

## **HARİTANIN TANIMI ÖZELLİKLERİ, SINIFLANDIRMALAR**

### **1. HARİTANIN TANIMI**

Alman Coğrafyacısı LOUIS'e göre: Belli bir ölçeğe göre küçültülmüş ve belli bir projeksiyon sistemine getirilmiş yeryüzü veya belli bir parçasının çeşitli özel işaretler ve metotlarla belirtilmesidir.

İsviçreli Prof. E.IMHOF'a göre: Yeryüzünün veya belli bir parçasının küçültülmüş, geliştirilmiş ve bütünlenmiş olarak düz zemin üzerine iki boyutta gösterilme tekniğidir.

Alman Prof. Finster WALDER'a göre : Ekonomik amaca uygun olarak, bir arazi parçasının detaylarını hassasiyetle belirtmek ve bunun da baskısının çoğaltılmasını yine aynı düşünce tekniği içinde sağlamaktır.

NOAA-ABD (MİLLİ OKYANUS VE ATMOSFER İDARESİ)JEODEZİ SÖZLÜĞÜ ne göre :

**a.** Dünya yüzeyinin tamamında veya bir kısmında yer alan fiziksel detayların (doğal veya yapay) genellikle düz bir yüzey üzerinde, belli bir ölçekte gösterimidir. Detaylar işaret ve sembollerle gösterilip, yönlendirme de belirtilmektedir.

**b.** Herhangi fiziksel bir detayın benzer gösterimidir. (Örneğin bir elektrik akımı, bir binanın kat gösterimi veya gök küresi.)

ABD SAVUNMA HARİTA DAİRESİ HARİTACILIK VE JEODEZİK TERİMLER SÖZLÜĞÜ'ne göre : Harita, genelde düz bir yüzey üzerinde ve belli bir ölçekte, Dünyanın veya herhangi bir gezegenin tamamı veya bir kısmının yüzeyi üzerinde bulunan doğal ve yapay detayların grafik gösterimidir. Detaylar bir referans koordinat sistemine göre koordinatlandırılmıştır.

Bütün bu tariflerde müşterek olan taraflar ele alındığında:

“ Harita, bir arazi parçasının belli bir projeksiyon sistemine göre küçültülerek belirli ve benzer işaretlerle gösterilmesidir.” şeklinde tarif edilebilir.

Ancak günümüzde harita yapımı çok değişik yerlerde karşımıza çıkabilmektedir. Örneğin sarılık hastalığının dağılımı, Mars gezegeninin haritası veya insan vücudunun gen haritası bile çıkarılabilmektedir. Bu durumda yukarıda dar kalıpta kalan harita tanımının genişletilmesi gerekmektedir. Buna göre olabilecek bir tanım aşağıda verilmiştir :

**HARİTA** : İnsanoğlunun yaşadığı veya ilgilendiği alanın tamamında veya bir kısmında yer alan fiziksel detayların, bu detaylarla ilgili bilgilerin veya bu alanda meydana gelen olgularla ilgili bilgilerin, genellikle düz bir yüzey üzerinde, belli bir ölçekte gösterimidir. Detaylar ve bilgiler sembollerle gösterilip, yönlendirme ve bir referans sistemine göre konumlandırma da yapılmaktadır.

## 2. HARİTALARDA ARANAN ÖZELLİKLER

Haritalarda aranılan belirli özellikler şunlardır:

**a. Doğruluk :** Haritanın doğruluğu deyince o haritanın meydana getirilmesi işlemlerindeki doğruluk ifade edilir. Bunlar ise hesaplardaki projeksiyon sistemindeki Jeodezik, Fotogrametrik, Topografik ve Kartografik doğruluklardır.

**b. Tamamlık (Noksansızlık):** Küçük ölçekli haritalardaki arazi parçası küçük görüldüğünden her detayı göstermek mümkün olmamaktadır. Harita ölçeği büyüdükçe gösterilen detay da, o oranda fazlalaşır. Detay ise;Yollar ,kanallar,binalar,şehirler,sanayi alanları ve bitki örtüsü ile ilgili konulardır. Bunlar gerek tabiat, gerekse insan kuvvetiyle çok sık değişir ve geliştirilir. Bu olaylar ise bilhassa küçük ölçekli haritaların yaşlanmasına sebep olur ki, bu da bu tip haritaların revizyonunu diğer deyimle en yeni duruma getirilmesini gerektirir. Bu konu ise ekonomik ve gayeye uygun olarak harita bilgilerinin sağlanması ve uygun röprodüksiyon metotlarının uygulanması ile gerçekleştirilebilmektedir.

**c. Gaye (Amaca) Uygunluk :** Haritalar hangi gayeye göre yapılacaklarsa ona uygun projeksiyon sistemi ve ölçek seçilir. Gayeye uygun seçilen bu projeksiyon sistemi haritanın şekil ve ebat faktörlerini meydana getirir. Teknik gaye için yapılan harita ve plânlar büyük ölçeklidirler. Buna karşılık coğrafya haritaları küçük ölçekli olup kullanıcılara yüzölçümü bozulması yapmaması nedeniyle kolayca mukayese imkânı verirler. Jeodezi, astronomi ve denizcilik amacı ile kullanılan haritalarda açılı doğruluğunun olması gereklidir. Arazide kullanılan haritalar küçük ve kolay kullanılır ebatta, duvar haritaları ise büyük ebatta olmalıdır.

