

Ders 2

## **Bilgisayar Destekli Haritacılık**

Doç. Dr. Aziz ŐIŐMAN

# Harita Projeksiyonları

1.

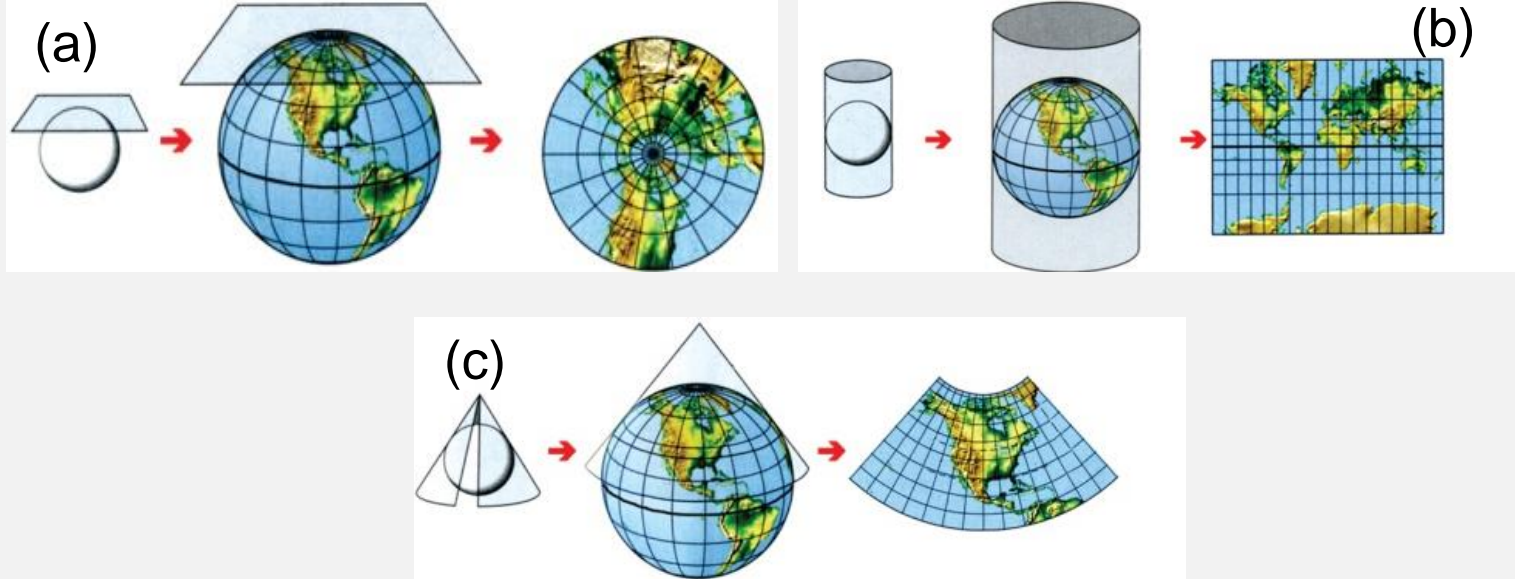
Harita üretilirken eğri yüzey üzerindeki bilgilerin düzleme aktarılması gerekmektedir. Ancak eğri bir yüzeyin düzleme doğrudan aktarılabilmesi olanaksızdır. Bu işlem, matematik ve geometrik kurallarla yardımcı yüzeylerden yararlanarak düzleme aktarılabilir. Eğri bir yüzey üzerindeki bilgilerin matematik ve geometrik kurallardan yararlanarak harita düzlemine aktarılmasına **harita projeksiyonu** denir.



# Harita Projeksiyonları

1.

Projeksiyonda kullanılan yüzeylere göre üç tür harita projeksiyonu vardır, bunlar; düzlem, silindir ve konidir. Bu üç yüzey üzerindeki projeksiyonlar da düzlem projeksiyon (a) silindirik projeksiyon (b) ve konik projeksiyon (c) olarak adlandırılır.



