

COGRAFI BILGI SISTEMI VE UZAKTAN ALGILAMA TEKNIKLERI ILE DOGU KARADENIZ BÖLGESININ ARAZI MODELLEMESİ

Ars. Gör. Selçuk REİS
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Jeodezi ve Fotog. Bölümü
Trabzon

Ars. Gör. Recep Nisanci
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Jeodezi ve Fotog. Bölümü
Trabzon

Doç. Dr. Tahsin YOMRALIOGLU
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Jeodezi ve Fotog. Bölümü
Trabzon

ÖZET

Bu çalışma ile bölgesel planlamaya ilişkin konuma dayali bilgileri toplanarak bilgisayar ortaminda saklanması, işlenmesi ve güncellenmesi amaçlanmaktadır. Bölgede konuma dayali verilerin (topografya, yerlesim birimleri, akarsular, su kaynaklari, tarım ve orman alanlari, bitki örtüsü, ulaşım ağı, gibi), uydu görüntülerinden yararlanılarak elde edilmesi, bunlara bağlı detay bilgiler (yerlesim alanlarının nüfusu, arazi, tarım ve orman alanlarının özellikleri, su kaynaklari ve ulaşım alanlarının özellikleri gibi) ile ilişkilendirilerek konumsal veri tabanının oluşturulması ve kullanıcıların ihtiyaç duyduğu çeşitli türdeki özel amaçlı kartografik haritaların dijital olarak üretilmesi işlemleri gerçekleştirilecektir. Oluşturulacak veri tabanı, Doğu Karadeniz Bölgesi için doğal kaynak potansiyelinin ortaya çıkarılarak, uygun planlama ve gelişim projelerinin ortaya konulmasında kullanılacaktır. Belli bir sistem içerisine üretilen coğrafi bilgiler, bölgenin sosyal, ekonomik ve çevresel gelişimini daha çağdas ve bilimsel yöntemeye dayali bir yaklaşımla planlı ve programlı bir şekilde yürütülmesine öncülük edecektir. Böylece, oluşturulacak bölge konumsal veri tabanı Doğu Karadeniz Bölgesine ilişkin ileride hazırlanacak her türlü bölgesel ve yerel kalkınma projelerine de destek olabilecektir.

GİRİŞ

Geçmiste “bilgi işleme” olanagi sınırlı ve yavaş olan bilgisayar teknolojisi, günümüzde sınırsız sayılabilecek veriyi işleyen ve bunu da çok hızlı bir şekilde

yerine getirebilecek kapasiteye ulasmistir. Önceden kentlerin bilgisayara aktarimindan söz edilirken, artik ülkelerin hatta tüm dünyanın bilgisayarda temsilinden bahsedilmektedir.

Bütün plancilar, planlama ve arazi gelismisini etkili biçimde yönetmek için güncel bilgiye ihtiyaç duyarlar. Çünkü, yıllardir tematik bilgi gibi arazi kullanım haritalari kirsal, kentsel veya bölgesel planlamanin önemli bir parçasi olmustur (Seker, Musaoglu, 2000). Planlamaya altlik teskil edecek haritalarin klasik yöntemlerle üretilmesi, modellenmesi, islenmesi ve kullanilmasi zaman ve isgücü kaybina neden olmaktadır.

Yasadigimiz bilgi çağında, bilgi teknolojisi çok degisik alanlarda insanliga hizmet vermektedir. Özellikle konuma bagli bilgilerin yönetilmesinde cografi bilgi sistemleri(CBS) bir çok konumsal uygulamada önemli rol oynamaktadır. Yine Uzaktan Algilama teknolojisi, yüksek çözünürlükte çok genis alanlara ait bilgi üretmesi ve CBS ile entegrasyonu artik yeryüzündeki dogal ve yapay kaynaklarin çok daha verimli yönetilmesine neden olmaktadır (Yomralioglu, 1994).

Bu çalışmada, Dogu Karadeniz Bölgesinde konuma dayali bilgilerin (yerlesim birimleri, arazi yapisi, akarsular gibi su kaynaklari, tarim ve orman alanlari, yollar gibi), uydu görüntülerinden yararlanilarak elde edilmesi ve bunlara bagli detay bilgiler (yerlesim alanlarinin nüfusu, arazi, tarim ve orman alanlarinin özellikleri, su kaynaklari ve yollarin özellikleri gibi) ile iliskilendirilerek CBS veri tabani olusturma ve kullanıcıların ihtiyaç duyduğu çeşitli türdeki özel amaçli kartografik haritalarin dijital olarak üretilmesi amaçlanmaktadır.

