olmalıdır.

GNSS Tekniğiyle Poligon Kontrolü

MADDE 85 – (1) GNSS tekniğiyle ölçülen poligon noktalarından proje alanına uygun dağılmış en az %5'inin GNSS tekniğiyle izdüşüm koordinatları ve elipsoit yükseklikleri bulunur. Koordinat ve yükseklik farkları ± 10 cm'yi geçemez. Ayrıca tüm noktalar için;

$$ds = \sqrt{dy^2 + dx^2}$$

bağıntısı ile bulunan ds'lerin ortalaması ± 7 cm'den fazla olamaz. Burada; dx ve dy izdüşüm koordinat farklarını göstermektedir.

Yersel tekniklerle yapılan sıklaştırmaların GNSS ve kenar ölçmeleriyle kontrolü

MADDE 86 – (1) Yersel tekniklerle oluşturulan C3 derece ağ noktalarından, proje alanına uygun dağılmış en az %10'unun statik veya GZK tekniğiyle izdüşüm koordinatları ve elipsoit yükseklikleri bulunur. Elipsoit yükseklikler ve modelden bulunan yüksekliklerinden Helmert ortometrik yükseklikler (H) hesaplanır. İzdüşüm koordinat farkları (dx, dy) ve Helmert ortometrik yükseklik farkları (dH) ± 10 cm'den fazla olamaz. Ayrıca tüm noktalar için, bu Yönetmeliğin 85'nci maddesindeki bağıntı ile bulunacak ds ve dH'ların ortalaması ± 7 cm'den fazla olamaz.

(2) GNSS ile kontrolün yapılmaması durumunda, yersel tekniklerle oluşturulan C3 derece ağların ve noktaların proje alanına uygun dağılmış kenarlarının en az %10'u elektro-optik uzaklık ölçerlerle ölçülür ve ölçüler izdüşüm yüzeyine indirgenir. Bu kenarların dengeleme sonucu elde edilen izdüşüm yüzeyindeki değerleri ile kontrol ölçü değerleri arasındaki farkların kenar uzunluğuna oranı 1/25000'den fazla olamaz.

Yersel tekniklerle oluşturulan poligonaAğlarının ve poligon dizilerinin kontrolü

MADDE 87 – (1) Yersel tekniklerle oluşturulan poligon ağlarının ve poligon dizilerinin kontrolü, bu Yönetmeliğin 85'nci maddesindeki veya aşağıdaki esaslara göre yapılır:

a) Poligon noktalarından, proje alanı içine uygun dağılmış en az %5'inin izdüşüm koordinatları (kutupsal olarak) ve Helmert ortometrik yükseklikleri (trigonometrik olarak), C1, C2 ve C3 derece ağ noktalarına dayalı olarak, bu noktalardan 750 m uzaklık içinde görülebilen poligon noktalarına, uzunluk ölçme doğruluğu $\pm(5 \text{ mm} + 5 \text{ ppm})$ ve daha iyi, açı ölçme doğruluğu DIN 18723'e göre $\pm 10''$ ($3''$) ve daha iyi olan aletlerle, uzunluk ölçmesi ve bir tam seri yatay ve düşey açı ölçmesi ile hesaplanır.

b) Noktaların izdüşüm koordinatlarının farkları $\pm 10 \text{ cm}'$ yi ve Helmert ortometrik yükseklik farkları $\pm 15 \text{ cm}'$ yi geçemez. Ayrıca noktalar için, bu Yönetmeliğin 85'nci maddesindeki bağıntı ile bulunacak ds'lerin ortalaması $\pm 7 \text{ cm}'$ den ve dH'ların mutlak değerlerinin ortalaması $10 \text{ cm}'$ den büyük olamaz.

c) Proje alanına uygun dağılmış poligon noktalarının en az %5'inin konumu ve yükseklikleri bu noktalardan geçirecek poligon dizilerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesiyle de kontrol edilebilir. Bu durumda, yukarıdaki hata sınırları geçerlidir.