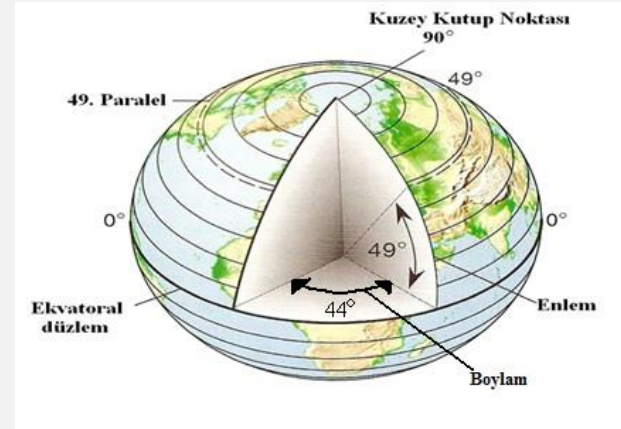
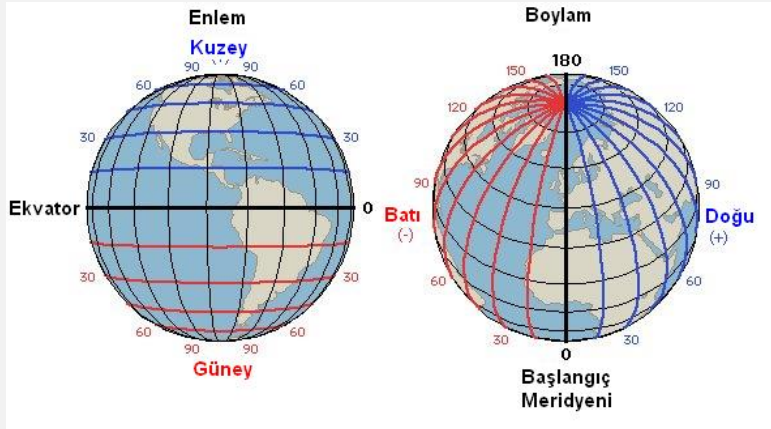
Koordinatlar, bir noktanın belirli bir referans sisteminde konumunu tanımlayan doğrusal ve açısal büyüklüklere dir.

- Coğrafi Koordinat Sistemi
- Kartezyen Koordinat Sistemi
- Projeksiyon Koordinat Sistemi

# Coğrafi Koordinat Sistemi

1.

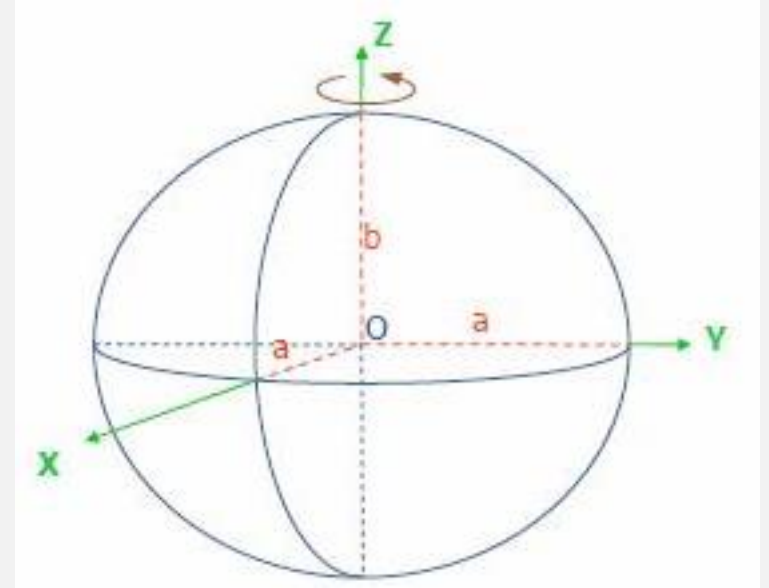
Yeryüzü üzerindeki bir noktanın konumunun enlem ve boylam değerleri tanımlandığı sistemdir. Yer'in merkezi başlangıç noktasıdır. Yer 180 adet paralel ve 360 adet meridyen dairesi ile ifade edilir. Bir noktadan geçen paralel dairesinin ekvatora olan açısal uzaklığına **enlem**, bir noktadan geçen meridyenin başlangıç meridyeni düzlemi ile arasındaki açığa **boylam** denir .



# Kartezyen Koordinat Sistemi

1.

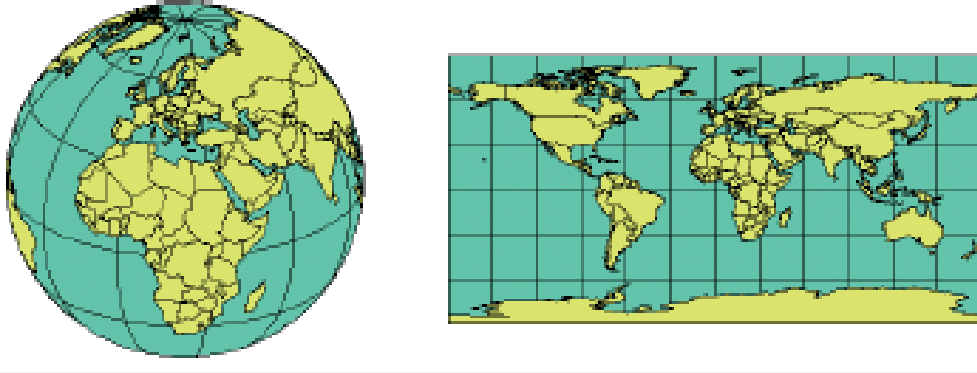
Karşılıklı birbirine dik 3 referans düzlemi tarafından tanımlanan ve uzayda yer alan noktaların tanımlandığı bir koordinat sistemidir. Dik koordinat sistemi veya Kartezyen koordinat sistemi olarak adlandırılır. Dik koordinat sistemi daha çok büyük ölçekli haritalar ve küçük sayılabilecek alanların gösteriminde kullanılır.



