

KOORDİNAT DÖNÜŞÜMÜ VE PAFTA BUL YAZILIMI

Şener DOĞAN¹, Servet YAPRAK²,

¹Bayındırlık İl Müdürlüğü, Tokat, senerdogan60@hotmail.com.tr

²GOÜ, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Müh. Bölümü, Tokat, svaprak@gop.edu.tr

ÖZET

Koordinatlar, bir noktanın bilinen bir referans sisteminde konumunu tanımlayan büyüklüklerdir. Jeodezik ölçülerin GPS ile yapılmaya başlaması ve buna bağlı olarak GRS80 datumunun kullanılmaya başlanması ile Kartezyen, Coğrafi ve Sağa Yukarı koordinat değerlerinin hesaplanması ve birbirine dönüşümü daha bir önem arz etmeye başlamıştır.

Bu çalışmada; Delphi programlama dilinde Kartezyen, Coğrafi ve Sağa Yukarı koordinat değerlerini ED50 ve GRS80 datumunda birbirine dönüştüren program ile ED50 ve WGS84 datumlarında 1/500-1/100.000 ölçek aralığındaki pafta köşe koordinatlarını, koordinatı bilinen noktanın hangi paftaya düştüğünü hesaplayan, ilave olarak Sivas ve Tokat il ve ilçelerinin mevzi imar ve kadastro paftalarının köşe koordinatlarını, bilinen noktanın hangi paftaya düştüğünü hesaplayan programı hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Koordinat, dönüşüm, datum,

ABSTRACT

COORDINATE TRANSFORMATION AND MAP FIND PROGRAM

Coordinate is value that define the position of known point in a reference systems. With the usage of the GPS and GRS 80 ellipsoid coordinate transformation need increased.

In this study, with Delphi programming language this program Cartesian, geographic, and right up coordinate values for ED50 and GRS80 datums converts to the each other. Program finds the known points which is in the map and calculates the coordinates of the map corners. In addition for Sivas and Tokat provinces for local coordinated cadastral and reconstruction maps calculates the coordinates of the map corners.

Keywords: Coordinate, transformation, datum

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi jeodezi; yeryuvarının şekil, boyut, ve gravite alanı ile zamana bağlı değişimlerinin 3 boyutlu bir koordinat sisteminde tanımlanmasını amaçlayan bir bilim dalıdır. Geoide mümkün olduğu kadar yakın bir döl elipsoidin boyutlarının tanımlanması, jeodezinin başlıca problemi olmuştur. Türkiye ülke ölçmelerinde, 31.01.1988 tarihinde “Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği” BÖHY’nin yürürlüğe girmesi ile Hayford Elipsoidi’ni (International 1924) kullanmaya başlamıştır. 15.07.2005 tarihinde “Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği” BÖHHBÜ’nin yürürlüğe girmesi ile de GRS80 elipsoidini kullanmaya başlamıştır. Daha önceki dönemlerde ise kadastro ve halihazır harita üretiminde mevzi koordinatlar kullanılmıştır.

Koordinatlar, bir noktanın belirli bir referans sisteminde konumunu tanımlayan büyüklüklerdir. Üç farklı datumda üretilmiş koordinatlarla elde edilen verilerin ITRF96 datumunda ve GRS80 elipsoidinde koordinatlara dönüştürülmesi gerekmektedir. Ayrıca jeodezik ağ ölçülerinin GPS ölçü sistemi ile yapılmaya başlaması ile Kartezyen, Coğrafi ve Sağa Yukarı koordinat değerlerinin hesaplanması ve birbirine dönüşümü daha bir önem arz etmeye başlamıştır.

Bu çalışmada; Delphi 7 programlama dilinde ED50 ve GRS80 datumunda Kartezyen (X,Y,Z), Coğrafi ve Sağa Yukarı (Y,X) koordinat değerlerini her iki datumda birbirine dönüştüren, 3/6 derece dilim dönüşümü hesabı yapan “Koordinat Dönüşüm Hesabı” programı ile ED50 ve WGS84 datumlarında 1/500-1/50.000 ölçek aralığındaki pafta köşe koordinatlarını hesaplayıp her iki sistemde koordinatı bilinen noktanın hangi paftaya düştüğünü hesaplayan “Pafta Bul” programı hazırlanmıştır. İlave olarak hazırlanan yazılımla 1988 öncesi ve sonrası üretilmiş olan Sivas ve Tokat il ve ilçelerine ait imar ve kadastro paftalarının köşe koordinatları, isimleri ve koordinatı verilen bir noktanın hangi paftalara düştüğü de hesaplanabilmektedir.

1.1 Delphi

Delphi programlama Borland tarafından geliştirilmiş Win32 ve .NET platformları üzerinde yazılım geliştirmeye olanak sağlayan Pascal temelli bir programlama dilidir. Özellikle nesne yönelimli programlama anlayışıyla yapılandırılmış Turbo Pascal dilinin görsel sürümü denilebilir. Nesne, sınıf, kalıtım, fonksiyon aşırı yükleme gibi temel nyp tekniklerini ve daha fazlasını içeren ve C++ kadar güçlü ve Visual Basic’in kolaylığına sahip esnek bir programlama dilidir (URL.5)

Delphi bir hızlı uygulama geliştirme RAD(Rapid Application Development) dır. RAD sistemli programlama ortamlarında hazır formlar, bileşenler bulunmakta olduğundan text tabanlı programlama ortamlarına göre program yazmak çok daha kolaydır. Delphi nesne yönelimli bir dil olduğu için eklenen bütün nesnelerin (Formlar da dahil)

kodlarını oluşturur. Bu kodları "Unit" ler içerisinde barındırır. Windows API fonksiyonlarını kullanabilmesi ve hızlı uygulama geliştirme gibi özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir (Barengi,2001, Başçıftçi ve İnal, 2004)

2. DÖNÜŞÜM HESAPLARININ MATEMATİKSEL TEMELLERİ

2.1 Kartezyen Koordinatlar dan (X,Y,Z) Coğrafi Koordinatların (φ, λ) hesaplanması:

Kartezyen koordinatlardan coğrafi koordinatlara dönüşüm için hesap yüzeyi olarak kullanılacak olan datum seçilerek ilgili datuma ait referans elipsoidinin Tablo 1 deki a, b eksen değerlerinden basıklık (f), birinci eksantrisite (e), ikinci eksantrisite (e'), meridyene dik doğrultudaki eğrilik yarıçapı (N) ve meridyen eğrilik yarıçapı(M) değerleri 1, 13 eşitlikleri ile hesaplanır.