Nivelman kontrolü

MADDE 88 – (1) Proje alanı içindeki nivelman noktalarının her dereceden uygun dağılmış en az %5'inin yükseklik farkları ölçülür. Ölçülmüş veya dengelenmiş yükseklik farkları ile kontrolden bulunan yükseklik farkı arasındaki farklar (dH);

Ana nivelman ağı için; $dH_{[mm]} \leq 16\sqrt{S_{[km]}}$,

Ara nivelman ağı için; $dH_{[mm]} \leq 20\sqrt{S_{[km]}}$,

Poligon ve RS nivelmanı için; $dH_{[mm]} \leq 40\sqrt{S_{[km]}} + 0.0004\Delta H_{[m]}$

olmalıdır.

Yerel GNSS nivelman jeoidinin kontrolü

MADDE 89 – (1) Proje alanına uygun dağılmış 20 km^2 ye kadar 2 ve bundan sonraki her 30 km^2 ye 1 nokta seçilerek, bu noktaların ana nivelman ağındaki esaslara göre Helmert ortometrik yükseklikleri (H) ve C2 derece GNSS ölçmeleri ile elipsoit yükseklikleri (h) bulunur. Buradan $N=H-h$ ile bulunan jeoit yükseklikleri ile proje alanı için belirlenen modelden bulunan jeoit yükseklikleri arasındaki farklar $\pm 10 \text{ cm}'$ den fazla olamaz.

Detay tamlığının kontrolü

MADDE 90 – (1) Değişik detay özelliği bulunan alanlarda, tüm alanın en az %5'inin ölçü krokileri arazideki detaylarla karşılaştırılarak EK-1'de verilen "Detay ve Öznitelik Kataloğu"na göre gereken detay ve özniteliklerin alınıp alınmadığı kontrol edilir. Ayrıca ölçü kayıtlarının bu kataloğa ve EK-2'de verilen formatlara uygun olup olmadığı kontrol edilir.

GNSS, yersel veya fotogrametrik yöntemlerle ölçülen detayların konum kontrolü

MADDE 91 – (1) Proje alanına uygun dağılmış, paftada ve arazide kesin belirli detay noktalarının en az %5'inin izdüşüm koordinatları ve elipsoit yükseklikleri GNSS tekniğiyle bulunur. Elipsoit yüksekliği ve jeoit modelinden $H=h-N$ ile Helmert ortometrik yükseklikleri hesaplanır.

a) GNSS veya yersel yöntemlerle ölçülen detay noktalarının konum doğruluklarının kontrolü aşağıdaki şekilde yapılır:

1) İzdüşüm koordinatları arasındaki farklar (d_x, d_y) ± 15 cm'yi geçemez. Ayrıca tüm noktalar için, bu Yönetmeliğin 85'nci maddesindeki bağıntı ile bulunacak ds'lerin ortalaması ve Helmert ortometrik yükseklik farklarının mutlak değerlerinin ortalaması 10 cm'den büyük olamaz.

2) Proje alanına uygun dağılmış detay noktalarının %5'inin izdüşüm koordinatları ve Helmert ortometrik yükseklikleri elektronik takeometri yöntemiyle belirlenir.

3) İzdüşüm koordinatları arasındaki farklar yersel yöntemde ± 15 cm'yi ve Helmert ortometrik yükseklikleri arasındaki farkları ± 15 cm'yi geçemez.

4) Ayrıca tüm noktalar için; bu Yönetmeliğin 85'inci maddesindeki bağıntı ile bulunacak ds'lerin ortalaması ± 10 cm'den ve Helmert ortometrik yükseklik farklarının mutlak değerlerinin ortalaması 10 cm'den fazla olamaz.

b) Fotogrametrik yöntemlerle ölçülen detay noktalarının konum doğruluklarının kontrolü aşağıdaki şekilde yapılır:

Üretilen haritanın vektör verisinden alınan noktaların koordinatları ile karşılığı detay noktalarının GNSS veya yersel yöntemlerle ölçülen koordinatlarının farklarının karesel ortalama hatası; üretilecek harita veya ortofoto ölçeği için gerekli yer örnekleme aralığı cinsinden, izdüşüm (X ve Y) koordinatlarında $\pm 1.5 \times YÖA$ ve Helmert ortometrik yüksekliklerinde (Z) $\pm 2.0 \times YÖA$ 'yı geçmemelidir.

