

SİBER KARTOGRAFYA

M. A. Yücel¹, M. Selçuk¹

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, Kartografya Anabilim Dalı, İstanbul,
aliyucel@yildiz.edu.tr, selcuk@yildiz.edu.tr

ÖZET

21. yüzyıla ulaşıldığında haritalar ve harita yapımı gelişerek yeni bilgi ekonomisinin (NIE = New Information Economy) merkezi haline gelmiştir. Bu ekonomi modern toplum olmanın gereği olan bilgisayar ve iletişim teknolojileri ile bilgi üretimi ve bilgi değişimi konuları arasında etkin bir şekilde görev almaktadır. Haritalar ve harita yapımı oluşum, örgütsel kavram ve ürün olarak yeni ve önemli özellikler kazanacaktır. Konum ve fiziksel çevre ile ilgili sorgulamalar ile öncelikli olarak ilgilenen ve uygulamalı - arza yönelik kartografya dikkat çekici bir biçimde gelişime uğramıştır. Kartografya öncelikli olarak görsel bir bilim dalıdır. Siber kartografya kartografyayı görselliğin ötesine taşıyarak ses ve dokunma gibi yeni özellikli ürünlerin üretilmesini sağlamıştır. Siber kartografyanın hedefi tüm duylara hitap edecek ürünler oluşturmaktır.

Anahtar Sözcükler: Kartografya, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Coğrafi Görselleştirme, Sanal Gerçeklik, CBS.

ABSTRACT

CYBER CARTOGRAPHY

As the twenty-first century evolves, maps and mapping can be increasingly central to what has been called the New Information Economy (NIE). This economy is dominated by knowledge creation and knowledge exchange mediated by computer and telecommunications technologies which are revolutionizing all aspects modern society. Maps and mapping will take on new and significant functions as a process, as an organizational concept and as a product. Cartography, which was one an applied, supply driven discipline dealing primarily with the physical environment and with questions of location, has changed dramatically. Cartography is primarily a visual discipline but the concept of cybercartography moves cartography beyond the visual with the ultimate objective of using all of the senses.

Keywords: Cartography, Geographic Information Systems, Geographic Visualization, Virtual Reality, GIS.

1. GİRİŞ

Haritalar haritacılık mesleğinin vitrinidir ve diğer mesleklerle iletişim ve ilişkilerde öncelikli ve önemli bir rol oynarlar. Bu vitrinin güzel olması anlatılmak istenenin kolay anlaşılabilmesi ve mesleki saygınlık açısından son derece önemlidir. Doğru ve eksiksiz harita üretiminde coğrafi verinin geometrik doğruluğu kadar gösterimin doğruluğu ve belirli standartlar çerçevesinde yapılması da gerekmektedir. Bu nedenle harita yapımı ve üretiminde görselleştirme işlemi önemli bir yer tutmaktadır. Kartografik görselleştirme ilk yapılan haritalardan beri vardır ve kartografyanın öncelikli konularından birisidir.

Bilişim ve yazılım teknolojisindeki gelişmeler kartografik ürünlere yeni işlevler eklemiştir. Böylelikle bir iletişim aracı olan haritalar yeni özellikler kazanmıştır. Basılı haritalar etkileşim özelliklerine sahip değildiler ve kullanıcıya içerdikleri bilgiye etki etme olanağı vermezler. Bilgisayar ortamındaki haritaların etkileşimli özellikleri vardır ve bilgi iletişiminde önemli rol oynamaktadır (etkileşimli internet haritaları, araç takip sistemleri, mobil kartografya ürünleri, sanal gerçeklik v.b.) (Şekil 1) . Etkileşimli ve dinamik haritalar kullanıcıya göz atma, navigasyon, bilgiyi geçişe yakın gösterme gibi imkanlar sağlamaktadır. Bu özellikleri ile haritalar ve kartografya coğrafi bilgi sistemlerinin temelini oluşturmaktadır.

