

BÜYÜK ÖLÇEKLİ HARİTALARDA KARTOĞRAFİK STANDARTLAR

Doç. Dr.Erdal KOÇAK

GİRİŞ:

Büyük ölçekli haritalar, kadastral hizmetlerin yürütülmesi ve çeşitli mühendislik projelerinin ayrıntılı tasarımı ve uygulamasına altlık olabilecek nitelikte üretilen haritalardır. Bu tür haritaların 31 Ocak 1988 tarihli "Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği - BÖHYY"nde 1/2000, 1/1000 ve 1/500 ölçekli olarak üretileceği belirtilmektedir.

Haritalarda kartoğrafik standartlar, uygulanan projeksiyon sistemini, pafta bölümlenmesini, sembolleri ve çizimde uygulanan yöntemleri içerir. Bu standartlar haritası yapılacak bölgenin konumuna, haritaların yapılış amacına ve mevcut teknik olanaklara göre biçimlendirilirler.

Türkiye'de üretimi hedeflenen büyük ölçekli haritaların özellikle projeksiyon sisteminin ve pafta bölümlenmesinin kartoğrafik standartları, BÖHYY'de getirilen hükümlerle karşılaştırmalı olarak aşağıda irdelenmekte, varılan sonuçlar sergilenmektedir.

PROJEKSİYON SİSTEMİ:

Büyük ölçekli haritaların üretiminde kullanılacak projeksiyon sisteminin deformasyonu küçük ve en azından metropoliten alanların tek projeksiyon yüzeyinde gösterimine izin verecek nitelikte, yani bu alanlarda kesikli olmayan bir yapıya sahip bulunması arzu edilir. Harita bilgilerine ilişkin çalışmalar bilgisayar destekli yapıyor olsa bile, çeşitli hizmetlerin yerine getirilmesinde çizgi haritaya gereksinim vardır. Bu nedenle büyük ölçekli haritaların zeminle karşılaştırılmaları halinde, yukarıda belirtilen özelliklerin önemi daha açık görülecektir.

BÖHYY'de üretilecek haritaların 1/5000 ölçekliler gibi 3° dilim genişlikte UTM projeksiyon sisteminde yapılması prensibi kabul edilmiştir (Md. 2). Bu ilke büyük ölçekli haritaların kendinden küçük ölçekli olanlarla genetik bağlantısını korumaktadır. Ancak belirli alanlarda projeksiyon yüzeyinin sürekliliğini korumak bu projeksiyon türünde olanaksızdır. İnceleme yapıldığında görülecektir ki önemli illerimizin bir kısmı iki ayrı projeksiyon yüzeyine aktarılmak zorundadır (Şekil: 1). Bu sakınca da özellikle metropoliten alan planlamalarında sürekliliği önleyen bir husustur. Komşu yüzeye giren alanları büyük parçanın bulunduğu projeksiyon yüzeyinde tanımlamak mümkündür, ancak bu durum probleme yeni boyutlar getireceği gibi deformasyonların da büyümesine yol açar.

Büyük ölçekli haritaların ülke nirengi ve nivelman ağına bağlı olarak yapılması ödün verilemez çözüm yoludur. BÖHYY'de bu husus benimsenmekle, üretilen harita bilgilerinin tümü ortak bir sistemde tanımlanmış demektir. Bu neden-

le çizgi harita üretimi ile diğer hesaplamalar için uygulanacak projeksiyon sisteminin seçimi, daha önce açıklanan ölçütler açısından değerlendirilmelidir. Konuya bu anlayışla yaklaşıldığında değişik projeksiyon yöntemlerinin sağlayacağı olanakları incelemek uygun olur.

Türkiye'nin coğrafi konumu göz önünde tutulduğunda, büyük ölçekli haritaların yapımı için çift standart daireli konik projeksiyon, ya da eğik konumlu stereografik projeksiyon türlerinden söz edilebilir.