# Projeksiyon Koordinat Sistemi

1.

İkinci dünya savaşından sonra bütün dünya ülkeleri için ortak bir harita projeksiyonu geliştirme düşüncesi ortaya atılmış ve mevcut Gauss Kruger projeksiyonu üzerinde bazı değişiklikler yapılarak UTM (Universal Transversal Mercator) projeksiyonu geliştirilmiştir.



# Projeksiyon Koordinat Sisteminin Özellikleri

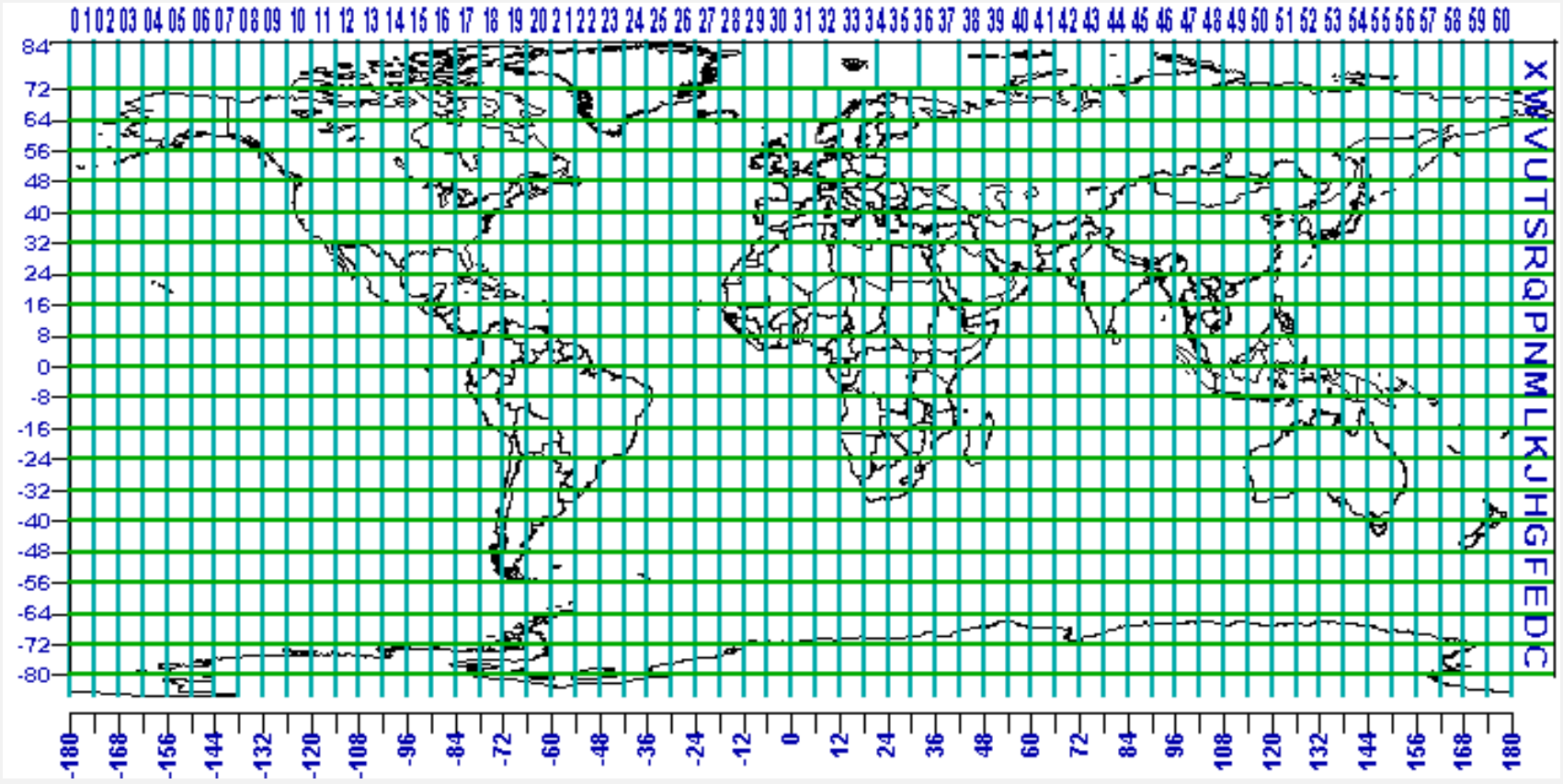
1.

