

Haritacılığın 5000 Yıllık Yürüyüşü (Tarihsel Süreç-Gelişme Dinamikleri)¹

(I. Bölüm: Babiller'den Antik Çağa)

Erol KÖKTÜRK²

Özet

Haritacılığın, uygarlık tarihinin ilk mesleklerinden biri olduğu kabul gören bir gerçektir. İlk dünya haritasının günümüzden 2700 yıl önce Babilliler tarafından bir tablet üzerine çizilmiş olduğu bilinmektedir. Mesleğimizin temellerinden birini oluşturan geometrinin, dolayısıyla mülkiyet kadastrosunun, Nil insanlarının gereksinmelerinden, günümüzden yaklaşık 4000 yıl önce ortaya çıktığı da bilinmektedir. Bugün mesleğimiz, uydu teknolojisini kullanan, bilgi teknolojilerini kullanmak zorunda olan bir noktaya gelmiştir. Bu gelişme aralığı, bilinmesi gereken gelişmelerle, çabalarla, zorluklarla dolu geniş bir aralıktır. Haritacılık, uygarlık tarihinin birikimlerini hemen kullanan, teknolojik gelişmeleri kendi gereksinmelerine hemen uyarlayan bir meslek dalı olarak gelişmesini sürdürmüş ve bugünkü zengin içeriğine kavuşmuştur. Bir mesleğin bilincinde olmak, öncelikle onun tarihinin bilincinde olmayı gerektirir.

Çalışmada, toplumsal gereksinmelerin ve teknolojik gelişmelerin haritacılığın gelişmesinde yarattığı dönüşümler ele alınacaktır. Mesleğin tarihsel gelişiminin kritik eşikleri, determinist bir yaklaşımla ele alınmaya çalışılacaktır. Kişilerin (meslek önderlerinin) mesleğe ve tarihe katkularına değinilecektir. Bugün geline noktanın, birikimler ve gelişmeler zincirinin son olmayan halkasını oluşturduğu, bu tarihsel sürecin incelenmesiyle ortaya konulmaya çalışılacaktır. Gelişmenin dönüştürücü dinamiklerine değinilecektir.

Çalışmanın amacı, haritacılığın tarihsel yürüyüşünü ele almaktır. Bu yapılırken, mesleğimizde tarih bilinci oluşturma çabalarına destek olma düşüncesi, bildirinin mantık zeminini oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler

Haritacılık, Uygarlıklar, Düşünsel Temeller, Gelişme Dinamikleri, Kişiler, Olaylar, Keşifler, Meslek Kimliği

Abstract

5000 Years Steps of Land Surveying (Historical Process and Development Dynamics) (Ist Part: From Babylon to Ancient Age)

It is an established interpretation that the surveying is one of the initial occupations of the civilization history. It is known that the first map had been drawn on a tablet by Babylonians 2700 years ago. Geometry, also may be pronounced as right cadastre, which is one of the basics of our occupation had been arisen 4000 years ago because of the requirements of the people of Nil.

İ.Ö. 1700: Mısır'da Nil taşkınlarından sonra tarla ölçmeleri yapılyordu. (33 cm eninde ve 5.34 m uzunluğunda olan ilk ders kitabı "Papyrus Rhind"de daire,

Today our occupation has come to a head that it should use information technologies which work with satellite technology. That development interval is full of improvements, difficulties and efforts that should be known. Surveying has continued its development as an occupation which uses the backlogs of the civilization and which uses the technological improvements according to its requirements just in time, and created this productive content of itself. To be aware of an occupation necessitates being aware of its past first.

In this paper, the transformations created by the social requirements and technological improvements are going to be examined. Critical thresholds of the occupation will be tried to be explained by a deterministic approach. The contributions of the headmen to the trade will be mentioned. It will be introduced that the point that we have reached today is not the last ring of that improvement chain, by investigating this historical period. The converter dynamics of the development are going to be mentioned.

Goal of the paper is to tell the historical trip of the surveying. While doing this, the idea of creating a history consciousness will make up the logical base.

Keywords

Surveying, Civilizations, Idea Basis, Development Dynamics, Person, Events, Investigation, Profession Identity

1. Haritacılık Alanındaki Gelişmelerin Zamandizini

Gelişimin öyküsüne geçmeden önce, mesleğimizin ilk ortaya çıkışından günümüze kadarki aşamalarının zamandizini vermek yerinde olur (FERTL web p.; GABSCH web p.; SCHUCK web p):

İ.Ö. 3000: Yerleşmeler sırasında, ilkel köylerin kuruluşunda ve arazilerin bölünmesinde haritacılar (geometriciler) gereklidi. Bu yıllara ait tabletlerde eski Babil planlarına rastlanmaktadır. Mısırlıların, Asurluların ve Babillilerin haritacılığı uyguladığı belgelenmiştir. Sümer rahipleri 60'lı sayı sistemini biliyorlardı. Mısır'da arazi ölçmeleri sırasında ölçü halatı, çekül, su terazisi v.b. kullanıldı.

İ.Ö. 2650-2550: Mısır'daki Keops Piramidi'nin, yönünden sonra düşey doğrultusu da duyarlı biçimde belirlendi.

İ.Ö. 2400: Antik Babil'de, dünya, sudan bir halka tarafından çevrilmiş daire biçiminde kabul ediliyordu.

üçgen, yamuk gibi geometrik şekillere ilişkin hesap örnekleri var)

¹ Bildiri metninin uzunluğu nedeniyle, sunulan bildiri sayfa sayısı bakımından dergi kurallarına uyarlanmıştır

² Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi

İ.Ö. 600: Milet'li Thales (İ.Ö. 640/39-546/45), yeryuvarını düz bir disk olarak kabul ediyordu. Bu disk suyun üstünde yüzüyordu ve bunun üzerinde yarım küre biçiminde gökyüzü kubbeleniyordu.

...**İ.Ö. 550+:** Artık Yunanlılar, haritacılığın sonraki gelişmesini devraldılar. Bu dönemin büyük ölçmecilerinin isimleri bugün herkes tarafından bilinmektedir: Pythagoras (İ.Ö. 540-500), Platon (İ.Ö. 428-348), Aristoteles (İ.Ö. 384-322), Thales, Heron, Eratosthenes (İ.Ö. 282-202), Ptolemaios (83-161),

İ.Ö. 500: Pythagoras, "Yer, disk biçiminde değil, tersine küredir," savını ileri sürdü.

Herodot (İ.Ö. 484-420), Fenikelilerin, Kızıldeniz'den güneye doğru giderek Afrika'yı dolaştıklarını ve "Herkülün Sütunlarıyla" yelken açarak yeniden Akdeniz'e döndüklerini yazar.

İ.Ö. 450: Herodot, dünya haritası yaptı.

İ.Ö. 350: Aristoteles, Pythagoras'ın savını kanıtladı.

İ.Ö. 284-221: Heron, Heron Formülleriyle ve Diopter üzerine kitabıyla ünlü oldu. Pratik Geometri üzerine yazılan bu kitap, yaklaşık 2000 yıl, en iyi Almanak olarak geçerliliğini sürdürdü.

İ.Ö. 230: Eratosthenes (275-194), Mısır'da yer ölçümü yaptı. Bu ölçümler sonucunda yeryuvarının çevresini yaklaşık 46.000 km olarak hesapladı. O, bundan başka, yeryüzünün bilinen yerleşik bölgelerinin haritasını yaptı.

İ.Ö. 150: Hipparchos (İ.Ö. ~180-125), ay tutulmalarından bir yer ölçümünü denedi ve 32.148 km'lik bir değer elde etti. Ptolemaios tarafından da kabul edilen bu değer, ortaçağa kadar geçerliliğini korudu.

Hipparchos, bundan başka, 1100 yıldızlık bir "Yıldız Almanacı" oluşturdu ve kendisinininkilerle önceki yıldız koordinatlarının karşılaştırılmasından yeryuvarının hassas hareketini buldu. Bu hesaplamalarda, ekvatorun coğrafi enlemini ve Rodos'un coğrafi boylamını başlangıç almıştı.

İ.Ö. 150: Ptolemaios, geometrik bazda yeryuvarına ilişkin ilk kuramı ortaya koydu. Ona göre yeryuvarı, hareketsiz evrenin merkeziydi: Jeosentrik dünya anlayışı... Ptolemaios, büyük bir dünya haritası yaptı.

2+: İkinci yüzyıldan başlayarak, ortaçağın sonuna kadar, haritacılık alanındaki gelişmelere, Roma-Katolik Kilisesi'nin köstekleyici dogmalarıyla ket vuruldu.

3: Laktanz, "Bir kişi, ayak tabanları yukarıya, kafaları aşağıya yönelmiş insanların varlığına inanacak kadar çılgın olabilir mi? Ya da ağaçların ve çalılırların aşağıya doğru düştükleri bir yer? Böyle savlar saçma ve yalan doludur," diyor, böylece yeryuvarının düz levha olduğu anlayışına geri dönülüyordu.

827: Haritacılık alanındaki gelişmeler yeniden merkez değiştiriyor ve merkez Araplara kayıyordu. Al Mamun, Bağdat'ta ilk meridyen yayı ölçülerini yaptı ve buna dayalı olarak dünyanın yarıçapını hesapladı. Bugün de kullanılan Azimut, Zenit, Nadir, Alidat ve diğer birçok kavram, diğer dillere bu dönemdeki Arapçadan geçti.

1000 Dolayları: Leif Ericson, Amerika'nın doğu kıyılarına erişti.

1300 Dolayı: Pusula artık Avrupa'da bilinmekteydi. Gioja, rüzgar çizgilerine göre bölünmüş, mknatus iğneli bir daire bölümlü levha geliştirdi.

1375: Katalan Dünya Atlası yayınlandı.

1474: Toscanelli, çok gözlemlenmiş (önemli) bir dünya haritası geliştirdi.

1486: Diaz, Ümit Burnu'na erişti.

1492: Kolomb, Amerika'yı keşfetti.

Martin Behaim, ilk dünya globusunu üretti.

1513: Piri Reis Dünya Haritasını çizdi

1519-1522: Magellan tarafından ilk dünya turu gerçekleştirildi.

1543: Nikolaus Kopernikus (1473-1543), yeryuvarının, güneşin çevresinde dönen bir uydu olduğunu kanıtladı: Heliosentrik dünya görüntüsü...

1585: Gerardus Mercator (3.5.1512 -2.12.1594), bugün de kendi adıyla bilinen bir harita projeksiyonu geliştirdi ve bir dünya haritası yayınladı.

1600'ler Dolayı: Kepler tarafından geliştirilen dürbün, haritacılık tekniği açısından yeni bir dönemi başlattı.

1614: Willebrord van Roijen Snellius, (1580-30.10.1626), nirengi (triangülasyon)'a ilişkin yöntemini geliştirdi (Görel olarak küçük bir kenarın büyük bir nirengi ağı için temel alınmasıyla ve yalnızca doğrultuların ölçülmesiyle ağ noktalarının belirlenmesi)

1671: Dünyanın yarıçapı ilk kez bu yöntem yardımıyla da belirlendi.

1672: Isaac Newton (4.1.1643-31.3.1727), ikili sarkaç saatin işleyiş farklarına dayanarak yeryuvarının basıklığını belirledi.

1735+: Meridyen yayının ölçülmesine ilişkin Paris Akademisi'nin keşif gezisi gerçekleşti. Bu geziye ayrıca Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), Alexis-Claude Clairaut (1713-1765), Celsius katıldılar. Artık haritacılığın merkezi Fransa'ya kaymıştı... Önemli meridyen yayı ölçmelerinin yapılmasının yanı sıra, Fransız Devrimi sırasında ortak bir metrik sistem kullanıldı.

1794: Fransa'da 360 dereceye karşılık 400 gon bölümlenmesi kullanılmaya başlandı.

1800: Pierre Simon Marquis de Laplace (28.3.1749-5.3.1827), yer basıklığının, kesin olarak ayın yörüngesinin neden olduğu bozukluklardan kaynaklandığını kanıtladı.

1801: Alman haritacı Johann Georg Soldner (1776-1833), 1801 yılında, Fransız Albay Bonne tarafından başlatılan Bavyera'daki nirengi noktalarının belirlenmesini 1821 yılında sonuçlandırdı.

1808: Napolyon kadastro süreci başladı ve bu bağlamda Bavyera Kadastro kurumu, 1:5000 ölçekli haritalar için ölçmelere başladı ve sonuçların 1:25000 ölçek için de değerlendirilmesine karar verdi. Bu çalışmalar plançete ile yapıldı ve 1840 yılında tamamlandı.

1808: Yer çevresinin 40 milyonda biri, metre birimi olarak kabul edildi.

1809: Reichenbach, dürbünün görüntü alanına gözleme kılırları yapılandırdı ve böylece optik uzunluk ölçüsü dönemi açıldı.

1830: Alman haritacı, Friedrich Wilhelm Bessel (22.7.1784-8.4.1846), bugün de geçerli olan yeryuvarı boyutlarını hesapladı.

1832-1847: Matematikçi Carl-Friedrich Gauß (30.4.1777-23.2.1855), dengeleme hesapları için en küçük

kareler yöntemini geliştirdi ve düzlem dik açılı koordinatları kullandı. Bu koordinatlar, yer üst yüzeyinin düzleme izdüşürülmesini olanaklı kılıyordu.

1841: Bessel, kendi adıyla anılan elipsoidi belirledi.

1872: Almanya, metreyi kabul etti.

1873: “Geoit” kavramı, yeryüzünün biçimi için ilk kez kullanıldı

1892: Yeryuvarının ortalama yoğunluğu belirlendi.

1900’lerin Başı: Profesör Carl-Friederich Gauß tarafından Hannover’de örnek bir nirengi ağı kuruldu.

Professor Jäderin, çelik ölçü şeridinin (invar) baz ölçme aleti olarak kabul edilmesini sağladı.

1909: Peary, coğrafi kuzey kutbuna ulaştı

1911: Amundsen, coğrafi güney kutbuna erişti

1. Dünya Savaşı+: Fotogrametri, haritacılığın güçlü bir alanına dönüştü ve büyük bir sıçrama yaptı. Carl Zeiss ilk değerlendirme aletini yaptı. Sonuçlar 1:5000 ölçekli Almanya Temel Haritası doğruluğunda idi.

1924: Uluslararası yer elipsoidi kabul edildi.

2. Dünya Savaşı+: Elektronik uzunluk ölçüsünün öncüsü olarak radar kullanıldı. Elektronik uzunluk ölçüsü, hesaplama sistemleri ve veri saptama dönemi başladı.

1958: Explorer I, yerin basıklığının ölçümünü düzeltti

1960: İlk jeodezik uydu gönderildi

Bugünler: Konum belirlemek için uydu teknikleri dönemi... Yer ölçmelerinde robot aletlere yöneliş... Ölçülerin değerlendirilmesi için temel olarak elektronik veri işleminin kullanılması

2. Haritacılığın Özü

2.1. Bazı Tanımlar

Harita koleksiyoncusu Muhtar KATIRCIOĞLU’nun koleksiyonu, 13., 16. ve 19. yüzyıla ilişkin harita örnekleriyle zenginleştirilerek 2000 yılında sergilenmişti. Serginin adı, “Yeryüzü Suretleri” idi. Sergide Anaksimandros’tan bu yana haritacılığın yaptığı yolculuk gösteriliyordu.

Doğan Hızlan bu konu üzerine yazdığı 12 Mart 2000 tarihli yazısına (Hürriyet Gazetesi), “Harita sözü size neyi çağırıyor?” diye başlıyor. Sonra da yanıtıyor: “Alıp başını gitmeyi mi? Yeni ülkeler tanımayı mı? Bilinmeyen coğrafyaların özlemine mi? Yoksa okul günlerinin atlaslarını mı?”

Nedir harita?

Katalog’da “Ben neredeyim, sen neredesin, o nerede?” başlıklı bir yazısı yer alan A. Celal Şengör şöyle diyor: “Harita yapmak her şeyden önce bir bilimdir. Bilim, gözlemle sınanabilen ifadelerden oluşan bir düşünce sistemi olduğuna, harita yapmak da bizim dışımızda bir nesneyi belirli bir şekilde temsil etmek olduğuna göre, harita yapmak da bir bilimdir.”