HARITA VE KONUM BILGISI YETERSIZLIGINDEN KAYNAKLANAN SORUNLAR

Konumsal bilgilerin degisik kaynaklardan gelmesi ve bunlarin çok çeşitli olması nedeniyle yöneticiler/plancilar saglikli kararlar almakta ve sorunlari çözmekte zorlanmaktadırlar. Yeterli bilgi olmaksizin alınan kararlar, arzulanan sonuçlari vermeyeceginden kaynak israfi ve güven bunalimi dogar. Konum bilgisinden diger bir deyişle haritadan yoksun olmak, beraberinde bir çok sorun getirmektedir. Bunlari asagidaki şekilde genellemek mümkündür.

- ? Yerlesme ve planlama sorunu,
- ? Ulasim sorunu,
- ? Çevre ve hava kirliligi sorunu,
- ? Dogal kaynak kullanım sorunu,
- ? Arsa sorunu,
- ? Konut ve kira sorunu,
- ? Kaçak ve denetimsiz yapilasma sorunu,
- ? Alt yapi ve sosyal hizmetler sorunu (su, elektrik, kanalizasyon ve yol).

Tüm bu sorunların giderilmesi, konu ile ilgili saglikli bilgilerin mevcudiyetine ve islenmesine baglidir. Bu tür bilgilerin sistemli bir sekilde yönetilmesi, öncelikle saglam bir harita altligini gerektirir. Ayni mekan üzerinde yapılan degisik faaliyetlerin bir arada islenmesi, analiz edilmesi ve gerekli konumsal bilgi ihtiyaçlarının karsilanmasi günümüz bilgi teknolojisi ile mümkündür. Bunu saglamak için gerekli olan, planli bir sekilde ülke veya kent bazında sayisal haritaların üretilerek bir bilgi sistemi tasariminin gerçekleştirilmesidir (Akyol, Yomraliöglu, Biyik, 1999).

BÖLGE PLANLAMADA CBS VE UZAKTAN ALGILAMANIN ÖNEMİ

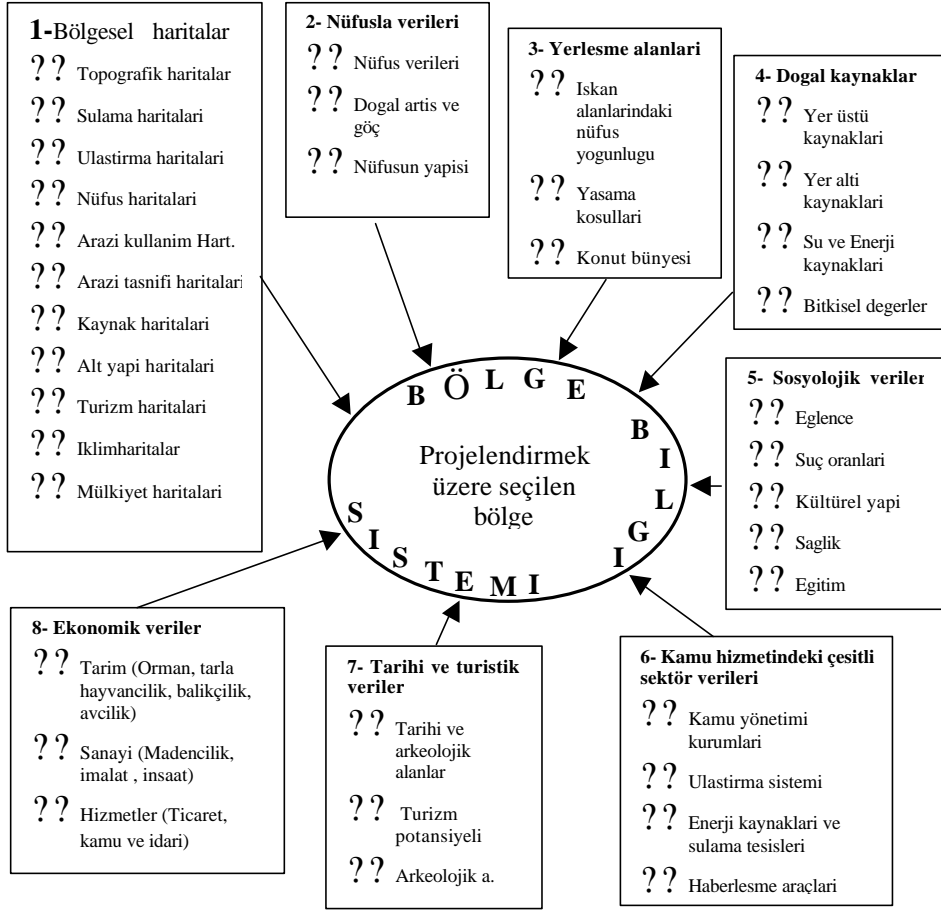
Bölge planlama, bir bölgenin ekonomik, sosyal ve fiziki yönden planlamasi demektir. Bir mekanin en rasyonel bir biçimde düzenlenmesi ve bu düzenlenmenin gerektirdigi sekilde donatilmasidir. Ortaya çıkan bir çok alternatifleri deneyerek, farkli degerlendirmeler yapan planlama sayesinde, gerek devlet sektörü ve gerekse özel sektör için daha olumlu ve daha tutarli sonuçlar alinir. Her türlü sosyo-ekonomik faaliyetler üzerinde etütler yapip, buna dayali olarak, arazi sekillendirmek de yine planlama yoluyla yapilir, ancak bu bir anlamda “arazi kullanis planlamasi” olmaktadır (Taneri, 1986).