Çift standart daireli konform konik projeksiyon modelinde koni, elipsoidi B₁ ve B₂ enlem değerli paralel daireler boyunca kesecek biçimde düşünülür. Böylece yüzey sürekli ve tektir. Türkiye için B₁=37° 30', B₂=40° 30' alındığında kuzey ve güney sınırlarda ortaya çıkabilecek deformasyonların maksimum değeri yaklaşık m=1.001380 mertebesindedir. (Thomas: 1968 s.11). Sınırlarda oluşacak meridyen yakınsamasının maksimum değeri ise 6°20'dır. Bu projeksiyon türünde oluşan gerek diferansiyel ölçek ve gerekse meridyen yakınsaması, büyük ölçekli haritalar için uygun değerler değildir. Diferansiyel ölçeğin küçültülmesi için projeksiyon alanı kuzey ve güney olmak üzere iki kısma ayrılabilir. Bu durumda kuzey şerit için standart paralel daireler 39°45' -41°15'; güney şerit için de 36°45' -38°15' olarak seçilebilir. Böylece diferansiyel ölçeğin maksimum değeri 1.000340 olur. Meridyen yakınsamasında küçülmesi için doğu-batı yönünde alanın parçalara ayrılması gerekir. Örneğin alan 3 parçaya bölünürse oluşacak meridyen yakınsamasının maksimum değeri yaklaşık 2° civarındadır, (Şekil 2). Bu biçimde çok sayıda konik yüzey kullanılması, bazı kesimlerin haritalarının birden çok projeksiyon yüzeyinde yapılması zorunluluğunu ortaya çıkarır. Bu sonuç da büyük ölçekli haritalar için istenilen bir özellik değildir. Bu sakınca göz önüne alındığında, konik projeksiyon yönteminin büyük ölçekli harita yapımında kullanılması uygun çözüm olarak görülmemektedir.

Eğik konumlu stereografik çift projeksiyon yönteminde, düzlem uygun büyüklükte seçilmiş alanların ortasında elipsoide teğet alınır. Projeksiyon alanının sınırında oluşacak deformasyonun istenilen değeri aşmaması için alanın sınırlı tutulması zorunludur. Diğer yandan, alanın büyüklüğü belirlenirken bu alan içine girecek idari birimlerin, örneğin il alanlarının, aynı bir projeksiyon yüzeyinde bulunması sağlanmalıdır. Diferansiyel ölçeğin 3°UTM projeksiyonunda oluşan büyüklükte kalması için, alanın 1°30' yarıçaplı sınır içinde bulunması gerekmektedir. Bu koşul uygulandığında Türkiye için kullanılacak projeksiyon sayısı artacaktır. Oluşacak deformasyonun büyümesine izin vermek kaydıyla, projeksiyon alanının yarıçapı 2° ile 3° arasında seçilerek ve herhangi bir il sınırının mutlaka bir projeksiyon alanına girmesinin sağlanması koşuluyla 8 projeksiyon yüzeyi Türkiye için yeterli olacaktır (Şekil 3). Bu durumda projeksiyon sınırında oluşacak diferansiyel ölçek 1.000980, meridyen yakınsaması 1°57' mertebesindedir. Kesen yüzey seçildiğinde, diferansiyel ölçek 1.000870 olacaktır. Projeksiyon sayısının azaltılması amacıyla alanın daha da büyütülmesi uygun görülmemektedir (Koçak: 1988).

Projeksiyon türlerinde ortaya çıkan diferansiyel ölçek ve meridyen yakınsama değerleri (Çizelge 1) de topluca verilmiştir.

Büyük ölçekli haritaların ülke temel haritalarıyla farklı projeksiyon sisteminde

oluşu, bir sorun ortaya çıkarmayacaktır. Gelişmiş hesaplama aygıtları sayesinde bu değerlerin birbirine dönüştürülmesi daima olanaklıdır. Ayrıca, büyük ölçekli haritalardaki koordinat değerlerinin 3°UTM'den farklı olması, gizlilik konusunda biçimsel bir önlem gibi düşünülebilir.

PAFTA BÖLÜMLEMESİ:

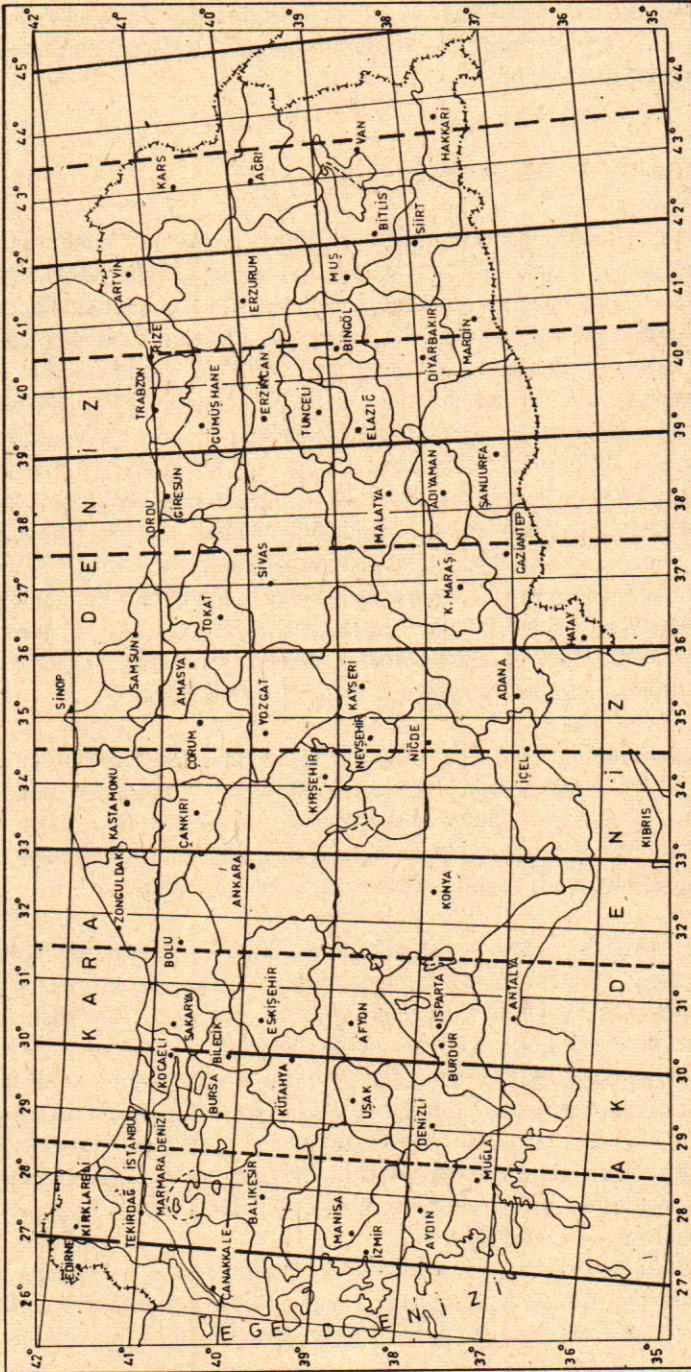
Harita üretiminde uygulanan pafta bölümlemesi, coğrafi koordinatlar ve dik koordinatlar esas alınarak iki yöntemle yapılmaktadır. Coğrafi koordinatlara göre yapılan pafta bölümlemeleri uluslararası standartlar için zorunlu olup, küçük ölçekli haritalarda yaygın kullanılmaktadır. Bu bölümleme yönteminin büyük ölçekli haritalar için de kullanımı geliştirilebilir. Nitekim BÖHY'Y'de bu ilke benimsenmiş, 1/2000, 1/1000 ve 1/500 ölçekli haritaların pafta bölümlemesi 1/250.000 ölçekli haritadan başlayarak hiyerarşik bir sistematığa bağlanmış, adlandırma da buna göre yapılmıştır. Bu bölümleme sisteminde pafta iç çerçevesi ile dik koordinat çizgilerinin uyumu söz konusu değildir; dolayısıyla paftanın çizime hazırlanması ek bir çalışmayı gerektirir. Paftaların adı, içinde bulunduğu küçük ölçekli tüm paftaların adına bağlı olarak tanımlandığından kullanımı pratik değildir. Örneğin 1/500 ölçekli bir pafta kendinden önceki 7 paftanın adını önünde bulundurmak zorundadır. Ayrıca paftaların boyutları standart değildir. Kuzey enlemlerde pafta alanı küçülmektedir. Böyle bir bölümlemenin ve adlandırmanın görülen faydası, herhangi bir paftanın, ülke pafta bölümlemesindeki yerinin o anda belirlenebilmesidir.

Dik koordinatlara göre pafta bölümlemesi, standart büyüklükte pafta boyutlarına göre önceden tanımlanmış bir bölümleme biçimidir. Pafta boyutu, daha çok kullanım kolaylığı göz önüne alınarak belirlenirse de, bilgisayar destekli çalışmalarda, içinde bulunduğu noktanın pafta adıyla ilişkisini kurabilmek açısından anlam ifade edebilecek bir boyutun saptanması uygun olacaktır.