“Coğrafyasızlar İçin Haritalar” başlıklı yazısında Enis Batur, haritayı, “Bir dilden söz edebildiğimize bakılırsa,

haritayı bir metin (kimilerini bir roman, bir şiir) olarak görmemek için nedenimiz kalmıyor pek... Nerede açılmış, asılmış bir harita görsem ona eğilirim. Yükseklikleri, derinlikleri, suyu ve toprağı sever harita, insanlardan hoşlanmaz,” biçiminde nitelendiriyor.

“En Güzel Armağan” başlıklı yazısında Erdal Atabek, “eski çağlarda denizcilerin, seferlerden dönüşlerinde, limanda kendilerini bekleyen sevgililerine, açık okyanusta bir ada armağan ettiklerini,” yazar. Gitmedikleri, görmedikleri, gerçekte var olmayan, kendilerinin haritadaki denizin üzerine çiziverdikleri bir ada...

16. yüzyılda haritaya “eşkal” denirdi. Eşkal, sözlük anlamı olarak, “Biçimler, şekiller... Birinin yüzü, dış görünüşü, kılığı,” anlamına geliyor.

“Yeryüzü Suretleri”ndeki suret ise, “Görünüş, biçim... Yazı veya resim kopyası... Varlığın görünen yanına, beş duyuyla algılanan yönüne verilen ad... Resim, fotoğraf,” anlamlarına geliyor.

Harita, sözlüklerde, “Yeryüzünün tamamının ya da bir parçasının, ya da coğrafya, tarih, dil, nüfus vb uzayda yeri her zaman belirlenebilecek olayların, belli bir orana göre küçültülerek düzlem üzerine çizilen taslağı...” olarak; haritacılık ise, “Haritanın gözlemler veya belgeler yoluyla yazımı, çizimi, basımı konusunda gerçekleştirilen işlemlerin tümü,” biçiminde tanımlanıyor.

Prof. Dr. Türkel MİNİBAŞ, 9. Harita Kurultayı sonrası Cumhuriyet Gazetesindeki köşesinde yazdığı “Haritalar Yeniden Çizilirken...” başlıklı yazısında, Lacoste’un 1998’de yazdığı bir makaleden alıntı yapar: “Bir haritanın hazırlanması, betimlenen alan üstünde belirli siyasi ve bilimsel egemenlik anlamına gelir. Bu noktada harita, söz konusu alanda yaşayanlar üstünde kullanılan bir iktidar aracıdır...” Bu tanımları güncel gelişmelerle ilişkilendirir ve şunun altını çizer: Irak’taki savaşın yaratacağı harita, ülkelerin doğal, maden, enerji kaynaklarının yanı sıra insan kaynaklarının yönetimini de hedeflemektedir.

Aristoteles, İ.Ö. 300 yılında, Antik çağda, “geometri” kavramının yanında “jeodezi” kavramını kullanıyordu. Yunanca’da geometri, “yer ölçümü”; jeodezi, “yer bölümlenmesi” anlamına geliyordu.

Bu arada, yeri gelmişken, “fotogrametri”nin de Eski Yunanca’dan batı dillerine girdiğini, 3 kök sözcükten oluştuğunu belirtmekte yarar var. Photos (ışık) + Grama (çizim) + Metron (ölçme)... Buna göre fotogrametri, “ışık yardımı ile çizerek ölçme,” anlamına gelmektedir.

Ünlü Alman bilim adamı F. R. Helmert (1843-1917), 1880 yılında, “jeodezi, yeryüzünün ölçümü ve projeksiyonu bilimidir,” demiştir.

Bir başka Alman bilim adamı S. Heitz (doğ. 1929), jeodeziyi, “yeryuvarına ilişkin gözlemlerin elde edilmesi ve bunların fiziksel modele dönüştürülmesi,” olarak tanımlamıştır.

Harita, yeryüzünün tamamının veya bir bölümünün izdüşürülmesidir. Bu, haritanın en klasik ve özlü tanımıdır.

Bir diğ er deyiş le harita, yeryüzünün ve onun yakın çevresinin belirli özelliklerini modellendiren bilgi sistemidir.

2.2. Değ işmeyen Ne?

Bu tanımlara ve yaklaşımlara, yukarıda özlü olarak verilen kronolojiye bakıldığında ve düşünüldüğünde, bu 5000 yıllık yürüyüşte, haritacılığı bağımsız bir meslek olarak var eden öz nedir?

ÖZ: Rastlantısala karşıt olarak, değ işmeden kalan. Bir şeyin temelini oluşturan. Varoluş a karşıt olarak, bir varlığın doğ asını kuran. Bir şeyin doğ asını, kendine özgü özelliklerini kuran temel yapısı. Varoluş nedeni. Bir şeyi var eden şey. Bir şeyin temel özyapılarının bütünü. “Öz”, her şeyden önce, değ işkenle, rastlantısalla, gelgeç olanla karşıtlaşır. Rastlantısal olanı araladığınız zaman, geriye öz kalacaktır (TİMUÇİN 2000: 264).

Bu uzun tarihi boyunca haritacılık, yeryüzünün tamamının ya da bir bölümünün ölçülmesiyle ve bunların harita ve planlar biçiminde sunulmasıyla uğ raş mıştır. Mekana ilişkin bazı tasarımların araziye uygulanması da, sonuçta ilk ölçmelerin tersi bir işlemdir. Bu araziye uygulama (aplikasyon) işlerine, belki, ölçmenin tersi anlamında, “ters ölçmeler” bile denebilir.

Yani mesleğ in özünü, **mekansal ölçmeler** oluşturmaktadır.

Bu ölçmeler de, mekansal objenin belirlenme amacına göre **konum (yatay) ölçmeleri** biçiminde olabileceğ i gibi, konum ölçmelerinin yanı sıra **yükseklik (düşey) ölçmelerini** de içerebilir. Son yıllarda, haritacılıkta ölçmelerin “zaman” boyutunu da içermesi artık kaçınılmaz olmaktadır.

Haritacılık, bir ülkenin mekanla ilintili tüm çalışmalarının toplamını oluşturur. Bu bütün içinde bakıldığında, ölçme kavramı, çalışma yapılacak alanın büyüklüğüne ve amacına göre de mesleğ in iç gruplanması sağlamaktadır:

a. Yeryuvarı Ölçmeleri (Yüksek Jeodezi): Yer in biçiminin ve boyutlarının belirlenmesi; konum, yükseklik ve gravitasyon için bir yer ilinti (referans) sisteminin kurulması; uydu jeodezisi; astronomik yer ve zaman belirleme

b. Ülke Ölçmeleri (Jeodezi): Sonuç ölçmeler için konuma ve yüksekliğ e göre bir yer kontrol noktaları ağ ının kurulması; topografik haritaların üretilmesi ve yaşıatılması.

c. Arazi ve Parsel Ölçmeleri (Pratik Jeodezi): Arazinin ve toprağ ın mülkiyet koşullarına ilişkin haritaların ve dökümlerin üretilmesi ve yaşıatılması (taşınmazlar kadastrosu); objelerin ölçülmesi ve araziye uygulanması (aplikasyonu); yapıların kontrol edilmesi; planlama altlıkları.

Bu çalışmaları yürütürken, haritacı, aslında genellenmiş bazı ilkeleri uygular:

1. Düzen İlkesi: Bir ölçmenin organizasyonunda, ölçü düzeni, “Büyükten küçüğe doğru ölçmeler,” biçiminde kurulur.

2. Güvenilirlik İlkesi (Kontrol ilkesi): Her ölçünün ya da hesabın sonucu, bağımsız bir kontrolle güvencelenir.

3. Ekonomiklik İlkesi (Doğ ruluk İlkesi): Ölçüler, olabildiğince hassas olmalıdır, ama gereğinden fazla da değ il...

3. Yarattılışçı Bir Yaklaşım

5000 Yıllık Haritacılık Tekniğinin gelişmesine, Essen Bölgesi Harita Mühendisleri Odası'nın yaratılış öyküsünden esinlenerek ya da bir benzeştirme ile yaptığ ı farklı bir katkıyı sunmak ilginç olabilir (CHAWALES2 web p.):

“Başlangıçta tanrı Adem ve Havva'yı yarattı. Adem, işlenmemiş ve boştu, ve beyninin köşesinde bir alacakaranlık vardı, ve karanlığın ruhu derisinin üzerinde yüzüyordu. Ve ışık olmak istemedi. Çünkü beynindeki kaos karışıkta, ve iyi şeyler zaman ister. Ve tanrı şöyle dedi: “Kavramların kargaşası içinde sabit bir durum olacak ve bunun adı matematik olacak”, ve böylece

Bundan sonra, artıdan ve eksiden birinci gün oluştu.

Ve yeryüzü, tek noktaları içeren ya da içermeyen düz çizgileri, eğri çizgileri, elipsleri ve yüksek dereceden eğrileri doğurdu.

Bundan sonra, doğrulardan ve eğrilerden ikinci gün oluştu.

Her yerden endeksli ve endeksiz harfler, ve yuvarlak parantezler ve köşeli parantezler ve eğri parantezler filizlendi ve fişkırdı. Ve tanrı bunların hepsini takdis etti ve şöyle dedi: “Bereketli olun ve çoğalın!”

Eşitlikten ve eşitsizlikten üçüncü gün oluştu.

Ve tanrı şöyle dedi: “Yeryüzünü, sayıların ve teoremlerin öyle bir kümesinden yarat ki, bunların sayısı sonsuza gitsin!” Ve böyle oldu. Ve tanrı şöyle dedi: “Size Adem'i kul yapıyorum, ki böylece sizinle oyalansın!”

Bundan sonra, bin bir kanıttan dördüncü gün doğdu.

Ve kutupsal ve ortogonal düzensizliğ in koordinat sistemleri oluştu, ve bundan sonra logaritmalar ve trigonometrik fonksiyonlar kuyruğ a girdi. Ve logaritmalar, tam aşkın yaşamın uzun dizileri biçiminde yayıldılar.

Bundan sonra, sinüs ve kosinüsten beşinci gün doğdu.

Fakat beşinci gün, böyle bir kuvvetten güçlü bir deprem oldu. Ve biçimlenmiş olan yeryüzü büküldü, önce bir küre, ondan sonra bir elipsoit ve sonunda tanımlanamayan bir cisim durumuna geldi. Bu cisme geoit dendi. Ve kaos hiçbir sınır tanıımıyordu.

Bundan sonra, yukarıdan ve aşağıdan altıncı gün doğdu

Ve tanrı şöyle dedi: “Bırakın bizi, düzen sağlansın ve bunun için yeryüzü ölçülsün!” Ve vadiler, tam normal-sıfıra kadar su ile doldu. Nivelman çivileri mantar gibi çoğaldı, ve birinci dereceden dördüncü dereceye kadar nirengi ağları dağları kapladı. Ve tanrı Adem’e şöyle dedi: Bütün yeryüzünü ölçmelisin! Ve senin ellerine bütün matematik cennetini verdiğimi fark et. Bu cennette olan sayıların tümüyle çarpma yapabilirsin ve bölme yapabilirsin ve üs alabilirsin ve kök alabilirsin. Fakat sıfır sayısıyla bölemezsin, çünkü bu, belirsizlik efendisinin ortaya çıkmasıdır.

Fakat yılan diğer tüm hayvanlardan daha kurnazdı ve Havva’ya şöyle dedi: “O, asla, belirsizlik efendisinin ortaya çıkışı değildir, tersine kim sıfırla bölerse, neyin doğru, neyin yanlış olduğunu ayırt etmeyi öğrenecektir.” Dişi, sıfırla güzelce bölünebileceğini, ve bunun keyifli bir sayı olduğunu, çünkü bu işlemin insanı akıllı yaptığını anladı ve kocası Adem’e şöyle dedi: “Böl! Denklem çok daha kolay olduğunu görüyor musun?” Ve Adem kalbini kontrol etti ve sıfırla böldü.

O, yasaklı eyleminden dolayı utandı ve birinci dereceden bir nirengi noktasının arkasına saklandı. Fakat tanrı ona gücendi ve şöyle dedi: “Sen benim yaşağımı dinlemedin. Bu nedenle seni matematik cennetinden çıkarıyorum. Defol, git işine! Yaşamın boyunca, Kuzey Kutbundan Antartika’ya ve Atlantik’ten Bonn’a ve Braunschweig’a ve Pasifik’e kadar bütün yeryüzünü, ve Kolomb’un keşfedeceği yeni dünya parçasını ölçesin. Ve yapacağın bütün ölçüler hatalarla yüklü olsun. Kan-ter içinde kalarak sürekli ölçesin, ölçesin, ölçesin... Birçok hatayı dengeleyesin, ve ellerin sürgülü cetveldeki enterpolasyon sırasında çarpınıp dursun. Fakat yeryüzünü aynı anda uzunluk koruyan, açı koruyan ve alan koruyan biçimde izdüşürmeyi asla başaramayasın. Fakat çift hesap makinelerinin takırtısı yaşamının tüm günleri peşinde olsun. Paslı ölçü şeritleriyle parselleri ölçmekten yorgun düşesin. Sınır taşları gizlensinler, ve sen bunaltıcı sıcak ve gölgesiz parsellerde sınırsız biçimde susayasın.”

Haritacılık, böyle ortaya çıktı...”

4. Gelişmenin Dinamikleri

Esprî yüklü bu benzeştirme bir yana, toplumsal gelişmelerin kendi dinamikleri sonucu ortaya çıktıkları bir sosyolojik gerçektir. Toplumsal gereksinimleri sağlamak, sorunları çözmek, kalıcı barışı yaşatmak, toplumsal gönenç (refah) düzeyini yükseltmek için sürekli dinamik bir yapı içinde değişim gerekmektedir. Değişimi gereken süreçte sağlayamayan toplumlar, sorunlarını çözememekte, toplumsal gönençi yaratamamakta ve büyük sıkıntılara sürüklenmektedirler. Bu nedenle değişim, dönüşüm ve gelişim toplumlar için yaşamsal önem taşır.

Bugünkü bilgilerimizle biliyoruz ki, toplumsal değişimi tetikleyen -sürükleyen- dinamiklerin başlıcaları; toplumun bilimi, teknolojileri, eğitim sistemi, nüfusu, demografik yapısı, coğrafyası, toplumsal gereksinimleri, diğer toplumlarla olan iletişimi gibi faktörlerdir. Ancak bu faktörler arasında temel nitelikte olanları, birbirini besleyen ve diğer faktörlerini de düzenleyen ilk üç faktördür (ARIOĞLU 2002):

- **Bilgi İşlemek**
- **Teknoloji Üretmek**
- **Toplumu Eğitmek**

Ve ARIOĞLU (2002)’nin da vurguladığı gibi, “İnsanlığın bilim ve teknoloji tarihi, adeta toplumların değişim ve gelişim tarihidir.” Bu tarihsel yürüyüş, bir diğer anlamda, insanoğlunun “uygarlaşma yürüyüşü”dür. Bu uzun yürüyüşte,

- ❑ İnsanoğlu günümüzden 1.5 milyon yıl önce ateşi bulmuştur...
- ❑ Tekerlek, günümüzden 6.000 yıl önce Mezopotamya’da bulunmuştur...
- ❑ Sümerliler, günümüzden 5.000 yıl önce yazıyı kullanmaya başlamışlardır...

Bu üç buluşun, insanoğlunun uygarlaşma yürüyüşünde çok temel rol oynadığı bilinmektedir... Özellikle ateşi ve tekerleği, diğer bütün insanlık tarihi başarılarının üzerinde ve dışında özel bir kategoriye koyanlar da vardır.

Bu uygarlık yürüyüşü, insanoğlunun sonsuz beklentileri, gereksinimleri ve hayalleriyle, sınırlı olanaklarının kesiştiği arakesitte sürmüştür.

Yeni ürünler ortaya çıkmış, yeni toplumsal yapılar kurulmuş-yıkılmış-yeniden kurulmuş, yeni uygarlıklar boy vermiştir.

BASALLA (1996)’nın deyişiyle, “Teknoloji tarihi, kendisine kıyasla çok daha geniş olan, insana ait isteklerin tarihinin bir parçasıdır. İnsana ait ürünlerin bolluğu ise, hayallerle, özlemlerle, isteklerle ve arzularla dolu insan zihninin eseridir...”

Bu çizgide arayışlar ve gelişme hiç durmamıştır. Birbirine eklenen halkaların oluşturduğu uygarlık zincirinin bugün ulaştığı nokta, yani 3. Milenyum, bilgi toplumu olarak nitelendirilmektedir.