Bölge planlamasi genel planlamada oldugu gibi belli kapsam ve süreci içerir. Bölge üzerinde fiziki, ekonomik ve sosyal konulari içeren farkli türden veri guruplarının bulunmasi, planlamaya esas teskil edecek verilerin tespit edilerek siniflandırilmasini gerektirir (Baskent, 2000). Bu anlamda veri guruplarını içeren sekil asagida verilmistir.

Belli bir süreçte gerçekleşen Bölge Planlarının belli basli safhaları şunlardır:

- Bölge sinirinin belirlenmesi,
- Bölgesel araştırma (analiz),
- Bilgilerin degerlendirilmesi, programlama, (sentez),

- Alternatiflerin seçimi ve öneriler, (projelendirme),
- Uygulama olanaklarının araştırılması,
- Sonuçların izlenmesi. (TANERI,1986)

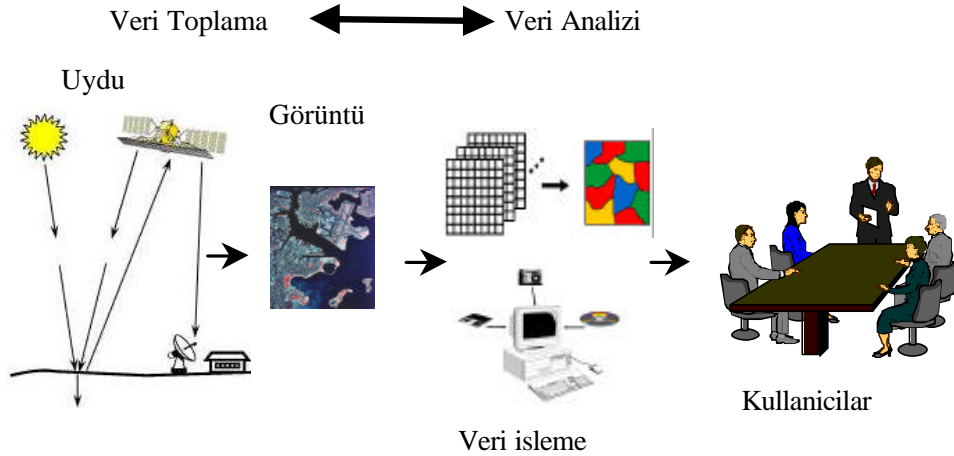


Sekil 1. Bölge Planlamsına esas teşkil edecek

Bir planlamanın yapılması veya uygulanması aşamalarında etkin olabilmek için üstün yöneticilik vasıflarının yanı sıra kullanılacak araçlarda çok önemlidir. **Cografî Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknikleri** günümüzde bu amaca hizmet eden araçlardan en önemlileridir.