Tablo 1:Elipsod büyük ve küçük yarı eksen değerleri

Elipsoid Adı	a	b	f
Hayford(ED50)	6378388,000	6356911,9461	1/297,00
WGS-84	6378137,00	6356752,314	1/298,257223
GRS-80	6378137,00	6356752,298	1/298,257

Basıklık,

$$f = \frac{a - b}{a} \quad (1)$$

Birinci eksantrisite,

$$e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} \quad (2)$$

İkinci eksantrisite,

$$e^2 = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}} \quad (3)$$

Meridyene dik doğrultudaki eğrilik yarıçapı,

$$N = \frac{a}{(1 - e^2 \cdot \sin^2 \varphi)^{1/2}} \text{ veya} \quad (4)$$

$$N = \frac{a^2}{b \cdot \sqrt{1 + \eta^2}} \quad (5)$$

$$\eta^2 = e^2 \cdot \cos^2 \varphi \quad (6)$$

Meridyen eğrilik yarıçapı,

$$M = \frac{a \cdot (1 - e^2)}{(1 - e^2 \cdot \sin^2 \varphi)^{3/2}} \quad (7)$$

7 eşitliği ile veya aşağıdaki 8, 12 eşitliklerinden katsayılar hesaplandıktan sonar,

$$\alpha = \frac{a^2}{b} + \left(1 - \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 - \frac{175}{256}e^6 + \frac{11025}{16384}e^8 \right) \quad (8)$$

$$\beta = \frac{a^2}{2b} + \left(\frac{3}{4}e^2 - \frac{15}{16}e^4 - \frac{525}{512}e^6 + \frac{2205}{2048}e^8 \right) \quad (9)$$

$$\beta = \frac{a^2}{2b} + \left(\frac{3}{4}e^2 - \frac{15}{16}e^4 - \frac{525}{512}e^6 + \frac{2205}{2048}e^8 \right) \quad (10)$$

$$\gamma = \frac{a^2}{4b} + \left(\frac{15}{64}e^4 - \frac{105}{256}e^6 - \frac{2205}{4096}e^8 \right) \quad (11)$$

$$\delta = \frac{a^2}{6b} + \left(\frac{35}{512}e^6 - \frac{215}{2048}e^8 \right) \quad (12)$$

hesaplanan bu katsayılardan;

$$M = \alpha \cdot \varphi + \beta \cdot \sin(2\varphi) + \gamma \cdot \sin(4\varphi) + \delta \cdot \sin(6\varphi) \quad (13)$$

değerleri 7 veya 13 eşitliğinden hesaplanır.

Coğrafi enlem (φ) değeri 14 eşitliğinden iteratif olarak, λ değeri 15 eşitliğinden h değeri 16 eşitliğinden hesaplanır.

$$\varphi = \arctan\left(\frac{Z + e^2 \cdot N \cdot \sin \varphi}{\sqrt{X^2 + Y^2}}\right) \quad (14)$$

$$\lambda = \arctan \frac{Y}{X} \quad (15)$$

$$h = \frac{X}{\cos \varphi \cdot \cos \lambda} - N \quad (16)$$

2.2 Coğrafi Koordinatlar dan (φ, λ) Kartezyen Koordinatların (X,Y,Z) hesaplanması:

Coğrafi koordinatlardan (φ, λ, h) Kartezyen Koordinatlara (X,Y,Z) dönüşüm meridyene dik doğrultudaki eğrilik yarıçapı(N) hesaplandıktan sonra aşağıdaki 17, 18, 19 eşitliklerinden hesaplanır.

$$X = (N + h) \cdot \cos \varphi \cdot \cos \lambda \quad (17)$$

$$Y = (N + h) \cdot \cos \varphi \cdot \sin \lambda \quad (18)$$

$$Z = ((1 - e^2) \cdot N + h) \cdot \sin \varphi \quad (19)$$

2.3 Sağa Yukarı değerlerden (Y,X) Coğrafi Koordinatların (φ, λ) hesaplanması:

Dönüşüm için öncelikle dilim orta meridyeni λ_0 üzerindeki noktanın X değerine yakın ve yuvarlak φ_0 enlem değerli bir P_0 noktası seçilir. X değerine en yakın P_0 noktasının karşılığı olan X_0 değeri P noktasının X değerinden çıkarılarak $\Delta x = X - X_0$ farkı hesaplanır. Bulunan Δx değeri ve Y değeri 100000'e bölünerek formüllerde kullanılacak Δx ve Y değerleri elde edilir. Buradan (φ, λ) Coğrafi Koordinat değerleri aşağıdaki 20, 21, eşitliklerinden hesaplanır.