Bu genel toplumsal gelişme dinamikleri, mesleğimiz olan “haritacılık” için de geçerlidir. Aşağıda, bu çerçeveden

bakışla, haritacılığın 5000 yıllık yürüyüşünün temel dönüm noktaları ortaya konacaktır.

5. Milattan Önceki ve Ondan Biraz Sonraki Dönem

Mühendislik dalları arasında haritacılığın en eskisi olduğu genel olarak bilinmektedir. Yerleşmelere bakıldığında, ilkel köylerin kuruluşunda ve arazilerin bölünmesinde öncelikle “haritacılar” (geometriciler) veya “arazi ölçmecileri” gerekiyordu. Bu kişiler, bir ölçüyü diğeriyle karşılaştırmak için ölçme kavramlarını tanımak zorundaydılar. Tarih öncesi haritacılığa ilişkin haberler bize ulaşmadı. Fakat arkeoloji, hem Asurluların ve Babillilerin, hem de Mısırlıların o zamanlar ölçme uzmanlarını tanıdıklarını belgelemektedir (KADEN web p.). Şu da bütünüyle kesindir ki, kentlerinin büyük ölçekli genişlemesinde ve yüksek düzeyde gelişmiş tarımlarında haritacı olmadan işler iyi yürümezdi... Tarihin kendilerine kadar geri gidebildiği ve “Astronominin Ülkesi” olarak tanımlanan Babillilerin o zamanlar ayrıntılı jeodezik bilgilere sahip oldukları da açıktır ve bilinmektedir.

Mezopotamya’da haritacılık çalışmaları büyük yapıların ve yeni yerleşim alanlarının altyapılarının yapımının başlangıcını oluşturmakta ve haritacılar (arazi ölçmecileri) “hatırı sayılı memurlar” arasında yer almaktadırlar.

Mezopotamya’da Nippur’da bulunan kent haritasının, kil tablet üzerine yapıldığı görülmektedir (İ.Ö. 3800-3500). Yine Mezopotamya’da Kerkük yakınındaki Nuzi’de bulunan harita, bilinen en eski haritalardan birisidir. Bu haritanın yapılış tarihi, İ.Ö. 2200 yıllarıdır (BİLGİN 1996: 4). Yani günümüzden 4000 yıl kadar önce yapılmıştır. Bu haritada içi yazılı küçük daireler yönleri göstermektedir. Buna göre haritanın esas yönleri göre çizildiği ve üst kenarının da kuzey olduğu anlaşılmaktadır. Eski Babil’de bulunan tablet üzerine çizilmiş arazi planları, o zamanın haritacılarının parselleri düzenli biçimlere böldüklerini ve sonra bunları dik üçgenler, dikdörtgenler ya da yamuklar olarak ölçülendirdiklerini göstermektedir. Yüzlölçümü verileri göstermektedir ki, o zamanın haritacıları aritmetiğin araçlarını tanıyorlardı. Asurolog Lehmann, 1889 ve 1896 yıllarında Babillilerin, dairenin 60’lı bölümlenmeye göre bölünmesini bildiklerini kanıtlamıştır.

Babilliler dünyayı, bir okyanus içerisinde yüzen yuvarlak şekilli bir kara parçası olarak düşünüyorlardı. Bu anlayışla çizilen ilk dünya haritasının İ.Ö. 700 yıllarına ait olduğu belgelenmiştir. Bu haritada çizilen kara parçasının üzerinde ise gök kubbenin kemerleri ve gökyüzünün yer aldığı sanılıyordu. Bugünkü bilgilerimize göre ilkel olan bu varsayımlar, haritacılığın ve haritanın gelişimi bakımından oldukça önemlidir.

Bununla birlikte geometrinin bilimsel olarak kullanılmasının temelini Mısır’da aramak gerekir (KADEN web p.). Eski tarihçiler, “Mısır, Nil demektir” derler. Gerçekten de Nil olmasaydı Mısır uygarlığının gelişmesine ve

uzun zaman ayakta kalmasına hemen hemen olanak olmazdı. Nil’in yarattığı eski Mısır uygarlığında yöneticiler büyük masraflar yapmaktaydılar ve masraflar özellikle tarımla uğraşanlardan alınmaktaydı. Bu yüzden arazi mülkiyetine göre vergi toplamak amacıyla ilk arazi ölçmeleri Mısır’da yapılmıştır. Bu ilk ölçmeleri, İ.Ö. 1333-1300 yılları arasında yaşamış olan II. Ramses’in başlattığı sanılmaktadır.

Mısırlıların Nil Vadisindeki taşkınlarından dolayı özel olarak eğitim verilmiş haritacıları kullanmak zorunda olmaları akla yakın gelmektedir. Arazi ölçmecileri tarafından sağlanan bilgilere ilişkin en eski doğrudan kanıt, British Museum’da korunmakta olan, Papirus Rhind’dir (Bu papirüs, İskoç antikacı A.H. Rhind tarafından Mısır’dan kaçırıldığından, ‘Papirus Rhind’ denilmektedir (ŞERBETÇİ 1996:13)). Bu papirüs, üçgenlerin, dairelerin, yamukların vb hesaplanması için kullanılan bir ders ve alıştırma kitabıdır ve İ.Ö. 1700 yıllarına dayanmaktadır.

Herodot, “Mısırlıların, İ.Ö. 1700’lerde doğru bir kadastroya sahip olduklarını,” yazmaktadır. Güneş saatini ya da Gnomon’u ve günün on ikiye bölünmesini Helenler, Babillilerden almışlardır. Jesam’ın belgelediğine göre, Yahudiler de Gnomon’u tanıyorlardı. Gnomon yalnızca güneş saati olarak hizmet etmiyordu, ayrıca meridyenin belirlenmesine de yarıyordu.

İ.Ö. 550 dolayında Yunanlılar, eski halkların mirasını devralırlar. Yunanlıların en mükemmel geometricileri, Pythagoras, Sokrates, Plato ve Aristoteles, herkes tarafından yeterince bilinmektedirler. Yunanlı filozoflar, yeryüzünün biçimi üzerine düşüncelerle uğraşmışlardır. İ.Ö. 6. yüzyılda Pythagoras, yeryüzünün küre biçiminde olduğunu; Samos Adasından Aristarch (~310-230), 3. yüzyılda yeryüzünün güneşin çevresinde döndüğünü kanıtlamışlardır. İskenderiye Kütüphanesi’nin Müdürlüğünü yapan Eratosthenes, İ.Ö. 240 dolayında, Siene-İskenderiye arasındaki uzunluk yardımıyla yeryuvarının çevresini hemen hemen doğru olarak belirlemiştir. Ptolemaios, İskenderiye’de coğrafyacı, astronom ve matematikçi olarak, harita dizilerinin projeksiyonunu geliştirmiş ve en önemli yerlerle kentlerin koordinatlarını belirlemiştir.

En fazla, “Dünya neden yapılmıştır?” sorusuna kafa yoran Thales, maddi dünyanın tek bir ögeye indirgenebileceğini fark etmiş olmasına karşın, bunun su olduğunu düşünmekle yanılmıştı. Bugün bütün maddi nesnelere enerjiye indirgenebilir (MAGEE 2000: 13). Thales, aynı zamanda, Kızılırmak’ın yatağını değiştirerek, Lydia kralı Kroisos’un geçmesini sağlamış ilk mühendislerden de biriydi.

“Milet’li Thales’in ölçmek için Milet’ten kalkıp geldiği piramit, Firavun Keops için yapılmıştı. Firavun Keops’un bu piramidi inşa ettirmesinin tek amacı, insanları kendi acizliklerine inandırmaktı. Yapının insanları dehşete düşürmesi için bütün normal ölçüleri aşması gerekiyordu; inşaat ne kadar büyük olursa, biz o kadar küçülecektik. Amaca ulaşıldı. Thales, “Buraya gelirken gördüm seni, yüzünde bu

uusz bucaksız büyüklüğün izleri okunuyordu. Firavun ve mimarları, bu piramitle aramızda hiçbir benzer ölçü olmadığına inandırmak istediler bizi, bunu kabul ettirmek istediler bize,” diye düşünüyordu.

Thales, Firavun Keops’un niyetleri konusunda bu tür spekulasyonları duymuştı, ama bunların bu kadar açık ve kesin bir biçimde ifade edildiğine ilk kez tanık oluyordu. “Hiçbir benzer l!..” Bilinçli bir biçimde ölçüsüz duruma getirilen bu anıt, meydan okuyordu ona. 2.000 yıl önce insanların elinden çıkmış olan yapı, onlara, anlayamayacakları kadar uzak kalmıştı. Firavunun amaçları ne olursa olsun, bir şey çok kesindi: Piramidin yüksekliğini ölçmek olanaksızdı. Dünyada insanların tanıdığı en göze çarpan ve llemeyen tek yapı buydu. Thales, kabul etmek istemedi bu görüşü.

“Madem elim gerekleştirmiyor ly. O zaman düşüncem gerçekleştirir,” diye düşündü. Düşünmeye başladı. Güneşi, gölgesini, ilişkileri, piramidi düşündü. “Benim glgemle kurduğum ilişki, piramidin kendi gölgesiyle kurduğu ilişkiyle aynıdır.” Buradan da şu sonucu ıkaradı: “Glgem boyuma eşit olduğu anda, piramidin gölgesi de boyuna eşit olacaktır! İşte önemli düşünce...” Geriye bu düşüncenin uygulamaya konması kalıyordu.

“Büyüğü”, “küçük”le; “erişilmez”i, “erişilebilir” olanla; “uzak” olanı, “yakın” olanla lcekti... Öyle de yaptı... Keops piramidinin yüksekliğini 85 thales olarak buldu...

Yerel lye göre thales, 3,25 Mısır arışına eşitirir. Buna göre toplam 276,25 arıştır. Bugün biliyoruz ki, Keops’un yüksekliği 280 arış, yani 147 metredir (GUEDJ 1999:41-56).”

[Piramitlerin en büyüğü olan Keops Piramidinin hacmi 2,6 milyon m³, ağırlığı yaklaşık 6,9 milyon ton, yüksekliği, tam olarak 146,59 m ve taban kenarlarının uzunluğu ortalama 230,36 m’dir. Bugün tepeden 10 metre kadar aşınmıştır. Tabanı 50.524 metrekarelik bir alanı kaplamaktadır.]

Coğrafyanın hemen hemen ilk gelişme devresi, Milet’te Thales ekolü üyesi filozof ve coğrafyacılardan tarafından ortaya konmuştur. Bunlar arasında yer alan Milet’li Thales’in ğrencisi Anaksimandros (İ.Ö. 610-546) haritacılığın kurucusu olarak kabul edilir. Uzayın sonsuzluğuna, güneş ve yer ekseninin eğikliğine ve gökyüzünün kutup yıldızı çevresinde dndğine ilişkin bilgiler bu Yunanlı filozof tarafından ortaya konmuştur. Thales’in dünyayı suda yüzen bir disk şeklinde düşünmesine karşılık, Anaksimandros, yeryuvarını silindirik bir prizma olarak düşünüyor ve bunun üstte bulunan daire şeklindeki yüzeyini yaşanan yeryüzü olarak düşünüyordu.

Anaksimandros, “Eğer yeryüzünü su tutuyorsa, suyu da başka bir şeyin tutması gerekir ve bu sonsuza kadar gider. Bu

durumda mantıksal olarak sonsuza dek geri gidilebilir,” diyor ve sorunu şu şaşırtıcı düşünceyle zyyordu: Yeri tutan bir şey yoktur... Yeryüzü boşlukta asılı duran katı bir nesnedir ve her şeye eşit uzaklıktadır... Düz bir yüzey üzerinde yaşadığımız ona apaçık bir gerçek olarak grndğinden, Anaksimandros, yeryuvarını bir küre olarak değil, bir silindir gibi düşündü. “Yeri havada tutan bir şey yoktur. Diğer her şeyden eşit uzaklıkta olması sayesinde yerinde sabit durur. Biçimi, bidona benzer. Biz düz yüzeylerinden birinde yürürken, diğer yüzey karşı taraftadır...” (MAGEE 2000:13). Anaksimandros’un ğrencisi Anaksimenes (İ.Ö. ~585-525) için bu kadarı fazlaydı. O, bazen kaynamakta olan bir tencere kapağının buharın üzerinde durması gibi, yerin de havanın üzerinde yzdğine inanmayı yeğledi. Anaksimenes’in, kuşaklar boyu Anaksimandros’tan daha saygın ve daha etkili bir filozof olarak kaldığını belirtmek gerekir.

Yine Milet’li olan Hekataios, Anaksimandros’un haritasını geliştirmiş ve ayrıca dünyanın sistematik bir betimlemesini yapmıştır. Buna göre dünya, düz bir disk şeklinde ve etrafında akan okyanuslardan meydana gelmiştir.

Dünyanın küre şeklinde olduğuna ilişkin ilk fikirler, yine İyonyalı filozof ve astronomlara aittir. Yüzen bir disk yerine, dünyanın küre şeklinde olduğuna ilişkin ilk fikirlerin, Pythagoras tarafından ortaya atıldığı belirtilmektedir. Ancak bazı kestirimlere göre bu fikir bir takım esasları içermeyip, filozofik bir düşünce idi.

“Pythagoras, Samos Adasında doğup, İtalya’nın güneyinde Kroton’da len, “Her tarafta sayı gören adam,” olarak bilinen, düşünür ve matematikçi idi. 18 yaşında katıldığı olimpiyat oyunlarında tüm boks karşılaşmalarını kazanmıştı. Bir süre Thales’in ve ğrencisi Anaksimandros’un yanında kaldı. Sonra Suriye’de kendisine Biblos’un sırlarını gösteren Fenikeli bilginlerin yanında kaldı. Bugünkü Lübnan’da Carmel Dağında kaldı. Sonra Mısır’a geçti ve 20 yıl orada yaşadı. Nil kıyısındaki tapınaklarda, Mısırlı rahiplerin bilimini tanıma olanağı buldu. lke Pers istilasına uğrayınca, Persler onu Babil’e gtirdiler. Orada da boşa zaman harcamadı. Babil’de geçirdiği 12 yıl içinde, yazıcılardan ve Babilli mneccimlerden çok şey öğrendi. Olağanüstü bir görgü ve bilgiyle donanmış olarak, 40 yıl önce ayrılmış olduğu Samos’a döndü. Fakat Samos’ta zorba Polykrates hüküm sürüyordu. Pythagoras ise zorbalardan nefret ederdi. Samos’tan yine ayrıldı ve “Pythagoras Okulu”nu kurduğu Kroton’a yerleşti. Ve orada öldü.”

Pythagoras Okulu 150 yıl faaliyet gösterdi ve buradan 218 kişi yetişti. Pythagoraslar, matematik evrenini genişlettiler. Tarihin ilk gerçek tanıtılmalarını onlar gerçekleştirdiler. Sözgelimi, bir üçgenin iç aırlarının toplamının 180° olduğunu kanıtladılar (GUEDJ 1999: 109-117).

İ.Ö. 350 dolaylarında, Aristoteles, Pythagoras'ın savını kanıtladı. Yeryuvarının küre biçiminde olduğuna ilişkin şu kanıtları ileri sürdü:

- ❑ Kuzey-güney yönünde yapılacak bir yolculukta yeni yıldızların ortaya çıkması, yalnızca yerin küre biçiminde olmasıyla açıklanabilir (Deniz üst yüzeyinin görülebilir eğriliği).
- ❑ Düşen tüm cisimler, ortak bir merkez noktaya, yani yer merkezine doğru yönelmektedirler.
- ❑ Coğrafi enleme birlikte yıldız yüksekliği değişmektedir. Değişen coğrafi boylamlarda farklı güneş yükseklikleri söz konusu olmaktadır.
- ❑ Yalnızca bir kürenin, ay tutulması sırasında ay üstüne düşen gölgesi daire biçiminde olabilir.

Aristoteles, ayrıca, yeryuvarının çevresinin 400.000 stadya (~74.000 km) olduğunu kestiriyordu.

O dönemde bilimlerin merkezi İskenderiye'de bulunmaktadır. Orada birbiri ardına birçok harika geometrici etkili olur: Heron, İ.S. 62, Heron formülleriyle ve Dioptr üzerine yazdığı kitabıyla bilinmektedir. Bu kitap pratik geometri üzerine ilk kitap olup, yeni zamanlara kadar, yaklaşık 2000 yıl en iyi ders kitabı olarak geçerliliğini sürdürmüştür.