Yeryüzü üzerinden coğrafi bilgilerin toplanması bir çok yöntemle gerçekleştirilebilir. Özellikle planlama amaçlı ve çok geniş arazi parçalarından doğrudan ölçülerek veri toplamak için **Uzaktan Algılama tekniği** yaygın olarak kullanılır. Günümüz teknolojisinde uzaktan algılama verileri dijital olarak kaydedilmekte, görüntü yorumlama ve analiz işlem elemanları yardımıyla görüntülerden bilgi alınabilmektedir. Örneğin, bugün bir çok doğal kaynak haritası Uzaktan Algılama kullanılarak yapılmaktadır. Uydu görüntüleri; tüm topografik haritalarda, bir çok orman, jeoloji, arazi kullanımı ve toprak haritalarının üretilmesinde kullanılmaktadır. Tarım arazilerinin sezon boyunca düzenli aralıklarla izlenmesi, problemlili alanların tespiti ve ürün seviyesinin tahmin edilmesinde kullanılabilir. Yine kent haritalarının detaylandırılmasında ve belediyelerin kaçak arazi gelişmelerini tespit etmede uydu görüntüsü yardımıyla elde edilen veriler kullanılır (Aronoff, 1989).

Yeryüzü referanslı verileri toplayan, depolayan, kontrol eden, işleyen, analiz eden ve görüntüleyen bir sistem olarak tanımlayabileceğimiz CBS, bir çok yazar tarafından karar-destek sistemi olduğuna işaret etmektedir. CBS, sosyal, ekonomik ve fiziksel olayların düzenlenmesi, birbiriyle etkili olarak birleştirilmesi, grafik olarak etkili bir şekilde gösterilmesi ve aynı zamanda bu olayların doğadaki zamana bağlı olarak değişimlerini ve bunların etkilerini değerlendirmek için ortaya çıkmış bir sistem olarak da tanımlanabilir (Reis, 1996). Coğrafi veriyi haritaya dönüştüren ve bunları analiz eden, mevcut bilgilerden yeni bilgiler üreten, işlenmiş konumsal bilgileri kullanıcılara sunan CBS, planların üretilmesi ve uygulanmasında etkili rol oynamaktadır.



Sekil 2. Uzaktan Algılama ve CBS Teknolojilerinin Ortak Kullanımı

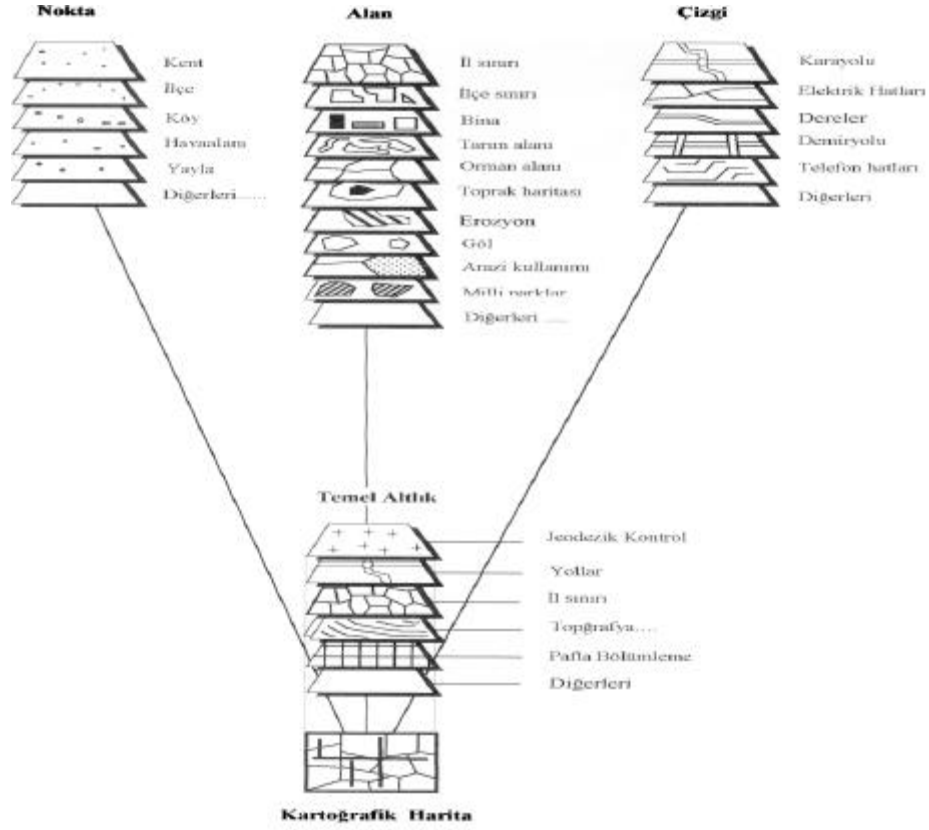
Uzaktan Algılama ve CBS teknolojileri birlikte, alt yapı tesisleri ve yeryüzü kaynaklarıyla ilgili bilgileri toplamak, analiz etmek ve bir rapor halinde sunmak için kullanılır. Uzaktan Algılama ve CBS metod ve tekniklerinin şekil 2'de görüldüğü gibi entegre bir şekilde kullanımı yalnızca coğrafi bilginin kalitesini artırmakla kalmaz aynı zamanda daha önce ekonomik bir şekilde üretilemeyen bilgilerinde güncel bir şekilde elde edilmesini sağlar. CBS ortamında, uydu görüntülerinin kullanılması, geniş alanların planlanmasını ve karar vericilerin kararlarını en kısa zamanda ve etkili bir şekilde uygulamalarına olanak sağlamaktadır (Aronoff, 1989).