- Başlangıç meridyenleri 6°'de bir değişen 60 dilime (zone) ayrılır ve referans enlemi ekvatordur. Her dilimin enlem genişliği 84° kuzey, 80° güney enlemidir.
- Her dilimin ayrı bir koordinat sistemi vardır. Dilim orta meridyenleri X eksenini, ekvator da Y eksenidir. İkisinin kesişimi başlangıç noktasıdır.
- X değerleri dünyadaki uzunluklarla aynı, Y değerleri ise dünyadakilere biraz büyüktür. Bu farkı azaltmak için X,Y değerleri  $m_0 = 0,9996$  ile çarpılır.
- Y değeri başlangıç meridyeninin solunda negatif olur. Bundan kurtulmak için Y değerine 500000 eklenir.
- Bu durumda koordinatlara Sağa ve Yukarı değer denir. Uzunluk birimi metredir.



# UTM projeksiyon sistemi ve dilim numaraları

1.



# Pafta Bölümlenmesi (Haritaların İsimlendirilmesi)

1.

Harita yapımında 1/1.000.000, 1/500.000 ve 1/250.000 ölçekleri uluslar arası indeks kapsamındadır. Bu haritalar içinde bulunan en büyük kentin simini alarak adlandırılırlar. 1/250.000 den büyük ölçekli harita ve pafta bölümlenmeleri ulusal olup her ülke kendi sistemine uygun bir bölümlenme ve pafta indeksi oluşturur.

Türkiye'de pafta bölümlenmesinde öncelikle 1°x1°30' boyutundaki 1/250.000 ölçekli pafta içindeki en büyük kent adı ile adlandırılır. 1/100.000 ölçekli haritalar 1/250.000 ölçekli paftanın 6 eşit parçaya bölünmesi ile elde edilirler. Boyutları 30'x30' dır. İsimlendirme ise Türkiye için geliştirilmiş olan kuzeyden güneye 30' aralıklarla verilen harfler ve batıdan doğuya 30' aralıklarla verilen numaralar yardımıyla yapılır. Ortaya çıkan bu karelaj ağında pafta hangi kareye isabet ediyorsa onun adını alır. Samsun F-36 gibi.

## 15. PAFTA BÖLÜMLEME

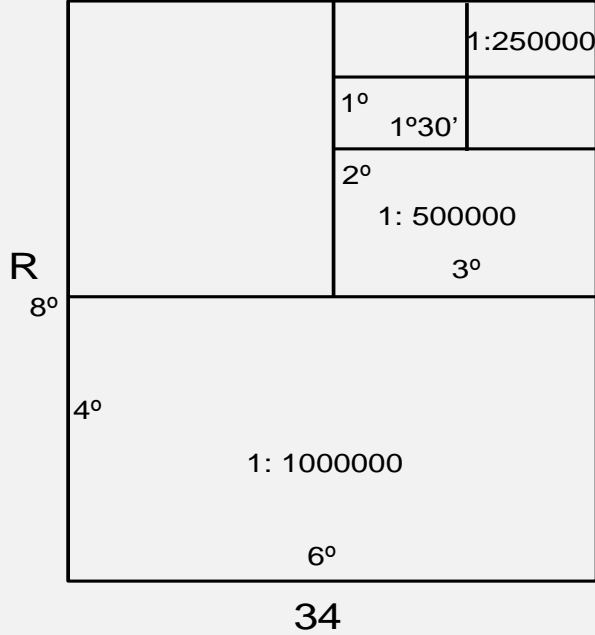
Yeryüzünün tümünün ya da bir bölgesinin haritası yapılırken tüm alanı tek bir paftada göstermek özellikle orta ölçeklerde olanaklı değildir. Paftalara ayırma gerekir.

Harita paftaları ulusal ve uluslararası standartlara göre indekslenirler. Paftaların boyutları ölçeğe göre belirlenen sabit enlem ve boylam farkları ile tanımlanırlar. Böylece küre yüzeyinde bu sabit enlem ve boylam farklarına karşılık gelen büyüklükte alanların ilgili ölçekte haritası üretilir. Böyle bir sistem “**pafta bölümlendirmesi**” ya da “**pafta indeksi**” olarak adlandırılır.

1:1000000-1:250000 arası ölçekli paftalar **uluslararası sisteme** göre

1:250000’den daha büyük ölçekli harita takımı paftaları ise **ulusal sisteme** göre bölümlendirilir.

# Uluslararası paftalama sistemi



Yerküre 6°'lik boylam dilimlerine ayrılmıştır. Dilimler 180°-174° arası birden başlamak üzere doğuya doğru numaralandırılmıştır.

**Bu duruma göre 0° (Greenwich) doğusundaki ilk dilimin numarası 31 olur.**

Kuzey güney yönünde ise yerküre, ekvatora paralel 8° enlem farklarıyla kuşaklara ayrılır. 80°-72° güney kuşağı C den başlayarak tüm kuşaklar alfabetik sıralanmışlardır. İngiliz alfabesine göre yapılan bu sıralamada I ve O harfleri kullanılmamıştır.

