

WEB HARİTALARININ TASARIMI

Necle ULUĞTEKİN¹

İ. Öztuğ BİLDİRİCİ²

A. Özgür DOĞRU¹

ÖZET

Giderek kullanımı yaygınlaşan web haritalarının tasarımı kartografyanın yeni uğraş alanlarından biridir. Temel olarak web haritalarının tasarımı, uyulması gereken kartografik kuralların değişmemesi nedeniyle klasik anlamda harita tasarımından çok farklı değildir. Bu bildiride web harita tasarımının önemi, harita kriterleri, harita tasarımı, web haritalarının tasarımında genelleştirme, işaretleştirme, web haritalarının görünümü ve web haritalarının paylaşımı konuları tartışılmaktadır.

ABSTRACT

DESIGN CONSIDERATIONS OF WEB MAPS

Designing web maps, which have been widely used, is one of new branches in cartography. In general, it is not quite different from the conventional map design problem, since the cartographic principles do not change. In this paper following topics are discussed: the importance of web map design, map criteria, map design, generalisation, symbolisation, displaying and sharing of web maps.

1. GİRİŞ

Bilgi, yazının icadından yirminci yüzyılın ortalarına kadar, nesiller arası iletişimi sağlamak amacıyla, genellikle kil ve benzeri malzemelerden yapılmış tabletlere ya da papirüs ve kağıt gibi yüzeylere yazılarak saklanmıştır. Bu süre içerisinde de insanoğlu, hemen her konuda olduğu gibi iletişim ve dolayısıyla bilginin sunumu ve paylaşımı konusunda da büyük ve hız-

¹ İTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü.

² SÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü .

lı bir evrim geçirmiştir. Günümüzde ise kullanıcıya, bilgiye kaynağından doğrudan erişme ve karşılıklı bilgi paylaşımı gibi bir çok olanak sağlayan bilgi bankaları ve internet gibi hizmetler devreye girmiştir. Önceleri teknolojik olanaklar dahilinde sınırlı kapasitede hizmet verebilen internet ortamında, kullanılan teknolojilerin gelişmesi ve buna bağlı olarak erişim hızlarının artmasıyla birlikte, grafik ve dinamik bakımdan daha nitelikli ürünlerin yayınlanması imkanı ortaya çıkmıştır. Söz konusu gelişmelere paralel olarak da web (World Wide Web) tasarımı amaçlı yazılımlar, web programlama kavramı ile birlikte gelişmiştir. Web indeks oluşturabilmesi, bir çeşit çoklu ortam ve arayüz sunmasının yanı sıra coğrafi mekanlar, fotoğraflar, ses, yazı, video, animasyon ve diğer haritalar ile ilişkilendirilebilmektedir. Teknolojideki ve buna bağlı olarak da İnternet hizmetindeki gelişmelerin geldiği bugünkü noktada, statik ve dinamik haritalar yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

İnternetin temel felsefesi, yaygın bilgi paylaşımı olduğuna göre, mekansal bilginin paylaşımında da internetin etkin olarak kullanılabileceği açıktır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar sonucunda Web Kartografya kavramı ortaya çıkmıştır [Kraak 2002a]. Web Kartografya, internet ortamında harita tasarımı ile uğraşan bir dal olmakla birlikte, temelde kartografyadan bir farkı yoktur. Haritaların eğitici rolünün bilinmesi ve web'in geleceğin yersel referanslı (geospatial) veri ve haritalarının yayınlandığı ortam olması, araştırmaların gerek Kartografya gerekse Web Kartografyasının konusu olan haritanın tasarımı, üretimi ve kullanımı konularına yoğunlaşılmasına neden olmaktadır [Uluğtekin&Bildirici 2002].

1.1 . WEB HARİTA TASARIMININ GEREKLİLİĞİ

Otomatik bir harita tasarımı yazılımının olmaması nedeniyle, tasarımda kullanıcı istekleri ve kullanıcı eğitim düzeyi dikkate alındığında kartografik uzman sistemlerinin geliştirilmesi bir zorunluluktur. Ancak, günümüzde bu amaca hizmet eden yazılımlardan daha çok, deneyimler ve yeni teknolojilerin getirdiği zorlamalar ışığında geliştirilmiş bilgi birikiminin paylaşımı söz konusudur. Kartografik uzman sistem yazılımlarının gerçekleştirilememesinin nedeni ise kartografyanın sanatsal yanına ilişkin kesin kuralların olmaması ve günümüz teknolojinin klasik kartografik kuramları gerçekleştirememesidir.

Genel olarak tasarım, daha önce varolmayan bir şeylerin yaratılmasıdır. Kartografyada "tasarım" kelimesi harita elemanlarının işlenmesinden daha çok "açıklık" ve "okunaklılığın" sağlanmasıdır. Bu da mekansal olarak yer alan konuların görsel hiyerarşiye (Bkz. Bölüm 4.3) dikkat edilerek okunaklı ve kapsamlı bir harita üretimiyle sağlanır. Bir çok Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve sayısal harita yazılımı, harita tasarımı araçlarını içermeye başlamıştır ancak bu, hala yeterli düzeyde değildir.

Günümüzde teknolojinin büyük bir hızla gelişmesine karşın, web'de erişim hızı halen sınırlıdır. Bunun sebebi teknik olanaksızlıklardan çok, kullanıcıların (ve servis sağlayıcıların) yeterli kapasitede donanımlarının olmaması nedeniyle, ekonomiktir. Web haritaların dosya büyüklüğüne bağlı olarak yükleme süresi uzamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda, insanın bilgisayar karşısında sıkılmadan bekleme süresinin 20 saniye ile sınırlı olduğunun

belirlenmiş olması da göz önünde bulundurularak, dosya yükleme süresinin mümkün olduğunca kısıtlı tutulması gerekmektedir. Bu nedenle de web haritalarının çok büyük dosya boyutlarında olmaması için özel olarak tasarlanması gerekmektedir [Uluğtekin&Bildirici 2002, URL 1].