Çizimin kontrolü

MADDE 92– (1) Çizimin amacına uygunluğu, pafta açımı ile yazı, çizgi ve sembollerin EK-3'te verilen sembollere uygunluğu kontrol edilir.

Değişik detay özelliği bulunan alanlarda, proje alanına uygun dağılmış paftaların en az %10'u arazideki detaylarla karşılaştırılarak, detayların tamamının paftada bulunup bulunmadığı ve eş yükseklik eğrileri ile topoğrafyanın uyuşup uyuşmadığı kontrol edilir.

Kesit kontrolü

MADDE 93 – (1) Kesit kontrolü, yersel ve fotogrametri yöntemi ile yapılan paftalarda yüksekliği bilinen iki kontrol noktası arasında aşağıdaki şekilde kesitler alınarak yapılır:

a) Harita alanı içinde uygun dağılımda ve değişik eğimli yerlerde kesitler alınır.

b) Kesit doğrultusu üzerinde, arazi eğimine bağlı olarak 5 - 20 m aralıklarla noktalar alınarak bunlara nivelman ya da elektronik aletlerle yükseklik taşınır.

c) Bu noktaların ölçülen ve eş yükseklik eğrilerinden hesaplanan yükseklikleri arasındaki farkların %90'ı, eş yükseklik eğrisi aralığının 1/3'ünden, %10'u da bir düzeç eğrisi aralığının 1/2' sinden fazla olamaz.

ç) Fotogrametrik yöntemle bulunan karakteristik nokta yüksekliklerinin, arazi ölçmeleri ile bulunan değerinden farkı eş yükseklik eğrisi aralığının 1/6'sını geçmemelidir.

Eksikliklerin tamamlanması ve yanlışların düzeltilmesi

MADDE 94 – (1) Kontrol sırasında saptanan eksiklikler tamamlanır, yanlışlıklar kaynağı bulunarak düzeltilir.

Kontrol kapsamının genişletilmesi

MADDE 95 – (1) Yapılan kontrollerde işin doğruluğu hakkında tereddüt uyanırsa, bu Yönetmeliğin 81 ile 93 üncü maddelerinde belirtilen miktarlara bakılmaksızın kontrol yaygınlaştırılır.

ONUNCU BÖLÜM Arşivleme

Arşivlemenin amacı

Madde 96 –(1) Bu Yönetmeliğe göre kurulacak arşivin amacı, ülke düzeyinde büyük ölçekli coğrafi bilgi sistemlerinin oluşturulması hedefine yönelik olarak büyük ölçekli haritalara ait bilgi ve belgelerin, harita üreten ve ürettiren kurum ve kuruluşlarca gelişen teknolojinin olanaklarından da yararlanarak arşivlenmesi, hizmete sunulması ve mükerrer harita üretimi ile kaynak israfının önlenmesidir.

Arşivlemede yetki ve sorumluluklar

Madde 97 – (1) Harita üretimine yönelik hava fotoğrafı alımları ile askerî yasak bölgeler kapsamına giren harita ve harita bilgilerinin üretimi, temini, muhafazası ve kullanımı konularında, 31/8/1994 tarihli ve 22037 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe konulan Harita ve Harita Bilgilerini Temin ve Kullanma Yönetmeliğinde belirtilen esaslara uyulur.