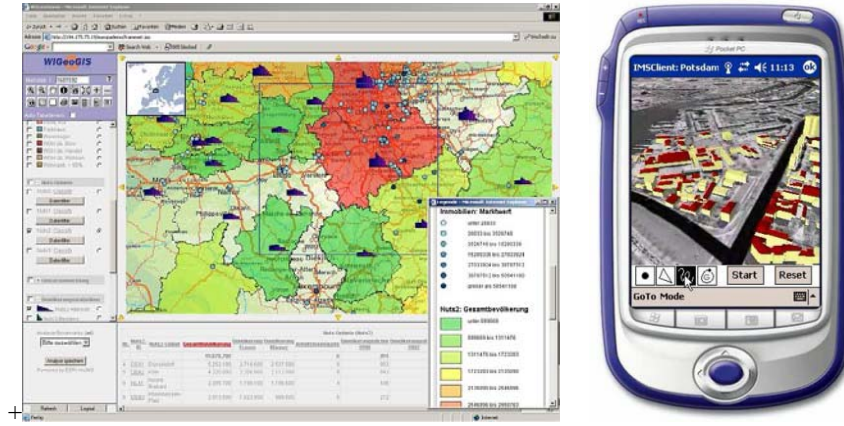
3Boyutlu gösterimin popüler olması sadece kullanıcıya algılama kolaylığı sağlaması değil aynı zamanda iletişim olanakları da sunuyor olmalıdır. Günümüzde sanal gerçeklik ile 3Boyutlu ortamlarda gösterimler gerçeğe olabildiğince yakın yapılabilir. Sanal gerçeklik bilgisayar ürünü sanal ortamlar olarak tanımlanmaktadır.

2. SİBER KARTOGRAFYA

Siber kelimesi kelime olarak bilgisayar ve bilgisayar ağlarıyla ilgili teknolojiler anlamına gelmektedir. Bilgisayar teknolojilerini ve robotik sistemleri içermektedir. Siber kartografya alanındaki çalışmalar bilgi ve teknoloji

Siber Kartografya

arasındaki sıkı ilişkiler doğrultusunda gelişmektedir. Siber kartografya birçok duyuya hitap eden, multimedia ve etkileşim özellikleri olan ürünler üretmeyi hedeflemektedir.

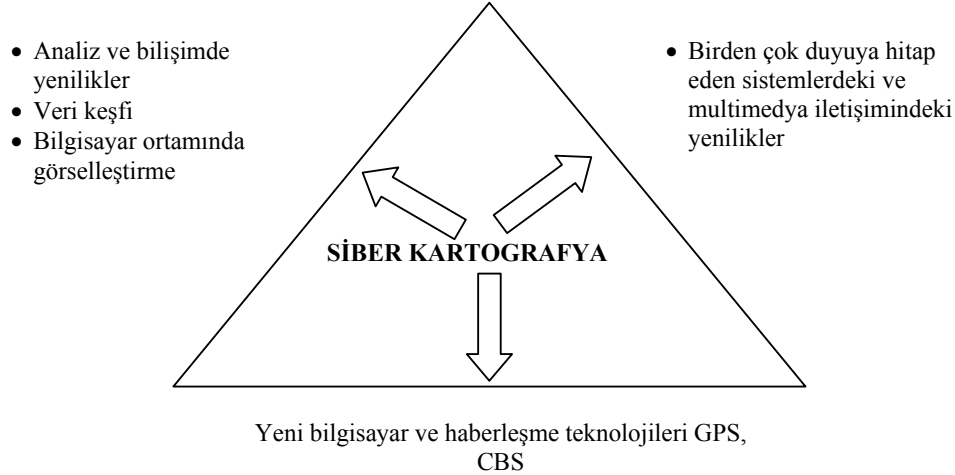


Şekil 1: İnternet haritası ve mobil harita örneği

Uygulamalı bir bilim dalı olan kartografya geleneksel olarak birbirleriyle ilişkili 3 ana bileşeni içermektedir:

- Teknoloji ve üretim teknolojisi.
- İletişim.
- Bilişim ve analiz.

Siber kartografya analiz ve bilim alanındaki yenilikler, veri keşfi, bilgisayar ortamına görselleştirme, birden çok duyuya hitap eden ve multimedia iletişimindeki yenilikler, yeni bilgisayar ve haberleşme teknolojileri gibi temel bileşenleri içermektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Siber kartografyanın temel bileşenleri

Siber kartografya 7 temel elemandan oluşmaktadır:

- Görme, işitme, dokunma, hatta ileride koklama ve tat alma gibi çok duyuya hitap eden ortamları kullanır.
- İnternet gibi yeni haberleşme teknolojileri ve multimedia'yı kullanır.
- Çok etkileşimlidir ve kullanıcıyı yeni tercihlere yönlendirir.
- Belirli bir konuyu konum bulma ve fiziksel çevrenin yanı sıra daha geniş bir çerçevede inceler.
- Basılı harita gibi tek başına bir ürün değil bir bilgi paketinin parçasıdır.
- Farklı disiplinlerden bireylerin birlikte çalıştığı ortamlardır.
- Üniversiteler, hükümet, sivil toplumlar ve özel sektör arasında ortak çalışmayı gerektirmektedir.