Web haritaları temelde statik ve dinamik haritalar olarak sınıflandırılırlar ve ayrıca bu haritalar kendi içlerinde de yalnızca bakılabilen ve etkileşimli olanlar olmak üzere iki gruba ayrılır. Ancak herhangi bir klasik atlastan veya kağıt ortamdan taranarak elde edilen statik haritalar web ortamında sunulmak üzere tasarlanmadıkları için okunaksızlık, bilgi yoğunluğu, renk kalitesi vb. problemleri içerirler. Günümüzde web’de statik haritaların kullanımı fazla etkili olmamakla birlikte ihtiyaç duyulduğu zaman da bu tür haritalara internetten kolayca ulaşılabilmesi bir çok kolaylık sağlamaktadır. Animasyonlu GIF (Graphic Interchange Format) dosyaları olarak düzenlenen dinamik haritalar ise yalnızca web tarayıcıları tarafından kullanılabilen ve görsel olarak oldukça zengin olmasına karşın diğer formatlara görece daha küçük boyutlarda olan dosyalardır. Oldukça karmaşık olan gerçek dünya veri tabanı ilişkileri 3. boyut olmadan açıklanamaz. Web, bu tür haritaların sunulması için uygun bir ortamdır [Kraak 2002a].

Teknolojik gelişmeler kartografyaya yeni tasarım teknikleri (animasyonlu haritalar vb.) ve internet (erişim, paylaşım) gibi oldukça olumlu olanaklar sunarken, üretilen haritaların kalitesinin düşmesi gibi olumsuzluklara da neden olmaktadır. Bunun sebebi teknolojik gelişmelerin farklı meslek gruplarını kendi haritalarını yapar duruma getirmesidir. Ancak, klasik kartografik tasarım kurallarının bile mevcut yazılımlarla uygulanmasında çeşitli sorunlar varken, tasarım ilkelerinden yoksun ellerden çıkan sonuçlar, haritaların iletişim aracı (mekansal verinin bilgi olarak işaretleştirilmesi) olarak tanımlanmalarını ve kullanılmalarını engellemektedir.

Belli bir amaçtaki mekansal bilgi için mekansal verinin elde edilmesi, depolanması, işlenmesi ve görselleştirilmesi gerekmektedir. Mekansal bilginin kartografik görselleştirilmesi, veri tabanından gelen verilerin harita veya harita benzeri ürünlere dönüştürülmesidir. Görselleştirme işlemi sırasında kartografik yöntem ve teknikler kullanılır. Bu da optimum tasarım, üretim ve harita kullanımı için bir çeşit gramer geliştirmek olarak tanımlanabilir. Tasarımı; mekansal verinin ölçeği, topografik veya tematik amaçlı kullanımı, verinin nitel veya nicel karakterinin sunumu etkilemektedir (Bkz. Bölüm 3) [Uluğtekin&Bildirici 2002]. Aşağıda bu problemlerin çözümü amacıyla yeni araçlar ve tasarım ilkeleri hakkında bilgiler derlenmiştir.

2. HARİTA KRİTERLERİ

Mekansal olarak referanslandırılmış coğrafi bilginin sunumunda harita, plan, hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri kullanılmaktadır. Bu araçlar kullanılırken kartografik kuramların ve kartografik görselleştirme ilkelerinin uygulanması, coğrafi bilgi iletişiminin tamamlanma-

sında rol oynamaktadır. Bir haritanın iyi bir harita olabilmesinin en önemli koşulu, amacına uygun olarak doğru, eksiksiz, anlaşılır, okunaklı ve güzel olmasıdır. Bu özelliklere sahip haritaları üretebilmek için dikkate alınması gereken kriterler aşağıda sıralanmıştır [Bertin 1983, Uçar 2002, Uluğtekin 2002, URL 1]:

Başlık ve Alt Başlık: Yapılan araştırmalara göre haritayı eline alan bir insan önce ortasına bakıp sonra hemen üst kısmına bakarak "başlık" arar. Bu nedenle baskın ve koyu yazı ile genellikle haritanın okuma yönüne göre üst kısmına yerleştirilen başlık, amaç hakkında bilgi verir. Başlık, "...Haritası" kelimesini içermemelidir. İşaret tablosunda da yer alması durumunda ise harita amacına bağlı olarak kullanılan birim hakkında bilgi vermemelidir.

İşaret Tablosu: Görsel olarak dikkat çekici bir yere yerleştirilir. Başlık ve haritalanan birim ya da özellikleri içermelidir. Nüfus yoğunluğu (insan/km²) örnek olarak verilebilir. Bir daha "işaret tablosu" yazmaya gerek yoktur. Harita alanı içinde kapalı bir kutu biçiminde haritanın grafik bir elemanı olarak sunumu yapılır.

Ölçek ve Uzunluk Birimleri: Harita alanı içerisinde en azından geometrik ölçek bulunmalıdır ve söz konusu gösterim mevcut (1km, 10km, 100km vb.) birimlere bölünmüş olmalıdır. Ayrıca oransal ölçek (1:250 000) verilmelidir. Görsel olarak dikkat çekmeyen bir alana yerleştirilir.