Eratosthenes, meridyen yayının ilk belirleyicisidir. O, yukarı Mısır'daki Siene'de bir kuyunun olduğunu biliyordu. Bu kuyuda yılın belli günlerinde, öğle zamanı gölge görülüyordu. Siene ve İskenderiye'nin aynı meridyenin üzerinde olduğu düşüncesinde olduğundan, bu günde, öğle zamanı, güneşin zenit açıklığını belirledi. İskenderiye'de ölçülen zenit açıklığı 7° 12' değerini veriyordu. Siene ile İskenderiye arasındaki uzaklık, kısmen ayaklara bağlanmış ve birbirine karşı duran tahtadan kayakla (Arpentore), kısmen de ölçü halatlarıyla (Mısır'daki arazi ölçmecileri "halat gerici" olarak da adlandırıyorlar) önceden ölçülmüştü. Yerin çevresini bu gözlemlerden hesaplamak, artık bir çocuk oyuncağıydı. Çünkü gözlenen açı, aynı zamanda yerin merkezindeki açı olmak zorundaydı.

Hesap, sonraki yeni ölçmeler 10.000.000 m verirken, yerin dörtte biri için 11.573.750 m sonucunu vermiştir. Bu hesaplamadan 200 yıl sonra, yer çevresinin dörtte birinin hesaplanması Posidonius tarafından yapılmıştır. Posidonius (İ.Ö. ~135-51), aynı anda Rodos'ta ve İskenderiye'de Kanopus yıldızının zenit açıklığını gözlemiştir. Parakete ile deniz uzunluğu ölçülmüştür. Ölçüsünün sonucu yer çevresinin dörtte biri için 9.953.425 m değerini bulmuştur. Bu, gerçek değere oldukça yakın bir değerdir.

Öte yandan, bu gelişmelerle aynı zamanlarda Büyük Çin uygarlığında da, batıdan habersiz olarak, haritacılıkla ilgili bazı gelişmeler olmuştur. Çin'de bilinen en eski harita İ.Ö. ~1137 yıllarına aittir. İ.Ö. 1766-1050 yılları arasında hüküm süren Shang Hanedanı döneminde astronomik bilgilere dayalı harita çalışmaları yapıldığı görülmektedir. İsa'dan sonraki ilk yüzyıllarda batıda haritacılık konusunda büyük bir yetenek olarak ortaya çıkan Ptolemaios'a karşılık, Çin'de de P'ei

Hsiu, 224-271, büyük bir kartoğraf olarak ortaya çıkmıştır (BİLGİN 1996: 7). Çin haritacılığının babası olarak nitelenen P'ei Hsiu, o güne kadar yapılmış olan harita malzemelerini toplamış ve 18 pafta halinde, yaklaşık 1/10.000.000 ölçeğinde bir Çin haritası yapmıştır. Bu devirde Çin imparatoru olan WuTi'nin gizli arşivinde saklanan bu harita ile birlikte bulunan bir metinde ise haritacılığın 6 ilkesi belirtilmektedir. Bu ilkeler şunlardır:

- ❑ Göreli mevkiin belirlenmesi için dikdörtgenler ağı oluşturulması
- ❑ Doğrultuların belirlenmesi
- ❑ Uzaklıkların doğru olarak belirlenmesi
- ❑ Alçak ve yüksek yerlerin gösterilmesi
- ❑ Dik ve eğik açıların belirlenmesi
- ❑ Kavisler ve düz hatların belirlenmesi

Bu gelişmelere ve ilkelere bakıldığında Çin'de haritacılığın Batı dünyasından daha ileri olduğu görülmektedir.

Ptolemaios'tan biraz daha önce yaşamış olan ve yaptığı gezilerden söz ettiği Geographika adlı 17 ciltlik eseri ile ünlü olan Strabo (İ.Ö. ~63-İ.S. 20), yerleşme yerlerinin ve önemli merkezlerin gösterildiği haritalar yapmaya önem vermişti. Strabo eserlerinde, insanların çevre ile ilişkileri, tarih, örf ve adetler, ekonomik faaliyetler, ayrıca değişik bölgelerde gördüğü farklı fiziki şekillerle ilgilenmekteydi. Strabo'nun yaptığı dünya haritası ile Eratosthenes'in yaptığı harita arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. Geographika'nın bazı ciltleri Türkçe'ye de çevrilmiştir.

İskenderiye'li Ptolemaios dünyanın yuvarlaklığını hesaba katarak yaptığı haritasında, ilk kez konik projeksiyon (izdüşüm düzlemi) sistemini kullanmış, boylam ve enlem dairelerini çizmiştir. Kartografyanın en büyük isimlerinden olan Ptolemaios, astronomi, müzik ve optik alanında da eserler vermiş, fakat özellikle coğrafya ve astronomi alanında daha önce ortaya konmuş bilgi ve fikirleri son derece geliştirmiştir. Ptolemaios, Analemma adlı eserinde, bir kürenin düzlem üzerine projeksiyonunu matematik olarak açıklamaktadır. Planisphaerium (Planisfer) adlı eserinde ise, bakış noktası kutupta olmak üzere, bir kürenin ekvatorial düzleme projeksiyonunu ele alır. Bu projeksiyon, günümüzde "stereografik projeksiyon" olarak kullanılmaktadır.

Ptolemaios'un coğrafi görüşü, Strabo'nunkinden farklıydı. Ptolemaios'u ilgilendiren yalnızca yaşanabilir dünya değil, yer kürenin tamamıydı. Dünyayı tam ve doğru olarak belirtmek için ayrıca küresel trigonometriyi geliştirmişti. İyi bir dünya haritasının ancak bu şekilde yapılabileceğine inanıyordu.

Ptolemaios, Geographike Hyphegesis adlı bir başka eserinde, haritacılığa ait uzun açıklamalar yapmış ve ilk kez, yapılacak işlerde kullanılması gereken malzemelere ilişkin bilgi vermiştir. Ptolemaios bu eserinde, yeryuvarının haritaya geçirilmesi yöntemlerini ana hatlarıyla saptayarak, modern jeodezinin de temellerini atmıştır.

Ptolemaios'un haritalarının ve üzerindeki kanavaların orijinalleri yoktur. Ancak onun yazılı eserlerinde verdiği bilgilere göre yeniden çizilmişlerdir. Ancak Ptolemaios'un haritasında bazı hatalar bulunduğu belirtilmektedir. Örneğin, Ptolemaios, yerin çevresini 28.980 km olarak kabul eder. Karaların ve denizlerin dağılımında da farklılıklar vardır. Hint yarımadası çok küçük gösterilmiştir. Seylan Adası ise olduğundan daha büyüktür. Tüm bu eksiklerine karşın Ptolemaios'un haritası, haritacılık tarihi açısından çok büyük bir öneme sahiptir.

6. Antik Yunandan Ortaçağa

Büyük coğrafyacı, bugün de geçerli olan harita projeksiyonunun (konik projeksiyon) geliştiricisi Claudius Ptolemaios'un ölümünden sonra, matematiksel coğrafya ve jeodezi zamanla unutulmuşluğa uğradı. Çünkü Hıristiyan Kilisesinin katı dogmalarının etkisi yeni gelişmelere ket vurdu.

Bize ortaçağdan ne kaldıysa, Roma agrimensörlerinin arazi ölçmelerinde kullandıkları teknik yeterlikten farklı değildir. Romalıların kendileri haritacılığın bilimsel gelişmesine önemli bir şey katmamışlardır. Romalılar, disiplinli biçimde organize edilmiş devlet olarak, haritacılığı kesin bir biçime sokmuşlar ve her serbest gelişmeyi engellemişlerdir. Romalı arazi ölçmecileri, yönergelere göre hareket edip, Gnomon yardımıyla kuzey-güney doğrultusunu belirlemekte ve alımı yapılacak bölgenin olabildiğince orta noktasından dikey bir aks geçirmekteydiler. Bu ana aksa paraleller çizmekte ve düzensiz köşe noktalarını dik açılı olarak ölçmekteydiler. Onların en önemli aleti, birbirini dik açılı olarak kesen iki kolu olan çiftli bir diopter cetveli olan Stella ya da Groma idi. İlk harita bronzla kazıldı ve pazarda açıkça değer biçildi. Bez üzerine çizilen ikincisi devlet arşivinde korundu (KADEN web p.).

Büyük Roma İmparatorluğu yalnızca teknik araçlarla geliştirilebilirdi ve yönetilebilirdi. Bu amaçla tekniğin o günkü koşullarda geliştirilmiş ürünleri, yol, köprü ve tünel yapımlarının yanı sıra kentlerin kurulması, atık su kanalları ile uzaktan su sağlama tesisleri için gerekli haritacılık

işlerinde de yüksek oranda kullanılmıştır. Savaşlar sonucu yeni kazanılan yerler, vergisel amaçlarla, agrimensörler tarafından tümüyle ölçülmüştür.

Roma İmparatorluğu döneminde oluşturulan ve adına "Roma Hukuku" denilen düzenlemeler, sonraki dönemde, günümüze kadar birçok ülkenin mülkiyet alanındaki düzenlemelerinin temelini oluşturmuştur. Ülkemizde mülkiyet

alanını da düzenleyen temel bir yasa olan Türk Medeni Kanununun "**mülkiyet hakkının içeriği**"ni düzenleyen 683. maddesinde, "Bir şeye malik olan kimse, hukuk düzeninin sınırları içinde, o şey üzerinde dilediği gibi **kullanma, yararlanma** ve **tasarrufta bulunma** yetkisine sahiptir," denilmektedir. Roma hukukunun temellerinden birisini oluşturan mülkiyet hakkı, o zamana kadar elde edemediği bir açıklık kazanmıştır. Romalılar, mülkiyet hakkında üç temel niteliğin birleştiği kanısındadırlar: **Kullanma** hakkı (usus), **yararlanma** (intifa) hakkı (fructus) ve **mutlak mülkiyet** hakkı (abusus)...Bu karşılaştırma, ülkemizdeki mülkiyet düzenlemesinin Roma Hukukundan esinlendiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Ortaçağda (476-1453), tüm diğer bilim dalları gibi, haritacılık da inişe geçmiştir. Hıristiyan inancı, taraftarlarının, İncil'de yazılanın dışında başka bir dünya düşüncesine sahip olmalarını engelliyordu (KADEN web p.).

Ortaçağ, geometriyi, yedi serbest sanattan biri olarak görmüştür. Bununla birlikte haritacılık, tüm alanlarda basitleştirilmiştir. Büyük mekanları kapsayan ölçmeler yoktur. Genellikle yol ve geçki tanımlarıyla sınırlanılmıştır. Ortaçağda dünyanın betimlenmesi inançlara dayalı olarak yapılmaktadır. Hemen tüm ölçü birimlerinin hassas olmadıkları ileri sürülmüş ve ölçü birimleri insanların organlarına dayandırılmıştır: Örn.; arşın, kulaç, adım, ya da morgen (25 ile 36 ar arasında olan arazi ölçüsü), joch (bir çift öküzle bir günde sürülebilen tarla), tagewerk (34 arlık toprak) vb (KREFELD web p.).

Bu koşullarda Arapların, Yunan-Roma geleneğini devralarak sürdürdükleri görülmektedir. Araplar, antik dönem yazarlarının eserlerini çevirmişler, öğrenmişler, yorumlamışlar ve 800'lü yıllar dolayında, yeryuvarının yarıçapını yeniden belirlemişlerdir. Araplarda yeryuvarı, kuşku götürmez biçimde küre olarak kabul ediliyordu. Araplar bunu yineledikleri meridyen yayı ölçmeleriyle belgelemişlerdi. Açık ölçme aleti olarak "usturlab" yeniden geliştirilmiş ve bu alet 1000 yıl boyunca Avrupa'da da kullanılmıştır.

Arapların ölçmelerden buldukları sonuçlar, Eratosthenes ve Posidonius tarafından bulunan sonuçlarla uyumluydu. Bu bilime ne kadar yüksek değer verdikleri, halifenin damadı Büyük Tamerlan'ın kişisel olarak bir meridyen yayı ölçüsüne katılmasından çıkarılabilir. Araplar, Yunanlıların kalıtını, bunlardan da Ptolemaios'un eserlerini özellikle değerlendiriyorlardı. Halife Al-Manum, Ptolemaios'un "Büyük Toplu Eseri"ni Arapça'ya çevirtmişti ve ona "Tabrier al-Magesthi" adını vermişti. Ancak bu kitap, genellikle Almagest adıyla bilinir.

7. Kapanma Döneminden Yeniden Açılma Dönemine

15. yüzyılın başlarında antik dönemin yazılarının yeniden keşfedildiği görülmektedir. Bu keşiflere, Ptolemaios'un "Geographika"sı da dahildir. Bu eser, birçok yayında, 16. yüzyıla kadar, batı ülkelerinin kartografyasının en önemli altlığı olmuştur.

Keşifler dönemi, hassas ve kapsamlı haritalara ve aletlere gerek duymuştur. Bu nedenle önce bunların hazırlanması gerekmiştir. Kitaplar, "Avrupalıların pusulayı Haçlı Seferleri sırasında Müslümanlardan öğrendiklerini ve geliştirdiklerini," yazar. Pusulanın bulunması, keşifler döneminin en önemli gelişmesidir. Bu basit görünümlü aletle, gemicilerin cesaretle okyanuslara açılması olanaklı olmuş, dünyanın bilinmeyen yerleri keşfedilmiş ve "coğrafi keşifler" dönemi başlamıştır. "Yön" kavramı açısından, pusulanın önemi büyüktür. Bu özelliğiyle, "harita kuzeyi"nin tanımlanmasına katkıları büyük olmuştur.

Bu gelişmeler arasında bir önemli buluşun mutlaka anımsanması gerekir: Matbaa... İlk basım işini, 2. yüzyılın sonlarında Çinlilerin geliştirdiği bilinmektedir. O zaman başlayarak geçmiş bütün baskı tekniklerinin ve teknolojilerinin sıçrama yapmasını sağlayan, kuyumcu Johannes Gutenberg oldu. "Kalıp, matris ve kurşun üçlüsüyle klişe yapımının bulunması, Avrupa'da modern basımcılığın temelini sağlamış, geriye baskı malzemesinin geliştirilmesi kalmıştı. Bütün bu öğeleri birleştiren Gutenberg, 1450 yılında tip baskı tekniğini geliştirdi." (ANABRITANNICA 1986-1987: 374). Bu gelişmeler haritacılık alanındaki kitapların yaygınlaşmasının, haritaların çoğaltılmasının önünü açan önemli gelişmelerdi. Bu gelişmeler, bilginin yaygınlaşması, "dünyanın bilinmeyen yerlerine gidilebileceği" fikrinin de yaygınlaşmasını sağladı ve keşifler dönemini tetikledi.

Kristof Kolomb, bu gelişmelerin ardından 1492 yılında İspanya'nın Palos Limanı'ndan Atlas Okyanusu'na açıldı. Bu adımları İtalyan Ameriko Vespuçi ileriye götürdü. Bu gelişmeler Portekizli Macellan'a cesaret verdi ve 1519 yılında, Filipin adalarında öldürülmesi sonucunu doğuracak yolculuğa çıkmasını sağladı. Onun yolculuğunu yarım bırakmayarak tamamlayan ve Ümit Burnu'nu dolanarak İspanya'ya gelen Del Kano, bu gelişmeleri bugünlere taşıdı.

Bu dönemde Türk denizcisi Piri Reis, 1513 yılında Gelibolu'da, ceylan derisi üzerine bir dünya haritası çizdi. Haritanın Amerika'yı, Avrupa'nın ve Afrika'nın batı bölümlerini gösteren parçası, 1929 yılında Atatürk'ün emriyle Topkapı Sarayı'nda yapılan envanter çalışmaları esnasında tesadüfen keşfedilmiştir. Bu haritanın çiziliş öyküsü değişik biçimlerde kaleme alındı. Bunları değerlendiren ŞENGÖR (2003), şunları yazıyor:

Türkiye'de biraz mektep görmüş herkes herhalde Piri Reis'in adını duymuştur. Onaltıncı yüzyılın bu önemli simasının iki şöhreti vardır: Biri bilimsel incelemelere dayanan ve dolayısıyla gerçeği yansıtan bir şöhret. Diğeri de dedikodu ve tevatüre dayanan uydurma bir şöhret. Tahmin edebileceğiniz gibi Piri'nin birinci şöhreti uygar ülkelerin bilim çevrelerinde, ikincisi de kendi ülkesi Türkiye'de yaygındır. Piri'nin ikinci şöhretinin yaygın şekli kendisinin 1513'te dünyanın en doğru bir haritasını yaptığı ve zamanının en büyük coğrafyacısı olduğu şeklindedir. Kendisini biraz daha etraflıca duymuş vatandaşları (dikkat buyurunuz, okumuş olanlar demiyorum) bir de onun mükemmel bir 'denizcilik kitabı' yazdığını söylerler. Bu nedenlerden ötürü Piri vatandaşlarının gönüllerinde taht kurmuştur.