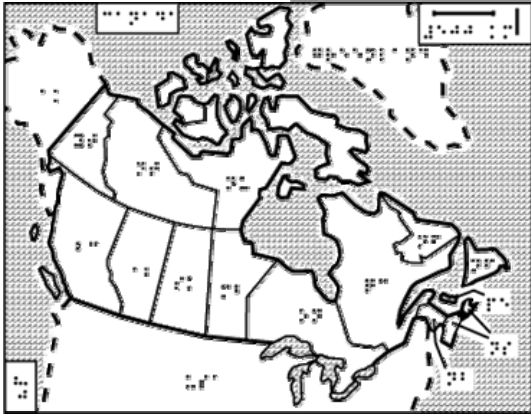
3. FARKLI DUYULARA HİTAP EDEN KARTOGRAFİK ÜRÜNLER

Bilgilerin 3 boyutlu olarak gösterimleri ile insanlar anlatılmak istenenleri daha kolay algılamaya başlamıştır. Geçmişte haritalar genelde 2 boyutlu olarak yapılmaktaydı. 3. boyut yükseklik eğrileri ya da gölgelendirme ve tarama teknikleri ile gösterilmekteydi. İyi bir görselleştirme ile bir harita daha çok ve daha anlaşılır bilgiyi içerebilir.

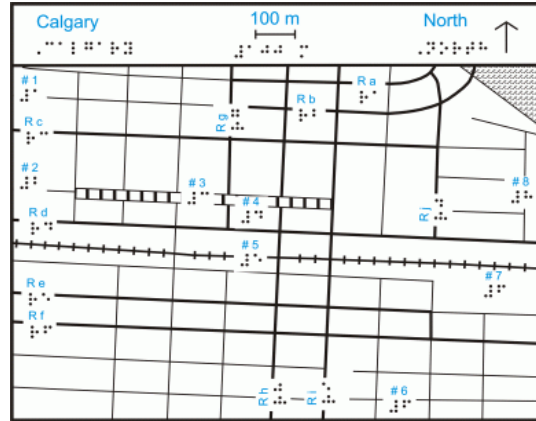
Üçüncü boyutun basılı haritalara aktarılması yöntemleri eskiden beri vardır. Eduard Imhof'un bu konuda çok güzel çalışmaları bulunmaktadır. Çok iyi bir resim tekniği ve gölgelendirmeler kullanmıştır. Böylelikle harita kullanıcıları üçüncü boyut hissini edinebilmektedir. Bilgisayar tabanlı teknikler harita yapımında yeni olanaklar getirmiştir. Görselleştirme ve sanal gerçeklik bu gelişmelerden sonra popüler bir konu haline gelmiştir.