Haritanın Yöneltilmesi: Gerekli taktirde coğrafi ve manyetik kuzeyi de gösteren, basitçe tasarlanmış bir kuzey oku (ya da daha karmaşık tasarlanmış bir pusula) kullanılarak ya da dikkat çekmeyecek şekilde gösterilen enlem boylam çizgileri ile haritanın yöneltilmesi yapılır. Bir çok durumda tüm enlem-boylam çizgileri yerine harita kenar çerçevesinde görülen küçük işaretler kullanılır.

Projeksiyon ve Datum: Bir haritada kullanılacak projeksiyonun seçimi haritası yapılan alanın genişliğine, şekline ve haritanın amacına bağlıdır. Projeksiyon seçimi özellikle bölgesel, kıtasal ve yer küre ölçeğindeki haritalar için önemlidir. Uygun bir projeksiyonda üretilmiş bir haritada bir metin kutusu ile söz konusu projeksiyon sistemi ya da kullanılan datumla ilgili bilgiler mutlaka verilmelidir. Bu bilgiler haritayı kullananların haritada oluşan deformasyonları dikkate alarak algılamalarını sağlayacaktır. Bu haritanın kullanılmasındaki algılama düzeyini (bilgi) artıracaktır.

Kaynak: Haritalar derlenirken kullanılan bilgilerin nereden (atlas, kamu kurumu, özel sektör, web sitesi, vb.) ve ne zaman alındığını belirtir bilgilerin harita üzerinde yer alması gerekir. Haritada deniz sınırı, su toplama-dağıtma çizgileri, topoğrafya gibi temel bilgiler; toprak tipi, jeoloji, kadastral bilgiler gibi tematik bilgiler ve nüfus, sosyo-ekonomi gibi istatistiksel bilgiler bulunur. Eğer bilgi yayımlanmış bir kaynaktan alınıyorsa bu bilginin alındığı kaynak ile ilgili gerekli tüm bilgileri (kaynak adı, yazarı, sayfa numarası, basım evi, vb.) içerecek şekilde kaynak gösterimi yapılmalıdır.

Harita Yazıları: Haritalar yönlendirme, objenin doğası ve grafik yorumlanabilirlik için yeterli miktarda yer ya da obje isimlerini içermelidir. Bu konuda doğal veya yapay nokta, çizgi ve alansal, objelerin yazılarında geçerli kartografik geleneklere uyulmalıdır (Bkz. Bölüm 4.3).

Görsel Denge: Kartografik ürünlerin görsel etkinliğinin olması gerekir. Bu bağlamda söz konusu ürünler; grafik ve yazı elemanlarını harita alanını düzenli ve dengeli olarak kullanarak, grafik standartlara uygun bir şekilde sunulmalıdır. Harita alanının etkin kullanımı ile tüm harita alanının kullanılması, haritanın amacına bağlı olarak en önemli elemanın en baskın olacak şekilde vurgulanması; nokta, çizgi, alan işaret, yazı tipi ve renklerin uyumlu olması; harita elemanlarının harita alanı içinde karışıklığa olanak vermeden düzenli bir şekilde dağılmasının sağlanması anlaşılmalıdır.

Harita Yazarı ve Derleme Tarihi: Haritayı yapanın adı ve haritanın tamamlanma tarihini içeren bir metin kutusu bulunmalıdır.

Sınırlar ve Harita Çerçevesi: Haritalar, grafik olarak tek başına, bağımsız bir şekilde ifade edilebilmesi için göze çarpan sınırlarla çevrilmelidir. Çerçeve ise sınırların içinde kalan daha az baskın olan, pafta ağının sınırlandırıldığı işaretlerdir.

Yazı ve İşaretlerin Hiyerarşik Organizasyonu: Grafik ve yazılı bilgilerin sunumunda, önemli bilgiler (birincil bilgiler) baskın olarak gösterilirken daha az öneme sahip bilgilerin gösteriminin de (ikincil bilgiler) haritada karmaşaya neden olmadan yapılabilmesi belirli kurallara dahilinde gerçekleştirilir. "Zemin-işaret" ilişkisi denen bu kavrama göre obje elemanları yüzey elemanlarına göre daha baskın bir şekilde gösterilir. Harita elemanlarının daha çok ya da daha az baskın yapılmasında grafik değişkenlerden büyüklük, şekil, renk ve dolgu kullanılır.

Konu web haritaları olduğu zaman ise alanın dar olması nedeniyle tüm bu bilgilerin kullanılması olasılığı ortadan kalkmaktadır. Ancak söz konusu bilgilerin hiç yer almadığı ve yukarıda anlatılan kaygıları taşımayan bir CBS sonuç ürününe harita denilemeyeceği de tartışma götürmemektedir. Bu bilgiler ekranda yer kaplamayacak ancak gerektiğinde ulaşılabilecek biçimde web haritaları tasarlanmalıdır. Harita başlığı ve işaret tablosu haritanın konusunun anlaşılmasını sağlar. Grafik ölçek ve geometrik pafta ağının olmadığı durumlarda kuzey oku yönlendirmeyi sağlar. Harita projeksiyonu ve bibliyografik bilgi ise harita için gereklidir. Tüm bu bilgiler harita hakkında genel bir kanı uyandırır ve veri tabanına ilişkin meta veri ile desteklenir. İşaret tablosu ve harita başlığı tamamıyla isteğe bağlı olarak tasarlanır.

3. HARİTA TASARIMI

Haritaların tasarımında, görsel (grafik) değişkenler (biçim, büyüklük, yön, beyazlık değeri, renk, dolgu) kullanılarak oluşturulan işaretler ile verinin doğası iletilmeye çalışılmaktadır.

Her görsel değişkenin ayrı bir algılanış özelliği bulunmaktadır. Web harita tasarımında ise şeffaflık ve gölge gibi iki yeni görsel değişken daha kullanılmaktadır.

