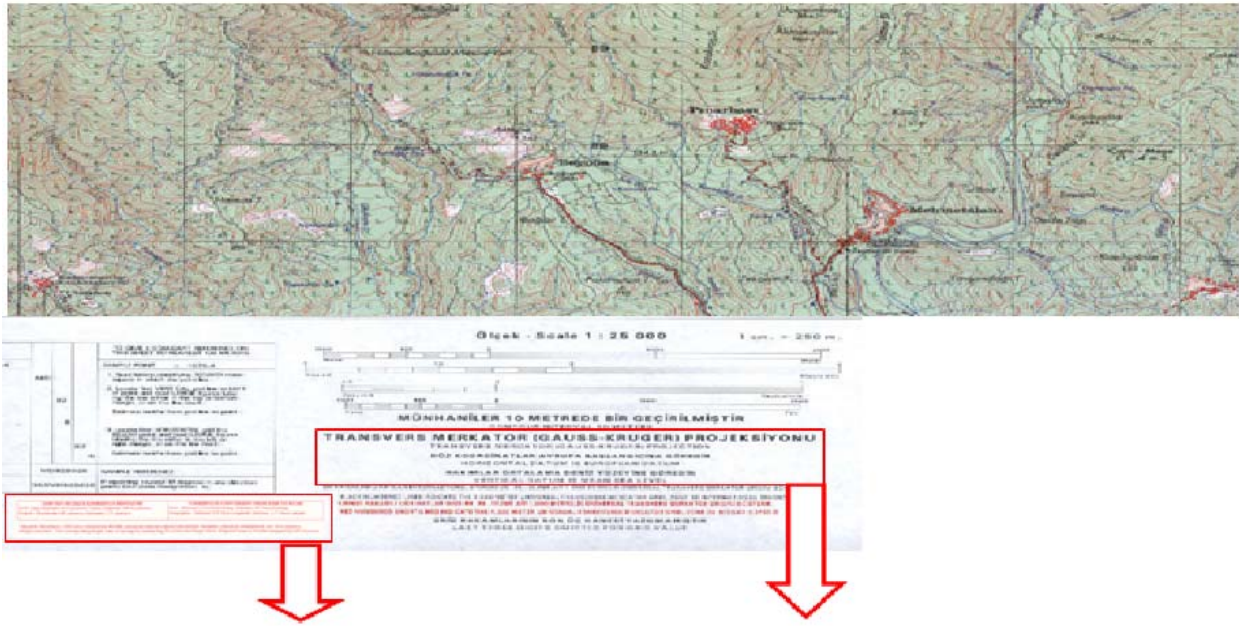


AVRUPA DATUMU 1950 (EUROPEAN DATUM 1950: ED-50) İLE DÜNYA JEODEZİK SİSTEMİ 1984 (WORLD GEODETIC SYSTEM 1984: WGS84) ARASINDA KOORDİNAT DÖNÜŞÜMÜ

Harita üzerinde noktalar enlem, boylam veya UTM (Universal Transvers Merkator) projeksiyonunda sağa değer, yukarı değer ile bir koordinat sisteminde (yatay datum) tanımlanır. Ülkeler haritalarını üretmek amacıyla genellikle kendi koşullarına uygun bir yatay datum oluşturur. Ülkemizde üretilen 1:25000, 1:50000, 1:100000 ve 1:250000 ölçekli haritaların yatay datumu Avrupa Datumu 1950 (European Datum 1950: ED50)'dir. Harita üzerindeki noktaların yükseklikleri ise ortalama deniz seviyesi başlangıç yüzeyi (düşey datum)'ne göre tanımlıdır. Her haritanın alt bölümünde yatay ve düşey datumlar ile ilgili açıklama bulunur (Şekil-1.a,c).



ED50'DEN WGS84'E KOORDİNAT DÖNÜŞÜMÜ	COORDINATE CONVERSION FROM ED50 TO WGS84
Grid : Sağa Değerden 41.6 m çıkarınız, Yukarı Değerden 186.7 m çıkarınız.	Grid : Subtract 41.6 m from Easting, Subtract 186.7 from Northing.
Coğrafi : Boylamdan 1.76" çıkarınız, Enlemde 3.64" çıkarınız.	Geographic : Subtract 1.76" from Longitude, Subtract 3.64" from Latitude.
Yükseklik Düzeltmesi : GPS alıcısı kullanılarak WGS84 sisteminde bulunan elipsoid yüksekliğini haritadaki yüksekliğe dönüştürmek için 39.81 m çıkarınız.	
Height correction : Find corresponding height value in the map by subtracting 39.81 m from the Height Above Ellipsoid Value in WGS84 computed by GPS receivers.	