a) Bu Yönetmelik kapsamına giren haritalara ilişkin bilgi ve belgeler harita yapan veya yaptıran kuruluşların merkez ve/veya taşra birimlerinde arşivlenir. Hava fotoğraflarının orijinalleri, kıymetlendirme faaliyetlerini müteakip, Harita ve Harita Bilgilerini Temin ve Kullanma Yönetmeliği hükümleri gereğince Harita Genel Komutanlığına gönderilir.

b) Harita üreten veya ürettiren kuruluşlar, haritanın üretimine ilişkin bilgi ve belgeleri, gerekli fiziki emniyet ve bilgi güvenliği tedbirlerini alarak, uygun düzende arşivlemek ve hizmete hazır bulundurmakla yükümlüdür.

c) Kurumlar, bu Yönetmelik kapsamında üretilen harita bilgi ve belgelerinin elektronik ortamlarda bir kopyasını, EK-2'deki ulusal veri değişim formatına uygun olarak Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğüne iletmekle yükümlüdür.

ç) Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü mevcut jeoidin ve TUREF-ED50 dönüşümlerinin iyileştirilmesi ve güncellenmesi için bu Yönetmelik kapsamında üretilen GNSS nivelman noktalarına ilişkin GNSS ve geometrik nivelman ölçüleri ve hesaplama sonuçları ile ED50 yatay kontrol noktalarında yapılan GNSS ölçüleri ve değerlendirme sonuçlarını manyetik ortamda Harita Genel Komutanlığına ve talep olması durumunda, araştırma çalışmalarında kullanılmak üzere üniversitelerin ilgili birimlerine aktarmakla yükümlüdür.

Arşivlenecek belgeler

Madde 98 – (1) Harita yapan veya yaptıran kuruluşlar tarafından aşağıdaki belgeler arşivlenir:

- a) Kontrol noktaları ve röper krokileri,
- b) Kontrol noktaları kanavaları,
- c) Açı, kenar ve nivelman ölçü çizelgeleri ve çıktıları (manyetik ortamda),
- ç) GNSS verileri [ham veri (alıcı formatı) ve RINEX veri],
- d) GNSS ölçme kayıt çizelgesi (manyetik ortamda),
- e) Dengeleme ve hesap sonuçları,
- f) Koordinat özet çizelge ve çıktıları,
- g) Ölçü krokileri,
- ğ) Detay noktalarına ait ölçü ve koordinat çizelge veya çıktıları (manyetik ortamda),
- h) Haritaların aslı ve kopyaları,
- i) Yapım ve kontrol ve onay raporları.

ONBİRİNCİ BÖLÜM

Telif Hakları ve Koordinasyon

Telif hakları

Madde 99 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında üretilecek harita ve harita bilgilerinin telif hakları 5/12/1951 tarihli ve TARİ 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanununa tabidir.

Üretimin izlenmesi

Madde 100 – (1) Ülke kaynaklarının uygun kullanımı ve tekrarlı üretimi önlemek için harita ve harita bilgilerinin üretimleri izlenir ve eş güdüm hâlinde yürütülür. Koordinasyon ve izleme faaliyetleri Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü bünyesinde ilgili diğer kurumlarla koordine edilerek yürütülür. Üretim izleme faaliyetlerine ilişkin esaslar, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğüne belirlenir. Haritası ya da harita bilgileri üretilen ve üretilecek alanların kayıtları ve indeksleri, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğüne tutulur ve izlenir. Bu bilgilerin bir kopyası talep edilmesi durumunda diğer ilgili kurumlara verilir.

Plânlama aşamasında başvuru

Madde 101 – (1) Bakanlıklar, kamu kurum ve kuruluşları ile belediyeler plânlama aşamasında çalışma yapılacak alana ilişkin bilgileri almak için Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğüne başvurmakla yükümlüdürler.

(2) Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, plânlanan alanın daha önce sayısal ve basılı harita bilgilerinin üretilip üretilmediği, bunlara ya da çalışmalara ilişkin bilgi ve dokümanların nereden sağlanabileceği, başka kuruluşların programında olup olmadığı gibi konuları en geç yedi iş günü içinde inceleyerek sonuçlandırır.