Haritada gösterimi yapılan bilgiye temel olan verinin, nitel ve nicel olmak üzere iki karakteristik özelliği vardır. Nitel veri yalnızca adlandırılmalı (nominal scale) olarak sınıflandırılır. Nicel veri ise aralıklı (interval scale) veya oransal (ratio scale) olarak sınıflandırılabilir. Bir veri için mutlak sıfır biliniyorsa veri oransal olarak ölçeklendirilir. Aksi durumda aralıklı sınıflandırma kullanılmaktadır. Sınıf aralıklarının (class intervals) belirlenmesinde matematiksel veya istatistiksel yöntemlerden yararlanılır. Ayrıca nicelik bilgisi kendi içinde mutlak ve bağıl veri olarak ikiye ayrılır ve bunlara ait işaret tasarımları da farklıdır. Nicelik bilgisinin sürekli veya süreksiz oluşu da kullanılacak harita tipini etkileyen faktörlerdendir. Tüm bunlara ek olarak nitel ve nicel veri arasında bir yerde sıralı (ordered) veri tanımı da yapılmaktadır. Sıralı veri sınıflandırmasında yalnızca basit hiyerarşi kullanılır. [Bertin 1983, Ed 2001, Kraak 2002a, Kraak 2002b, Kraak & Ormeling 2003, Robinson 1995, Uluğtekin & Bildirici 2002]. Gösterimi yapılacak veri/bilginin sınıflandırılmasına bağlı olarak kullanılan harita tipleri ve tasarımlarında dikkat edilecek noktalar aşağıda özetlenmiştir:

Noktasal Veri Haritaları: Her bir noktanın, belirli bir coğrafyada ölçülmüş bir mutlak değeri ifade ettiği haritalardır. Örnek olarak nüfus konusu ele alındığında noktasal veri haritaları, nokta yoğunluğu nüfus yoğunluğunu gösterecek biçimde her bir noktanın mutlak değer gösterdiği haritalar (dot maps) olarak karşımıza çıkabilmektedirler. Bu tür haritalarda;

- her bir noktanın ne kadar değer ile gösterileceği (ölçeklendirme ve tasarım problemi),
- noktanın grafik işaret boyutu (ölçek problemi),
- noktaların yerleşeceği yerler (tasarım problemi) gibi soruların cevaplanması gerekmektedir.

Oransal işaretli haritalar (proportional point (or square) symbol map or graduated symbol map), hem nitel hem de nicel verinin sunumunda kullanılırlar. Bu tür haritalarda işaret büyüklüğü nicel bilgiyi (bir noktaya ilişkin istatistiksel bilgi) gösterirken, renk kullanılarak nitel bilgi de verilir. Ayrıca bu haritalar bar, daire, kare, üçgen vb. şekillerin kullanıldığı ve nüfus bilgisinin mutlak değer olarak gösterildiği haritalardır. Farklı renkler ile niteliksel bilgi gösterilebilir. Verinin çok büyük olduğu durumlarda küp ve küre kullanılabilir ama kullanıcı düzeyine bağlı olarak algılaması kolay olmadığı için tavsiye edilmez. Bu tip haritalarda da;

- en büyük (veya en küçük) işaret büyüklüğünün ne olacağı (tasarım problemi),
- her bir sınıf değerinin ne olacağı (ölçeklendirme problemi),
- işaretin harita üzerindeki yeri (diğer işaretlerle uyumu),
- işaret ile gerçek bilgisi arasındaki ilişkinin kurulup kurulmadığı kontrol edilmelidir. Bu tür işaretlerin CBS ortamında tasarlanmaları kolaydır.

Çizgisel Veri Haritaları: Uygun karakterdeki verilerin çizgisel olarak ifade edildiği haritalardır. Bu tür haritalarda, oransal çizgi işaretler ulaşım miktarı gibi niceliksel verilerin gösterilmesinde kullanılabildiği gibi hiyerarşik olarak sıralı çizgi işaretler de nitel verinin gös-

terilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca yine bu grupta ele alabilecek akış haritalarıyla (flow map) ise hem nicel veri (çizgi kalınlıkları ulaşım/taşıma miktarı gibi değerler gösterir) hem de yön aynı anda gösterilebilmektedir. Göç ve trafik yoğunluğu haritaları bu gruba örnek olarak verilebilir. Çizgisel veri haritalarında;

- en büyük (veya en küçük) çizgi kalınlığının ne olacağına (tasarım problemi),
- hangi değerin hangi büyüklüğe karşılık geleceğine (ölçeklendirme problemi),
- çizgilerin (zaman zaman eğrilerin) nasıl yerleştirileceğine (tasarım problemi),
- çizgi işaretlerin birbirleri ile kombinasyonuna dikkat edilmelidir. Aksi takdirde kolaylıkla karışıklıklar meydana gelebilir ve bu da haritanın doğru olarak anlaşılmasını engeller. Bu tür haritalar, CBS ortamında tasarımlarının oldukça zor olmasına karşın, niteliksel bilginin adlandırılmalı ve sıralı olarak sunumu için çok uygundur.

Alansal Veri Haritaları: Belirli bir alana ait verilerin yine bu alan üzerinde renk ya da doku değişkenleri uygulanarak görselleştirilmesiyle elde edilen haritalardır. Arazi ve toprak kullanımı gibi adlandırılmalı bilginin sunumu için mozaik harita olarak da adlandırılan renkli harita (chorochromatic map) kullanır. Bu tür haritalar CBS ortamında ve fiziksel coğrafyada birim olarak kullanılan mekanların birbirinden ayırt edilmesi amacıyla kullanılır. Birim alanlar arasındaki bağıl niceliksel bilgileri sunan haritalar ise renk tonlu haritalar (choropleth map) olarak adlandırılır.