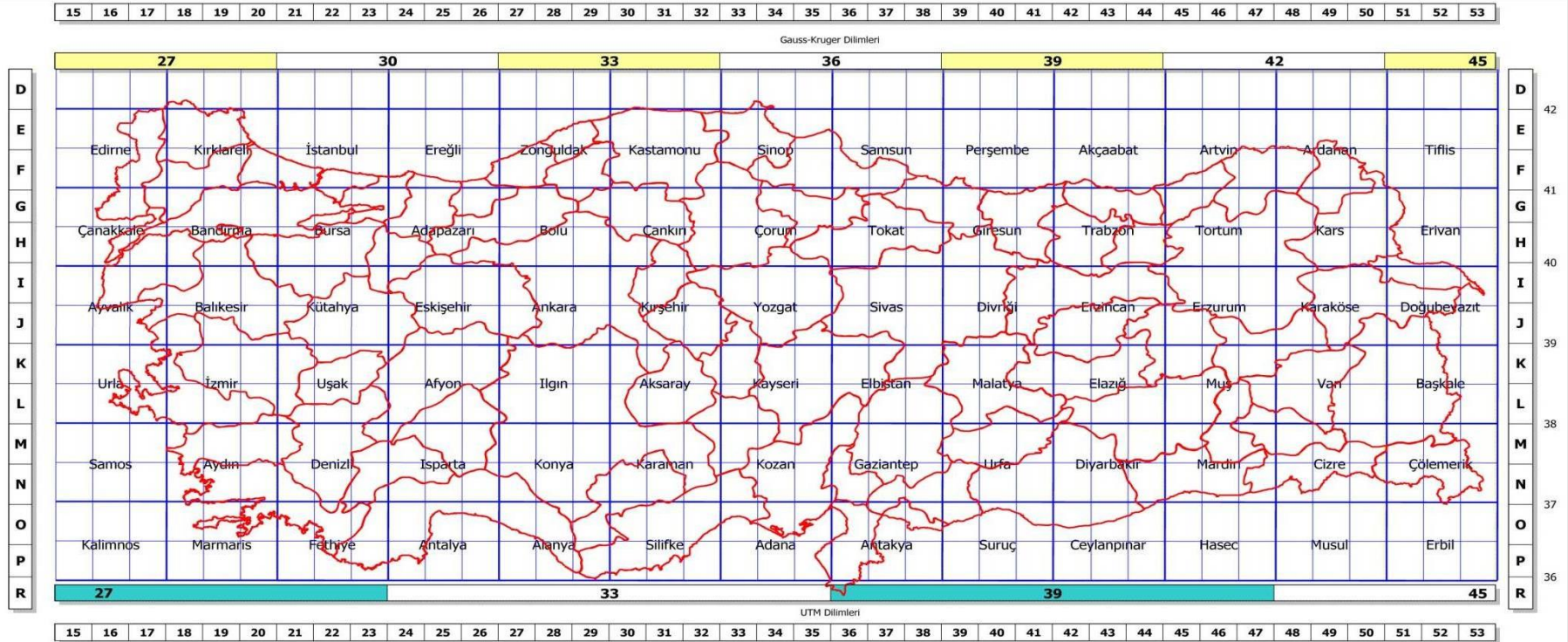
**Başlangıçtaki A ve B harfleri ile sondaki Y ve Z harfleri güney ve kuzey kutup bölgeleri için ayrılmıştır. Pafta bölümlene sistemi, 80° güney ve 84° kuzey enlemleri arası UTM (Universal Transverse Mercator) projeksiyonu, kutup bölgelerinde ise UPS (Universal Polar Stereographic) projeksiyonu kullanıldığı varsayılarak geliştirilmiştir.**

Bu durumda bir harf ve bir rakamla tanımlanan (R34 gibi) 8°x6° boyutlu coğrafi grid bölgeleri oluşur.

- 8°x6° boyutlu bir coğrafi grid bölgesi kuzey-güney yönünde ikiye ayrılırsa 4°x6° boyutlarında 1:1000000 ölçekli pafta oluşur.
- 1:1000000 ölçekli paftanın dörde bölünmesiyle 2°x3° boyutlu 1:500000 ölçekli pafta, bu paftanın da dörde bölünmesiyle 1°x1°30' boyutlu 1:250000 ölçekli pafta elde edilir. Bu paftalar ait oldukları bölgedeki en büyük yerleşim merkezinin ismini alırlar.

# Türkiye Pafta bölümlenme sistemi

1.