$$\varphi = \varphi_0 + b_{10} \cdot \Delta x + b_{20} \Delta x^2 + b_{02} Y^2 + b_{30} \Delta x^3 + b_{12} \Delta x Y^2 + b_{40} \Delta x^4 + b_{22} \Delta x^2 Y^2 + b_{04} Y^4 + b_{50} \Delta x^5 + b_{32} \Delta x^3 Y^2 + b_{14} \Delta x Y^4 + \dots \quad (20)$$

$$\lambda = \lambda_0 + b_{01} \cdot Y + b_{11} \Delta x Y + b_{02} Y^2 + b_{21} \Delta x^2 Y + b_{03} Y^3 + b_{31} \Delta x^3 Y + b_{13} \Delta x Y^3 + b_{41} \Delta x^4 Y + b_{23} \Delta x^2 Y^3 + b_{05} \Delta Y^5 + \dots \quad (21)$$

Dönüşüm formüllerindeki b katsayıları ise aşağıdaki formüllerden hesaplanabilir.

$$b_{10} = \frac{\rho}{N_0} (1 + \eta_0^2) \quad (22)$$

$$b_{01} = \frac{\rho}{N_0 \cdot \cos \varphi_0} \quad (23)$$

$$b_{02} = \frac{t_0 \rho}{2 \cdot N_0^2} (-1 - \eta_0^2) \quad (24)$$

$$b_{11} = \frac{t_0 \rho}{N_0^2 \cdot \cos \varphi_0} \quad (25)$$

$$b_{30} = \frac{\eta_0^2 \rho}{2 \cdot N_0^3} (-1 + t_0^2 - 2 \eta_0^2 + 6 \eta_0^2 \cdot t_0^2) \quad (26)$$

$$b_{21} = \frac{\rho}{2 \cdot N_0^3 \cdot \cos \varphi_0} (1 + 2 \cdot t_0^2 + \eta_0^2) \quad (27)$$

$$b_{03} = -\frac{1}{3} b_{21} \quad (28)$$

$$b_{12} = \frac{\rho}{2 \cdot N_0^3} (-1 - t_0^2 - 2 \eta_0^2 + 2 \eta_0^2 \cdot t_0^2 - \eta_0^4 + 3 \eta_0^4 \cdot t_0^2) \quad (29)$$

$$b_{40} = \frac{\eta_0^2 t_0 \rho}{2 \cdot N_0^4} \quad (30)$$

$$b_{31} = \frac{t_0 \rho}{6 \cdot N_0^4 \cdot \cos \varphi_0} (5 + 6 \cdot t_0^2 + \eta_0^2) \quad (31)$$

$$b_{22} = \frac{t_0 \rho}{4 \cdot N_0^4} (-2 - 2 \cdot t_0^2 + 9 \eta_0^2 + \eta_0^2 \cdot t_0^2) \quad (32)$$

$$b_{04} = \frac{t_0 \rho}{24 \cdot N_0^4} (5 + 3 \cdot t_0^2 + 6 \eta_0^2 - 6 \eta_0^2 \cdot t_0^2) \quad (21)$$

$$b_{41} = \frac{\rho}{24 \cdot N_0^5 \cdot \cos \varphi_0} (5 + 28 \cdot t_0^2 + 24 t_0^4) \quad (33)$$

$$b_{32} = \frac{\rho}{6 \cdot N_0^5} (-1 - 4 \cdot t_0^2 - 3 \cdot t_0^4) \quad (34)$$

$$b_{23} = -2 \cdot b_{41} \quad (35)$$

$$b_{14} = \frac{\rho}{24.N_0^5} (5 + 14.t_0^2 + 9.t_0^4) \quad (36)$$

$$b_{05} = \frac{1}{5}.b \quad (37)$$

2.4 Coğrafi koordinatlardan (ϕ, λ) Sağa Yukarı (Y,X) değerlerin hesaplanması:

Sağa Yukarı değerler X ve Y ise aşağıdaki 38, 56 eşitliklerinden hesaplanan a katsayılarının 57, 58 eşitliklerinde yerine konması ile noktanın Coğrafi Koordinatları (ϕ, λ) hesaplanır.

$$a_{10} = \frac{N_0}{\rho} . (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4 - \eta_0^6) \quad (38)$$

$$a_{01} = \frac{N_0 . \cos \phi_0}{\rho} \quad (39)$$

$$a_{20} = \frac{3 N_0 . t_0}{2 \rho^2} . (\eta_0^2 - 2 \eta_0^4) \quad (40)$$

$$a_{11} = \frac{N_0 \cos \phi_0 . t_0}{\rho^2} . (-1 + \eta_0^2 - \eta_0^4) \quad (41)$$

$$a_{02} = \frac{N_0 \cos^2 \phi_0 . t_0}{2 \rho^2} . (1 - \eta_0^2 + \eta_0^4 - \eta_0^6) \quad (42)$$

$$a_{30} = \frac{N_0}{2 \rho^3} . \eta_0^2 (1 - t_0^2 - 2 \eta_0^2 + 7 \eta_0^2 t_0^2) \quad (43)$$

$$a_{21} = \frac{N_0 \cos \phi_0}{2 \rho^3} . (-1 + \eta_0^2 - 3 \eta_0^2 t_0^2 - \eta_0^4 + 6 \eta_0^4 t_0^2) \quad (44)$$

$$a_{12} = \frac{N_0 \cos^2 \phi_0}{2 \rho^3} . (1 - t_0^2 + \eta_0^2 t_0^2 - \eta_0^4 t_0^2) \quad (45)$$

$$a_{03} = \frac{N_0 \cos^3 \phi_0}{6 \rho^3} . (1 - t_0^2 + \eta_0^2) \quad (46)$$

$$a_{10} = \frac{N_0 t_0}{2 \rho^4} . (-\eta_0^2) \quad (47)$$

$$a_{31} = \frac{N_0 t_0 \cos \phi_0}{6 \rho^4} . (1 - 10 \eta_0^2 + 3 \eta_0^2 t_0^2) \quad (48)$$

$$a_{22} = \frac{N_0 \cos^2 \phi_0 t_0}{4 \rho^4} . (-4 + 3 \eta_0^2 - 3 \eta_0^2 t_0^2) \quad (49)$$