TRANSVERS MERKATOR (GAUSS-KRUGER) PROJESİYONU TRANSVERS MERCATOR (GAUSS-KRUGER) PROJECTION DÜZ KOORDİNATLAR AVRUPA BAŞLANGICINA GÖREDİR HORIZONTAL DATUM IS EUROPEAN DATUM
RAKIMLAR ORTALAMA DENİZ DÜZEYİNE GÖREDİR VERTICAL DATUM IS MEAN SEA LEVEL

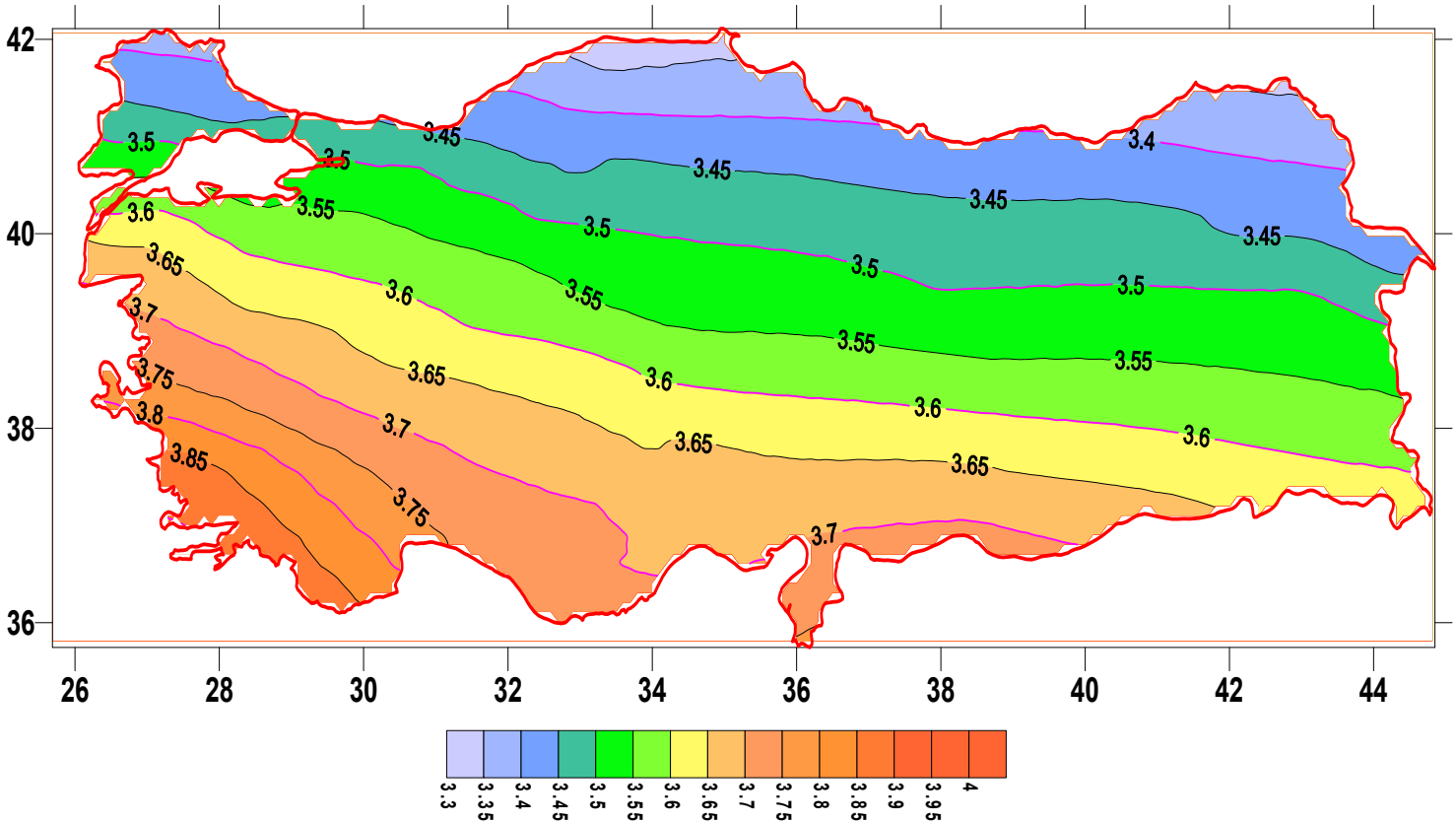
Şekil-1 : Haritalarda datum(başlangıç) ve dönüşüm bilgilerinin verilmesi
(a) : 1/25.000 ölçekli haritanın alt bölümünde yazılan kenar bilgileri
(b) : ED50'den WGS84'e koordinat dönüşüm bilgileri
(c) : Haritanın yatay ve düşey datum bilgileri

GPS (Global Konumlama Sistemi) alıcıları ile ölçülen koordinatlar (enlem, boylam veya sağa değer, yukarı değer) için yatay datum Dünya Jeodezik Sistemi 1984 (World Geodetic System 1984: WGS84) olmasına karşılık yükseklik olarak elipsoid yüksekliği veya kot (elevation) ölçülebilmekte (default olarak), elipsoid yüksekliği için düşey datum WGS84 elipsoidi, kot (elevation) için düşey datum ise ortalama deniz seviyesidir.