48	49	50
K		
L		

SAMSUN  
1 / 250 000

a	b
d	c

SAMSUN F-36  
1 / 100 000

01	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

SAMSUN F-36-a  
1 / 50 000

a	b
d	c

SAMSUN F-36-a-01  
1 / 10 000

1	2
4	3

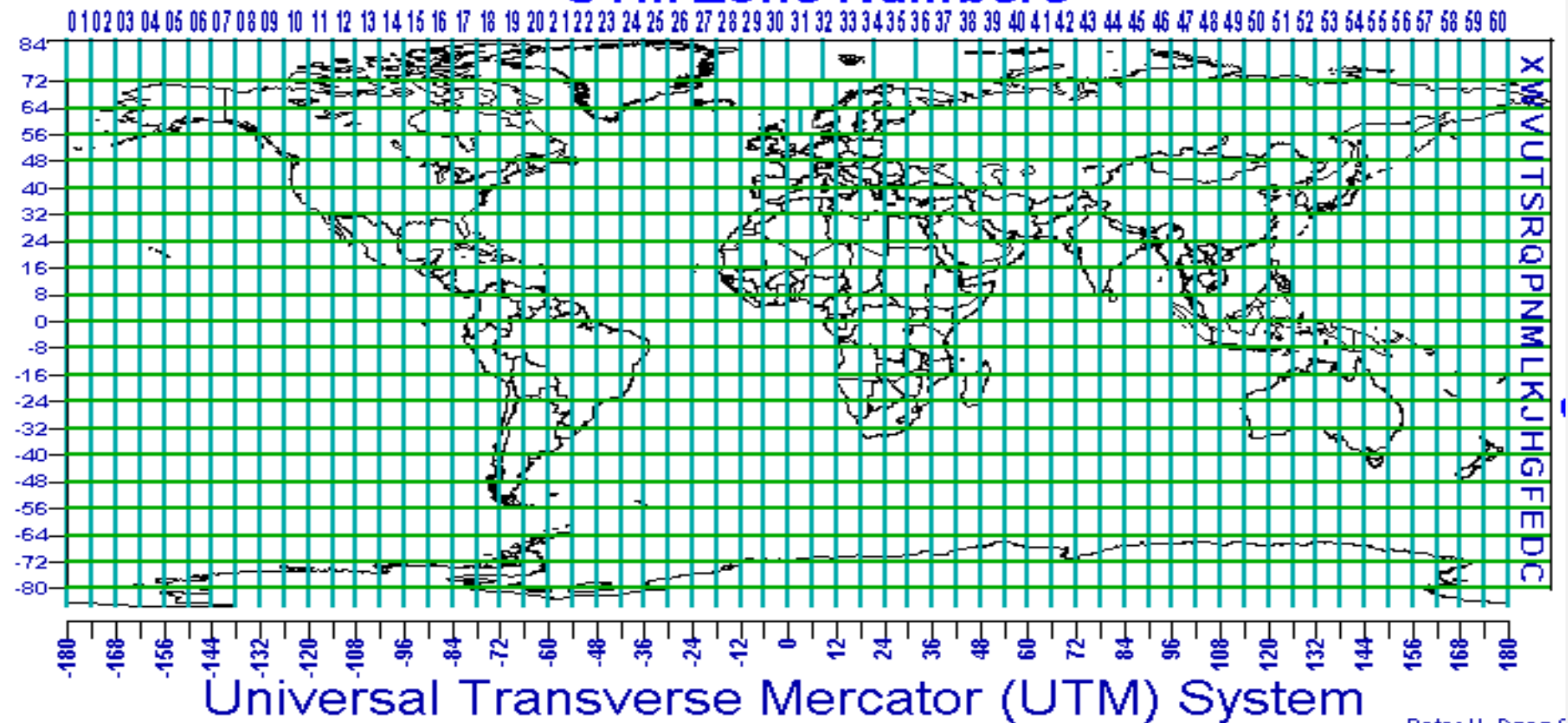
SAMSUN F-36-a-01-a  
1 / 5 000

a	b
d	c

SAMSUN F-36-a-01-a-1  
1 / 2 000


SAMSUN F-36-a-01-a-1-a  
1 / 1 000

## UTM Zone Numbers



Peter H. Dana ©

## Ulusal paftalama sistemi

Tüm ülke harita takımlarının pafta bölümlenmesinin türetildiği 1: 250000 ölçekli pafta, kuzey-güney yönünde ikiye, doğu-batı yönünde üçe bölünerek 30'x30' boyutlu 1:100000 ölçekli paftalar elde edilir.