Kayıt ve numara alma

Madde 102 – (1) Bakanlıklar, kamu kurum ve kuruluşları ile belediyeler, üretimi tamamlanan harita ve harita bilgilerini Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğüne kaydettirmek ve proje kayıt numarası almakla yükümlüdürler.

ONİKİNCİ BÖLÜM Diğer Hükümler

Çeşitli Hükümler

Madde 103 – (1) Bu Yönetmelik kapsamında;

a) Harita yapan ya da yaptıran kuruluşlar kendi ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak bu Yönetmeliğe uygun olmak kaydıyla harita ölçeğini belirleyebilirler.

b) Harita yapan ve yaptıran kuruluşlar, bu Yönetmelikle belirtilen koordinat sistemi ve pafta bölümü uygulamasına geçilebilmesi için gerekli işlemleri yapmakla yükümlüdürler.

Harita yapan ya da yaptıran kuruluşlar bu Yönetmelikte öngörülen temel kriterlerin gerisinde olmamak koşuluyla, bu Yönetmeliğin uygulanmasını kolaylaştırmak amacıyla esaslar belirlemeye yetkilidirler.

(2) Bu Yönetmelik kapsamındaki tüm jeodezik çalışmalarda, kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör kuruluşları tarafından kurulan ve teknik yeterliliği Türk Standartları Enstitüsü tarafından onaylanan standartlara uygun “Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarları” ve “Test Ağları”nda iki yılda bir kontrol ve kalibrasyonu yapılarak, uygunluk belgesi alınmış aletler kullanılır.

(3) Bu Yönetmelikte geçen TUTGA, TUSAGA-Aktif, TUDKA, TGyy ve ED-50 (I ve II nci derece nirengi ağı) ile TUREF arasındaki koordinat dönüşüm bilgilerini güncellemek için ek çalışmaları yapmak ve kullanıcılara güncel bilgileri sunmak Harita Genel Komutanlığının sorumluluğundadır.

(4) Bu Yönetmelikte değişiklik yapılması, yeni maddeler eklenmesi veya çıkartılması, Bakanlar Kurulunun onayıyla olur. Bu Yönetmeliğin eki olan format, şekil, çizelge, örnek ve özel işaretlerin gelişen teknolojinin gerekleri doğrultusunda değiştirilmesi veya yeniden düzenlenmesi, Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Plânlama Kurulunun görüşleri doğrultusunda, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünün bağlı olduğu Bakanlığın yetkisindedir.

Harita ve plânlara ait işaretlerin korunması

Madde 104 – (1) Harita ve plânlara ait kamu hizmetlerine özgü işaretlerin korunmasında, 12/12/1960 tarihli ve 155 sayılı Harita ve Plânlara Ait İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun ve bu Kanuna göre hazırlanan 12/7/1971 tarihli ve 7/2775 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Harita ve Plânlara Ait İşaretlerin Korunması Hakkındaki Yönetmelik hükümleri gereğince, harita ve plânlara ait kamu hizmetlerine özgü işaretleri yerinden çıkartanlar, yerinden oynatanlar, tanınmaz hâle getirenler ile ilgili makamlardan izin almaksızın yerini değiştirenler 26/9/2004 tarihli ve 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili maddeleri uyarınca cezalandırılır. Ayrıca bu işaretlerin yeniden tesisi ve iyileştirilmesi için ilgili makamlarca yapılan ya da yapılması gereken tüm masrafları tazmin ederler.

Yürürlükten kaldırılan mevzuat

Madde 105 - (1) 23/6/2005 tarihli ve 2005/9070 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır.

Yürürlükten Kaldırılan Mevzuatlara Göre Tamamlanabilecek İşler

Geçici Madde 1 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce başlamış işler 23/6/2005 tarihli ve 2005/9070 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne göre tamamlanabilir.

Yürürlük

Madde 106 – (1) Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 107 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.