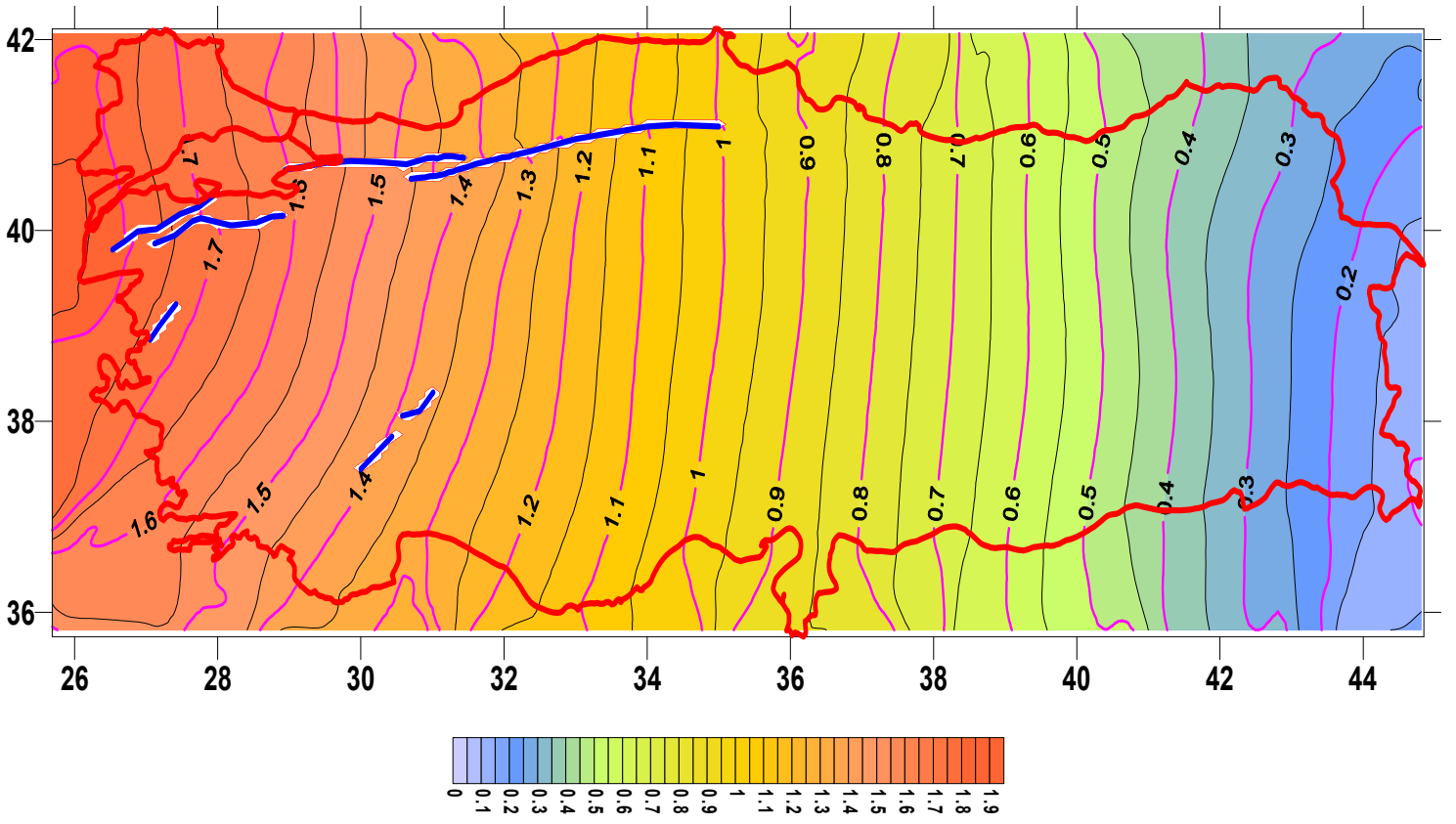
WGS84 düşey datumu ED50'de üretilen haritaların düşey datumu ile aynı olmadığından, GPS alıcısı ile bulunan yükseklik ile harita üzerindeki nokta yüksekliği farklı olup, bu farklar Türkiye'nin değişik bölgelerinde farklı değerler almaktadır.

Haritadan alınacak koordinat ve yüksekliğin GPS ile bulunan koordinat ve yükseklik değeri ile uyumlu hale getirilmesi için ED50 datumundaki koordinat ve yükseklik değerleri ile GPS ile bulunan WGS84 datumundaki koordinat ve yükseklikler arasında dönüşüm yapılması gerekir. ED50'den WGS84'e dönüşüm için gerekli koordinat ve yükseklik düzeltme değerleri; 2002 yılından itibaren üretilen ED50 datumundaki haritaların alt kesimindeki bilgiler bölümünde bulunmakta (Şekil-1.a,b), Nisan 2002 ayından itibaren ise söz konusu düzeltme değerleri pafta bazında sayısal (CD, disket, vb. ortamında) ve basılı ortamda kullanıcılara sunulmaktadır.