**1:250000 ölçekli paftalar ait oldukları bölgedeki en büyük yerleşim merkezinin ismini alırken, 1:100000 ölçekli paftalar bir harf ve bir sayı ile adlandırılırlar. Türkiye 100.000 ölçekli pafta indeksinde gösterildiği gibi Türkiye 44° kuzey enleminden başlayarak güneye doğru 30' aralıklarla kuşaklara ayrılmıştır. Kuşaklar A dan başlayarak güneye doğru alfabetik olarak adlandırılmışlardır. Bu sıralamada Ç, Ğ, İ, Ö, Ş harfleri atlanmıştır. Türkiye bu kez 24° doğu boylamından başlanarak 30' aralıklarla doğuya doğru bölgelere ayrılmış, ve bu bölgeler 12 den başlayarak sıra ile numaralandırılmıştır. Bu sisteme göre örneğin TRABZON adlı 1:250000 ölçekli pafta içerisindeki sol üst köşede oluşan 1:100000 ölçekli pafta TRABZON-G42 olarak isimlendirilir.**

1:100000 ölçekli bir pafta dörde bölünerek 15'x15' boyutlarında 1:50000 ölçekli paftalar elde edilir. Paftalar, sol üstteki paftadan başlayarak saat ibresi yönünde a,b,c,d harfleriyle isimlendirilir. Bu durumda 1: 100 000 ölçekli TRABZON-G42 paftasının sol üst köşesinde yer alan 1: 50 000 ölçekli pafta TRABZON-G42 -a ismini alır.

**1:50000 ölçekli bir pafta dörde bölünerek 1:25000 ölçekli paftalar elde edilir. 1:25000 ölçekli paftaların boyutları 7'30"x7'30"dir. Paftalar, sol üstteki paftadan başlayarak saat ibresi yönünde 1, 2, 3, 4 rakamlarıyla isimlendirilir.**

Öte yandan 1:50000 ölçekli pafta bu kez yirmi beşe bölünerek 1:10000 ölçekli paftalar elde edilir. Bu paftaların boyutları 3'x3' olup, sol üst köşeden başlanarak saat ibresi yönünde 01, 02, ... 24, 25 biçiminde numaralandırılırlar.

**1:10000'lik bir paftanın dörde bölünmesiyle 1'30"x1'30"boyutlarında 1:5000'lik paftalar oluşur ve önceki isimlendirmelere benzer olarak a, b, c, d harfleriyle isimlendirilirler. Buraya kadar anlatılan paftaların köşe koordinatları, coğrafi koordinatların ortalaması alınarak hesaplanır.**

1:5000 ölçekli bir pafta dörde bölünerek 1:2000 ölçekli paftalar elde edilir. Paftalar, sol üstteki paftadan başlayarak saat ibresi yönünde 1, 2, 3, 4 rakamlarıyla isimlendirilir.

**1:2000 ölçekli bir pafta dörde bölünerek 1:1000 ölçekli paftalar elde edilir. Paftalar, sol üstteki paftadan başlayarak saat ibresi yönünde a, b, c, d rakamlarıyla isimlendirilir. 1:2000 ve 1:1000 ölçekli haritaların köşe koordinatları 1:5000 ölçekli haritadan dik koordinatların ortalaması alınarak hesaplanır.**

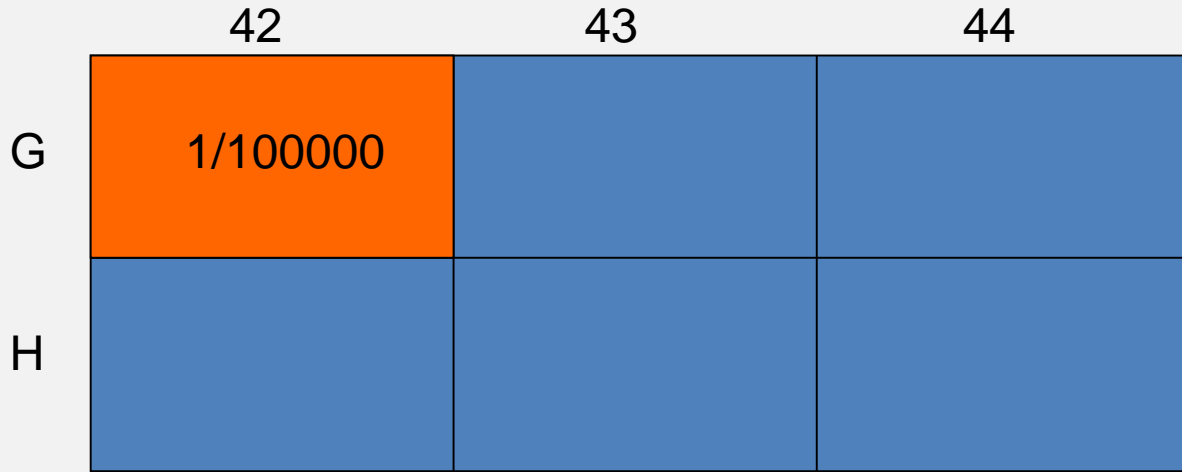
## Ulusal paftalama sistemi (özet)