3.1 Görme Özürlüler İçin Yapılan Haritalar

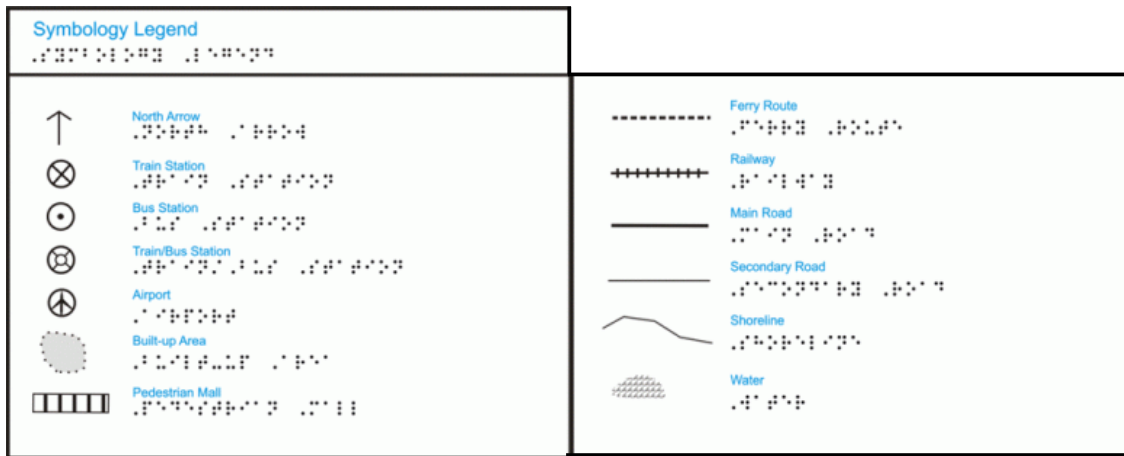
Siber kartografyada iletişim kartografik, matematiksel, istatistiksel, müziksel ve görsel elemanların kombinasyonu ile gerçekleşmektedir. Siber kartografik haritalar, coğrafi bilgilerin yazılarını, videoları, fotoğrafları, uydu görüntülerini, bilgisayar simülasyonlarını, grafikleri, şemaları, sesleri içermektedir. Bütün bu özellikler görme duyma duyularına hitap etmektedir. Kartografik ürünlerde sesin olması etkileşimi arttırmaktadır. Görme özürlüler için yapılan kabartma haritalar geçmişten bugüne mevcuttur (Şekil 3, 4 ve 5). Günümüzde bilgisayar destekli olarak bu çalışmalar devam etmektedir. Dokunma, koku alma, tat almaya yönelik çalışmalar gelişerek sürmektedir.



Şekil 3: Küçük ölçekli kabartma harita



Şekil 4: Kabartma imar planı



Şekil 5: Kabartma harita işaret listesi (lejant)

3.2 Sanal Gerçeklik ve Kartografyada Kullanımı

Siber kartografik görselleştirme, karmaşık ve yoğun olan coğrafi bilginin zihinsel olarak kolay algılanmasını hedefleyen doğru modelin oluşturulmasını sağlar. Bireyler haritayı kullanırken şehirler arasındaki mesafeler, alışveriş merkezlerinin yerleri gibi coğrafi mekansal ilişkileri anlamayı amaçlarlar. Görselleştirmenin kalitesi doğru modelin oluşturulması ve oluşturulan modelin hitap ettiği duyunun (görme, işitme, dokunma, koku alma, tat alma) fazlalığı ile ilgilidir.

Sanal gerçeklik kullanıcının oluşturulan ortama ile tam etkileşimini sağlar. Kullanıcıyı görme, duyma, denge, dokunma gibi birçok duyu yönünden etkiler. Bu sistemler başlık, eldiven, 3B “Mouse”lar ve hareketli platformlardan meydana gelirler (Şekil 6). Uçuş simülörlerinin ile kullanıcıya mekansal bilgileri görsel olarak izlemesi için ortam hazırlar (Şekil 7).



Şekil 6: Sanal gerçeklik ortamlarında kullanılan araç örnekleri



Şekil 7: Uçuş simülatorü

Projeksiyon sanal gerçeklik küçük ölçekli grafik sunumları kapsar. Gökyüzü gözlemleri ile ilgili sanal ortamların oluşturulması buna örnek olarak verilebilir. Masa üstü sanal gerçeklik masa üstü bilgisayarlar da hazırlanan sanal gerçeklik ortamlarıdır. Kullanıcı bilgisayar ekranında görünen görüntü üzerinde gezinir. Bu en çok kullanılan sanal gerçeklik sistemidir.

3.2 Kokunun Sanal Ortamlarda Kullanılması

Koku daha karmaşık bir histir. Sanal ortamda kullanımı daha zordur. Bu konuda da çalışmalar bulunmaktadır. Elektronik ortamlar için elektronik burun denilen ve ortamda bulunan kokuyu elektronik sensörler ile algılayıp sentezleyen aygıtlar geliştirilmektedir. Elektronik burunlar bilgisayara bağlı koku algılayıcı ve tanımlayıcılar ile çalışmaktadır. Bu doğrultuda sanal koku algılama ve tele koku algılama kavramları ortaya çıkmıştır. Sanal koku algılama araçları sanal ortamdaki kullanıcının koku algılamasını sağlayan yazılım, donanım ve kimyasal maddelerden oluşan bir sistemdir. Sanal koku algılama sanal koku algılama sistemlerinin ürettiği kokuyu algılama eylemi olarak tanımlanmaktadır. Tele koku algılama sanal koku algılamanın farklı bir biçimidir. Tele koku algılamada farklı bir ortamda koku karışımlarını koklayıp algılama eylemi olarak tanımlanmaktadır.