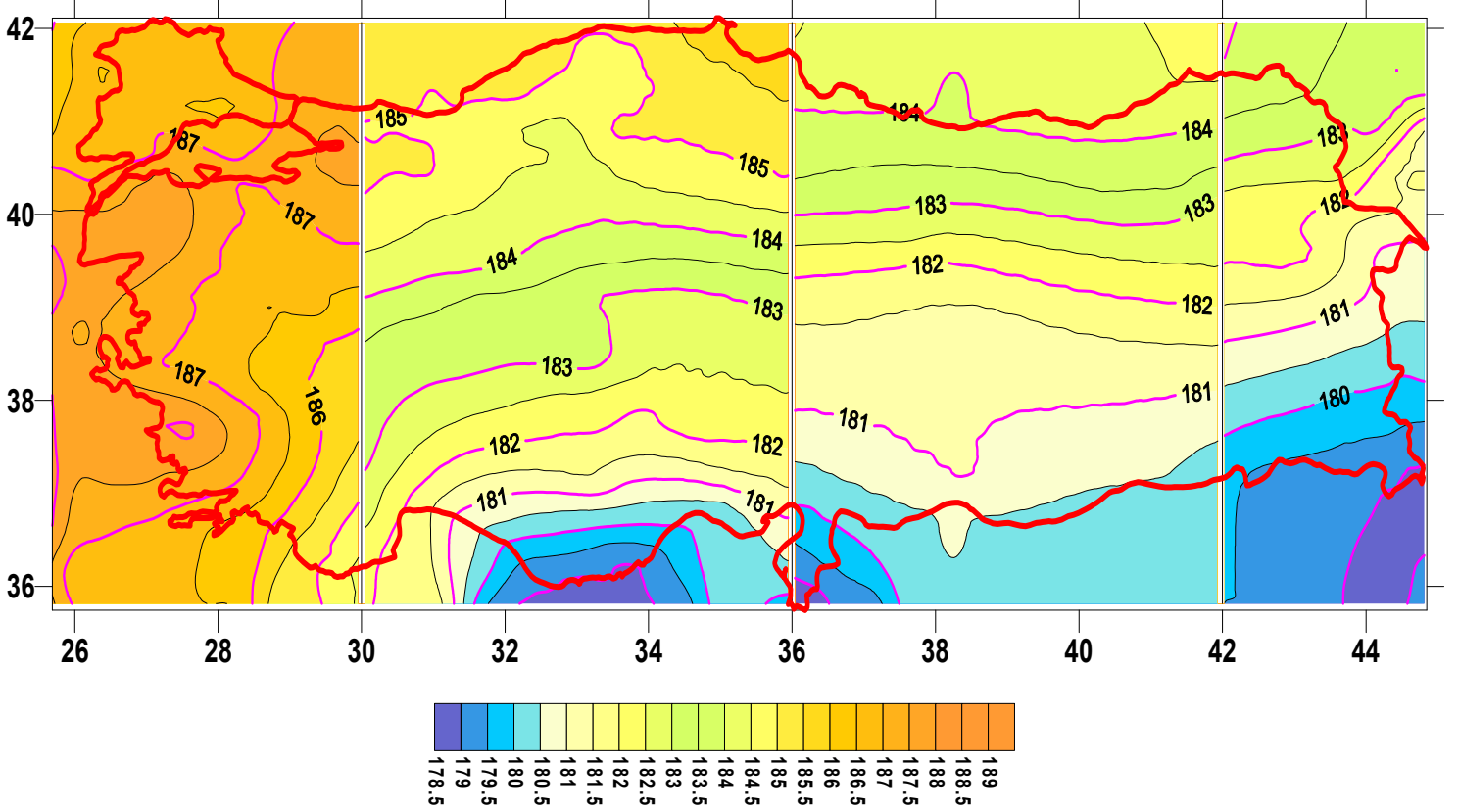
1:25000, 1:50000 ve 1:100000 ölçekli haritalar 2002 yılından itibaren WGS84 datumunda üretilecek olup, bu haritalarda WGS84'den ED50'ye dönüşüm için gerekli koordinat ve yükseklik düzeltmeleri kenar bilgileri bölümünde verilecektir. Hesaplanan enlem düzeltmeleri Şekil-2'de, boylam düzeltmeleri Şekil-3'de, yukarı değer düzeltmeleri Şekil-4'de, sağa değer düzeltmeleri Şekil-5'de, yükseklik düzeltmeleri ise Şekil-6'da gösterilmektedir.