**d. Açıklık ve anlaşılabilirlik:** Bir haritada, detayların belirtildiği özel işaretler ve renkler ile görüntü meydana getirmektedir. Açıklık ve anlaşılabilirlik için özel işaretlerin mümkün olduğu kadar aslına uygun bir şekilde belirtilmesi, renklerin de birbirine uygun düşecek tonlardan seçilmesi ve konulara uygun renk tonlarının kullanılması temel prensiptir.

**e. Kolay okunabilirlik :** Harita özel işaretleri bir insanın rahatça görebileceği büyüklükte ve okumayı kolaylaştırıcı aralıkta olmalı ve ayrıca haritalar özel işaretlerle boğulmamalıdır. Bir haritanın okunabilme niteliği özel işaretlerinin uygun dağılımına, yazı ve baskısının mükemmelliğine bağlıdır.

**f. Nefaset/Güzellik (estetiklik) :** Bir haritaya genel olarak bakıldığında verdiği iyi tesir o haritanın güzellik (estetiklik) ölçüsüdür.Bu iyi tesir ise harita içindeki bütün elemanların birbirine uyumlandırılması suretiyle sağlanır. Renk tonlarının zevkli bir şekilde uygun seçimi, yazı puntolarının uygun büyüklükte oluşu, harita üzerindeki yerleştirme ve iyi bir baskı tekniği güzellik için esas olan unsurlardır.

## 3. HARİTALARIN SINIFLANDIRILMASI

Haritalar özellikle değişik kullanılma amaçlarına,ölçeklerine, içindeki bilgilere ve yapım şekillerine göre değişik kartograf veya coğrafyacılara tarafından değişik şekillerde sınıflandırılmıştır.

**a. Alman coğrafyacısı ECKER GREIFENDORF'a göre (kullanım amaçlarına göre):** Kara ve deniz haritaları olarak ikiye ayırdıktan sonra karma bir tasnif şekli kullanmıştır.

(1) Kara haritaları :

(a) Coğrafi yönden doğru haritalar :Bu haritalar daha ziyade büyük ölçekli haritalar olup arazinin aynı ve hakikate uygun modelini teşkil ederler.

Bu haritalar ölçeklerine göre :

(I) Özel topografik haritalar (Büyük ölçekten 1/25.000 ölçeğine kadar olan haritalar)

(II) Genel anlamlı haritalar (1/50.000,1/2.000.000 ölçekler arasında bir nevi genelleştirmeye yapılan haritalar ) olarak ikiye ayrılmıştır.

(b) Coğrafi bilgileri abartmalı gösteren haritalar : Bunlar küçük ölçekli haritalar olup arzu edilen bilgileri en iyi şekilde abartmalı, arzu edilmeyenleri daha az göze batır şekilde göstermek prensibi ile meydana getirilirler. Bu harita yapımında genelleştirme işlemi geniş çapta uygulanmakta, yeryüzü şekilleri 1/1.000.000 ve daha küçük ölçekte gösterilmektedir.

Bu haritalar kullanılma özelliklerine göre Biyolojik, Fiziksel, Antropolojik, Tarihi veya Politik haritalar olarak ayırıma tabi tutulmuşlardır.

1/200.000 ile 1/100.000 ölçekler arasındaki haritaları ayrı bir grup olarak tasnif edip normal harita karakterinde niteleyerek içine bazı mübalağalı harita detaylarının girebileceğini belirtmiştir.

(2) Deniz haritaları :

(a) Kullanılma amaçlarına göre : Derinlikleri, belli derinlikteki deniz dibi kabartıları, deniz suyunun fiziksel özelliklerini, deniz suyu akıntılarını, hareketi, tuz miktarını, denizin biyolojik durumu (Balık ve canlıların yaşama durumu) seyrüseferi (Denizyollarını, rotayı) deniz altı kum durumu, kara ayrıntılarını, deniz engellerini, batık gemileri gösteren haritalar.

(b) Ölçeklerine göre :

(I) 1/1.000.000 ve daha küçük ölçekli genel deniz haritaları

(II) 1/700.000-1/300.000 rota haritaları

(III) 1/300.000-1/100.000 kıyı haritaları

(IV) 1/100.000-1/50.000 özel amaçlı liman haritaları olarak tasnif

etmiştir.

**b. Alman FINSTER WALDER'a göre tasnif :(Kullanılma amaçlarına göre)**

(1) Orijinal haritalar : Bunlar topografik haritaların tamamını teşkil edip yeryüzünün doğru ölçekli belirtilerini verirler.Üzerinde genelleştirme yapılmamış haritalardır. Ölçekleri 1/5.000 ile 1/200.000 arasında değişmektedir.

(2) Coğrafya haritaları : Bunlar küçük ölçekli haritalar olup (atlas, duvar haritaları) bu haritalar üzerinde genelleştirme yapılmaktadır.

(3) Özel amaçlı haritalar : Bunlar topografik haritalar esas alınarak üzerlerine arzu edilen bilgilerin aktarıldığı haritalardır.

(4) Kadastro haritaları : Daha ziyade parsellerin aidiyetini belirtmek üzere meydana getirilen haritalar olup fazla topografik detaylar aranmamaktadır. Ancak bazı kadastral detayları tanımak için topografik özellikleri olan detaylar konulabilmektedir.