Hacimsel Veri Haritaları: İstatistiksel ölçmeler, metrekaireye düşen yağış miktarı veya nüfus yoğunluğu gibi mekana ilişkin verilerin sunulduğu haritalardır. Bu tür verilerin sunumunda, genel olarak sıralı, aralıklı ve oransal nicel veri için renk tonlu haritalar (choropleth map) kullanılırken, yüksekliklerin ve sıcaklık verilerinin sunulmasında ise eş değer eğrili (isoline or isopleth map) haritalar kullanılır. Kartogramlar ve istatistiksel yüzeyler niceliksel verilerin işlendiği haritalara örnektir. Bu tür uygulamalarda kullanılan datum, enterpolasyon yöntemi ve sınıflandırma önemlidir. Ayrıca bu tür haritalar tasarlanırken,

- sınıflandırma yöntemi,
- sınıf sayısı,
- sınıflandırma aralığı,
- ne tip bir işaret tablosu kullanılacağı düşünülmelidir. Bu bilgilerin sürekli (yükseklik bilgisi) veya süreksiz (nüfus bilgisi) oluşu işaret tasarımını etkiler.

Zamansal Veri Haritaları: Verinin/bilginin belli periyotlardaki halinin ardışık haritalar veya dinamik (animasyonlu) olarak haritalarda kullanılması ile elde edilen haritalardır. Animasyonlu haritalar hem mekan hem de öznitelik değişikliğini zaman faktörüne göre vermektedir. Örnek olarak, VRML uygulamaları -model içinde yürüme veya uçuşa- verilebilir. Animasyonlu haritaların tasarımında;

- sunum penceresi boyutlarına,
- dosya boyutuna,
- animasyonun zaman aralıklarının ve hızının ne olacağına,
- kullanıcı yönetiminin olup olmayacağına,
- kullanıcının kendini kaybolmadan yönlendirebilmesini sağlanmasına,
- kullanılacak birim ve bu gibi özelliklere dikkat edilmelidir.

Siber Haritalar: Web ortamı aracılığı ile haritalar "metafor*" olarak yeniden yaşantımıza girmiş ve günümüzde siber coğrafya, siber uzay ve dolayısı ile siber harita gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Siber haritalar genelde, bilgisayar iletişim ağının daha özelde ise internet ya da web gibi bilgisayarların arka planında kalan ortamların mekansal doğasını sunan ve sunum aşamasında kartografik kuralları uygulayan haritalardır (web sitelerinin haritaları, mevcut sitelerde yönlendirme amacıyla kullanılan haritalar...vb.) [URL 2].

4. WEB HARİTALARININ TASARIMI

Web haritaları geniş katılımlı paylaşım amacıyla yapılan haritalardır ve tasarımlarında etkileşim, animasyon ve multimedya (ses, resim, video, yazı) gibi özel olanaklar kullanılabilir. Ancak kullanılan ortam özellikleri nedeni ile bazı kısıtlamalar oluşmaktadır. Teknolojik gelişmeler kullanılan donanımları küçülttükçe, tasarım yapılacak alanın daralması yeni bir problemi ortaya çıkarmaktadır. Tasarım yapılacak ekran alanının darlığı, üzerinden ölçü alınamaması problemleri, büyütme ve küçültme fonksiyonlarının yardımı ile giderilmeye çalışılsa da ekran ve renk çözünürlüğü hala sınırlı sayıda detayın görülmesine olanak tanımaktadır. Kullanılan web haritalarının tasarım kalitesi ve doğruluğu ayrı bir problemidir. Değişik kullanıcılar istediği gibi haritaları tasarlar, oluşturur ve web ortamında dağıtabilir. Ancak web'den elde edilen geometrik ve tematik bilginin doğruluğu tartışmalıdır. Aşağıda web harita tasarımında ele alınması gereken konular özetlenmiştir.

4.1. WEB HARİTALARININ GENELLEŞTİRİLMESİ

Dosya büyüklükleri başka bir bilgisayara yüklenme süresini etkilediği için web haritalarında kullanılan ortamın özelliklerine bağlı olarak genelleştirme yapılmalıdır. Web harita içeriklerinin azaltılması için haritanın amacına bağlı olarak ana hatları ile içerik oluşturulur, harita elemanları üzerinde aktif noktalar yaratılarak veya imleç yardımı ile temel harita bilgileri eklenir. Haritanın destekleyici içeriği olan harita kenar bilgileri, işaret tablosu, pafta ağı, açıklayıcı resimler, grafikler ve gerektiğinde açılan menüler ise kullanıcının direkt olarak ihtiyacı olmayan ama istenince ulaşılabilen bilgilerdir.