Ölçek	Pafta Boyutları	İsimlendirme	Koordinat	Bölünme
1:250000	1° x 1°30'	TRABZON	6° ilk UTM ve coğrafi	Coğrafi
1:100000	30' x 30'	TRABZON-G42		
1:50000	15' x 15'	TRABZON-G42-a		
1:25000	7'30" x 7'30"	TRABZON-G42-a1		
1:10000	3' x 3'	TRABZON-G42-a-01	3° ilk UTM (Değiştirilmiş UTM)	Dik (3° ilk UTM)
1:5000	1'30" x 1'30"	TRABZON-G42-a-01-a		
1:2000		TRABZON-G42-a-01-a-1		
1:1000		TRABZON-G42-a-01-a-1-a		

Ülke Paftalama Sistemi: Elipsoidin Düzleme Gauss-Krüger Tasviri (UTM) (Jeodezi II, konusu)



# Uygulama 1: Ulusal Paftalama Sistemi (TRABZON)



TRABZON  
1/250000  
(1° x 1° 30')



TRABZON-G42  
1/100000  
(30' x 30')

01 1/10000	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

TRABZON-G42-a

1/50000

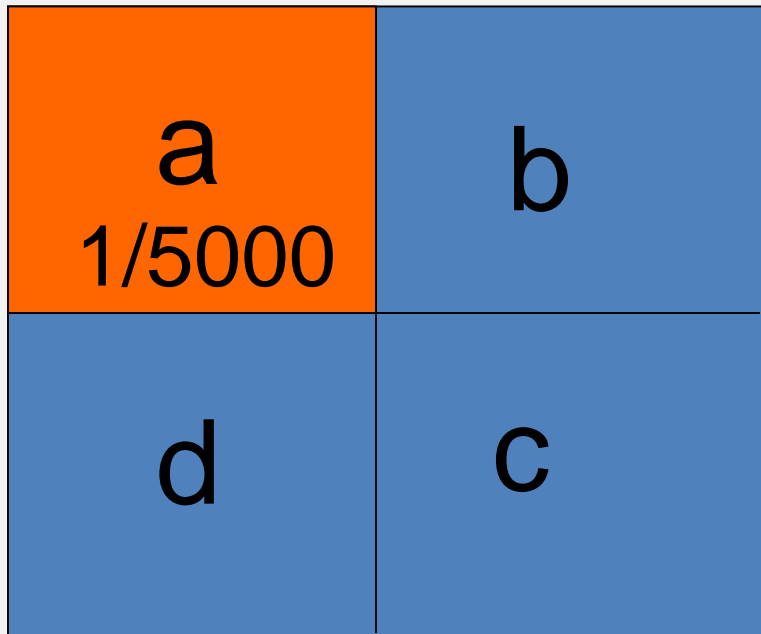
(15' x 15')

1 1/25000	2
4	3

TRABZON-G42-a

1/50000

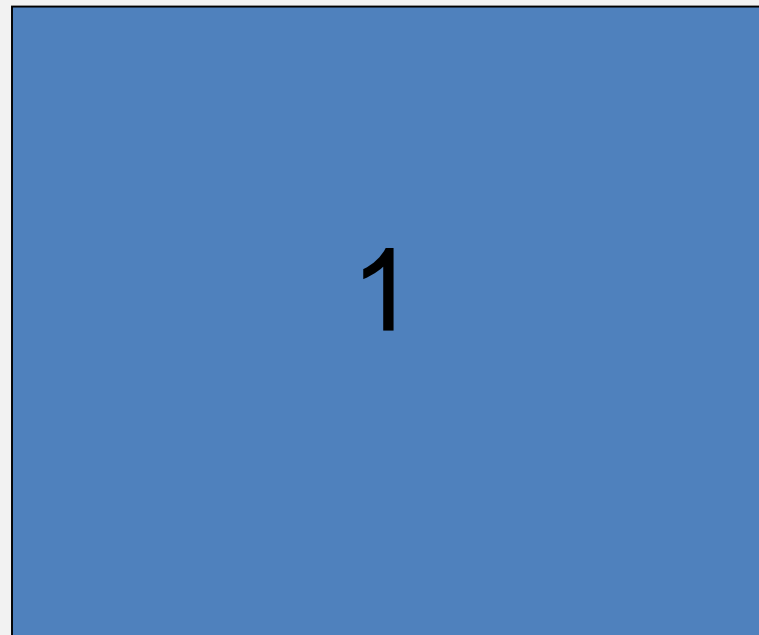
(15' x 15')



TRABZON-G42-a-01

$1/10000$

(3' x 3')



TRABZON-G42-a1

$1/25000$

(7'30" x 7'30")

1 1/2000	2
4	3

TRABZON-G42-a-01-a

1/5000

(Coğrafi ve Dik Koordinatlara göre bölünür)

a 1/1000	b
d	c

TRABZON-G42-a-01-a-1

1/2000

Dik Koordinatlara göre bölünür

1 1/500	2
4	3

TRABZON-G42-a-01-a-1-a

1/1000

Dik Koordinatlara göre bölünür