$$a_{04} = \frac{N_0 \cos^4 \phi_0 t_0}{24 \rho^4} . (5 - t_0^2 + 9 \eta_0^2) \quad (50)$$

$$a_{13} = \frac{N_0 \cos^3 \phi_0 t_0}{6 \rho^4} . (-5 + t_0^2 - 4 \eta_0^2 - \eta_0^2 t_0^2) \quad (51)$$

$$a_{41} = \frac{N_0 \cos \phi_0}{24 \rho^5} . \quad (52)$$

$$a_{32} = \frac{N_0 \cos^4 \phi_0 t_0}{3 \rho^5} . (-1 + t_0^2) \quad (53)$$

$$a_{23} = \frac{N_0 \cos^3 \phi_0 t_0}{12 \rho^5} . (-5 + 13 t_0^2) \quad (54)$$

$$a_{14} = \frac{N_0 \cos^4 \phi_0}{24 \rho^5} . (5 - 18 t_0^2 + 4 t_0^4) \quad (55)$$

$$a_{05} = \frac{N_0 \cos^5 \phi_0}{120 \rho^5} . (5 - 18 t_0^2 + t_0^4) \quad (56)$$

$$Y = a_{10} \lambda + a_{11} \Delta \phi + a_{21} \Delta \phi^2 + a_{03} \lambda^3 + a_{31} \Delta \phi^3 + a_{13} \Delta \phi \lambda^3 + a_{41} \Delta \phi^4 + a_{23} \Delta \phi^2 \lambda^3 + a_{05} \lambda^5 + \dots \quad (57)$$

$$X=X_0+\Delta x = X_0+ a_{10} \Delta\phi + a_{20} \Delta\phi^2 + a_{30} \Delta\phi^3 + a_{40} \Delta\phi^4 + a_{22} \Delta\phi^2 \lambda^2 + a_{04} \lambda^4 + a_{50} \Delta\phi^5 + a_{32} \Delta\phi^3 \lambda^2 + a_{14} \Delta\phi \lambda^4 + \dots \quad (58)$$

olarak hesaplanır (Aksoy, 1976, Ulusoy,1977, Koçak,1985).

2.5 Kartezyen Koordinatların ED50 datumundan WGS84 datumuna dönüştürülmesi

Datum dönüşümü ile ilgili eşitlik 59 da aşağıdaki gibi verilmiştir.:

$$\begin{bmatrix} X_{ED50} \\ Y_{ED50} \\ Z_{ED50} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \varepsilon_Z & -\varepsilon_Y \\ -\varepsilon_Z & 1 & \varepsilon_X \\ \varepsilon_Y & -\varepsilon_X & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{WGS84} \\ Y_{WGS84} \\ Z_{WGS84} \end{bmatrix} + k \begin{bmatrix} X_{WGS84} \\ Y_{WGS84} \\ Z_{WGS84} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \\ t_z \end{bmatrix} \quad (59)$$

59 eşitliğinde, Harita Genel Komutanlığı tarafından belirlenen dönüşüm parametreleri aşağıdaki gibidir (URL.3)

WGS-84'den ED-50'ye dönüşüm parametreleri :

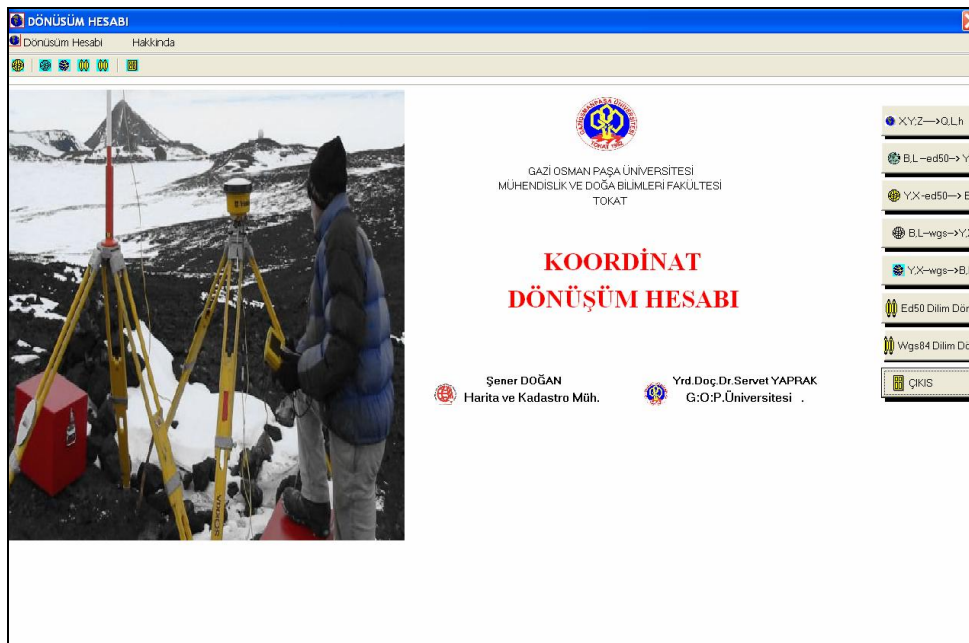
$$\begin{aligned} X \text{ eksenindeki dönüklük değeri: } \varepsilon_X &= 0.0183'' \\ Y \text{ eksenindeki dönüklük değeri: } \varepsilon_Y &= -0.0003'' \end{aligned} \quad (60)$$

$$\begin{aligned} Z \text{ eksenindeki dönüklük değeri: } \varepsilon_Z &= 0.4738'' \\ X \text{ eksenindeki öteleme değeri: } t_X &= 84.003 \text{ m} \\ Y \text{ eksenindeki öteleme değeri: } t_Y &= 102.315 \end{aligned} \quad (61)$$

$$\begin{aligned} Z \text{ eksenindeki öteleme değeri: } t_Z &= 129.879 \text{ m} \\ \text{Ölçek: } k &= -1.0347 \text{ pp} \end{aligned} \quad (62)$$

ED-50'den WGS-84'e dönüşüm parametreleri yukarıdaki değerlerin ters işaretlisidir.