Harita içeriği tamamen ölçeğe bağlıdır. Ekran ölçeğinin çok fazla küçültülmesi bilgilerin okunaklılıklarını düşürürken, ölçeğin çok fazla büyütülmesi de kullanıcının yön bulma olanağını yitirmesine neden olur. Web haritalarında kullanılan ölçeklendirmelerden biri olan harita içeriğinin değişmediği "statik lineer ölçeklendirme"de yalnızca istenen alan büyük görülmektedir. "Statik basamaklı ölçeklendirme"de ise her bir harita belli bir ölçek veya ölçek aralığı için tasarlanır ve kullanıcı isteğine bağlı olarak bu aralığa giren haritalar seçilir. Büyüteç etkisi yaratan bir görüntünün ekranda dolaşması ve altında daha büyük ölçekte çizilmiş bir haritayı göstermesi gibi teknikler de bu gruba girer. Üçüncü ölçeklendirme biçimi

***Metafor:** (İng: Metaphor) "Eğretileme: Ortak bir takım anlambirimcikler kapsadıklarından aralarında eşdeğerlik ilişkisi kurulan iki sözcükten birini anlamca değiştirerek ve karşılaştırma öğelerini kaldırarak kullanma; bu yoldan anlam aktarma; bu sürecin ürünü" (Vardar ve diğerleri 1978)

"dinamik ölçeklendirme"dir. Bu tür ölçeklendirmede yeniden işaretleştirme veya sınıflandırma yaparak tasarıma yeniden başlanması söz konusudur. Ölçeğe bağlı olarak veri tabanından harita içeriği oluşturulur ve hatta kartografik işaretler de ölçeğe bağlı olarak tamamen değiştirilir [Uluğtekin&Bildirici 2002, Worm 2002].

Amaç ve ölçek faktörlerine sıkı sıkıya bağlı olan kartografik genelleştirme işlemlerinden basitleştirme ve elimine etme (seçme) işlemlerinin dışındaki geometrik birleştirme, abartma, öteleme, vurgulama ve kavramsal birleştirme CBS yazılımları kullanılarak gerçekleştirilememektedir. Ölçeklendirme düzeylerine göre yapılan genelleştirmede belli bir alandan daha küçük objelerin otomatik silinmesi gibi olanaklar veren algoritmalar kullanılmaktadır. Bazı yazılımlarla haritalarda ölçeklendirme düzeyine bağlı olarak yazı optimizasyonu da yapılmaktadır [Bildirici, 2000]. Yer isimlerinin genelleştirmesi, birbirini örten yazılardan tabaka özelliklerine bağlı olarak önemli olanın gösterilmesi uygulaması ise bir çok eksikliğine karşın, genelleştirme otomasyonunda web haritalarının tasarımı için, kullanılabilir bir yöntemdir. Web haritalarının genelleştirmesi otomatik genelleştirme araçlarının oluşturulamaması nedeniyle hala problemlidir.

4.2. WEB HARİTALARININ İŞARETLEŞTİRİLMESİ

Genelleştirme düzeyinin yani harita içeriğinin belirlenebilmesi için "bilginin sunulacağı (default) ölçek" belirlenmelidir. Bu ölçek istenilen harita içeriğini ve doğruluğu belirleyecektir. Web haritalarında da analog haritalarda olduğu gibi mekansal bilgi için gerekli konumsal doğruluğun bilinmesi gerekir. Diğer haritalarda olduğu gibi konumsal doğruluğa ek olarak semantik (tematik) doğruluk hakkındaki bilgi de çok önemlidir. Harita işaretlerinin semantik doğruluğu grafik değişkenlerin seçimine ve çeşitli kombinasyonlarına bağlıdır. Web haritalarının tasarımında oldukça basit, kullanıcının alışkın olduğu, açıklama istemeyen işaretler kullanılmalıdır. Mavinin su bilgisi, yeşilin orman ve ekin için kullanılması örnek olarak verilebilir. Ancak bazı durumlarda işaret tablosunun veya imleç üzerine geldiğinde bilgi veren işaretlerin kullanılması bir zorunluluktur.

Harita tasarımında "**Noktasal işaretler**", daha çok işaret tablosu gerektirmemesi ve kolay anlaşılabilmesi nedeniyle resimsel işaretler olarak kullanılır. Bu tür işaretler ekranda okunabilirliği artırmak amacıyla büyük tasarlandıkları için çok yer kaplar ve başka bilgilerin kapanmasına neden olur. Geometrik (abstract) işaretler mutlaka işaret tablosu gerektirmesine karşın web tasarım yazılımlarının çoğu bu basit geometrik şekilleri üretme aracına sahiptir. Harfler veya rakamlar özellikle web haritalarında çok kullanılmaktadır ancak harita üzerinde açıklanmaları gereklidir. "**Çizgisel işaretler**" kullanılırken çok ince ve fazla eğimli çizgisel işaretlerde yön ve doku gibi grafik değişkenlerin kullanılması önerilmez. "**Alansal işaretler**" grafik değişkenlerden renk, doku, biçim, yön kullanılarak tasarlanır. Bir çok yazılım alan içini doldurma (tarama) aracını içerir. Ancak bunların bilinçsiz kullanımı semantik yanlışlıklara ve harita dosya boyutunun büyümesine neden olur [Uluğtekin&Bildirici 2002].

4.3. WEB HARİTA GÖRÜNTÜSÜ

Harita üzerindeki bilgi dağınık olmamalı, haritanın görüntüsü çekici, eğlenceli, kullanışlı ve güzel olmalıdır. Harita dengeli olmalı, amacı tamamıyla içermeli ve kullanıcı isteklerini karşılamalıdır. Etkili iletişim için anlaşılır olmalıdır. Çizgi objelerde çizgi tipleri ile, yazılarda harflerin tipleri ve büyüklükleriyle sunulacak bilginin önemi renkler kullanılarak vurgulanmalıdır. İşaretler doğru seçilmeli ve belirsizlik yaratmamalı ve özellikle yazı boyutu konusunda son kullanıcı dikkate alınmalıdır.