Alman coğrafya tarihçilerinden ve oryantalistlerinden Paul Kahle şöyle diyor: "Harita (yani 1513 tarihli meşhur Piri Reis haritası) mümtaz bir Türk coğrafyacısı tarafından çizilmiştir. Kendisi, Akdeniz hakkında, içerdiği tüm veri ve haritaların olağanüstü doğrulukta olduğu bir eserin sahibidir (burada Kitab-ı Bahriye kastediliyor). Yerinde yapılmış detaylı incelemeler göstermiştir ki, bu eserde gerçeğe dayanmayan tek bir veri yoktur."

Kahle'nin ve ondan sonra tüm bilim dünyasının öve öve bitiremediği Piri, kısaca söylersek, değerli bir bilim adamıdır. Her şeyden önce gözleme dayanan bilginin ve eleştirel düşüncenin önemini kavramış bir insandır. Verilerini rastgele değil, eleştirel bir süzgeçten geçirerek toplamıştır. Üzerinde yaşadığımız dünya hakkında bilgi sahibi olmadan bir imparatorluk yönetilemeyeceğini, bilgileri edebiyat ve menkıbevi tarih dışına pek taşımayan padişahlarına anlatmaya çalışmış, ne yazık ki başarılı olamamıştır.

Piri'nin vatandaşları arasındaki şöhreti, diğer insanlara nazaran Piri'nin konumuyla veya gönüllerin onun konumunun neresi olmasını istediğiyle alakalıdır. Bir diğer ifade ile Piri'nin Türkler arasındaki şöhreti öznel bir bakış açısından yapılan değerlendirmeler sonucudur ve bunun için de büyük ölçüde mesnetsizdir. Buna karşılık, uygar dünyada Piri'nin şöhreti, onun kendi dışındaki dünyayı algılama yeteneği ve bu dünya hakkında oluşturduğu görüşleriyle ilgili olduğundan nesnel ve kesin tarihsel kanıtlara dayanır. Bunun için de sağlam ve ölümsüzdür.

Bu yıllarda Gerhardus Mercator, aynı zamanda bir yer küre gibi kullanılabilir olan bir harita projeksiyonu geliştirmiştir.

Bu gelişmeler olurken, feodal devlet de dönüşmekteydi ve toprağı, daha doğrusu parseli tanımlayan haritaların yerine, daha geniş alanları, mekanı betimleyen haritalar, devletin tüm bölümlerinin genel envanterinin bir türü olarak en kısa zamanda arazi alımına ilişkin bir dizi genelge yayımlanmış

ve buna paralel olarak çok çeşitli aletler geliştirilmiştir. Silahların hızla gelişmesi ve kalelerin yapımı, 16. ve 17. yüzyıllardaki din savaşları sırasında haritacılar için yeni bir çalışma alanını doğurmuştur. Silahlar denilince, özellikle topların gelişmesinin haritacılığa, ya da haritacılığın gelişmesinin topların geliştirilmesine katkılarını vurgulamak gerekir.

Haçlı seferlerine kadar Araplar haritacılığın gelişmesinde etkili olmuşlardır. Haritacılıkta kullanılan arapça deyimler ve kavramlar yanında 1154 yılında onlar tarafından üretilen Dünya Haritası ve Fra-Mauro'nun Arabistan Haritası o zamanların harita eserleriydi. Bu seferlerle Avrupa yeniden geometri ve jeodezi ile ilişki kurmuş, bu bağlamda Friedrich Barbarossa, Almagest'i Latinceye çevirtmiş ve ilk keşifler döneminin başlamasıyla Avrupa için de matematiksel coğrafyanın baharı başlamış ve gelişmeler birbirini izlemiştir:

Rönesans'ın en tanınmış ve etkili resimlerinden olan "Mona Lisa"nın ünlü ressamı Leonardo da Vinci (15.4.1452-2.5.1519), 1502 yılında Floransa'dan ayrılıp, askeri mimar ve mühendis olarak Papa VI. Alexander'in oğlu Cesare Borgia'nun hizmetine girdi. O sıralarda 27 yaşında olan Cesare Borgia büyük bir hırsla, papaya bağlı bölgelerde egemenlik kurma mücadelesindeydi. Gücünün doruğunda ve çağının en korkulan kişisiydi. Leonardo, Borgia'nın yanındaiken çeşitli yerleri dolaştı, gördüğü kentlerin planlarını, çevrelerindeki arazinin de haritalarını yaptı. Bu çalışmaları da çağdaş haritacılığın öncüsü olmuştur. (ANABRITANNICA 1986-1987: 402)

İzleyen yıllardan 1525'de Fransa Kraliçesi Katharina'nın özel doktoru, Dr. Fernelle, Paris ve Amiens arasında doğrudan bir meridyen yayı ölçüsü yapmış ve yerin çevresinin dörtte birinin doğru uzunluğuna çok yakın bir değer elde etmiştir. O, meridyen yayının dörtte birinin uzunluğunu 10.011.000 m hesaplamış ve bununla % 1/10'luk bir duyarlılığa ulaşmıştır. Uzunluk ölçüsü, bir arabaya monte edilen ölçü tekerleği ile yapılmıştır.

Bavyeralı Philipp Appianus, olasılıkla özel bir bakışla ve incelemeyle Fernelle'in ölçülerini kabul etmiş ve bunları 1554-1563 yılları arasında Bavyera'nın alımında kullanmıştır. O, bir diopter pusulası ile Bavyera'nın en önemli yerlerine gözlemler yapıyor ve buna göre doğrudan doğrultuları ölçüyor ve uzunlukları Fernelle'in yöntemine göre belirliyordu. Harita, perspektif görünüş biçiminde hazırlanmıştı ve kentlerin ve dağların sanatsal görünüşlerini gösteriyordu. Bu haritalar 18. yüzyılın sonlarına kadar en iyi topografik harita olarak geçerliliğini sürdürmüştür. Appianus'un yöntemi, genel olarak Snellius'a dayanan triyagülasyonun çok uzun zamandır bilindiğini kanıtlamaktadır. Hollandalı profesör Willebrord Snellius'un 1615 yılındaki çok büyük hizmeti, yalnızca triyagülasyondan değil, olabildiğince küçük bazlı bir nirengi ağının kurulması yönteminden oluşuyordu. O, Bergen-op-Zoom'da yalnızca 327 m uzunluğunda bir üçgen tabanı ölçmüş ve trigonometrik ağdan meridyen yayını hesaplamış ve buna dayalı olarak yerin çevresinin dörtte birini 10.004.000 m bulmuştur. Bu yolla son zamanların jeodezisine, "doğrudan meridyen yayı ölçmelerinden, triyagülasyonla, dolaylıya geçişin" yönelişini vermiştir (KADEN web p.).

Bu dönemde bir diğer önemli gelişme hesaplama sistemlerinde olmuştur. Hesaplama sistemlerini ve aletlerini,

aslında sayı sistemlerinin gelişmesiyle birlikte ele almak gerekir. Ancak burada bazı belirtmeler yapılmakla yetinilecektir. İngiliz John Napier (1550-1617) ilk logaritmayı bulmuştur. Bu, haritacılığın gelişme çizgisinde önemli bir kilometre taşıdır. İngiliz Edmund Gunter (1581-1626) tarafından logaritmik skalası da olan bir sürgülü hesap cetvelinin bulunması bir diğer önemli adımdır. Tübingenli Wilhelm Schickard (1592-1635), ilk "hesaplama makinesini" 30 Yıl Savaşları Sırasında, 1623'te Kepler için geliştirmişti. Bu hesap makinesi, otomatik olarak toplayabiliyor, çıkarma, çarpma ve bölme yapabiliyordu. Schickard, Kepler'e yazdığı bir mektupta, makinesinin resmini çizmişti. Makine, dişli çarklarla çalışıyordu.

Engizisyonun baskıları altındaki dönemde parlayan güneş ise, Galileo Galilei'dir (1564-1642). Adı 17. yüzyıl bilimsel devrimi ile birlikte anılan en önemli bilim adamlarından birisi olan Galileo, fizik, matematik ve astronomi gibi konularda çığır açan çalışmalar yapmış ve ilgisi daha çok hareket üzerinde yoğunlaşmıştı. Bu alandaki çalışmalarının sonucunda klasik mekaniğin temellerini kurmuş, güneş merkezli astronomi sisteminin fizikini geliştirmişti.

Aristoteles'e göre, "her hareket, onu hareket ettiren bir kuvvet sonucu meydana gelirdi; cisim, bu kuvvet kendisini hareket ettirdiği sürece hareket ederdi."

Galilei, günlük gözlemlere uyan bu Aristotelesçi yaklaşımı, eylemsizlik ilkesi ile ortadan kaldırmıştır. Eylemsizlik ilkesine göre, kendi haline bırakılan cisim, herhangi bir kuvvet etkisinde kalmadığı sürece, durumunu korur; yani hareket halinde ise hareketini, sükunet halinde ise sükunetini sürdürür.

Galilei'nin üstü kapalı olarak ifade ettiği, Newton'un ise formüle ettiği bu ilke ile yeni bir hareket kavramı ileri sürülmüş oluyordu. Buna göre, "hareket, cisimde bir değişiklik yapmaz; hareket bir durumdur, bir noktadan başka bir noktaya geometrik bir geçiştir; durma da harekete karşıt başka bir durumdur. Durma için kuvvet uygulanması gerekmiyorsa, hareket için de kuvvet uygulanması gerekmez; hareketin hızının değişmesi için ise kuvvet gerekir. Eylemsizlik, içinde bulunduğumuz Dünyada gözlemlenemez; ancak ideal koşullar altında böyle bir durum meydana getirilebilir."

Galilei, teleskopu astronomik amaçla kullanan ilk bilim adamıdır. 1609 yılında yaptığı bir teleskopla önemli gözlemler yapmış ve bu gözlemleri Yıldız Habercisi (Sidarius Nuntius) adlı kitabında vermiştir. Onun astronomide yaptığı gözlemler, güneş merkezli sistemi desteklediği, Aristoteles Fiziği'nin geçerli olmadığını kanıtladığı için oldukça önemlidir.

Jeodezinin gelişmesine çok önemli etkilerden birini, Johannes Kepler (1571-1630) tarafından dürbünün bulunması yapmıştır. Dürbünün 1608 yılında keşfedilmesiyle, bir ülkenin tümünü, bölgelerinin birbirleriyle ilişkilendirilmesiyle ölçme olanağı doğmuştur. Bununla birlikte, yeniden, yerin biçimini ve büyüklüğünü hassas olarak belirleme hevesi ve aynı zamanda da zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Bundan sonra haritacılığın ağırlık merkezinin Fransa'ya kaydığı görülmektedir. Jan Piccard (1620-1682), Amiens ile Paris arasında yeni bir meridyen yayı ölçüsü yapmıştır. Onun mirası, daha sonra Giovanni Domenico Cassini tarafından devralınmıştır. O, 1700 yılında Piccard'ın meridyen yayı ölçüsünü bitirmiştir. Onu diğer 3 Cassini izlemiştir. Cassini'lerin hepsi, jeodezinin gelişmesi için çok önemlidirler. Fakat en önemlileri, Jacques Dominique Graf von Cassini'dir (1748-1845) ve o, babası tarafından başlatılan büyük kapsamlı çalışmaları sonuçlandırmıştır. Özellikle, Viyana'dan Brest'e kadar uzanan ilk büyük

nirengi zinciri, bu bağlamda önemlidir. Zincir, birincisi Paris'te, ikincisi Strasburg'ta, üçüncüsü Mannheim'da, dördüncüsü Münih'te ve beşincisi Viyana'da olan uzunluğu ölçülen beş kenara (baza) sahiptir (KADEN web p.).

Bu zincirlerden sonucusu, Avusturya'lı büyük haritacı Lisganig tarafından ölçülmüştür. Bu nirengi zinciri, Lisganig tarafından Macaristan üzerinden Transilvanya'ya ve geriye Milano'ya kadar yaygınlaştırılmıştır. Milano zinciri, ilk olarak 1788'de İtalyan Oiani tarafından tamamlanmıştır.

Öte yandan yeryuvarının şekline ilişkin süregelen tartışmalar nedeni ile 1735 yılında, Paris'teki Bilimler Akademisi tarafından iki keşif grubu gönderilmiştir: Birincisi, Laponya'ya, diğeri Peru'ya... Amaç kutup basıklığını, yani yerin düzgün bir küreden sapmasını tam olarak belirlemektir.

Bu gelişmelerle büyük Fransız Devrimi dönemine yaklaşmaktadır. Bu devrim, haritacılık için özellikle önemlidir.

8. 1789 Fransız Devriminin Etkileri

Uzun zamandan bu yana bilim insanları, uygulamadaki karmaşık ölçü ve ağırlık sisteminden rahatsızdılar. Hiçbir şey, halka yenilikleri kabul ettirmekten daha zor değildir. Bunun için genellikle devrimci anlamda kökten dönüşümlere ve güce (erk) gereksinme duyulur. Fransız Meclisi, 1792 yılında, yerin basıklığını belirlemek amacıyla 1735-1744 yıllarında eski Peru'da, bugünkü Ekvator'da Godin-La Condamine ve Bouguer tarafından; Lapland'da (Kuzey Avrupa) 1736-1737 yıllarında Maupertui-Clairaut ve Celcius tarafından yapılan meridyen yayı ölçmelerine dayalı olarak uzunluk ölçülerinde ölçü birimi için, yeryuvarının çevresinin dörtte birinin 10.000.000'da birini kabul etmiştir. Uzunluk birimine ilişkin, aşağıda özetlenen gelişmeler ilgi çekicidir:

18. Yüzyılda, bilimsel bir temele dayanan doğal bir birimin kullanılması çabaları başladı. Bu öyle bir birim olmalıydı ki, her yerde ve her zaman üretilebilmeliydi.

Bu yıllarda, bir doğal uzunluk biriminin seçimi için, iki farklı öneri yapılmıyordu:

1. Saniye sarkacının uzunluğu

2. Bir meridyen yayının bölümü.

Fransız Devriminin "Eşitlik" istemi, birimlerin çeşitliliğini de kabul etmiyordu ve feodal ayrıcalığın kaldırılmasıyla ölçü ve ağırlık reformu yolu daha fazla kapalı tutulamazdı. Diğer ulusların uzun zamandır çalıştıkları saniye sarkacına bağlı çözüm, Fransa'da Bilimler Akademisi tarafından reddedilmişti. Bunun nedeni, ilk olarak, yer çekimi hızlarının bir yerden diğer yere değişmesi; bundan başka da zamana bağımlılıktı. 22.9.1792 tarihinden başlayarak adım adım uygulanan devrim takvimi, günün onlu bölümlemesini öngördü.

Akademi, uzunluk birimi olarak, yer meridyeninin dörtte birinin (ekvatordan kutba kadar olan bölümünün) onmilyonda birini tanımlamayı önerdi ve buna "metre" adını verdi. Uygulama, 26.3.1791 tarihli yasayla bağlayıcı duruma getirildi. Tam belirleme için, Dünkirchen ve Barcelona arasındaki bir meridyen yayı, Fransız Devrimi'nin 1792-1798 yılları arasında süren karmaşası sırasında ölçüldü ve Peru'daki yay ölçüleriyle birlikte 1840 yılında hesap yapıldı.

Diğer tarihsel gelişmelerden dolayı, metrik sistemin Fransa'da yaygınlaşması yavaşladı. Bağlayıcı bir uygulama için yasa, 1840 yılından başlayarak yürürlüğe girdi.