**c. H.LOUIS'e göre tasnif :(Ölçek esasına göre) :**

(1) Topografik plân haritaları:1/10.000 ve daha büyük ölçekli haritalardır.

(2) Özel topografik haritalar:1/20.000,1/50.000 ölçekler arasındaki haritalardır.

(3) Topografik genel görünüm haritaları:1/75.000,1/200.000 ölçekler arasındaki haritalardır.Meskûn bölgelerde 1/250.000 ölçeğine kadar değişmektedir.

(4) Umumi haritalar:1/250.000 den 1/500.000 'e kadar olan ölçekler arasında olup bazen 1/1.000.000 ölçeğine kadar da çıkabilmektedir.

(5) Bölge ve memleket haritaları: 1/1.000.000 ve 1/10.000.000 ölçekler arasındadır.

(6) Kıt'a haritaları :1/20.000.000 ve daha küçük ölçekli haritalardır.

**d. İsviçreli Prof.E.IMHOF'a göre:(Ölçek esasına göre )**

(1) Plânlar:1/10.000 dahil büyük ölçekli haritalardır.

(2) Topografik haritalar ve Detay haritaları:1/10.000 den küçük olan 1/100.000 dahil ölçekli haritalardır.

(3) Coğrafya ve Genel görünüm haritaları:1/100.000 den daha küçük ölçekli haritalardır.

**e. Türk Kara Kuvvetlerinin Harita Sınıflandırma Yöntemi :**

Yukarıdaki sınıflandırmalar incelendiğinde, değişik kişi veya meslek gruplarına göre sınıflandırmalar yapılabildiği görülmektedir. Buna göre, Kara Kuvvetleri tarafından kabul edilen sınıflandırmalar da 1996 tarihli, KKT 164-3 Harita Bilgisi Talimnamesinde yer almaktadır (sf 1-15/ 1-19).

Bu talimnameye göre, ilk önce haritalar Sivil Maksatlı ve Askeri Maksatlı olarak ikiye ayrılmıştır. Talimname askeri haritaları "M.S.B. Harita Genel Komutanlığı tarafından askeri amaçlar için yapılan Haritalara askeri haritalar denir" şeklinde tarif etmektedir. Bundan sonra askeri haritalar ölçeklerine, tiplerine ve kullanma maksatlarına göre sınıflandırılmaktadır.

**(1) Ölçeklerine Göre :**

(a) Küçük Ölçekli Haritalar : Büyük karargahlarda genel planlama maksatlı haritalar olup, 1/1000000 ve daha küçük ölçekleri içerir.

(b) Orta Ölçekli Haritalar : 1/500000 – 1/100000 ölçekli haritalardır. Hareket ve lojistik planlamalarında kullanılırlar.

(c) Büyük Ölçekli Haritalar : 1/100000 den daha büyük ölçekli haritalardır. Taktik, teknik ve idari ihtiyaçlar için kullanılırlar.

**(2) Tiplerine Göre (Hepsi Alınmamıştır):**

(a) Planimetrik haritalar : Topografik detay içermeyen haritalardır.

(b) Topografik haritalar : Düz detaya ilaveten, topografyayı (yeryüzü şekillerini) da gösteren haritalardır.

(c) Askeri Şehir Haritaları : Şehirleri ayrıntılı olarak gösteren 1/12500 ölçekli haritalardır.

(d) Ortofoto Haritalar : Fotograf çekimindeki hataları düzelttikten sonra, üzerine sembol ve yazı ilave elde edilerek üretilen haritalardır. Süratli üretimler için idealdir.

**(3) Kullanma Maksatlarına Göre :**

(a) Genel Haritalar : (1/1.000.000 dan daha küçük ölçekler)

(b) Stratejik Haritalar (1/1000000-1/250000 arası)

(c) Taktik Haritalar (1/100000-1/25000 arası)

#### 4. HARİTACILIĞIN TARİHÇESİ:

Tarihte bilinen en eski haritalardan birisi Çatalhöyük şehir planı olup MÖ 8200 yılında yapıldığı sanılmaktadır. Bu şehir planı, Çatalhöyük'e bir evin duvarına çizilmiş olup, bulunduktan sonra Ankara'da Anadolu Medeniyetleri Müzesinde sergilenmektedir.

Bundan başka, eski çağlarda güney denizlerindeki adalıların, adalarının mahalli durumlarını tespit amacı ile, kamış ve sopalarla harita yaptıkları tespit edilmiştir. Ayrıca MÖ 3000 den sonra kil tabletlere yapılmış haritalar da bulunmuştur.

M.Ö. 575 te Tales'in öğrencisi Miletli ANAKSİMANDROS ilk olarak belli bir bölgenin haritasını yapmıştır. Kendisi karaları sular üzerinde yüzer şekilde kabul ediyordu.

Ekvator ile dünya yörüngesi arasındaki eğim açısını ilk defa ARISTOTELES hesapladı. Kendisi dünyanın yuvarlaklığını kesin olarak biliyordu.

M.Ö. IV. yüzyılın sonuna doğru DİKALARKHOS Rodos adasının enlemini kesinlikle belirledi ve çizdi. O sıralarda İskenderiye'nin de enlemi biliniyordu. ERATOSTHENES yer yarıçapını yaklaşık olarak hesapladı.