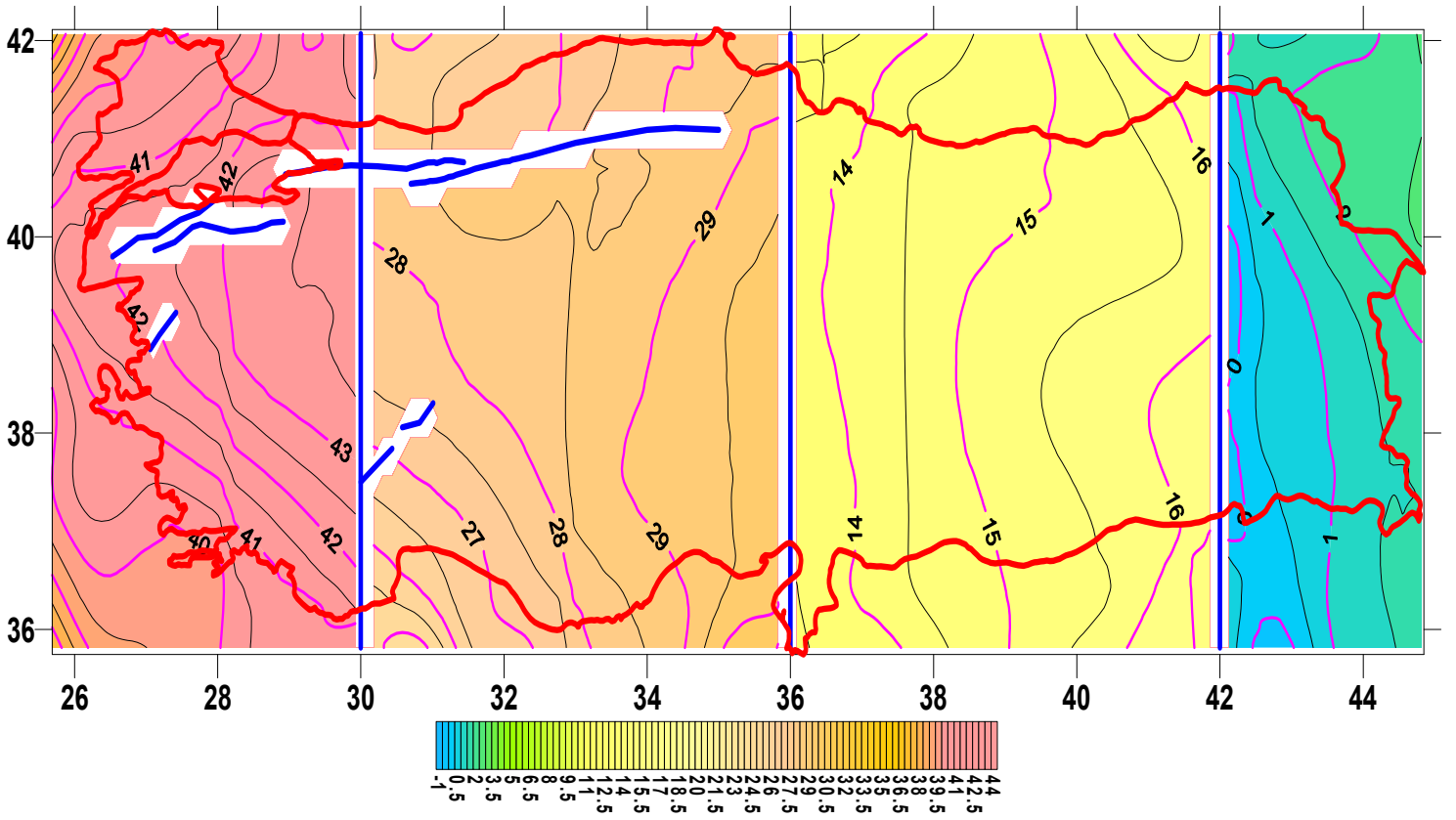
Şekil-2 : WGS84'den ED50 datumuna dönüşüm için gerekli enlem düzeltmesi (birim:saniye)