1867 yılında, Berlin'de toplanan, "Orta Avrupa Haritacılar Konferansı", Avrupa için ortak bir ölçü sistemi önerme kararı aldı ve ölçü ve ağırlıklar için uluslararası bir büro kurulmasını kararlaştırdı.

1874 yılında, bilinen "ilk metre", x-biçimli enkesitli olarak, platin-iridyum alaşımından üretildi. Bu çubukların nötr telinde, işaret markaları çizildi. Çünkü bükülmesi durumunda bir uzunluk değişimi ortaya çıkmıyordu. Yaklaşık 102 cm uzunluğundaki çubuğun her iki ucunun yakınında, 3 ince paralel çizgi kazındı. Metre, her iki ortalama enine çizgi arasındaki aralık olarak tanımlandı. Bir genleşmeden sakınmak ve bükülmeyi önlemek için iki merdane tarafından desteklendi.

20 Mayıs 1875'te, 18 ülke, uluslararası metre konvensiyonunu imzaladı. Yeni ölçü birimleri, yalnızca Almanya'da 3.000 eski birimi ortadan kaldırdı.

1960 yılında, 11. "Ölçü ve Ağırlıklar Genel Konferansında", metre yeniden tanımlandı: "Metre, kripton 86 atomunun boşlukta 5d5 durumundan 2p10 durumuna geçerken saldıği oranı dalga boyunun 1650763,73 katıdır."

1983 yılındaki 15. "Ölçü ve Ağırlıklar Genel Konferansında" metre yeniden tanımlandı ve, "metre, ışığın boşlukta 1/299792458 saniyede aldığı yol" biçiminde bir tanım getirildi.

Metrenin alt birimleri Latince sayı harfleriyle tanımlanırken, üst katları Yunanca tanımlanmıştır. Buna göre metrenin 1/10'u desimetre, 1/100'ü santimetre, 1/1000'i milimetredir. Tersine gidilirse, metrenin 10 katı dekametre, 100 katı hektometre ve 1000 katı kilometre'dir. Hacim ölçüleri de metreden türetilmiştir. Bir desimetreküp, litre olarak tanımlanmıştır. Litrenin alt katları ve üst katları metreninkilerle aynı tanımlanmıştır. Aynı biçimde ağırlıklar metreyle ilintilidirler. +4° Celcius'de bir santimetre küp su, bir gram olarak tanımlanmıştır.

Bu bağlamda, bir dairenin çevresinin bölünmesi de yüzölçümüne göre yapılmıştır. Buna göre dik açı 100 gradtır, grad 100 santi grada ve 100 santi grad da santi santi grada bölünmüştür.

Zamanla diğer ülkeler de Fransız örneğini izlemişler ve birçok zorluğun aşılmasından sonra metrik sistem uygulanmaya başlanmıştır.

Fransız Devrimi'nin ardından başlayan vergi kadastro uygulaması, tüm taşınmazların tam ve sürekli ölçülmesi ve bunların arşivlenmesi sonucunu getirmiştir. Ölçüye dayalı kadastro nun ilk kez 1. Napolyon döneminde (1808) uygulanmış olmasından dolayı, bu kadastroya, "Napolyon Kadastro su" da denilmektedir.

EŞİTLİK-ÖZGÜRLÜK-KARDEŞLİK, Fransız Devriminin üç savsözüyüdü... Eşitlikten, aynı zamanda vergilemede eşitliğin anlaşılması gerekiyordu. Vergi gelirlerinin %25'inin arazilerin ve emlakın vergilendirilmesinden sağlandığı ve toprağın %90'ının aristokrasiye ve ruhban sınıfına ait olduğu, bunların da vergiden muaf olduğu bir ülkede, bu, haklı bir istemdi.

Ülkenin tüm yurttaşlarına, kendilerine ait olan araziye ve gelirini bildirmeleri çağrısı yapıldı. Bu deklarasyon yönteminin bir dezavantajı vardı: Herkes arazisini olduğundan daha düşük değerlendirdiği ve böylece bildirdiği için, Fransa, bu bildirimlere göre olduğunun yarısı büyüklükte çıkıyordu. Bu nedenle, yüzölçümleri ve gelirleri ülkenin kalan bölümleri için örnek oluşturacak farklı coğrafyalarda yer alan tipik bölgeler seçildi. Fakat bu yöntemin çok yetersiz olduğu ortaya çıktı. Çünkü çelişkilerin ve itirazların nüvesini içinde barındırıyordu. Bu durumda geriye her bir evi, tarlayı, bahçeyi ve mezarlığı, hatta ormanları ve çalılıkları ve fundalıkları ölçmekten başka bir yol kalmıyordu. 1798 yılında, ödenti olmaksızın vergi muafiyetini ortadan kaldırma ve genel bir vergi kadastrosu oluşturma dönemi başlatıldı.

Bunun yansımaları Prusya'da da görüldü. Çeşitli egemenlik alanlarından oluşan ülke bölümleri 1815 tarihli Viyana Kongresiyeye Prusya'ya bırakılınca, 1794 yılından bu yana Fransa Cumhuriyetine ait olan sol Ren Bölgesinde bu düşüncelerin ve ön hazırlıkların bir bölümünün uygulanması hazır duruma gelmiş oldu.

Prusya Devleti, bu vergileme yöntemini beğenmişti ve 1819 yılında ilk yönergeyi uygulamaya koydu. Yaklaşık 1822 yılından başlayarak 1835 yılına kadar, tüm batı illeri çok hassas biçimde ölçüldü. Bu ölçüler sırasında sınırlar, "sürekli olacak" tesislerle işaretlendi ve sınırların gösterilmesi sırasında, daha önceden duyurulan tarihte taşınmaz maliklerinin bildirimlerine başvuruldu. Sekülerizasyon, yani Fransızlar döneminde kiliseye ve devlete ait olan arazilerin büyük bölümünün kamulaştırılması bu yöntemin uygulanmasını kolaylaştırıyordu. Çünkü imtiyazların önemli bir bölümü ortadan kalkmıştı. Prusya'nın ülke bölümlerindeki farklı vergi kadastrosu uygulamaları, Ren Bölgesi (Rheinland) ve Vestfalya (Westfalen)'da, 21.1.1839 tarihli ortak bir Emlak Vergi Yasasıyla yeniden düzenlendi. Arazi derebeylerinin sözünün geçtiği ve bunların da vergi ödemediği doğu illerinde, ülke genelindeki bu ölçme ve saptama işi 30 yıl geç başladı. Buralarda 21.5.1861 yılında bu yasa uygulanmaya başlandı.

Bugün bile bizi hayrete düşüren ve çok çeşitli bölgelerden önemli bir veri kümesini içeren bu haritalar, "İlk Kadastro" buzul dağıının yalnızca görünen kısmıydı. Vergilendirilecek net gelirin elde edilmesi için, yalnızca yüzölçümleri belirlenmekle kalınmadı, tarla, çayır, bahçe, vb tüm toprak kullanım türleri de belirlendi. Toprağın kalitesi, çeşitli gelir sınıflarına ayrıldı ve belgelendi. Belirgin biçimde kötü olan çalılıklarda, gelir, örneğin gerçekten beslenen hayvanların türlerine ve sayılarına göre belirlendi. Konutlarda, kira geliri saptandı, bundan aşınmaların ve yapı maliyetinin dörtte biri çıkarıldı. Sicillerde, ekili araziler, en küçük ayrıntılarına kadar kayıtlıydılar (Örn. Kabuklu ürünler arasında burçaklar da bulunuyordu). Yanı sıra da hayvanlar ayrıntılarına kadar kayıtlıydı (Örn. Öküzlerin arazi işlerinde kullanılıp kullanılmadıkları da belirlendi). Bununla yetinilmedi, tavuklar, ördekler ve kazlar da yazıldı. Her bir ürünün fiyatları en yakın Pazar fiyatlarından yararlanılarak belirlendi.

Ürünlerin ortalama fiyatı, birbirini izleyen 15 yıl boyunca izlendi ve en yüksek ve en düşük fiyatlar değerlendirmeye alınmadı. Vergilemeye temel oluşturacak net geliri en kesin olarak belirleyebilmek için, kira, alım-satım ve miras mektupları toplandı. Bunların yanı sıra da daha büyük tarımsal işletmelerin işletme defterleri ve hesapları da incelendi. Şimdiye kadar kullanılan yerel birim yeni uygulamaya konulan Prusya biriminin yararına ortadan kaldırıldığı için, doğrudan bir karşılaştırma için ve uygun dönüşümler için tablolar yoktu.

Maliklerin adlarının ve soyadlarının yanı sıra, aynı olan adları ayırt edebilmek için, takma adları da saptandı. Bazı durumlarda taşınmazın bulunduğu yerle aynı olmayan ikametgah yerleri de belirlendi. Yanı sıra da sosyal durumları ve meslekleri not edildi.

Bu saptamanın yararı, boşluk olmamasındaydı. Atlanan hiçbir yer, göz ardı edilen hiçbir taşınmaz ve malik bırakılmadı.

Bunların hepsi, vergi kadastrosunun kurulması için bu "ilk alım", bir durum alımıdır. Hemen hemen bir şimşek gibi... Bu zamana ve orada yaşayan insanlara ilişkin verilerin çok büyük bir miktarı onların yaşama koşullarına ve yaşama olanaklarına ilişkin veriler saptanmıştı... Bunlar bir insana nefes aldırarak hassasiyette ve kapsamda saptanmışlardı... (KREFELD web p.)

Bavyera'da nirengi noktalarının belirlenmesine 1801 yılında bir Fransız Albay olan Bonne tarafından başlanmış ve ünlü bir Alman haritacı olan Soldner bu çalışmaları 1821'e kadar sürdürmüş ve sonuçlandırmıştır. 1808 yılında 1:5000 ölçekli kadastro ölçmeleri başlamış, bu çalışmalar yerleşik alanlarda 1:2500 ölçeğinde yürütülmüştür. Tümü plançete yöntemiyle yapılan bu çalışmalar 1840 yılına kadar tamamlanmıştır. Bu çalışmalar, diğer güney Almanya Devletleri için örnek bir yöntem olmuştur. Bavyera gibi dolu pafta sistemini öngören Avusturya, 1:2880 ölçeğini seçmiştir. Alışılmamış olan bu ölçek, orada kullanımda olan "kulaç" biriminde ölçülere dayanmaktadır.

Avusturya kadastrosunun yapılması yasası, 1887 tarihlidir.

Württemberg'de resmi kadastro ölçmeleri 1820 yılında başlamıştır. Bunlar da Bavyera'daki gibi dolu pafta sisteminde, ancak 1/2500 ve 1/1250 olmak üzere çift büyük ölçekli olarak üretilmişlerdir. Baden, kadastro çalışmalarına 1812'de başlamıştır. Bu çalışmalar da yaklaşık olarak Württemberg ölçmelerine benzemektedir.

Burada belirtilmesi gereken bir nokta da, Baden'de, Württemberg'de ve Bavyera'nın büyük bölümünde iyi bir yükseklik alımının yapılmasıdır. Bu, kadastro haritaları yardımıyla kayda değer, büyük ölçekli topografik haritaların yapılmasını olanaklı kılmıştır.

Bu sırada Prusya başka bir yola yönelmiş ve ağırlıklı olarak askeri-topografik alımlarla uğraşmıştır. Çünkü mesleğimiz haritacılığın gelişmesi, önceleri iki yoldan yürümüştür. Askerler, bugün olduğu gibi o zamanlar da görevlerini yerine getirmek için haritaya gereksiniyorlardı. Diğer yolda ise devlet vardı. O da faaliyetlerini yürütmek için gelire gereksinmesi vardı ve vergi toplaması gerekiyordu BERUFEnet web p.). Prusya'da 1690'dan 1700'e kadar iyi bir topografik harita yapılmış ve böylece Brandenburg Dükalığı Rejiminin daha sonraki haritalarına ilişkin temeller hazırlanmıştır. Kont Schmettau tarafından 1751 yılında bir triyangelasyon ve meridyen yayı ölçüsü

gerçekleştirilmiştir. Prusya esas kadastro ölçmeleri için, ilk olarak 1861 yılında adım atmıştır. Güney Almanya Devletlerinin deneyimlerinden yararlanarak, Prusya kadastro sistemi çok iyi biçimde kurulabilmiş ve haritalar ada biriminde üretilmiştir.

9. 19. Yüzyıl Sonrası

19. yüzyılın başlarında artan sanayileşmenin zorlamalarıyla haritacılığa olan istemler artmış ve arazi ölçme faaliyetleri, bu zamana kadar olanların yanı sıra, ulaşım yollarının yapımına, kanal yapımına ve demiryolu yapımına doğru genişlemiştir.

Bu dönemde özellikle Alman haritacılarının etkileri göze çarpmaktadır. Ünlü haritacı Friedrich Wilhelm Bessel, daha sonra general Baeyer’le birlikte, yalnızca meridyen yayının dörtte birini yeniden belirlemek ve bu arada diğer tüm ölçmeleri gölgede bırakmakla kalmamış, aynı zamanda onun ismiyle bilinen baz ölçme aletini de bulmuştur. Onun tarafından belirlenen yerin boyutları, bugün bile Alman nirengi ağının temelini oluşturmaktadır. Bessel’in verileri, 1875 yılında Almanya’da kullanılmaya başlanan ve Almanya ağının tüm çalışmalarının dayandığı “birim olarak kabul edilen metre” cinsindedir.

26 Nisan 1893 tarihli yasayla, Almanya’da, “birim olarak kabul edilen metre”den yalnızca 13,4 mikron küçük olan “uluslararası metre” kullanılmaya başlandı. Bu “uluslararası metre”ye göre, tüm uzunluk ölçü araçları ayarlandı.

1832 ve 1847 yıllarında, Göttingen’li ünlü profesör Dr. Carl-Friedrich Gauß, Hannover’de mükemmel bir nirengi ağı gerçekleştirdi. Gauss, jeodezide genel olarak tanınan ve kabul edilen en küçük kareler yöntemine göre dengelemenin kurucusudur.

Dr. Friedrich Gustav Gauß (1828-1915) tarafından yayınlanan 25 Ekim 1881 tarihli VIII. ve IX. Ölçme Yönergesi tüm haritacılık dünyası tarafından bilinmektedir.

Haritacılığa çok önemli bir etki, Dr. W. Jordan (1841-1899) tarafından yapılmıştır. Jordan, uzun süre varlığını sürdüren “jeodezi ciltleri”nin yazarıdır.

Yeni zamanlarda klasik haritacılığın önceden var olan yöntemlerinde esaslı değişiklikler olmamıştır.

Burada belirtilmesi gereken, ölçü şeritlerinin ve ölçü tellerinin yavaş yavaş ortadan kalkmasını ve çelik şerit metrenin baz ölçü aracı olarak tanınmasını sağlayan Stokholm’lü profesör Jäderin’in çabalarıdır. O, 1882 yılından beri çelik şerit yerine 24 metre uzunluğunda bir tel kullanıyordu. Bu telle çok iyi sonuçlar elde etmişti. Amerikalılar da baz ölçüsü için olabildiğince uzun şeritler kullanmışlar ve çağdaş beklentilere uyan iyi sonuçlar elde etmişlerdi. Bu bağlamda kilometre başına 3.2 mm karesel ortalama hatayı aşmayan 100 ve 150 metre uzunluğunda şeritler kullanmışlardı. Bu doğruluk mükemmel derecede yeterliydi.

Öte yandan tüm bu gelişmeler bir başka önemli konunun da gündeme gelmesini sağladı: Mesleki örgütlenmeler... Alman İmparatorluğu’nun 1871’de kurulmasıyla “Alman Haritacılar Birliği”nin kurulması söz konusu olmuştur. Bu birlik, daha çok kamusal haritacılığın çıkarları için kurulmuştu ve serbest çalışanları göz ardı ediyordu. Bu nedenle kısa sürede memur olmayan arazi ölçmecilerinin temsili için bir çağrı yapılmış ve 1896 yılında, bugünkü anlamda ilk meslek organizasyonu tasarımı yapan Profesör Koll’ün taslak çalışmasından sonra 1898’de, Berlin’de “Prusya’da Yetkili Serbest Arazi Ölçmecileri Birliği (Verein der selbstständigen vereidigten Landmesser in Preußen” kurulmuştur (HESSE web p.).