Mülkî sınırların tespiti için Nil vadisinde haritalar yapıldı. Bu tip haritalar daha ziyade arazi sahiplerinin arazi yerlerini belli etmek üzere meydana getirdikleri önemli haritacılık faaliyetlerdir.

M.S.II.yüzyılda İskenderiye'de yaşamış olan Yunan astronomu matematikçisi ve coğrafyacısı CLAUDIOS PTOLEMAIOS modern kartografyanın ilk temsilcisidir. Kendisi arzın kürevî yüzünün düz bir kâğıt parçası üzerinde gösterilmesiyle ilgilenerek, bu gösterme metodunda deformasyonun kaçınılmazlığını ispat etti. Kıymetli bir dünya harita serisi meydana getirdi. Arazi üzerinde ölçmeler yaparak ve çeşitli kaynaklardan materyaller toplayarak İskenderiye'de mükemmel bir kütüphane kurma imkânlarını sağladı.

PTOLEMAIOS'dan sonra haritacılık tedricen gerileyerek sanat ve ilim, eski tasavvuf ve hayal haline döndü.

Bunları da önemli sayıda seyrüsefer istikametlerini gösteren seyrüsefer haritalarının hazırlanması takip etti. Liman bulma haritaları adı verilen bu harita örnekleri Akdeniz ve komşu arazilere ait olup tecrübe niteliğinde idiler. Bunlar deniz kıyıları itibarıyla dikkate değer doğrulukta idiler , fakat içerilere doğru kara bölgeleri aynı doğruluğa sahip değildi.

Büyük bir aradan sonra 18. asırda Avrupa'da büyük bir kartografik gelişme görülerek özellikle haritalarda yorucu ve el emeği ile çizim belirdi

MERKATOR, BLAEU, HONDUIS ve diğer yayınevleri Hollanda ve Fransa'da gelişti. Bu gelişme sonucu yayınlanan haritalar kıyı çizgilerini, nehirleri, şehirleri ve belirli dağları göstermekte idiler.

Arzın ölçümü ile ilgili keşif faaliyetleri hızlanarak enlem dereceleri tespit edildi. 1765 te İngiltere'de boylamların tayininde kullanılan Harrison Kronometresi tamamlandı. Özellikle

Avrupa'daki İdareciler, arazinin haritaları olmaksızın savaşmanın mümkün olamayacağı hususunda bir fikre sahip oldular.

Bu fikir 1791 de İngiltere'de, 1817 de Fransa'da kurulan topografik haritalar sūratle çoğaltıldı. Arazi şekillerinin yan belirlenmesi amacı ile taramalar ve mūnhaniler geliştirildi ve Avrupa'nın önemli bir kısmı bu haritalarla örtüldü.

20.Asırda haritacılık önemli ilerlemeler kaydetti, kullanılma alanları genişledi ve bilhassa askeri amaçlar için çok çeşitli haritalar kullanılmaya başlandı.

## 5. TÜRKLERDE HARİTACILIK

İlk harita PİRİ REİS tarafından hazırlanan ve Denizcilik kitabı adıyla 1525 te Kanuni Sultan Süleyman'a sunulan Akdeniz kıyı haritasıdır. Piri Reis daha önce de 1517 de 15. yüzyıl sonlarında hazırlanmış bir dünya haritasını I. Selim'e sunmuştu. Bunun yeni dünyaya ait iki parçası kalmıştır.

Türklerde ilk kartografik faaliyetler 1727 de İBRAHİM MÜTEFERRİKA tarafından taş baskısının kullanılması ile başlar. Baskı daha sonra harita ve atlaslar gibi değişik baskı çeşitleri ile gelişmiştir.

Türklerde ilk mükemmel atlas 1803 te Müderris ABDURRAHMAN EFENDİ tarafından İstanbul da basılmıştır. Bunun için Avrupa atlaslarından faydalanılmıştır. Baş tarafında 79 sayfalık astronomi bilgileri vardır. Renkli haritaları ihtiva etmektedir.

1834 te Harp okulunun açılmasıyla Kartografya; "Harita çizimi, Perspektif ve Gölgeleme" adı ile eğitim programında yer aldı.

1862 de Paris'te tahsilde bulunan Ütğm. Hafız ALİ (Korgeneral. ALİ ŞEREF) 1868 de kendi gayreti ile "Yeni Atlas"ı hazırlamıştır. Harita Genel Komutanlığı Müzesinde sergilenen bu atlas, 23x33 cm. ebadında 22 haritayı ihtiva etmektedir. O zamanki Osmanlı hudutlarını göstermesi bakımından da büyük ehemmiyeti vardır.

1845 te HEINRICH KIEPERT 1/1.000.000 ölçekli batı Anadolu haritasını yaptı. Sonra onun oğlu olan RICHARD KIEPERT 1902 de 1/4000.000 ölçekli (24 paftalık) Anadolu haritasını yayınladı. Bunlar sonradan yapılan Türkiye haritalarına ana kaynak oldular.