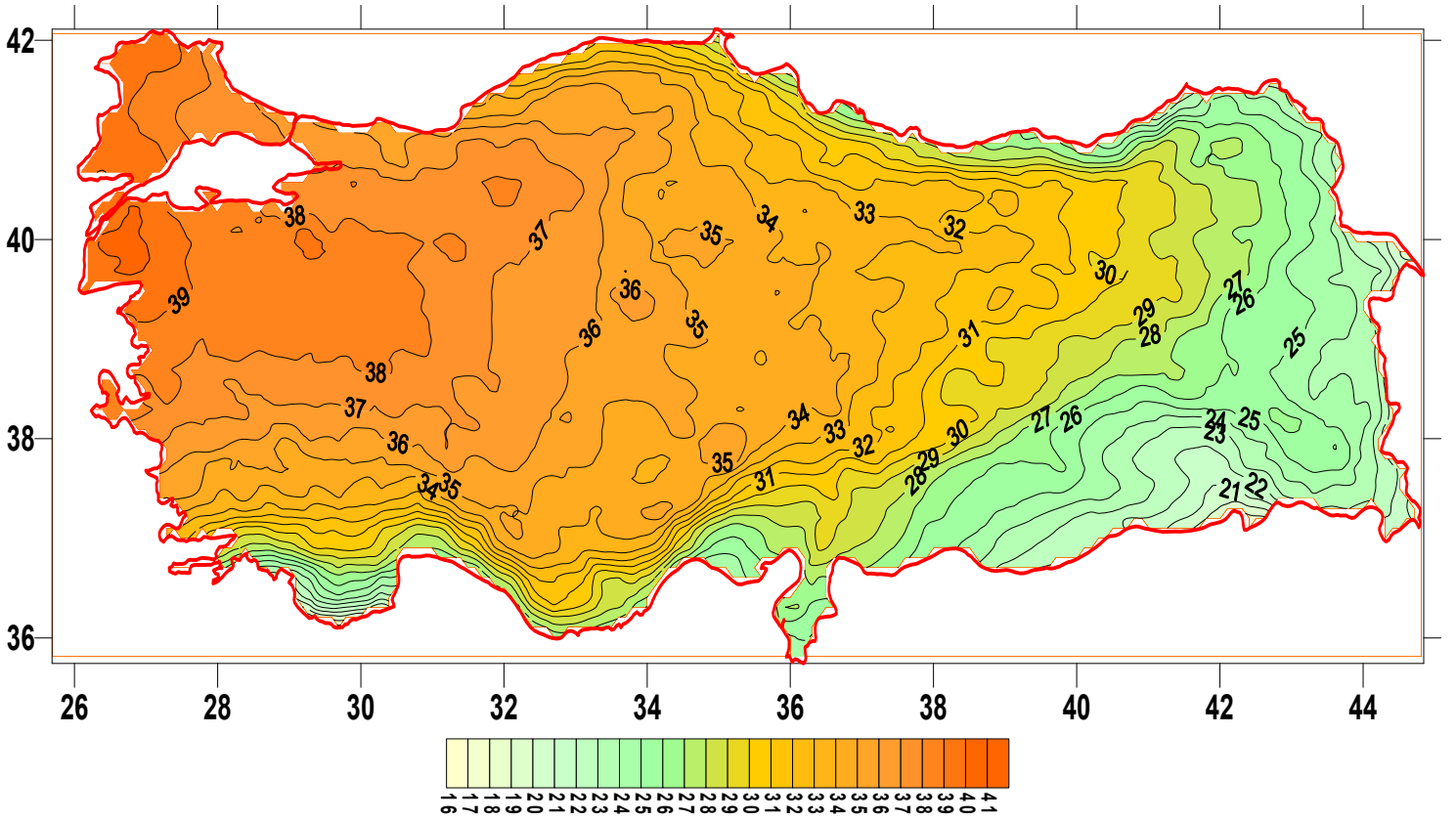
Şekil-3 : WGS84'den ED50 datumuna dönüşüm için gerekli boylam düzeltmesi (birim:saniye)



Şekil-4 : WGS84'den ED50 datumuna dönüşüm için gerekli yukarı değer düzeltmesi (birim:m)



Şekil-5 : WGS84'den ED50 datumuna dönüşüm için gerekli sağa değer düzeltmesi (birim:m)



Şekil-6 : GPS ile ölçülen yüksekliği harita yüksekliğine dönüştürmek için gerekli yükseklik düzeltmesi (birim:m)

Konum belirlemek için kullanılan el GPS alıcıları yatay datum ve düşey datum olanaklarına sahip olarak üretilmektedir. GPS alıcılarının bu olanakları kullanılarak ve menü içine girilerek ölçü ile bulunan koordinatlar WGS84 veya ED50'de enlem - boylam veya sağa değer - yukarı değer olarak bulunabilir ve ayrıca Ortalama Deniz Seviyesi (Mean Sea Level – MSL veya Altitude) seçeneği ile de doğrudan harita yüksekliği ölçülebilir. Bu nitelikli GPS alıcıları ile ölçülen koordinat ve yükseklik değerlerinin harita kenar bilgileri, sayısal ve basılı ortamda sunulan dönüşüm tabloları (Tablo-1) ve İnternet üzeyirinden sorgulanan dönüşüm tablosundan alınan koordinat ve yükseklik düzeltme değerleri ile yapılan dönüşüme göre daha az güvenilir olduğu unutulmamalıdır.

GPS alıcıları ile koordinat ve yükseklik belirlemek için açıklayıcı dört sayısal örnek aşağıda verilmektedir:

Sayısal Örnek 1. ED50 datumundaki 1/25000 ölçekli AYVALIK İ17-c2 paftasında yer alan bir noktanın UTM koordinatları ve haritadaki yüksekliği;

Sağa Değer (ED50) = 494 643 m

Yukarı Değer (ED50) = 4 386 535 m

Harita Yüksekliği = 212 m

olarak verilsin. WGS84'e dönüşüm için gerekli koordinat düzeltmeleri harita kenar bilgilerinden veya Tablo-1'de verilen listeden AYVALIK İ17-c2 paftası için;

Sağa Değer Düzeltmesi = 41.6 m

Yukarı Değer Düzeltmesi = 186.7 m

Yükseklik düzeltmesi = 39.81 m

alınır. Noktanın WGS84 datumundaki UTM koordinatları ve elipsoid yüksekliği;

Sağa Değer (WGS84) = Sağa Değer (ED50) – Sağa Değer Düzeltmesi

Sağa Değer (WGS84) = 494 643 m – 41.6 m = 494 601.4 m

Yukarı Değer (WGS84) = Yukarı Değer (ED50) – Yukarı Değer Düzeltmesi

Yukarı Değer (WGS84) = 4 386 535 m – 186.7 m = 4 386 348.3 m

Elipsoid Yüksekliği (WGS84) = Harita Yüksekliği + Yükseklik Düzeltmesi

Elipsoid Yüksekliği (WGS84) = 212 m + 39.81 m = 251.81 m

bulunur. Bu noktanın ortalama deniz seviyesinden olan yüksekliği ise WGS84 datumunda da aynıdır ve 212 metredir.