3. PROGRAM İŞLEYİŞİNİN TANITIMI:



Şekil 1: Koordinat Dönüşüm Hesabı programı başlangıç arayüzü

Program Delphi 7 programlama dili ile yazılmış jeodezik dönüşüm hesaplarını yapan ve sonuçları görsel olarak kullanıcılara sunan kullanımı kolay, her düzeyde kullanıcının ihtiyacına cevap verebilecek bir programdır. Koordinat Dönüşüm Hesabı programının çalıştırılması ile açılan arayüzde Şekil 1' den de görülebileceği gibi sırası ile;

- Kartezyen Koordinatlardan (X,Y,Z) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması (ED50-WGS84)
- Coğrafi Koordinatlardan (ϕ , λ , h) Kartezyen Koordinatların (X,Y,Z) ve Sağa Yukarı değerlerin (Y,X) hesaplanması (ED50)
- Sağa Yukarı Değerlerden (X,Y) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması(ED50)

Koordinat Dönüşümü ve Pafta Bul Yazılımı

- Coğrafi Koordinatlardan (ϕ , λ , h) Sağa Yukarı değerlerin (X,Y) ve Kartezyen Koordinatların (X,Y,Z) hesaplanması (WGS84)
- Sağa Yukarı Değerlerden (X,Y) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması(WGS84)
- Dilim Dönüşümü (ED50)
- Dilim Dönüşümü (WGS84)

seçenekleri ekrana gelmektedir.

3.1 Kartezyen Koordinatlardan (X,Y,Z) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması (ED50-WGS84)

Kartezyen Koordinatlardan (X,Y,Z) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması için XYZ $\rightarrow$ ϕ λ h butonu seçilir. Açılan arayüzde X, Y, Z değerleri nokta (.) ayırıcılı değerler ENTER tuşu ile geçilerek girilir. Koordinat sistemi ve datum seçimi yapılır. Değerlerin girilmesinden sonra COĞRAFİ KOORDİNAT YAZ butonu seçildiğinde değerler hesaplanmış olarak ekranda görülür.

KARTEZYEN KOOR (X,Y,Z)----->COĞRAFİ KOORDİNAT HESABI

GOP ÜNİVERSİTESİ
MÜH VE DOĞA BİLİMLERİ FAK
TOKAT

KARTEZYEN KOORDİNATLARDAN COĞRAFİ KOORDİNATLARIN BULUNMASI

X: 3,917,192.904
Y: 2,904,273.74
Z: 4,098,715.069

KOORDİNAT SİSTEMİ DATUM SEÇİMİ
☒ ELİPSİDAL ☐ ED 50
☐ KÜRESEL ☒ WGS 84

ELİPSİDAL COĞRAFİ KOORD.LAR

ENLEM: 40.237426671 40 14 14.73601668
BOYLAM: 36.553869352 36 33 13.92966744
ELİP.YÜK(h)= 881.3902

COĞRAFİ KOOR YAZ SİL ÇIKIŞ

Şekil 2: Kartezyen Koordinatlardan (X,Y,Z) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması (ED50-WGS84)

3.2 Coğrafi Koordinatlardan (ϕ , λ , h) Kartezyen Koordinatların (X,Y,Z) ve Sağa Yukarı değerlerin (Y,X) hesaplanması (ED50)

ENLEM,BOYLAM---ED50--->SAĞA,YUKARI

GOP ÜNİVERSİTESİ
MÜH VE DOĞA BİLİMLERİ FAK
TOKAT

DİLİM ORTA MERİDYENİ: 36 DİLİM GENİŞLİĞİ (3/6): 3
ENLEM (DERECE): 40 BOYLAM (DERECE): 36
ENLEM (DAKİKA): 19 BOYLAM (DAKİKA): 34
ENLEM (SANİYE): 43.94463 BOYLAM (SANİYE): 7.46677
ORTO YÜK(H) = h - N: 708.086

SAĞA: 548,335.491 YUKARI: 4,466,278.651
Y-GAUSS: 48,335.491 X-GAUSS: 4,466,278.651
X-KARTEZ: 3,911,236.294 Y-KARTEZ: 2,901,430.937
Z-KARTEZ: 4,106,419.28

HESAP SİL YAZDIR ÇIKIŞ

Şekil 3: Coğrafi Koordinatlardan Kartezyen Koordinatların ve Sağa Yukarı değerlerin (ED50) datumunda hesaplanması arayüzü

ED50 datumunda Coğrafi Koordinatlardan (ϕ , λ , h) Sağa Yukarı değerleri (X,Y) ve Kartezyen koordinatları (X,Y,Z) hesaplamak istediğimizde **B,L ED50→Y,X** butonu seçilir. Açılan pencerede Dilim Orta Meridyeni (DOM), dilim genişliği, coğrafi koordinat (Enlem(ϕ) ve Boylam(λ)) ve elipsoid yüksekliği (h) değerleri ilgili pencerelere girilir. Enlem ve boylam değerleri için saniye değerleri girilirken ondalık ayıraç olarak nokta(.) kullanılır. HESAPLA butonu seçildiğinde coğrafi koordinat değerleri girilen noktanın sağa yukarı değerleri (X,Y) ve Kartezyen koordinatları (X,Y,Z) değerleri hesaplanarak alt birimde ayrılan yerlerde görülür. İstendiğinde YAZDIR butonu ile hesapla bulunan sonuçlar çıktı olarak alınabilir. Yeni bir değer hesaplamak için SİL butonu ile eski değerler silinerek yeni değerler yazılır. ÇIKIŞ butonu ile program ana menüsüne dönüş yapılır.