1880 de Erkanı Harbiye Teşkilatlandırıldı. 5 şubeden oluşan teşkilatta 5.şube (Harita ve Fen İşleri Şubesi) oldu. Şube müdürü Şevki Bey (Korgeneral Şevki Paşa )nın hazırladığı programa göre Batı Anadolu ve Balkanlarda 1/25.000 ve 1/50.000 ölçekli Topografik haritaların yapımına başlandı. 1895 te Fransa Coğrafya Dairesinden uzmanlar getirildi. Fransa'dan teodolit astronomi ve basit gravimetri aletleri alındı. Aynı yıl Vardar Ovasında baz ve nirengi hesaplarına dayanan ilk modern harita çalışmalarına başlandı. 1896 da Eskişehir bölgesinde çalışmalar yapıldı. Eskişehir'de 7235.52 metrelik bir baz ölçüldü. Buna dayanılarak 1/50.000 ölçekli Eskişehir ve Ağapınar paftalarının yapımı sağlandı, ayrıca 1/10.000 lik Eskişehir planı yapıldı.

1897 de II.Abdülhamit'in kuşkulu yönetimi neticesi çalışmalar durduruldu. Harita şubesinde sadece Yarbay.Mehmet Şevki kaldı. İkinci meşrutiyetin ilanından sonra 1909 da Erkânı Harbiye'ye Bağlı Nirengi ve Topografya kısımlarından ibaret harita komisyonu tekrar kurulmuştur. Haritalarda Bonne Projeksiyonu kabul edilmiş başlangıç boylamı olarak ta Ayasofya Camii kubbesinin aleminden geçen boylam kabul edilmiştir. (Bonne Konik projeksiyon)

1909 da ilk defa renkli olarak 1/25.000 ölçekli Bakırköy paftası yapılmıştır.Bunun için Bakırköy bazı 4396.703 m. olarak ölçülmüştür. 1910 da Türkiye'de 16 adet I. Derece nirengi noktası kurulmuştur.

Türkiye'nin ilk seri haritası olan 1/200,000 ölçekli haritalara 1911 de başlanmış 1930 yılında bitirilmiştir.(40x50 cm ) – 123 paftadan oluşur.

Harita Teşkilatı 1921 de savaş anında İstanbul'dan Ankara'ya nakledildi. Önce Ulus semtinde bir handa, sonra gene bir handa, sonra gene aynı semtteki sanat okulunda, daha sonra da Cebecide yerleşti, çalışmalarını sürdürdü. 1925 yılında yeniden teşkilatlanarak Milli Savunma Bakanlığına bağlı Harita Genel Komutanlığı tesis edildi.

1935 yılında Havai Fotogrametri metodunun 1/25.000 ölçekli haritalarda uygulanması ile baskı için renk ayırım metodu da uygulama alanına girdi.

1990 lı yıllarda ise uydu görüntülerinden yararla topografik harita üretimleri, yükseklik bilgilerini içeren bilgisayar destekli üretimler, özel bilgisayar destekli harita üretim çalışmaları yapıldı. 1999 yılı sonundan itibaren 1/25 000 ölçekli topografik haritalar bilgisayar destekli olarak üretilmeye başlandı. 2000 yılında 1/ 250.000 ölçekli haritaların bilgisayar destekli üretim çalışmalarına başlandı.



## PROJEKSİYON SİSTEMLERİ

### 1 .TEMEL KAVRAMLAR

#### a. HARİTA PROJEKSİYONU:

Haritacılık mesleğinin faaliyetlerinden birisi,yeryüzünün bütününün ya da bir parçasının haritasını yapmaktır.Harita denilen şey ise basit anlamıyla kapsadığı alandaki çeşitli bilgilerin belirli standartlarla bir plan düzleminde gösterilmesidir.

Yerin şekli bilindiği gibi bir dönelelipsoid yada daha yaklaşık olarak bir küre olarak kabul edilmektedir.Dünya,ister dönelelipsoid ister küre kabul edilmiş olsun, harita yapılırken bu eğri yüzey üzerindeki bilgilerin bir düzlem alan harita üzerine geçirilmesi söz konusudur.Eğri bir yüzeyin düzleme doğrudan doğruya açılması olanaksızdır.Ancak matematik ve geometrik kurallarla yardımcı yüzeylerden yararlanılarak açılım gerçekleştirilebilir. Eğri bir yüzey üzerindeki bilgilerin matematik ve geometrik kurallardan yararlanarak harita düzlemine geçirilmesine Harita Projeksiyonu adı verilir.

#### b. PROJEKSİYON YÜZEYİ

Harita projeksiyonunda, yeryüzü bilgileri doğrudan doğruya düzleme geçirilmeyebilir. Düzlem yerine, koni ya da silindir gibi başka geometrik yüzeyler de kullanılabilir. Fakat bu tür yüzeyler ana doğruları boyunca kesildiklerinde bir düzlem şekline dönüşebilme özelliği gösterirler. Harita projeksiyonunda kullanılan düzlem ya da düzleme dönüşebilen koni ve silindir gibi yardımcı yüzeylere projeksiyon yüzeyi denir.

#### c. DEFORMASYON

Orijinal yüzey denilen dünya üzerinde bulunan ve harita yapımına konu olan bilgiler arasında uzunluk, alan ve şekil bakımından daima bir ilişki vardır. Bu bilgiler bir projeksiyon yüzeyine geçirildiğinde aralarında bulunan ilişkilerin orijinal yüzeydeki gibi kalması beklenemez ve ilişkilerde bazı değişimler ya da bozulmalar olur. Projeksiyonda ortaya çıkan bu değişim ve bozulmalara deformasyon denir.Projeksiyon tiplerinde deformasyonların hesaplanabilme olanağı vardır.