Sayısal Örnek 2. ED50 datumundaki 1/25000 ölçekli AYVALIK İ17-c2 paftasında yer alan bir noktanın enlem, boylam ve haritadaki yüksekliği;

Enlem (ED50) = 39° 37' 40.4"

Boylam (ED50) = 26° 56' 15.3"

Harita Yüksekliği = 212 m

Tablo-1 : 1/250000 ölçekli Ayvalık paftası için sayısal ve basılı olarak yayımlanmış olan “Koordinat Dönüşüm Tablosu”.

Pafta Adı	Pafta Orta Noktası		WGS84'den ED50 Datumu'na				
	Koordinatı (ED50)		Dönüşüm için Düzeltme Değerleri				
	ENLEM	BOYLAM	Enlem Düz. (")	Boylam Düz. (")	Yukarı Değ. Düz. (m)	Sağa Değ. Düz. (m)	Yükseklik Düz. (m)
AYVALIK	39 30 00	26 15 00	3.70	1.84	186.6	41.2	39.68
AYVALIK İ17	39 45 00	26 45 00	3.64	1.78	186.8	41.5	40.16
AYVALIK İ17-a	39 52 30	26 37 30	3.63	1.80	186.9	41.4	39.93
AYVALIK İ17-a1	39 56 15	26 33 45	3.63	1.81	186.9	41.4	40.09
AYVALIK İ17-a2	39 56 15	26 41 15	3.62	1.80	186.9	41.5	40.01
AYVALIK İ17-a3	39 48 45	26 41 15	3.64	1.79	186.8	41.4	39.97
AYVALIK İ17-a4	39 48 45	26 33 45	3.63	1.80	186.8	41.4	39.88
AYVALIK İ17-b	39 52 30	26 52 30	3.61	1.77	186.8	41.5	40.00
AYVALIK İ17-b1	39 56 15	26 48 45	3.62	1.79	186.9	41.5	39.94
AYVALIK İ17-b2	39 56 15	26 56 15	3.61	1.76	186.9	41.6	39.86
AYVALIK İ17-b3	39 48 45	26 56 15	3.62	1.76	186.8	41.6	40.13
AYVALIK İ17-b4	39 48 45	26 48 45	3.62	1.77	186.8	41.5	40.09
AYVALIK İ17-c	39 37 30	26 52 30	3.66	1.77	186.7	41.5	39.55
AYVALIK İ17-c1	39 41 15	26 48 45	3.64	1.77	186.7	41.5	40.08
AYVALIK İ17-c2	39 41 15	26 56 15	3.64	1.76	186.7	41.6	39.81
AYVALIK İ17-c3	39 33 45	26 56 15	3.67	1.77	186.6	41.5	38.92
AYVALIK İ17-c4	39 33 45	26 48 45	3.68	1.78	186.6	41.5	39.03
AYVALIK İ17-d	39 37 30	26 37 30	3.68	1.80	186.7	41.4	39.89
AYVALIK İ17-d1	39 41 15	26 33 45	3.65	1.79	186.7	41.4	40.06
AYVALIK İ17-d2	39 41 15	26 41 15	3.67	1.80	186.7	41.4	40.16
AYVALIK İ17-d3	39 33 45	26 41 15	3.69	1.79	186.6	41.4	39.27
AYVALIK İ17-d4	39 33 45	26 33 45	3.69	1.80	186.7	41.4	39.56

NOT :

1. SAĞA DEĞER (WGS84) = SAĞA DEĞER (ED50) - SAĞA DEĞER DÜZELTMESİ
2. SAĞA DEĞER (ED50) = SAĞA DEĞER (WGS84) + SAĞA DEĞER DÜZELTMESİ
3. YÜKSEKLİK (HARİTA) = ELİPSOİD YÜKSEKLİĞİ - YÜKSEKLİK DÜZELTMESİ

olarak verilsin. WGS84'e dönüşüm için gerekli koordinat düzeltmeleri harita kenar bilgilerinden veya Tablo-1'de verilen listeden AYVALIK İ17-c2 paftası için;

Enlem düzeltmesi = 3.64"
 Boylam Düzeltmesi = 1.76"
 Yükseklik düzeltmesi = 39.81 m

alınır. Noktanın WGS84 datumundaki enlem ve boylamı ile elipsoid yüksekliği;