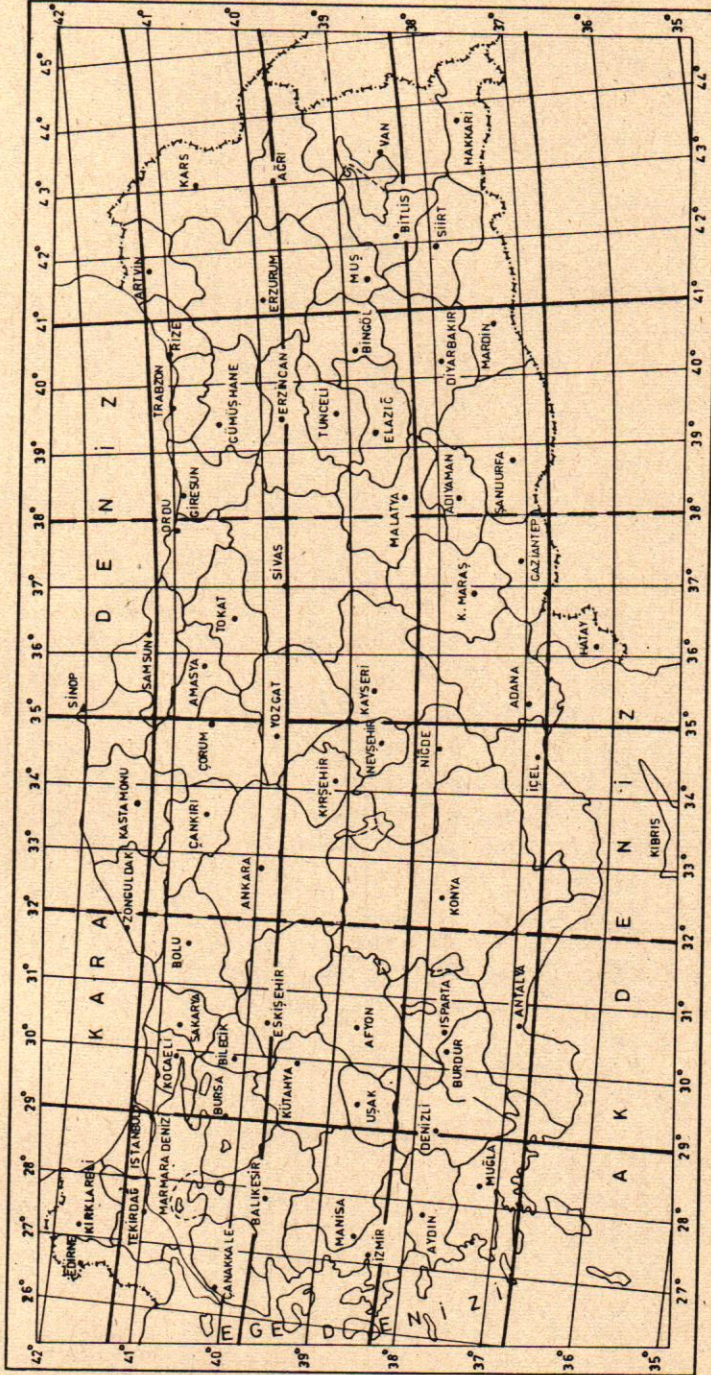
Büyük ölçekli haritalar, yönetmeliğe göre 1/2000 ölçeğinde başladığına göre, 1 km x 1 km genişliğindeki alan bir pafta alanını gösterecek biçimde standart boyut olarak belirlenebilir. Bu boyut haritada 50 cm x 50 cm çizim alanına denktir. Çizim altlığı olarak da 60 cm x 60 cm boyutu uygun olacaktır.

Bu biçimde saptanan paftanın adlandırılması, ilgili olduğu il ya da ilçe adına bağlı olarak solt alt köşenin koordinat değerlerine göre oluşturulan rakam grubuyla ifade edilebilir. (Şekil 4). 1/2000 ölçekli paftanın 4'e bölünmesiyle elde edilen 1/1000 ölçekli pafta ve bunun da 4'e bölünmesiyle oluşturulan 1/500 ölçekli paftalar şekilde görüldüğü gibi, bir önceki pafta adına bağlı olarak sırayla bir harf ve bir rakamla adlandırılmış olur (Koçak: 1979).