3.3 Sağa Yukarı Değerlerden (X,Y) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması(WGS84)

ED50 datumunda Sağa Yukarı değerlerden (X,Y) Coğrafi Koordinatları (ϕ , λ , h) ve Kartezyen koordinatları (X,Y,Z) hesaplamak istediğimizde **X,Y ED50→** ϕ , λ butonu seçilir. Açılan pencerede Dilim Orta Meridyeni (DOM), dilim genişliği, Sağa ve Yukarı değerleri ENTER tuşu ile girilir. Ondalık ayıraç olarak nokta(.) kullanılır. HESAPLA butonu seçildiğinde coğrafi koordinat değerleri (Enlem (ϕ) ve Boylam (λ)) ve Kartezyen koordinat (X,Y,Z) değerleri hesaplanmış olarak ilgili pencerelerde görülür. İstendiğinde YAZDIR butonu ile hesapla bulunan sonuçlar çıktı olarak alınabilir. Yeni bir değer hesaplamak için SİL butonu ile eski değerler silinerek yeni değerler yazılır. ÇIKIŞ butonu ile program ana menüsüne dönüş yapılır.

Şekil 4: Sağa Yukarı değerlerden (Y,X) Coğrafi Koordinatların ve Kartezyen Koordinatların (ED50) datumunda hesaplanması arayüzü

3.4 Coğrafi Koordinatlardan (ϕ , λ , h) Sağa Yukarı değerlerin (X,Y) ve Kartezyen Koordinatların (X,Y,Z) hesaplanması (WGS84)

WGS84 datumunda Coğrafi Koordinatlardan (ϕ , λ , h) Sağa Yukarı değerleri (X,Y) ve Kartezyen Koordinatları (X,Y,Z) hesaplamak istediğimizde **B,L WGS84→Y,X** butonu seçilir. Açılan pencerede Dilim Orta Meridyeni (DOM), dilim genişliği, coğrafi koordinat (Enlem(ϕ) ve Boylam(λ)) ve elipsoid yüksekliği (h) değerleri ilgili pencerelere girilir. Enlem ve boylam değerleri için saniye değerleri girilirken ondalık ayıraç olarak nokta(.) kullanılır. HESAPLA butonu seçildiğinde coğrafi koordinat değerleri girilen noktanın sağa yukarı değerleri (X,Y) ve Kartezyen koordinatları (X,Y,Z) hesaplanarak alt birimde ayrılan yerde görülür. İstendiğinde YAZDIR butonu ile hesapla bulunan sonuçlar çıktı olarak alınabilir.

ENL, BOY---WGS84--->SAGA, YUKARI

GOP ÜNİVERSİTESİ
MÜH VE DOĞA BİLİMLERİ FAK
TOKAT

DILIM ORTA MERİDYENİ	36	DILIM GENİSLİĞİ (3 / 6)	3
ENLEM (DERECE)	40	BOYLAM (DERECE)	36
ENLEM (DAKIKA)	19	BOYLAM (DAKIKA)	34
ENLEM (SANİYE)	43.94463	BOYLAM (SANİYE)	07.46677
ELİPSOD YÜKSEKLİĞİ (h)		708.086	

SAGA	548,333.301	YUKARI	4,466,201.672
Y - GAUSS	48,333.301	X - GAUSS	4,466,201.672
X - KARTEZ	3,911,059.164	Y - KARTEZ	2,901,299.539
		Z - KARTEZ	4,106,350.25

HESAP SİL YAZDIR ÇIKIŞ

Şekil 5: Coğrafi Koordinatlardan Kartezyen Koordinatların ve Sağa Yukarı değerlerin (WGS84) datumunda hesaplanması arayüzü

3.5 Sağa Yukarı Değerlerden (X,Y) Coğrafi Koordinatların (ϕ , λ , h) hesaplanması(WGS84)

SAGA, YUK---WGS84--->ENL, BOY

GOP ÜNİVERSİTESİ
MÜH VE DOĞA BİLİMLERİ FAK
TOKAT

DILIM ORTA MERİDYENİ	36	DILIM GENİSLİĞİ (3 / 6)	3
SAGA (Y)	536,161.578	YUKARI (X)	4,465,147.694
ELİPSOD YÜKSEKLİĞİ (h)		1,200.56	

COĞRAFİ KOORDİNATLAR

ENLEM	40.3199974825024	ENLEM	40	19	11.990937008
BOYLAM	36.425460168555	BOYLAM	36	25	31.656606797

KARTEZYEN KOORDİNATLAR

X	3,919,117.633	Y	2,892,111.725
Z	4,105,917.409		

HESAP SİL YAZDIR ÇIKIŞ

Şekil 6: Sağa Yukarı değerlerden (Y,X) Coğrafi Koordinatların ve Kartezyen Koordinatların (WGS84) datumunda hesaplanması arayüzü

WGS84 datumunda Sağa Yukarı değerlerden (X,Y) Coğrafi Koordinatları (ϕ , λ , h) ve Kartezyen koordinatları (X,Y,Z) hesaplamak istediğimizde X,Y WGS84→ ϕ , λ butonu seçilir. Açılan pencerede Dilim Orta Meridyeni (DOM), dilim genişliği, Sağa ve Yukarı değerleri ENTER tuşu ile girilir. Ondalık ayıraç olarak nokta(.) kullanılır. HESAPLA butonu seçildiğinde coğrafi koordinat değerleri (Enlem(ϕ) ve Boylam(λ)) ve Kartezyen koordinat (X,Y,Z) değerleri hesaplanmış olarak ilgili pencerelerde görülür. İstendiğinde YAZDIR butonu ile hesapla bulunan sonuçlar çıktı olarak alınabilir. Yeni bir değer hesaplamak için SİL butonu ile eski değerler silinerek yeni değerler yazılır. ÇIKIŞ butonu ile program ana menüsüne dönüş yapılır.