Sanal koku algılama sistemleri kokunun türü, yoğunluğu, zamanla olan değişimi ve mekansal konum bilgilerini elde etme özelliklerini içermektedir. Bu bilgiler tele koku algılama olanağı olduğu durumlarda elektronik burun ile ya da bilgisayar simülatörleri elde edilir. Koku türlerinin çok ve karmaşık olmasından dolayı bu konuda kokuları kodlama ile ilgili sorunlar bulunmaktadır ve bu yönde genel bir yöntem henüz bulunmamaktadır.

Sanal koku algılama ve tele koku algılama araçları aralarında farklılık olmasına rağmen temelde koku üretme ve koku algılama işlemlerini içermektedir. Kişisel bilgisayarlar için üretilmiş ticari koku algılayıcı ve üreticileri bulunmaktadır. Şekil 8’de DigiScents tarafından üretilmiş iSmell adı verilen koku üretici araç görülmektedir. Bilgisayara bağlanan bu alet küçük hücrelerinde koku yağları bulundurmaktadır. Bilgisayardan gelen kodlar doğrultusunda ilgili hücredeki yağı buharlaştırıp fan yardımıyla bulunduğu ortama yaymaktadır. Şekil 9’de Scentair firması tarafından üretilen üç farklı koku içeren ve bu kokuları bir pompa aracılığıyla ortama yayan koku kartuşu görülmektedir.



Şekil 8: iSmell koku üretici araç



Şekil 9: Koku kartuşu

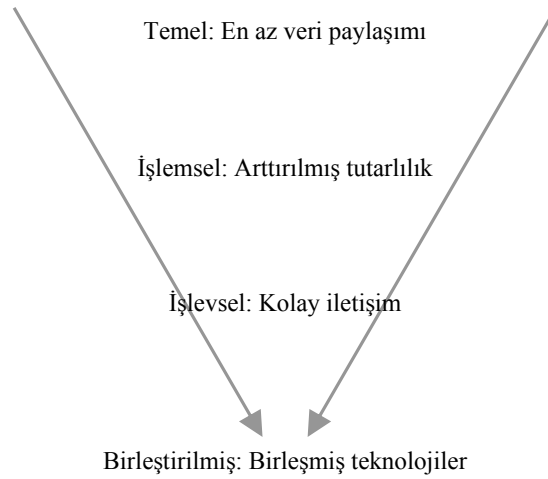
Bir ortamda oluşacak kokunun elektronik burun tarafından algılanması daha zor bir konudur. Günümüzde sanal ortamlarda belli kokuları (deniz, orman, çöp vb.) algılayabilen elektronik burunlar bulunmaktadır.

3.3 Sanal Gerçeklik ve CBS

Günümüzde CBS ve haritacılık uygulamalarında kullanıcıların bilgisayar ortamındaki kontrolleri sınırlıdır. Bu kontroller genellikle veri düzenleme, veri sorgulama ve analiz gibi işlemlerdir. Sanal gerçeklik tekniklerinin kullanımı veri tabanlarının oluşturulması ile başlamıştır. Kullanıcı tercihleri doğrultusunda çalışmalar grafik gösterimlere yönelmiştir. Haritacılıkta sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımı çalışmalara yeni bir boyut kazandırmıştır. Kullanıcılar görüntünün bakış açısını ve ölçeğini eşzamanlı olarak değiştirmek isteyebilirler. Sanal gerçeklik bu istekleri karşılamayı da amaçlamaktadır.

CBS alanındaki yenilikler sanal gerçeklik ve bilimsel görselleştirme (Scientific Visualization = SciVis) alanındaki gelişmeler ile yeni bir boyut kazanmıştır. Var olan yazılımların coğrafi veriler düşünülmeden tasarlanmış olması coğrafi verilerle ilgili uygulamalarda sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Rhyne CBS ve bilimsel görselleştirme arasındaki bütünleşmenin sağlanmasını dört seviye ile tanımlamıştır (Şekil 11):

- Temel (Rudimentary): İki teknoloji arasında veri paylaşımı en az olmalıdır.
- İşlemsel (Operational): CBS ve bilimsel görselleştirme arasındaki gereksiz işlemler ortadan kaldırılmalıdır.
- İşlevsel (Functional): Yazılımlar arasında kolay iletişim olmalıdır.
- Birleştirilmiş (Merged): Çok amaçlı araçların oluşturulması için kavramlar başlangıçta tüm hedefler düşünülerek oluşturulmalıdır.