### 2 PROJEKSİYON YÖNTEMLERİ

Orijinal yüzey üzerinde bulunan bilgiler arasında,uzunluk,alan ve şekil yönünden bir ilişki olduğu daha önce belirtilmişti. Bir harita projeksiyonu geliştirilirken, orijinal yüzey bilgileri arasında bulunan bu ilişkiden bir tanesinin projeksiyon yüzeyinde değişmemesi istenir ve matematik bağıntılar buna göre kurulur. Eğer orijinal yüzey üzerinde belli yönlerdeki uzunluk projeksiyon yüzeyinde de değişmiyorsa, bu projeksiyona uzunluk koruyan denir.

Orijinal yüzeydeki alan projeksiyonda bir değişmeye uğramıyorsa, böyle bir projeksiyona alan koruyan adı verilir. Şayet orijinal yüzey üzerinde şekiller ile projeksiyon üzerindeki şekiller benzer ise böyle bir projeksiyona da konform (şekil koruyan) ya da açı koruyan denir. Harita projeksiyonları bu üç özellikten birini taşırlar. Her üç özelliği de gösteren bir harita projeksiyonu yoktur.

Bir harita projeksiyon sisteminden söz ederken projeksiyonun yukarıda söylenen üç özellikten hangisini taşıdığıının belirtilmiş olması gerekir.

### 3 PROJESİYONLARIN SINIFLANDIRILMASI

Değişik cinsleri ve özellikleri olan harita projeksiyonları, kullanılan projeksiyon yüzeylerinin cinsine ve projeksiyonun karakterine göre iki esas gruba ayrılarak sınıflandırılır. Her grup içinde yer alan değişik projeksiyon türlerinden söz edilebilir.

Harita projeksiyonları projeksiyonda kullanılan yüzeylerin cinsine göre düzlem, silindir ve konik projeksiyonlar olmak üzere üçe ayrılır.

Projeksiyon yüzeylerinin orijinal yüzeye ortak noktalarına göre; teğet yüzeyli, kesen yüzeyli ve çok yüzeyli olmak üzere de ayrılabilir. Teğet yüzeyli projeksiyonlarda projeksiyon yüzeyi orijinal yüzeye ya bir noktada ya da bir daire boyunca teğet olur. Kesen yüzeyli projeksiyonlarda, projeksiyon yüzeyi orijinal yüzeyi keser. Çok yüzlü projeksiyonlarda, bir bölgenin haritasının yapımında birden fazla projeksiyon yüzeyi kullanılır.

Projeksiyon yüzeylerinin orijinal yüzeye göre konumları, harita projeksiyonlarının sınıflandırılmasına olanak verir. Projeksiyon yüzeyinin değme noktasındaki normali (yüzeye dik doğru) ya da projeksiyon yüzeyinin ekseni orijinal yüzey ekseni ile çakışık ise bu hale normal projeksiyon denir. Yüzeyin değme noktasındaki normali ya da yüzeyin ekseni ile  $90^\circ$  açı yapıyorsa bu tür projeksiyonlar transversal adını alır. Sözü edilen eksenler orijinal yüzey ekseni ile herhangi bir açı yapıyorsa bu tür projeksiyonlarda eğik projeksiyonlar adını alır. Sözü edilen sınıflardaki projeksiyon türlerine ait bazı örnekler (Şekil 1) de verilmiştir.

Seçilen projeksiyon yüzeyleri, düzlem, silindir, koni; hangisi olursa olsun, bunlar orijinal yüzeye göre normal, transversal ve eğik konumlarda bulunabileceği gibi her üç hal için bu yüzeyler, teğet, kesen ve çok yüzeyli konumlarda olabilir.