Üzerinde açıklama yazıları olmayan bir harita düşünülemez. En azından coğrafi yer isimleri, yükseklik değerleri vb. yazılı bilgiler diğer grafik işaretlerin yanında yer almalıdır veya imleç yardımı ile tanımlanmalıdır. Web'de sunulacak haritalar raster formatına çevrileceği için kağıt baskıda okunabilen yazı büyüklükleri ekran haritalarında okunamaz. PC'lerde minimum yazı boyutu 7 punto olmalıdır. Daha küçük yazılar okunaksızdır. Doğal ve doğal olmayan objelerin ayırımı italik ve dik yazı ile yapılabilir. Ancak web haritalarında doğal objelerin akışı yönünde italik yazılmaları iyi sonuç vermemektedir. Bu konuda dikkatli olunmalıdır. Yazıda gölge kullanılması hem okunaklılığı bozmakta hem de dosya boyutunu büyütmemektedir. Ancak uydu görüntüleri üzerindeki yazılarda gölge kullanılması haritanın okunaklılığını artırır. Harita yazısının çok fazla olması durumunda istenildiğinde açılıp/kapatılabilen yazı tabakası kullanılmalıdır. Ayrıca web haritaları üzerindeki yazılarda Sans-serif (örneğin Arial) tavsiye edilirken, basılı materyal üzerinde serif (örneğin Times New Roman) tavsiye edilmektedir. Büyük harflerle yazılan yazılar okuma sıkıntısına neden olmaktadır. Yazı yazılırken, kartografik kurallara, yazı tipine (geniş-dar, ince,-kalın vb.), yönüne ve konumuna dikkat edilmelidir [Kraak 2002b, URL 1, Worm 2002].

İletişimi iyi bir harita oluşturmak demek bol bol renk kullanmak demek değildir, bu aşamada "kontrast"a da dikkat etmek gerekir. Haritanın amacına bağlı olarak gösterimi yapılan tüm bilgiler aynı önem derecesinde değildir. Bu durumda "görsel hiyerarşi" veya "zemin-işaret" ilişkisine dikkat edilmelidir. Renk tonlu haritaların açık zemin üzerindeki sunumu koyu zemindeki sunumundan daha iyidir. Gölgeleştirilmiş zemin, yüksekliklerin gösteriminde daha etkili yorumlama yapılmasını sağlar. Amaç ile doğrudan ilişkili olmadığı durumlarda bile gölgelendirme, harita elemanlarının sunumu için iyi bir zemindir [Kraak&Ormeling 2003, Uluğtekin&Bildirici 2002].

Renk seçiminde ve işaret tablosunun tasarımında basit çözümler oluşturulmalıdır. Eğer hedef, yapılan analiz sonucunu paylaşmak ise kullanıcıda oluşturacağı algılama düzeyinin tasarımı harita ile örtüşmesi ve kısa sürede algılanması için en fazla yedi renk kullanılması önerilmektedir. Zemin rengi olarak mavi, sarı ve yeşil ortada, kırmızı önde ve vurgulayıcı bir renk olarak kullanılabilir. Renk tonları kullanıldığı zaman, bir arada olduklarında fark edilebilen ton (beyazlık değeri) değişimleri farklı yerlerde algılanmayabilir bu nedenle renk seçimi yapılırken haritanın tümü göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca renklerin dilinin olduğu ve kültürlerle göre anlam değiştirdiği unutulmamalıdır. Renk seçiminde, doymuş renklerin kullanımının gözün yorulmasına neden olduğuna, yazı renklerinin okunaklılığı etkile-

meyecek şekilde olması gerektiğine, zemin rengi ile yazının uyum içinde olmasına ve zemin değişmesi durumlarında yazı okunaklılığının sağlanmasına dikkat edilmelidir [Allan & Feringa 2003].

Tüm bunlara ek olarak, analog haritaların değişmez bir parçası olan işaret tablosu (lejand), yer azlığı nedeniyle genel olarak web haritalarında doğrudan gösterilmemekte, haritanın uygun bir yerinde bulunan bir bağlantı ile istenirse ayrı bir pencerede (pop-up window) gösterilmektedir (Bkz. Bölüm2).

4.4. WEB HARİTA PAYLAŞIMI

Çeşitli platform, format ve donanımlarda alınan web haritalarının görüntüleri aynı olmamaktadır. Kartografik tasarımın etkinliği farklı ortamlarda görüntülenecek tasarımın nasıl olması üzerine düşünülmesi ile artırılabilir. Kullanıcı kendisine göre kontrast, çözünürlük, renk dengesini ayarlamalıdır. Web tarayıcılarında veri aktarımında kolaylık sağlaması açısından sıkıştırılmış resim dosyaları kullanılır. İnternet üzerinden harita paylaşımında, internet tarayıcılarının da desteklediği GIF ve JPEG (Joint Photographic Exchange Group) grafik dosya formatları çok yaygın olarak kullanılır. 256 renk destekleyen GIF formatı web’de çizgisel haritaların sunumu için çoğu kez yeterlidir. GIF formatının animasyonlu (animated GIF) biçimi de olup, dinamik harita sunumunda yaygın olarak kullanılmaktadır. 16 milyon renk desteği olan JPEG formatı ise tipik özellikleri gereği, daha çok uydu görüntüleri gibi fotografik görüntüler için uygundur.

Harita tasarımcısı, günümüzde her web kullanıcısının renkli bir monitörü olduğunu ve kullandığı web tarayıcısının 600x800 piksel ekran boyutlarında 16 milyon renk görüntüleyebildiğini rahatlıkla kabul edebilir. Harita tasarımcısı, web kullanıcılarının ortalama renk konfigürasyonunu göz önüne almalıdır. Bilgisayarda renk oluşumu, kullanılan ekran kartı ve monitöre bağlı olup, donanım kalitesine göre önemli derecede renk farklılıkları ile karşılaşmaktadır. Ziyaretçi sayılarını izleme hizmeti veren sitelerden istenirse kullanıcılar hakkında tasarım açısından önemli bilgilere ulaşılabilmektedir. Bu şekilde tasarımcı, kullanıcılarının ekran çözünürlükleri, renk derinlikleri, ekran boyutları hakkında istatistiksel verilere ulaşabilir ve bu doğrultuda ürünlerini yönlendirebilir.