Bu yüzyılın önemli olaylarından biri de fotogrametrisinin temellerinin atılmasıdır. Fotogrametrisinin bugünkü teknik anlamındaki gelişmesi, fotoğrafın 1837 yılında Fransız fizikçi Louis J.M. Daguerre (1787-1851) tarafından bulunuşundan sonra olmuştur. Resim sanatının perspektif görüntüsünden gerçek boyutlarının hesaplanabileceğini kavrayan bir Fransız ölçme subayı, fotoğraf makinesini uçurtmasının kuyruğuna bağlayarak, havadan çekilmiş fotoğraf elde eder. Bu olayı fotogrametrisinin başlangıcı sayarlar (KAYNARCA 2002). Ama haritacıların 21 Kasım 1783 tarihini de unutmamaları gerekir. Bu tarih, Joseph-Michel Montgolfière(1740-1810) ve Jacques-Etienne Montgolfière (1745-1799), yani Montgolfière Kardeşler tarafından ilk insanlı balon uçuşunun gerçekleştirildiği tarihtir. Bir diğer anlamda da, insanoğlunun uçabilmesinin başlangıç tarihi, dolayısıyla fotogrametrisinin temellerinin atıldığı tarih... Bu tarih, bir diğer tarihin doğurucusudur aslında: Uçağın bulunması... 17 Aralık 1903’de ABD’de Wright kardeşler uçağı icat ettiklerini duyururlar... İşte bu gelişmeler, fotoğrafın bulunması, uçağın bulunması, fotogrametrisinin bir harita üretim yöntemi olarak ortaya çıkmasının altyapısını oluşturur.

Fotogrametrisinin günümüzdeki işlevlerini kazanmasında bir diğer gelişme de önemli rol oynamıştır: Perspektifin bulunması... Fotoğrafın ve perspektifin resim sanatında kullanılmaya başlanması ve bunu izleyen dönemlerde geometrisinin, uzayın düzleme izdüşürülmesinde ve bunların düzlem perspektiflerinden üç boyutlu cisimlerin yeniden yapımında kullanılmaya başlaması fotogrametrisinin gelişmesinde önemli adımlardır.

10. Yirminci Yüzyılın Gelişmeleri

1900 yılında, Paris Uluslararası Ölçüler ve Ağırlıklar Bürosu müdürü, Charles E. Guillaume (1861-1938), %64 demir ve %36 nikel karışımı ile buna kükürt, mangan ve volfram’ın eklenmesi ve diğer küçük eklerle bir alaşım üretmeyi başardı. Bu alaşım, sıcaklık değişimlerinden hemen hemen etkilenmiyordu. Buna erişmek için tellerin yapay biçimde yaşlandırılması gerekiyordu. Bu, tellerin 800 derecelik bir ısıya tabi tutulması ve sonra çok çok yavaş biçimde aylar boyu soğutulmasıyla sağlanıyordu. Alaşım, “invar” (değişmez) olarak nitelendi.

Buradan, artı sıcaklıklarda gevşeyecek yerde büzülen teller üretilmesi başarıldı. Çağdaş baz ölçme telleri, hepsi, invardan üretildi ve çok ekonomik olan bu tellerle hızlı ve rahat bir ölçü olanaklı oldu.

Teller, toprağa çakılmış ahşap kazıklar üzerinden geriliyordu. Bu ağaç kazıkların üzerine okuma markaları (Jäderin muylusu) vidalanmıştı. Germe aletleri olarak, Gebauer tarafından yapılandırılmış germe sehpaları kullanılıyordu. Telleri eşit olarak germe için 10 kg’lık ağırlıklar kullanıldı.

Teller, hem ölçüden önce, hem de ölçüden sonra Postdam’daki karşılaştırma bazında kontrol ediliyordu. Aynı zamanda, her telin uzunluğu, bir enterferans komparatoru ile saptanmaktaydı. Bu bazlar, müdür Gigas’a göre, 960,0588 m’lik ölçü yüksekliğinde uluslararası olarak bildirilmektedir.

1914 ile 1918 arasında süren Dünya Savaşı’ndan sonra; fotogrametri büyük bir sıçrama yaptı. Carl-Zeiss, bilimsel çalışma arkadaşlarıyla, doğrultma ve değerlendirme aletlerini yapmayı başardı. Bu aletler, topografik haritaların hemen tüm ölçükleri için yeterli doğruluğu sağlıyordu. Aslında olabildiğince hassas bir değerlendirme için hem konum hem de yükseklik olarak pas noktalarının belirlenmesinden çekinmek gerekmiyordu.

Haritacılığa özel etkiyi, çağdaş aletlerin gelişmesi yaptı. Bunun için, esas olarak, Heinrich Wild ve Carl-Zeiss'e teşekkür etmek gerekmektedir. Onlar, yalnızca ölçme aletlerinin daha hassas olmasını sağlamadılar, aynı zamanda çok mükemmel optik uzunluk ölçme yöntemleri geliştirdiler.

Bu zamana aynı zamanda jeodezik hesaplama aletlerinin genel olarak kullanılmaya başlanması denk gelmektedir. Burada özellikle, Triumphator, Haman ve Mercedes firmalarının basit ürünleri ile Brunsviga ve Thales firmalarının çift makinelerinin belirtilmesi gerekir.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yeni aletlerin ve makinelerin bir dizisi geliştirildi. Bunlar arazi ve büro çalışmalarını büyük ölçüde kolaylaştırdılar.

Özellikle şunların belirtilmesi gerekir:

1. Otomatik yataylama özelliği olan Zeiss-Opton'un nivelman aleti... Bu aletin silindirik düzenci ve eğim vidası yoktu, ama dürbünün içine yerleştirilen bir kompensatörü vardı. Böylece, bir küresel düzence yapılan kaba yataylamadan sonra, nivelman latasındaki değerler hemen okunabiliyordu. Çünkü, gözlem eksenini, en çok 1/2 saniyede, kendiliğinden yataylanıyordu.

2. İsviçre'de Kern Firmasının teodolitlerinin bir dizisi... Bu firmanın çalışanları, dahi yapımcı Dr. h. c. Heinrich Wild ile 26 Aralık 1951 tarihindeki ölümüne kadar birlikte çalıştılar. Bu aletlerin düşey ayak vidası yoktu. Tersine yeni biçimli muylu yatağı ve merkezleştirme sehpası vardı. Bunlar aletin çok hızlı kurulmasını sağlıyorlardı.

3. Viyana'daki R. ve A. Rost firmasının "Coorapid" koordinat hesaplama makinesi... Bu makine, bir işlev tablosu olmadan, delta y ve delta x değerlerinin hesaplanmasını olanaklı kılıyordu. Bunlar 3 mikroskoplu makinelerdi. Birinci mikroskop, doğrultu açısını; ikinci mikroskop, bir cetvelde ayarlanmış uzunluğu; üçüncüsü, bir ağ camında Δy ve Δx değerlerini ± 1 cm duyarlılıkla okumayı sağlıyordu. Makine, ters işlemle, doğrultu açısının ve koordinatlardan uzunluğun hesaplanması için de kullanılabilirdi. Yalnızca daktilo büyüklüğündeydi ve saatte ortalama 100 noktanın koordinatlarının hesaplanmasını olanaklı kılıyordu.

11. 1950+

İkinci dünya savaşı sonrası dönemde, toplumların yaşamında olduğu gibi mesleklerin yaşamında da gelişmelerin hızlandığı bir döneme tanık olunmaktadır.

Mesleğimizin bugün en önemli açılım alanlarından birisi olan uzaktan algılamanın en önemli kaynağını uzay fotoğrafları ve günümüzde uydu görüntüleri oluşturur. Uzay fotoğrafçılığı insanların uzaya açılmasından 10 yıl kadar bir süre önce, 1946 yılında başlamıştır. 2. dünya savaşında Almanlardan alınan V-2 roketlerinin bazıları 1946 yılında ABD'de uzayın bilinmeyenlerini incelemeye yarayacak bir takım gereçlerle donatılarak fırlatılmış ve yerin 105 km yükseklikten ilk kez resmi çekilmiştir.

1955 yılında Viking-12 roketi ile 244 km ve 1959 yılında da Atlas roketi ile 1120 km yükseklikten ABD'nin bazı bölgelerinin fotoğrafları çekilebilmiştir.

Dünyada ilk uydunun 1957 yılında Sovyetler Birliği (SSCB) tarafından Sputnik adıyla uzaya gönderilmesi ile yeni bir çağ açılmıştır.

Yerin uzaydan otomatik fotoğraf makineleri ile fotoğraflarını çeken ilk insansız uydu 1959 yılında ABD tarafından uzaya gönderilen Explorer-6 uydusudur.

Yer kaynaklarının araştırılması ve yer yüzünün incelenmesi amacı ile uzaya gönderilen ilk uydu ERTS uydusudur. ABD tarafından 1972 yılında yörüngesine

yerleştirilmiş ve adı daha sonra Landsat-1 olarak değiştirilmiştir. Bu uydu iş göremez duruma gelince Landsat-2, bu devreden çıkınca 1978'de Landsat-3, 1982'de Landsat-4 ve 1985'de Landsat-5 uzaya gönderilmiştir. Bu uyduların amacı, ziraat, orman, jeoloji, su kaynakları, haritacılık gibi alanlarda kullanılması, yer kaynaklarının araştırılmasıdır.

Yer kaynaklarının araştırılması ve haritacılık için önemli bir uydu da Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından 1985 yılında uzaya gönderilen Spot uydusudur.

Noktaların konumlarının belirlenmesi, jeodezik temel araştırmalar ve sivil kullanımlar için önemli olan TRANSIT navigasyon-uydu sistemi 1960 yılında geliştirilmiştir. Bu sistemde sürekli bir konumlama olanaklı değildir. Hareket halindeki kullanıcılar yalnızca yaklaşık doğruluğa erişebiliyorlardı. Üç boyutlu konumlama, yalnızca istasyon noktasındaki kullanıcı için olanaklıydı. Bu gelişmeden sonra, 1974 yılında Amerikan Savunma Bakanlığı, GPS'i (Global Positioning System) tasarlamış ve projelendirmiştir. Bu geliştirme projesinin hedefi şuydu: Her türlü hava koşulunda, her zaman ve her yerde, herhangi bir hareketli ya da duran objenin navigasyonunu olanaklı kılacak uydu destekli bir sistem geliştirmek... Bu, NAVSTAR'ın (NAVigation Satellite Timing And Ranging) doğum haberi idi... 1978 yılında, öncelikle NAVSTAR için özel olarak yapılmış olan uydu, Colorado'dan fırlatılmış ve yörüngesine oturtulmuştur. 1985 yılına kadar 9 uydu daha fırlatılmıştır. 1985 yılından sonra Space Shuttle'ın Block-II-Uyduları yörüngelerine taşınmış, 1993 yılında sistem tümüyle tamamlanmış ve tam kapasite çalışır duruma gelmiştir. Bu çizgideki son gelişme 1996 yılında gerçekleşmiştir. Bu tarihte tümüyle yeni bir geliştirim sözü olmuştur. Çünkü uydular yerden yönlendirilebilir ve değiştirilebilir duruma gelinmiştir. GPS, günümüzde diğer tüm ölçme tekniklerine göre daha hassas, hızlı ve pratik bir jeodezik ölçme yöntemi olmuştur. GPS'in en büyük avantajı, görüş zorunluğu aranmaksızın noktalar arasında ilişki kurulabilmesidir. Çünkü ölçmeler, noktalar arası karşılıklı gözlemlerle değil, uydulardan yapılmaktadır. Bu, klasik ölçme felsefesinde köklü bir değişiklik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu temel özelliğinin yanı sıra, GPS ile ölçmeler; denizde, havada ve karada; 24 saat-365 gün; her türlü hava koşulunda; gece ve gündüz; dünyanın her yerinden yapılabilmektedir. Bugün dünya üzerinde 4 milyondan fazla GPS kullanıcısı vardır.

Öte yandan 1950'li yıllarda tematik haritaların otomasyonunu konularında ABD ve İngiltere gibi ülkeler önemli adımlar atmışlardır. 1950'li yıllar bittiğinde, meteorologlar, jeofizikçiler ve jeologlar bilgisayar ortamında oluşturulan haritaları birleştirmişlerdir. Gene aynı yıllarda trafik hacmini grafik olarak tanımlamak için, Şikago (Amerika) kentinde bir çalışma yapılmıştır. Antenucci v.d., bu çalışmanın planlama amaçları için mekansal verilerin ilk otomatikleştirilmiş grafik çıktısı olduğunu belirtmektedirler (BATUK 1995).

1963 yılında Kanada Hükümeti, Kanada Coğrafi Bilgi Sistemi (CGIS) adlı büyük bir proje başlatmış ve çalışmaları 1971 yılında sonuçlandırmıştır. Bu çalışmanın da günümüzdeki anlamda ilk operasyonel GIS olduğu kabul edilmektedir.

Yine 1960'lı yıllarda Amerika'da petrol endüstrisinde ve gaz, elektrik vb kurumlarında bu tür teknolojilerin kullanıldığı görülmektedir.

Coğrafi bilgi sistemlerindeki en önemli gelişmeler, hiç kuşkusuz, veri modelleri ve veri tabanı yazılımları alanındaki gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkmıştır. 1960'lı

yıllarda önce düz dosyalar (flat file) veri toplama amacıyla kullanılmıştır.

1960'lı yılların başında IBM firması tarafından hiyerarşik veri modeli geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır.

1960'lı yılların coğrafi bilgi sistemleri açısından bir diğer önemli yanı, bu alandaki önemli isimlerin de bu yıllarda ortaya çıkmasıdır. 1964 yılında Howard Fisher tarafından Harvard Bilgisayar Grafikleri ve Konumsal Analizler Laboratuvarı kurulmuş, bu laboratuvar önemli araştırma merkezi olarak konumsal verilerin yönetilmesine yönelik ilk yazılımları geliştirmiştir. İlk otomatik harita üretim yazılımı olan SYMAP de, 1966 yılında Howard Fisher tarafından burada geliştirilmiştir. Coğrafi bilgi sistemlerinin kurucu baba isimlerinden olan Prof. Dr. Carl Steinitz, Harvard Üniversitesi Peyzaj Mimari ve Planlama Bölümü'nde 1965 yılında başlayan çalışmalarında, 1960'lı yılların sonlarındaki önemli olaylara tanık olmuştur. Boston civarında yapılan bir seri çalışma, 1970'li yılların başlarında Birleşik Devletler Ulusal Bilim Vakfı tarafından desteklenen büyük araştırma programına ilham kaynağı olmuştur. Bu program kentleşmeye yönelik sektörel modellere CBS yöntemlerinin de entegre edilmesi açısından önem taşır. CBS alanında bugün dünya piyasasında söz sahibi olan liderlerin çoğu o programın içinde yer alan Harvard'ın yüksek lisans öğrencileridir. Bunların arasında, David Sinton (Intergraph), Jack Dangermond (ESRI'nin kurucusu Arc/Info'nun üreticisi), Lawrie Jordan ve Bruce Rado (ERDAS'ın kurucu ortaklarından) gibi isimler vardır (YOMRALIOĞLU 2000).

1970 yılında yine IBM firmasındaki araştırmacılar tarafından ilişkisel (relationel) veri modeli, 1971 yılında ağ (network) veri modeli geliştirilince, coğrafi bilgi sistemleri konusundaki gelişmeler yeni boyutlar kazanmıştır.

1970'li ve özellikle 1980'li yıllarda bilgisayar teknolojisinin ortaya çıkan çok hızlı gelişmeler, bilgisayar işlem hızının artışı, kapasitelerin büyümesi, ağ olanaklarının güçlenmesi, donatı boyutlarındaki küçülmeler, işletim sistemleri alanında ortaya çıkan gelişmeler coğrafi bilgi sistemleri konusundaki çabalara da doğrudan yansımıştır.

Önce haritaların otomatikleştirilmesi biçiminde ortaya çıkan ürünler, giderek, mekana dayalı bilgilerin bilgi sistemi mantığına göre yapılandırılması ve sorgulama-analiz yeteneklerinin geliştirilmesi yönüne doğru genişlemiştir. Bu yönde yapılan ilk çalışmalardan birisi, New York Doğal Kaynaklar Ofisi tarafından eyalet bazında arazilerin kullanımı ve envanterinin çıkarılması için geliştirilmiş olan coğrafi bilgi sistemidir. Bu çalışma daha sonra ABD'nin diğer eyaletlerine de yaygınlaştırılmıştır.