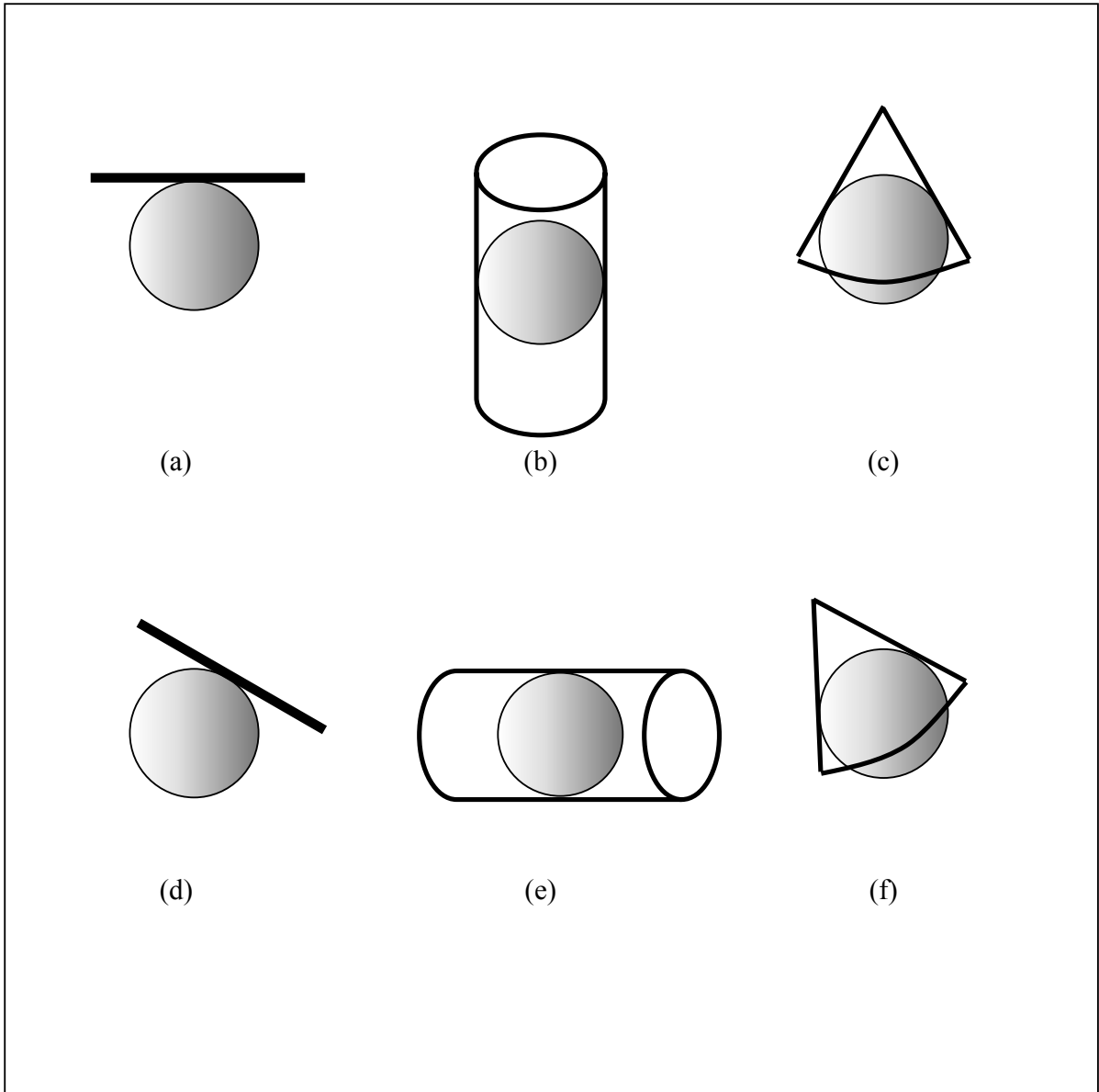
Harita projeksiyonları ikinci grup olarak karakterlerine göre sınıflandırılırlar. Bu sınıflandırmada projeksiyon gösterdiği özelliğe göre, uzunluk koruyan, alan koruyan ve açı koruyan diye ayrılır.

Projeksiyon yüzeylerinin küreye teğet olduğu bölgelerin yakın çevresinde projeksiyondan ileri gelen deformasyonlar minimum değerdedir. Teğet nokta ya da dairelerden uzaklaştıkça deformasyonların büyüdüğü görülür. Bu nedenle, projeksiyonu yapılacak bölgenin küre üzerindeki coğrafi konumu, seçilecek projeksiyon yüzeyinin cinsini ve konumunu belirlemekte önem taşır.

Örneğin; ekvatorial bölgeler için normal konumlu silindir uygundur. Buna karşılık herhangi bir paralel kuşak boyunca uzanan bölgeler için konik projeksiyon yüzeyi seçilmesi deformasyonların fazla büyümemesi için yararlıdır.

Eğik konumlu düzlem projeksiyonlar ise küre içindeki küçük alanların projeksiyonları için kullanılabilir. Meridyen üzerinde uzanan bölgeler için en uygun projeksiyon yüzeyi transversal konumlu silindirdir. Örneklerden görüleceği gibi projeksiyonu yapılacak bölgenin konumu, seçilecek yüzeyi belirlemede önemli bir kriterdir.

Projeksiyonun karakteri ise elde edilecek haritanın kullanım amaçına göre saptanmalıdır. Örneğin orman alanlarının dağılımını gösterecek bir haritada alan koruma özelliğinin bulunması uygundur. Jeodezik amaçlar için yapılacak haritaların açı koruma özelliğini taşıması beklenir.



Şekil 1: Harita projeksiyonlarında yüzeylerin durumları.  
(a) normal konumlu düzlem, (b) normal konumlu silindirik, (c) normal konumlu konik,  
(d) eğik konumlu düzlem, (e) transversal konumlu silindirik,  
(f) eğik konumlu konik projeksiyon.

## HARİTA ÜZERİNDE YER ALAN BİLDİRİM (REFERANS) SİSTEMLERİ

### 1. GENEL KAVRAMLAR

Bir nokta veya yerin harita üzerin tespit edilmesinde ve harita üzerindeki bir nokta veya yerin bildirilmesinde kullanılan sisteme harita bildirim (referans) sistemi denir. Bildirim sistemleri ya koordinat sistemleri ile aynıdır ya da koordinat sistemlerinden türetilmiştir. Standart topografik haritalarda iki koordinat sistemi yer almaktadır ;

- a. Coğrafi Koordinatlar
- b. Dik koordinatlar (izdüşüm koordinatları)

Coğrafi koordinatlar enlem ve boylamlardan oluşur. Dik koordinatlar ise enlem ve boylam değerlerinin, matematiksel işlemler sonucunda kullanılan izdüşüm sistemine çevrilmesiyle elde edilen değerlerdir. Genelde izdüşüm koordinatları topografik haritalarda gösterilmesine rağmen, küçük ölçekli tematik haritalarda sadece coğrafi koordinatların gösterilmesi yeterli olmaktadır.