Web haritalarının çözünürlüğü erişim hızı nedeniyle genel olarak 75 dpi (Dots Per Inch) veya 72 ppi (Pixels Per linear Inch) dir [URL 1]. Bu nedenle haritaların daha hassas tasarlanması dosya boyutunu büyütmekten başka bir avantajı bulunmamaktadır. Ancak bu haritaların kullanıcılar tarafından analog çıkışı alınırsa, çözünürlüğün yetersiz olması nedeniyle, kalite kaybı oluşmaktadır. Bu problem de çıkış alınması durumunda daha yüksek çözünürlüklü bir haritaya bağlantı verilerek ya da PDF (Portable Document Format) formatı kullanılarak çözülmektedir [URL 3].

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Web haritalarının paylaşımında dikkat edilmesi gereken kurallar grafik olduğu kadar donanımla da ilişkilidir. Web haritası üretmeden önce bilgisayar ayarlarının kontrol edilmesi (renğin parlaklığı, beyazlık değeri, ekran gamma ayarı vb.) gerekir. Ayrıca tasarlanan haritanın bilgisayara yükleme süresini azaltmak ve kullanıcıyı kaçırmamak amacıyla dosya boyutunun küçük olmasına dikkat edilmelidir. Harita yüklenme süresinin uzayacağı durumlarda sayfa düzeninde sözel bilgilere yer vermek bekleme süresinin değerlendirilmesini sağlayacaktır.

Harita kullanımının amacı; bilgi elde edip bu bilginin analizini, sentezini ve sunumunu yapmaktır. Bu durumda web haritalarının tasarımı kadar iletilen bilgilerin doğruluğu, güncelliği, kullanıcı grubu isteklerini yerine getirip getirmediği, kullanıcı seviyesini göz önüne alıp almadığına da dikkat edilmelidir. Ayrıca üreticiler için ürün ücreti, bilgi güvenliği ve telif hakları, çoğaltma ve kullanım koşullarının nasıl olacağı gibi bir çok probleme de yanıt aranmalıdır.

Bu çalışmada, web harita tasarımına bir yaklaşım ele alınmıştır. Ancak yapılan uygulamalar sonucunda, bu çalışmada yer alan tüm tasarım önerileri gerçekleştirilse bile sonuçların kartografik iletişim açısından yetersiz kalabileceği anlaşılmıştır. Bu sorunu aşmak amacıyla uzman kartografik sistemlerin geliştirilmesi konusundaki araştırmalar artırılmalıdır. Unutulmalıdır ki, CBS analizleri sonucu üretilen haritalar kullanıcılar için tasarlanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Bertin Jacques, 1983, *Semiology of Graphics: Diagram, Networks, Maps*. Translated by W.J.Berg. The University of Wisconsin Press, USA.
- Bildirici, İ.Öztug, 2000, 1:1000-1:25000 ölçek aralığında Bina ve Yol Objelerinin Sayısal Ortamda Kartografik Genelleştirmesi. Doktora Tezi (İTÜ), İstanbul.
- Brown Allan; Feringa Wirm, 2003, *Colour Basics for GIS Users*. Pearson Education Ltd. England.
- Ed Madej, 2001, *Cartographic Design Using ArcView GIS*. OnWord Press, Canada.
- Kraak Menno-Jan, 2002a, Settings and Needs for Web Cartography. *Web Cartography: Developments and Prospects*. Edited by M-J. Kraak & A. Brown. ITC Division of Geoinformatics, Cartography and Visualisation, Enschede, The Netherlands. Taylor&Francis, London and New York. pp.1-8.
- Kraak Menno-Jan, 2002b, *Cartographic Principles*. *Web Cartography: Developments and Prospects*. Edited by M-J. Kraak & A. Brown. ITC Division of Geoinformatics, Cartography and Visualisation, Enschede, The Netherlands. Taylor&Francis, London and New York. pp. 53-72.
- Kraak Menno-Jan; Ormeling Ferjan, J., 2003, *Cartography: Visualisation of Geospatial Data*. Pearson Education Ltd. England.
- Robinson H.Arthur, Morrison L.Joel; Kimerling A.Jon; Guptill C.Stephen, 1995, *Elements of Cartography*. John Wiley & Sons, Inc.New York.
- Uçar Doğan, 2002, *Kartografyaya Giriş*. Basılmamış ders notları, İTÜ.
- Uluğtekin Necla, 2002, *Cartographic Presentation of Spatial Data*. Basılmamış ders notları, İTÜ.
- Uluğtekin Necla; Bildirici İ.Öztug, 2002, *Web Kartografya*. Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya.
- Vardar Berke; Güz N.; Güzelşan M.R.; Öztokat E.; Senemoğlu O., 1978, *Başlıca Dilbilim Terimleri*. İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 2462, Yabancı Diller Yüksek Okulu Yayınları, No:1, İstanbul.
- Worm Jeroen van den, 2002, *Web Map Design in Practice*. *Web Cartography: Developments and Prospects*. Edited by M-J. Kraak & A. Brown. ITC Division of Geoinformatics, Cartography and Visualisation, Enschede, The Netherlands. Taylor&Francis, London and New York. pp. 87-108.
- URL 1: http://atlas.gc.ca/site/english/learning_resources/cartto/index.html
- URL 2: <http://www.cybergeography.org/atlas/atlas.html>
- URL 3: <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.html>