Şekil 11: CBS ve görselleştirme bütünleşmesinin seviyeleri

Günümüzde ilk iki seviye birçok uygulamada sağlanmıştır. İşlevsel seviyenin uygulamalarla birleştirilmesi çalışmaları devam etmektedir.

4. SONUÇ

Siber kartografik görselleştirme siber kartografyanın en önemli konusudur. Bu alanda görme duyusuna yönelik işlemler diğer duylara yönelik işlemlerden daha kolay ve en fazla çalışılmış konudur. Siber kartografya, görselleştirme ve coğrafi bilgi işleme gibi analiz ve bilişimin yeni biçimlerini içermektedir. Siber kartograflar geleneksel olan “Nerede?” sorusunun yanı sıra “Neden?” “Ne zaman?” “Kim tarafından?” gibi sorulara da cevap verecek ürünler üretmek için çalışmaktadır. Kartografik görselleştirme teknikleri günümüzde kullanıcının her türlü coğrafi varlık hakkında bilgiyi kolay ve etkileşimli olarak edinebilmesini sağlayacak ürünleri oluşturmak amacıyla gelişmektedir.

Kartografya, CBS ve bilimsel görselleştirme arasında hem geçmişte hem de günümüzde bir köprü olmuştur. Son yıllarda büyük ilerleme sağlayan bu iki disiplin kartografyanın genişletilmiş olarak yeniden tanımlanmasını zorunlu hale getirmiştir. Geleneksel kartografya bu bütünleşmenin sağlanabilmesine yardımcı olmaktadır. Öyle ki görselleştirme bilgisayar teknolojilerinden önce de kartografyanın ayrılmaz bir parçası olmuştur. CBS’nin de temelinde kartografya yer almaktadır. Ayrıca internet, kartografya, CBS ve görselleştirme bütünleşmesinin sağlanması için uygun ortamları sağlamaktadır. İnternet teknolojilerindeki güncel gelişmeler CBS’de sanal gerçeklik için ekonomik alternatifler sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Cartwright, W. and Peterson, M.P., 1999, *Multimedia Cartography*, In: *Multimedia Cartography*, Cartwright W., Peterson, M.P., Gartner, G., Springer, Berlin, 1-10.

Jiang, B., Ormeling, F., 2000, *Mapping Cyberspace: Visualizing, Analysing and Exploring Virtual Worlds*, The Cartographic Journal, Vol. 37, No. 2, 117-122.

Kraak, M.J., 2002, *Visual Exploration of Virtual Environments*, In: *Virtual Reality in Geography*, Fisher, P., and Unwin, D., Taylor and Francis, London and New York, 58-67.

Reyes, M.D.C., 2005, *Cybercartography from A Modeling Perspective*, In: *Cybercartography: Theory and Practice*, Taylor, D.R.F., Elsevier, Amsterdam, 63-97.

Taylor, D.R.F., 2003, *The Concept of Cybercartography*, In: *Maps and the Internet*, Peterson, M.P. (e.d.), Elsevier, Amsterdam, 405-420.

Taylor, D.R.F., 2005, *The Theory and Practice of Cybercartography: An Introduction*, In: *Cybercartography: Theory and Practice*, Taylor, D.R.F., Elsevier, Amsterdam, 1-13.

Taylor, D.R.F., 2005, *Remaining Challenges and the Future of Cybercartography*, In: *Cybercartography: Theory and Practice*, Taylor, D.R.F., Elsevier, Amsterdam, 541-560.

Trbovich, P.L., Lindgaard, G., Dillon, R.F., 2005, *Cybercartography: A Multimodal Approach*, In: *Cybercartography: Theory and Practice*, Taylor, D.R.F., Elsevier, Amsterdam, 257-284.

Yücel, M.A. ve Selçuk, M., 2005. *Coğrafi Sanal Gerçeklik Modelleme Dili ve 3B Kartografiya*, 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart – 1 Nisan 2005, 422-430, Ankara.

Yücel, M.A. ve Selçuk, M., 2005. *Virtual Reality and 3D Cartography*, International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields, 3-4 November, 646-652, Sofia, Bulgaria.