3.6 Dilim Dönüşümü (ED50)

ED50 datumunda dilim dönüşümü için açılan arayüzde DOM, dilim genişliği, Sağa ve Yukarı koordinat değerleri ilgili pencerelere ENTER tuşu ile geçiş yapılarak girilir. Ayrıca dönüşüm yapılacak sistemdeki yeni DOM ve dilim genişliği de girilir. HESAP butonu seçildiğinde noktanın yeni sistemdeki Sağa ve Yukarı değerleri ilgili pencerelerde görülür. KAYDET butonu ile hesaplanan değerler dosyaya kaydedilir ve aşağıdaki bölümde girilen değerler ve hesaplanan değerler görülür. GÖSTER butonu ile yazdırılacak sayfa baskı önizleme olarak görülür. DOSYA SİL ile kaydedilmiş dosyalar silinebilir. YAZDIR butonu ile çıktı alınır. Çıkış butonu ile ana menüye dönüş yapılır.

Şekil 7: ED50 datumunda dilim dönüşümü

3.7 Dilim Dönüşümü (WGS84)

Şekil 8: WGS84 datumunda dilim dönüşümü

WGS84 datumunda dilim dönüşümü için açılan arayüzde DOM, dilim genişliği, Sağa ve Yukarı koordinat değerleri ilgili pencerelere ENTER tuşu ile geçiş yapılarak girilir. Ayrıca dönüşüm yapılacak sistemdeki yeni DOM ve dilim genişliği de girilir. HESAP butonu seçildiğinde noktanın yeni sistemdeki Sağa ve Yukarı değerleri ilgili pencerelerde görülür. KAYDET butonu ile hesaplanan değerler dosyaya kaydedilir ve aşağıdaki bölümde girilen değerler ve hesaplanan değerler görülür. GÖSTER butonu ile yazdırılacak sayfa baskı önizleme olarak görülür. DOSYA SİL ile kaydedilmiş dosyalar silinebilir. YAZDIR butonu ile çıktı alınır. Çıkış butonu ile ana menüye dönüş yapılır.

4. PAFTA KÖŞE KOORDİNAT HESABI VE PAFTA BUL



Şekil 9: Pafta köşe koordinat hesabı arayüzü

4.1 WGS84 Pafta Köşe Koordinatları

PAFTA ADINI GİRİNİZ penceresine pafta adı büyük harf küçük harf fark etmeden girildiğinde paftanın köşe koordinatları dik koordinat ve coğrafi koordinat değerleri ile hesaplanır ve paftanın köşelerinde üstte Sağa ve Yukarı değerler, aşağıda Coğrafi Koordinatlar olacak şekilde görülür. Ayrıca dilim orta meridyenini (DOM) sağda, pafta ölçeği de hesaplanarak pafta adıyla birlikte ortadaki pafta üzerinde görüntülenir.

Şekil 10: WGS 84 datumunda pafta köşe koordinat hesabı

4.2 ED50 Pafta Köşe Koordinatları

PAFTA ADINI GİRİNİZ penceresine pafta adı büyük harf küçük harf fark etmeden girildiğinde paftanın köşe koordinatları dik koordinat ve coğrafi koordinat değerleri ile hesaplanır ve paftanın köşelerinde üstte Sağa ve Yukarı değerler, aşağıda Coğrafi Koordinatlar olacak şekilde görülür. Ayrıca dilim orta meridyenini (DOM) sağda, pafta ölçeği de hesaplanarak pafta adıyla birlikte ortadaki pafta üzerinde görüntülenir.

ED50 PAFTA KÖŞE KOORDİNATLARI

GOP ÜNİVERSİTESİ
MÜH. VE DOĞA BİLİMLERİ FAK.
TOKAT

PAFTA ADINI GİRİNİZ
H36A2B1A

DILIM DERECESİ
☒ 3 ☐ 6

DILIM ORTA MERİDYENİ : **36**

TOKAT
H36A2B1A

ÖLÇEK : 1 / 2.000

HESAP SİL YAZDIR ÇIKIS

Şekil 11: ED50 datumunda pafta köşe koordinat hesabı

4.3 ED50 Datumunda Koordinatlardan Pafta Bulma:

Açılan arayüzde SAĞA KOORDİNATI ve YUKARI KOORDİNATI pencerelerine koordinat değerleri ondalık bölümü nokta (.) olacak şekilde yazılır. Pencere geçişlerde ENTER ile geçiş yapılır. Dilim Orta Meridyeni (DOM) değeri seçilir. Aşağıdaki 1/50000, 1/25000, 1/10000, 1/5000, 1/2000 1/1000 ve 1/500 ölçek seçenekleri sırası ile istenilen ölçeğe kadar seçildiğinde girilmiş olan ED50 datumundaki koordinat değerlerinin içinde olduğu pafta sağda pafta adı ve ölçeği ile görüntülenir.