Enlem (WGS84) = Enlem (ED50) - Enlem Düzeltmesi
 Enlem (WGS84) = 39° 37' 40.4" - 3.64" = 39° 37' 36.76"

Boylam (WGS84) = Boylam (ED50) - Boylam Düzeltmesi
 Boylam (WGS84) = 26° 56' 15.3" - 1.76" = 26° 56' 13.54"

Elipsoid Yüksekliği (WGS84) = Harita Yüksekliği + Yükseklik Düzeltmesi
 Elipsoid Yüksekliği (WGS84) = 212 m + 39.81 m = 251.81 m

olarak hesaplanır. Bu noktanın ortalama deniz seviyesinden olan yüksekliği ise WGS84 datumunda da aynıdır ve 212 metredir.

Sayısal Örnek 3. Bir noktanın WGS84'de UTM koordinatları ve WGS84 elipsoid yüksekliği;

$$\begin{aligned}\text{Sağa Değer (WGS84)} &= 494\ 601.4\ \text{m} \\ \text{Yukarı Değer (WGS84)} &= 4\ 386\ 348.3\ \text{m} \\ \text{Elipsoid Yüksekliği (WGS84)} &= 251.81\ \text{m}\end{aligned}$$

olarak GPS alıcısı ile ölçülsün. Bu noktanın ED50 datumundaki UTM koordinatları ve harita yüksekliğini bulmak için önce noktanın içine girdiği harita ismi ölçeği ile (1/25000 ölçekli AYVALIK İ17-c2) belirlenir. Daha sonra harita kenar bilgilerinden veya Tablo-1'den harita ismi ile sağa değer, yukarı değer ve yükseklik düzeltmeleri;

$$\begin{aligned}\text{Sağa Değer düzeltmesi} &= 41.6\ \text{m} \\ \text{Yukarı Değer Düzeltmesi} &= 186.7\ \text{m} \\ \text{Yükseklik düzeltmesi} &= 39.81\ \text{m}\end{aligned}$$

alınır. Noktanın ED50 datumundaki UTM koordinatları ve harita yüksekliği;

$$\begin{aligned}\text{Sağa Değer (ED50)} &= \text{Sağa Değer (WGS84)} + \text{Sağa Değer Düzeltmesi} \\ \text{Sağa Değer (ED50)} &= 494\ 601.4\ \text{m} + 41.6\ \text{m} = 494\ 643\ \text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Yukarı Değer (ED50)} &= \text{Yukarı Değer (WGS84)} + \text{Yukarı Değer Düzeltmesi} \\ \text{Yukarı Değer (ED50)} &= 4\ 386\ 348.3\ \text{m} + 186.7\ \text{m} = 4\ 386\ 535\ \text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harita Yüksekliği} &= \text{Elipsoid Yüksekliği (WGS84)} - \text{Yükseklik Düzeltmesi} \\ \text{Harita Yüksekliği} &= 251.81\ \text{m} - 39.81\ \text{m} = 212\ \text{m}\end{aligned}$$

olarak hesaplanır.

Sayısal Örnek 4. Bir noktanın WGS84'de enlemi, boylamı ve yüksekliği;

$$\begin{aligned}\text{Enlem (WGS84)} &= 39^\circ\ 37'\ 36.76'' \\ \text{Boylam (WGS84)} &= 26^\circ\ 56'\ 13.54'' \\ \text{Elipsoid Yüksekliği (WGS84)} &= 251.81\ \text{m}\end{aligned}$$

GPS alıcısı ile ölçülsün. Bu noktanın ED50 datumundaki enlem, boylam ve harita yüksekliğini bulmak için önce noktanın içine girdiği harita ismi ölçeği ile (1/25000 ölçekli AYVALIK İ17-c2) belirlenir. Daha sonra harita kenar bilgilerinden veya Tablo-1'den pafta ismi ile enlem, boylam ve yükseklik düzeltmeleri;

$$\begin{aligned}\text{Enlem düzeltmesi} &= 3.64'' \\ \text{Boylam Düzeltmesi} &= 1.76'' \\ \text{Yükseklik düzeltmesi} &= 39.81\ \text{m}\end{aligned}$$

alınır. Noktanın ED50 datumundaki enlem ve boylamı ile harita yüksekliği;

$$\begin{aligned}\text{Enlem (ED50)} &= \text{Enlem (WGS84)} + \text{Enlem Düzeltmesi} \\ \text{Enlem (ED50)} &= 39^\circ\ 37'\ 36.76'' + 3.64'' = 39^\circ\ 37'\ 40.4''\end{aligned}$$

Boylam (ED50) = Boylam (WGS84) + Boylam Düzeltmesi

Boylam (ED50) = 26° 56' 13.54." + 1.76" = 26° 56' 15.3"

Harita Yüksekliği = Elipsoid Yüksekliği (WGS84) - Yükseklik Düzeltmesi

Harita Yüksekliği = 251.81 m - 39.81 m = 212 m

olarak hesaplanır.