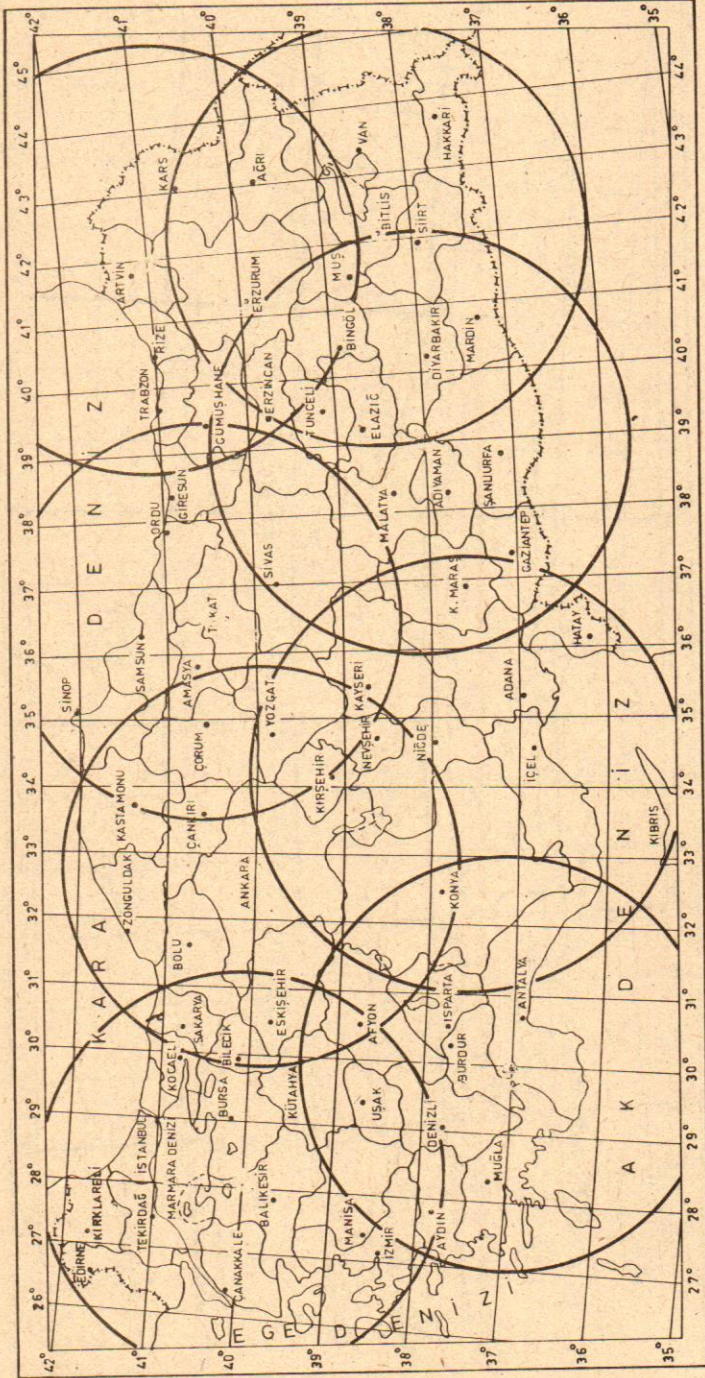
Pafta bölümlemesinin dik koordinat değerleriyle ilişkisi bulunduğundan, herhangi bir noktanın içinde yer aldığı paftanın adı kolayca bulunabilecektir. Bu husus da bilgisayar destekli çalışmalarda kolaylık sağlayacak bir özellik olarak düşünülmelidir.