Yine 1970'li yıllarda ABD'de askeri ve uzay çalışmaları için uydulardan arazi bilgilerinin alınması yönünde teknolojiler geliştirilmiştir. Bunlar da coğrafi bilgi sistemlerinin gelişmesi açısından yararlı olmuştur.

Grafik operasyonlara yönelik bu çabaların yanı sıra, 1970'li yıllarda kentlerin yönetiminde de bilgisayar teknolojisinden yararlanma adımları atılmıştır. Bunun öncelikle çeşitli belediyelerin mühendislik bölümlerinde bilgisayardan yararlanılması, belediye muhasebelerinin bilgisayar destekli yürütümü, haritaların bilgisayar destekli çizimi biçiminde ortaya çıktığı görülmektedir. Yine planlama birimlerinde de arazi kullanımı ve analizler sırasında istatistiksel değerlendirmelerde bilgisayar teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır. Mikro bilgisayarların geliştirilmesi ile kentlerde hizmet veren kurumlarda her birimde bilgisayar kullanımı yaygınlaşmaya başlarken, veri/bilgi paylaşımı konusunda eşgüdümsüzlük ortaya çıkmıştır. Bu da verilerin güncellenmesi sorununu doğurmuştur.

1980'li yıllardan başlayarak, elde edilen deneyimler, veri tabanlarını daha etkin ve verimli duruma getirmek, yeni kurulacak sistemlerde veri toplamanın maliyetini azaltmak, bunun için gerekli yatırımları küçültmek, veri/ürün paylaşımını sağlamak, verilere ve ürünlere yeni standartlar getirmek, ülkelerin kendi içlerinde ve ülkeler arasında veri dönüşüm standartlarını belirlemek yönünde gelişmiştir.

Bu zaman aralığında haritacılık alanında da ciddi gelişmeler olmuştur. Yapay uydular aracılığıyla ölçmeler gündeme gelmiştir. Uzaktan algılama sistemleri ile küçük ölçekli tematik haritalar üretilmeye başlanmıştır. Fotogrametride, stereo değerlendirme aletleri sayısal çıkış verebilecek eklentilerle ve bilgisayarlarla donatılarak, çizgi harita yerine, doğruluk açısından yersel yöntemlerle yarışabilir nitelikte sayısal bilgilerin üretimi yaygınlaşmıştır. Bilgisayar destekli çizim sistemleri, iş istasyonları, uygulamalara büyük bir güç kazandırmıştır. Yersel ölçme aletlerinde de ölçü sonuçlarının duyarlılığını artırıcı ve uygulamaları kolaylaştırıcı yönde gelişmeler olmuş, özgün ölçü verilerinin uygun kayıt ortamlarında doğrudan aktarılması sağlanmıştır.

12. 1990+

Özellikle 1950'ler sonrası dönem, mesleğimizin çok yakın tarihini oluştururken, 1900'lar sonrası mesleğimizin yakın geçmişini oluşturmaktadır. Son 50 yıllık zaman diliminde, gelişmelerin çok hızlı ve inanılması güç bir çeşitlilikle ortaya çıkması, ardındaki birikimlerle açıklanabilir ancak. Bu nedenle 4950 yıllık gelişmeye haksızlık yaparak son 50 yılı abartılı biçimde öne çıkarmak doğru olmayabilir. Bu nedenle vurgulamak gerekir ki, 4850 yıllık birikimin üzerine, insanlık, uygarlaşma yürüyüşünde, teknolojinin ve biliminin dönüştürücü gücünü son 50 yılda daha yoğun kullanmıştır.

1990'lı yıllardaki gelişmelerden söz ederken, artık "sıçramalar" sözcüğü kullanılmalıdır. Mekansal bilgi sistemlerinin yönetim süreçlerinde daha etkin karar destek sistemleri olmalarını sağlamak için, uzman sistemler, yapay zeka teknikleri, multi-medya ve iletişim alanındaki yeni teknolojilerin kullanılması ve herkese açık coğrafi veri tabanlarının geliştirilmesi, homojen olmayan veri tabanı yönetim sistemleri ya da GIS için sorgulama dilleri standartlarının tanımlanması, var olan standartların geliştirilmesi, algoritmalar için paralel programlama tekniklerinin kullanımı, veri tabanı yönetim sistemi kurallarının bütünleştirilmesi, sistem kuruluşu ve sistem organizasyonu konularında araştırmalar ve uygulamalar yoğunlaşmıştır.

Görüldüğü üzere, tüm uygarlık tarihi boyunca teknolojik gelişmelerin en hızlı biçimde etkilediği meslek gruplarından biri haritacılıktır. Özellikle optik, mekanik, mikroelektronik ve iletişim teknolojisi alanlarında kazanılan başarılar, haritacılığın ölçme teknolojisini de hızla etkilemiş ve yeni ölçme-değerlendirme aletlerinin üretilmesini ve kullanılmasını sağlamıştır. Bunların ürünlerine burada tek tek değinilmeyecektir.

Özellikle 1990'lı yıllarda klasik ölçme araçları dönemi artık sona ermiş ve yerini tam otomatik aletlerin, modern uydu teknolojisinin ve sayısal uzaktan algılama sensörlerinin aldığı bir döneme bırakmıştır.

Artık mekansal veriler, modern teknolojilerle ve tekniklerle saptanmakta, bu amaçla mekansal bilişim (jeo-informatik)'in bilgisayar destekli yöntemlerinden yoğun biçimde yararlanılmaktadır. Elde edilen veriler bilgi teknolojilerinin sunduğu olanaklarla işlenmekte, analiz

edilmekte ve çok değişik ve çeşitli biçimlerde sunulmaktadır.

21. yüzyıla yaklaştığında robot aletlerin, uydu tekniklerinin ve bilgi teknolojilerinin ağırlıklı etkisinin ortaya çıktığı kolayca görülmektedir.

13. Bir Öğrencinin Gözüyle Haritacı

Daha önce de belirtildiği gibi, Aristoteles, İ.Ö. 300 yılında “geometri” kavramının yanında “jeodezi” kavramını kullanıyordu. Yunanca’da jeodezi, “yerin bölünmesi” anlamına gelmektedir.

19. yüzyıla kadar, jeodezik problemlerle uğraşan astronomlar, matematikçiler ve fizikçiler bu alanda egemendiler. Pratik işlerin yapılmasında değişik nitelemeler, örneğin Almanya’da “geometer”, “Feld- und Landmesser” gibi tanımlar kullanılıyordu.

Haritacılığın tüm uğraş alanı, Almanca konuşulan yerlerde, “Vermessungswesen”, İngilizce’de “Surveying” olarak nitelenmektedir.

Fransızca da ise haritacı, “Géomètre”dir.

Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası’nın da üyesi olduğu uluslararası federasyonun adı, “Fédération Internationale des Géomètres (FIG)”dir.

Bu nitelemelerle tanınan haritacı kimdir?

Bir haritacı (messah) için yapılan aşağıdaki tanım, “Bir Haritacı Kimdir?” başlıklı bir öğrenci ödevinden alınmıştır ve Canadian Surveyor dergisinin Aralık 1910 sayısında yayımlanmıştır (CHAWALES1 web p.). Aşağıdaki tanım her ne kadar yalnızca Kanadalı haritacılar için yapılmışsa da, kendimizden de bir şeyler bulacağımızdan kuşku yoktur.

Bir haritacı, ormanda sağa sola dolanan ve küçük kazıkları ve taşları gözeleyen bir kimsedir. Eğer o, onları bulduysa, üzerine eğildiği ve orayı-burayı gözlediği, çılgn görünümü ve üç ayaklı bir koltuk değneği (sehpa) çevresinde bir tür deli dansı yapmaya başlar.

Eğer o kazıkları bulamazsa, delirmiş gibi gün boyunca sağa sola koşar. Bazen haritacı, tüm delilerin dışarıda olduğu zaman, özellikle yaz aylarında, üzerinden bir otomobil geçerek yamyassı edilmiş biçimde sokakta yatan kişi olarak görünür.

Bir haritacının, bize göz kırpan büyük bir gözü vardır. Haritacı, çok büyük hayaller kuran insanlar gibi, genellikle öne eğilmiş olarak yürür. Yüzü, deri (kösele) gibi görünür. Korkunç derecede sövüp sayar. O, çeşitli objeler arasında sürekli bir şeyler ölçtüğü için, okuyamaz. Sonra bir küçük deftere bir rakam yazar. Ama bu rakam, onun küçük haritasının üzerinde bulunandan farklıdır. Bir haritacı, sürekli bir kazık ya da taş için ölçer. Onun önünde kısa bir süre durur ve bir başka taşı ya da kazığı belirler. Pek fazla akıllı değildir. Çünkü geri dönüş yolunu bulmak için, sürekli kaldırım taşlarının ve yolların üzerine işaretler koyar. Pantolonları, sürekli, taşların tuzundan aşınmıştır ve ayakkabıları, sanki onlar çamurdan yapılmış gibi görünür. İnsanlar ona dik dik bakarlar, köpekler onu kovalarlar ve onun sürekli perişan (sefil) bir görüntüsü vardır.

Herhangi bir kimsenin neden haritacı olmak istediğini hiçbir zaman anlayamıyorum?..

14. Sonuç Yerine

Ama bu mesleğin ilgisi olanlar, bu mesleğe gönül verecek kadar mesleklerini sevenler, bunun anlamını iyi bilirler.

Ve bu 5000 yıllık yürüyüşün bundan sonraki döneminin aktörleri, misyonerleri, taşıyıcıları, sürdürücüleri olmak onları onurlandıracak ve mutlu edecektir...

Haritacılık, misyonerlerinin çabalarıyla gelecek bin yıllara yol alan yürüyüşünü, adımlarını büyüterek sürdürecektir...

Yirminci yüzyılın sonlarında, neredeyse yeniden keşfedilen bir gerçek vardır: Günlük yaşantıda, kurumların büyük bölümünde kullanılan tüm verilerin %80’i bir mekansal ilintiye sahiptir... Bu, mesleğimizin gelecekte de var olacağına en önemli kanıttır.

Günümüzde haritalar artık akıllı olmak zorundadırlar. Akıllı harita, sayısal formda üretilen, etkileşimli erişimlere olanak sağlayan, sorulara yanıt verebilen “bilgi sistemi” olarak tanımlanabilir. Böyle bir harita, görsel veri deposu olmasının ötesine taşarak, etkileşime olanağı da sağlayan canlı bir ürün anlamına gelmektedir. Bilgi işlem teknolojilerinin bugün ulaştıkları gelişme aşaması, akıllı haritaların üretilmesini olanaklı kılmaktadır.

Öte yandan günümüzde mekansal verilerin önemi neredeyse yeniden keşfedilmektedir. Veri ve bilgi kullanımının, bilgi teknolojileri desteğiyle kolaylaşması, hızlanması, yaygınlaşması, istemin artması, mekansal bilgi sistemleri gibi sistemleri doğuran en önemli öğedir.

Bu noktaya dünkü gelişmelerle gelinmemiştir. Bu noktanın ardında 5000 yılın birikimleri vardır. Haritacılar bu birikimin farkında olmak, onun değerini bilmek, onun anlamını kavramak ve içselleştirmek zorundadırlar... Bu da köklü bir tarih bilincine sahip olmayı gerekli değil, kaçınılmaz kılar...

Bu tarihsel süreç gözlemlendiğinde, bu tarih bilinci içselleştirildiğinde, yukarıdan bu yana sıralanan isimler, gelişmeler, çabalar, adımlar bir kez daha birleştirildiğinde, pazınlı tüm parçaları doğru yerlerine konulduğunda, hem mesleğimiz olan “haritacılığın”, hem de onun bugüne kadarki ve bundan sonraki taşıyıcıları “haritacıların” kimliğini oluşturan yapı taşları ortaya çıkacaktır. Bu kimlik bu kadar güçlü öğelerle bezenmiştir. Bunun mutlaka bilincinde olunması gerekir. Bu yapı taşlarının önemi, değeri ve büyüklüğü, bizler için en önemli güç kaynağı, en güçlü övünç kaynağı, en güçlü moral kaynağı olacaktır... Olmalıdır...

Teşekkür

İki metnin ve bazı kavramların Almanca’dan çevrilmesinde yaptığı katkılar için sevgili Hocam Prof. Dr. Nazmi YILDIZ’a teşekkür ederim.

Kaynaklar

ANABRITANNICA : **AnaBritannica Genel Kültür Ansiklopedisi**, Ana Yayıncılık A.Ş. ve Encyclopaedia Britannica, Inc, Yayını, İstanbul, 1986-1987, 22 Cilt.

BERUFENET: **Rückblick-Geschichte des Berufs**, berufenet.arbeitsamt.de/ bnet2/V/ B6240100trends _ t.html, Eylül 2003.

BİLGİN T. : **Genel Kartografya I**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1996.

CHAWALES1: **Chawales Vermessungsbüro, Was ist ein Vermesser?**, www.chawales.de/heiteres/vermesser.html, Eylül 2003.

HESSE :**300 Jahre Freiberuflicher Feldmesser**, <http://www.hesse-buxtehude.de/aktuelles/300jahre.php4>, Eylül 2003.

KADEN (Vermessungsbüro Kaden) : **Überblick über die Entwicklung desVermessungswesens**,www.Vermessungskaden.de/deutsch/ historie.htm , Eylül 2003.

- KAYNARCA H. : **Haritacılığın Dünü Bugünü**, 1. Harita Mühendisliği Bölümü Öğrencileri Yaz Kampı, Dikili, 2 Eylül 2002.
- KREFEL D. : **Zur Geschichte des Vermessungswesens**, <http://www.-krefeld.de/kommunen/krefeld/fb62.nsf/pages/FA6DB2B395761564C1256B84003A8EAA> , Eylül 2003.
- ŞENGÖR A. C.: **Piri Reis'in Şöhreti**, Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi, 12 Temmuz 2003, Sayı: 851, s: 5.
- YOMRALIOĞLU T.: **Coğrafi Bilgi Sistemleri (Temel Kavramlar ve Uygulamalar)**, DGN Bilgi Sistemleri A.Ş. Yayını, ISBN: 975-97369-0-X, İstanbul.

Teşekkür:

İki metnin ve bazı kavramların Almanca'dan çevrilmesinde yaptığı katkılar için sevgili Hocam Prof. Dr. Nazmi YILDIZ'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

- ARIOĞLU, E.: **Değişimin Dinamikleri**, II. Galip Esmer Mülkiyet Sempozyumu, Tapu ve Kadastro Birinci Bölge (İstanbul) Müdürlüğü, İstanbul, 3-4 Haziran 2002.
- CHAWALES2 : Chawales Vermessungsbüro, **Wie die Vermessungstechnik entstand**, www.chawales.de/heiteres/schoepfung.html, Eylül 2003
- BASALLA, G.: **Teknolojinin Evrimi**, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 29, Üçüncü Baskı, ISBN: 975-403-047-2, Ankara, 1996..
- BİLGİN, T.: **Genel Kartografya I**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1996.
- FERTL, W.: **Erforschungsgeschichte der Erde als Himmelskörper**, 1998, netscience.univie.ac.at/nets/gps/material/fertl/erforschungsgeschichte.htm, Eylül 2003.
- GABSCH,U.: **Vermessung?!**, www.ulligabsch.de/verm01.htm, Eylül 2003
- GUEDJ, D.: **Papağan Teoremi (Le Théorème du Perroquet)**, Türkçesi: İ. Yerguz, Güncel Yayıncılık, Birinci Basım, İstanbul, 1999.
- KADEN : Vermessungsbüro Kaden, **Überblick über die Entwicklung des Vermessungswesens**, www.Vermessungskaden.de/deutsch/historie.htm, Eylül 2003.
- MAGEE, B.: **Felsefenin Öyküsü**, Dost Kitabevi Yayınları, Birinci Baskı, Ankara, Ağustos 2000.
- ŞENGÖR, A.C.: **Piri Reis'in Şöhreti**, Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi, 12 Temmuz 2003, Sayı: 851, s: 5.
- TİMUÇİN, A.: **Felsefe Sözlüğü**, Bulut Yayınları, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, İstanbul, 2000.
- SCHUCK, C.: **Geschichte des Vermessungswesens**, www.schucky.de/Qnetzkat.htm
- ŞERBETÇİ, M.: **Haritacılık Bilimi Tarihi**, Harita Dergisi Özel Sayısı, Ocak 1996, Özel Sayı: 15.