ED50 DATUMUNDA KOORDİNATLARDAN PAFTA BULMA

GOP ÜNİVERSİTESİ
MÜH. VE DOĞA BİLİMLERİ FAK.
TOKAT

DILIM DERECESİ
☒ 3 ☐ 6

SAĞA KOORDİNATI
545231.56

YUKARI KOORDİNATI
4462810.75

MEMLEKET KOORDİNAT SİSTEMİ
DILIM ORTA MERİDYENİ'ni Giriniz
☐ 27 ☐ 30 ☐ 33 ☒ 36 ☐ 39 ☐ 42 ☐ 45

1/50000 1/25000 1/10000 1/5000 1/2000 1/1000 1/500

1/1000 İMAR PAFTALARI KOOR.SİSTEMİ
☒ SIVAS ☐ TOKAT
☐ ALACAĞAN ☐ ERBAA
☐ DİVRİĞİ ☐ NIKSAR
☐ GÜRÜN ☐ PAZAR
☐ KANGAL ☐ RESADİYE
☐ SARKISLA ☐ TURHAL
☐ ZARA ☐ ZİLE

TOKAT
H36 D 01 d 1

ÖLÇEK : 1 / 2.000

SİL YAZDIR ÇIKIS

Şekil 12: ED50 datumunda koordinatlardan pafta bulma

4.4 WGS84 Datumunda Koordinatlardan Pafta Bulma:

Açılan arayüzde SAĞA KOORDİNATI ve YUKARI KOORDİNATI pencerelerine koordinat değerleri ondalık bölümü nokta (.) olacak şekilde yazılır. Pencere geçişlerde ENTER ile geçiş yapılır. Dilim Orta Meridyeni (DOM) değeri seçilir. Aşağıdaki 1/50000, 1/25000, 1/10000, 1/5000, 1/2000 1/1000 ve 1/500 ölçek seçenekleri sırası ile istenilen ölçeğe kadar seçildiğinde girilmiş olan ED50 datumundaki koordinat değerlerinin içinde olduğu pafta sağda pafta adı ve ölçeği ile görüntülenir.

Şekil 13: WGS84 datumunda koordinatlardan pafta bulma

Tokat ve Sivas il ve ilçelerine ait mevzi koordinatlardan pafta bulmak için sağdaki pafta üzerinde SAĞA KOORDİNATI ve YUKARI KOORDİNATI pencerelerine gelindiğinde değer aralıkları görülür. Bu aralıklarda değerler girildiğinde ve il ve ilçe seçildiğinde Şekil 14 de görüldüğü gibi noktanın içinde bulunduğu 1/1000 ölçekli mevzi pafta sağda görülür.

Şekil 14: Mevzi koordinatlarda koordinatlardan pafta bulma

KAYNAKLAR

Aksoy. A., Güneş, İ.H., 1976. *Jeodezi 1*, İ.T. Ü. İnşaat Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Yayınları, İstanbul,

Aksoy. A., Güneş, İ. H., 1976, *Jeodezi 2*, İ.T. Ü. İnşaat Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Yayınları, İstanbul.

Ayhan, M.E., C. Demir , O.Lenk, A. Kılıçoğlu, B.Aktuğ, M.Açıkgöz, O.Fırat, Y.S.Şengün, A.Cingöz, M.A. Gürdal, A.İ. Kurt, M.Ocak, A.Türkezer, H. Yıldız, N. Bayazıt, M. Ata, Y. Çağlar, A.Özerkan (2002): *Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı-1999A (TUTGA-99A)*, Harita Dergisi Özel Sayı, No.16, Ankara.

Ayhan, M.E., O. Lenk, C. Demir, A. Kılıçoğlu, M.Kahveci, A.Türkezer, M.Ocak, M.Açıkgöz, A.Yıldırım, B.Aktuğ, Y.S.Şengün, A.İ.Kurt, O.Fırat, 2001. *Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı-1999 (TUTGA-99)*, Teknik Rapor, Hrt.Gn.K.lığı, Ankara.

Barengi, R., 2001, *Delphi 5'e Bakış*. Seçkin Yayınevi, Ankara

Başçıftçı, F., Inal,C.,(2008) *Jeodezide Kullanılan Bazı Koordinat Dönüşümlerinin Programlanması*, S.Ü. Müh. Mim. Fakültesi Dergisi, cilt 23, sayı 1,s.27-40, Konya

Koçak, E., 1985, *Gauss Kruger Projeksiyonunda Koordinat Dönüşümleri*, KTÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü Ders Notları, Yayın No:25, Trabzon.

Koçak, E., 1977, *Harita Projeksiyonları*, KTÜ Yer Bilimleri Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü Ders Notları, Trabzon.

Mekik, Ç., 2010. *Temel Jeodezi ve Koordinat Sistemleri, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Eğitim Programı*, 23-30 Nisan 2010, Afyon

Türkoğlu T., 2001. *Delphi Programcılığı ve SQL, Delphi Kitabı.com*, ISBN:975-93527-0-2, 940 sayfa

Uçar, D., İpbüker, C., Bildirici, Ö., 2004, *Matematiksel Kartografya*, Atlas Yayın Dağıtım, İstanbul.

Ulusoy, E.1977, *Matematiksel Jeodezi*, İDMMA Yayınları, İstanbul.

URL 1, İTÜ, Doç. Dr. Rahmi Nurhan Çelik İnternet sitesi, *Geomatik Uygulamalar*- 5 Aralık 2010, <http://www.geo.itu.edu.tr/geoutilty/>

URL 2, Bogaziçi Üniversitesi İnternet sitesi, *Jeodezi, Datum, Koordinat Sistemleri ve Projeksiyonlar* – 10 Aralık 2010, www.koeri.boun.edu.tr/jeodezi/.../jeodezi_bukrdae_ged.pdf

URL 3, İTÜ İnternet Sitesi, *Haritalar, Projeksiyonlar ve Datum*- 13 Aralık 2010 http://www.karto.itu.edu.tr/derslerimiz/computeraided/GIS_2_4tu.pdf

URL 4, Selçuk Üniversitesi İnternet sitesi, *Analog Haritalardan Mekansal veri Kazanımı, Datum, Projeksiyon, Koordinat Sistemleri Sayısallaştırma*- 1 Aralık 2010, <http://www.iobildirici.com/papers/papers/78.pdf>

URL 5, *Türkçe Delphi kaynak sitesi*, 12 Aralık 2010, <http://www.delphiturk.com/>