Sekil 1 3° Utm projeksiyonunda dilimler

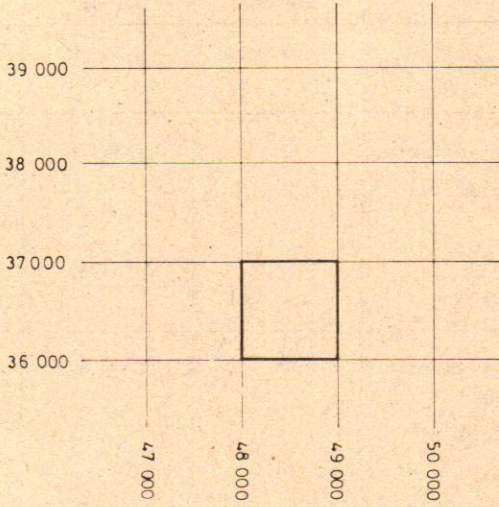


Şekil 2 Çift standart daireli konform konik projeksiyonda bölgeler



Şekil 3 Stereografik projeksiyonda bölgeler

TRABZON

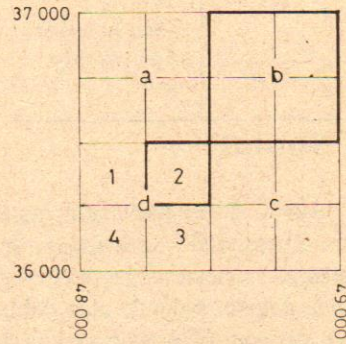


TRABZON 4836

1/2000 TRABZON 4836

1/1000 TRABZON 4836 - b

1/500 TRABZON 4836 - d2



Şekil 4 Pafta bölümlenmesi

Çizelge: 1

Projeksiyonlarda oluşan diferansiyel ölçek
ve meridyen yakınsama açısının değerleri

Projeksiyon	Özellikleri	Projeksiyon Sayısı	Diferansiyel Ölçek	Meridyen Yakınsaması
3° UTM	Dilim genişliği 3°	7	1.000225	1° 00'
Çift standart dairesel konform konik	Standart daireler 37°30', 40°30'	1	1.001380	6° 20'
	6° boylam aralıklı	3	1.001380	2° 00'
	Standart daireler Kuzeyde: 39°45', 41°15' Güneyde: 36°45', 38°15' 6° boylam aralıklı	2 6	1.000340 1.000340	6° 20' 2° 00'
Eğik konumlu stereografik	Teğet konumlu 3° yarıçaplı alan	8	1.000980	1° 57'
	Kesen konumlu 3° yarıçaplı alan	8	1.000867	1° 57'

SONUÇ:

Büyük ölçekli haritaların yapımında uygulanacak projeksiyonda, yüzeyin harita alanının bütününde sürekli kalması arzu edilir. Halen uygulanmakta olan 3° UTM projeksiyon sisteminde bu özelliği gerçekleştirmek olanaksızdır. Konik projeksiyon türünde de aynı biçimde alan bölünmeleriyle karşılaşmaktadır. Halbuki eğik konumlu stereografik projeksiyon modelinde, yüzeyin konumunu serbestçe seçme şansı vardır; ayrıca bu projeksiyonda diferansiyel ölçek ve meridyen yakınsamasını istenilen sınırlar içinde tutmak da olanaklıdır. Bu nedenle stereografik projeksiyon yönetiminin Türkiye'de üretilen büyük ölçekli haritalarda kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Büyük ölçekli haritalar için halen uygulanmakta olan coğrafi koordinatlara göre

pafta bölümlleme sisteminin bir gereksinimden kaynaklandığını söylemek zordur. Üretimi ve kullanımı daha kolay olan dik koordinatlara göre pafta bölümlleme sisteminin uygulamaya konulmasında yarar görölmektedir. Projeksiyon sisteminde, öneriye uygun değişiklik yapılması halinde, pafta bölümllemesinin dik koordinatlara göre düzenlenmesi de zorunlu olacaktır.

Büyük ölçekli haritaların üretiminde projeksiyon yöntemi ile pafta bölümlleme sisteminin değiştirilmesi, gizlilik konusunda biçimsel bir önlem olarak da düşünölmektedir.

KAYNAKLAR:

Koçak, E.: Türkiye'de Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapım İlkeleri ve Kartografik Standartları Konusunda Öneriler., KTÜ Yayınları No.103/20, Trabzon 1979.

Koçak, E.: Büyük Ölçekli Harita Yapımında Stereografik Çift Projeksiyonun Uygulanışı, Harita ve Kadastro Mühendisliği No.62, s. 36-60, 1988.

Thomas, P.D.: Conformal Projections in Geodesy and Cartography., US Department of Commerce, No. 251, Washington 1968.