Koordinat çizgilerinin haritalarda gösterilmesi, haritanın ölçeğine göre değişmektedir. 1/25.000, 1/50.000 ve 1/100.000 ölçekli topografik haritalarda coğrafi koordinatlar pafta köşelerine değerleri yazılarak ve kitabe hattı boyunca bölüm çizgileri konularak gösterilirken, ölçek küçüldükçe harita ana bünyesi içerisinde birbirini kesen çizgilerle yer alırlar.

Dik koordinatlar ise ölçek büyüdükçe, haritanın ana bünyesinde birbirini kesen çizgilerle gösterilirken, ölçek küçüldükçe coğrafi koordinat çizgileri ile beraber ve ayrı renkte gösterilir, belli bir ölçekten sonra ise artık bunların gösterilmesine ihtiyaç duyulmaz.

### 2 BİLDİRİM SİSTEMLERİ

Haritalarda 4 türlü bildirim sistemi kullanılmaktadır:

- a. Grid Koordinat Sistemi
- b. Askeri Grid Bildirim Sistemi
- c. Coğrafi Koordinat Sistemi
- d. Georef Sistemi

#### a. GRİD KOORDİNAT SİSTEMİ

UTM izdüşüm koordinatlarının oluşturduğu sistemdir. Sağa ve Yukarı değerlerden oluşur. UNİVERSAL TRANSVERS MERKATOR (UTM) gridi, yeryüzünün 84° kuzey , 80° güney enlemleri arasındaki bölgesinde kullanılmaktadır. UTM gridi (Gauss-Kruger) projeksiyonuna dayalıdır ve bu projeksiyon sistemi açı ve mesafeye sadık bir sistem olarak, topçular, ölçmeciler, havacılar ve denizciler tarafından hakiki açı ve mesafelere çok yaklaşık değerler vermesi nedeni ile tercih edilmektedir.

## **b. ASKERİ GRİD REFERANS SİSTEMİ**

Özellikle askeri kullanıcılar için, Grid Koordinat sisteminden türetilmiş bir bildirim sistemidir. Dünya üzerindeki bir noktanın hakiki yerini herhangi bir karışıklığa meydan vermeden, çok çabuk olarak tespit edebilmek amacıyla uygulanmaktadır.

Bu sistem biri diğerinin içinde olarak aşağıdaki unsurlardan meydana gelir:

- (1) Grid bölgesi
- (2) 100.000 m lik kareler
- (3) Grid koordinat çizgileri

## **c. COĞRAFİ KOORDİNAT SİSTEMİ:**

Koordinat çizgileri şeklinde, 1/250.000 ve daha küçük ölçekli haritalarda uygulanan ve bir noktanın yerinin başlangıç, enlem ve boylam çizgilerinden olan açı cinsinden uzaklıklarına göre belirten bir sistemdir. Bu sistemde boylam çizgilerinin başlangıcı Greenwich'den geçen boylam çizgisi, enlem çizgilerinin başlangıcı ekvatordur.

Her bir noktadan geçen enlem çizgisinin ekvatordan derece cinsinden uzaklığına o noktanın ENLEM'i , aynı noktadan geçen boylam çizgisinin başlangıç boylam çizgisinden açı cinsinden uzaklığına BOYLAM'ı ve bu değerlerin bir arada ifadesine de COĞRAFİ KOORDİNATI adı verilir. Enlemler 0 ile 90 arasında, boylamlar 0 ile 180 arasında değer alır.

Coğrafi koordinatlar aralarına nokta ,virgül gibi herhangi bir işaret konmaksızın bir sırada yazılır. İlk olarak enlem derece değeri ve N harfi, sonra boylam derece değeri ve E harfi yazılır. Noktanın yeryüzünün güney – batısında olması halinde harfler S(güney), W(batı) şeklinde değişir. Türkiye için N ve E harfleri kullanılır.

Boylamların ifadesinde, bazı kullanıcılar iki veya tek haneli boylam değerinin önüne 0 veya 00 ilave ederek karışıklığı önlemeye çalışırlar. (018<sup>0</sup> E, 005<sup>0</sup> W gibi)

## **d. GEOREF SİSTEMİ :**

Coğrafi koordinat sisteminden türetilen bir bildirim sistemidir. Bu sistem daha çok deniz ve hava haritaları ile küçük ölçekli haritalarda kullanılır. Bu sistemde harita projeksiyonun cinsi ne olursa olsun bildirimde sürat ve kolaylık sağlar. Sistem biri birinin içinde üç unsurdan oluşur :

- (1) 15 Derecelik Dörtgenler
- (2) 1 Derecelik Dörtgenler
- (3) Dakika ve ondalıklı değerleri

İster Askeri Grid Bildirim Sistemi olsun, ister GEOREF sistemi olsun, sistemlerin kullanımı harita kenar bilgilerinde örnek kutularla açıklanmaktadır.