TASARIM VE UYGULAMA

Kullanılan Yöntem ve Veri Cinsleri

Doğu Karadeniz Bölgesinin arazi modellemesini CBS ve Uzaktan Algılama ile oluşturmak 3 aşamada gerçekleştirilecektir.

- a) **Mevcut durum analizi:** Öncelikle haritaya dayalı bilgilerin tedarik edileceği kamu kurum ve kuruluşlar tespit edilecektir. Bu kurumların ne tür konumsal bilgilere sahip oldukları belirlenecektir
- b) **Veri toplama:** Konumsal bilgilerin tespit ve tanımlanmasından sonra, veri tabanının tasarlanması ve oluşturulması gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi iki aşamada olur. Birincisi grafik verilerin, ikincisi ise grafik olmayan öznitelik verilerinin toplanmasıdır. Grafik verilerin toplanması için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu çalışmada grafik veri toplama Uzaktan Algılama (uydu fotoğrafları ile veri toplama) yöntemi ve sayısallaştırma yöntemi kullanılacaktır. Grafik olmayan veriler ise kamu kurum ve kuruluşlarında yapılacak görüşmeler ve arşiv izleme yoluyla elde edilecektir. Projede kullanılacak grafik bilgiler ve özellikleri şekil 3'de özetlenmiştir.
- c) **Veri işleme ve sunma:** Toplanan konumsal veriler CBS paket yazılımlarıyla değerlendirilecektir. Bu yazılımlarda gerekli veri tabakaları (katmanlar) oluşturulacak, haritaya bağlı bilgilerin sorgulama ve analizleri gerçekleştirilecektir. Haritaların sunumuna yönelik kartografik işlemler, topografyanın üç boyutlu arazi modellemesi, toprak sınıfları, ve bitki örtüsü haritaları ve istatistik analizler yine bu yazılımlar veya ilave algoritmaların geliştirilmesi yardımı ile oluşturulacaktır



Sekil 3. Çalışmada kullanılacak veri türleri

Trabzon Örneği

Tasarlanan çalışma, Trabzon il sınırları pilot bölge seçilerek gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılacak belli ölçek ve nitelikteki altlıkların temin edilmesi için ilgili kamu kurumlarında araştırmalar yapıldı. Farklı kaynaklardan gelen ve farklı koordinat sistemlerinde üretilen konumsal bilgiler, CBS ortamında işlenebilmesi için aynı koordinat sistemine dönüştürülmeleri gerekmektedir. Bu dönüşüm için gerekli olan ölçek, dönüklük ve kayıklık parametrelerinin bilinmesi gerekir. Mevcut kurumlardan alınan haritalardan bu parametreler elde edilememiştir. Çünkü, her kurum kendi amacına yönelik olarak harita üretmektedir. Ayrıca bu haritaların daha çok görsel amaçlı üretildiği, kurum hizmetlerini sürdürebilmesi için hazırlanmış ve diğer kurumlarla ortak kullanım

amaci olmadigi belirlenmistir. Bunun da CBS'de önemli olan çakistirma ve analiz islemlerin de problem olusturdugu görülmüştür. Mevcut olan veriler hakkında genel bir degerlendirme yapilrsa;

? *Kurumlar arasinda bir veri standardi mevcut degildir ve her kurum sadece kendi faaliyetlerini yürütmek için harita altligi olusturmaktadır.*

? *Küçük ölçekli harita çalışması gerektiren islemlerde genelde askeri haritalar altlik olarak kullanilmis ve bunlar hiçbir sekilde güncellestirilmemistir.*

Trabzon iline ait asagidaki cografi veriler (grafik ve grafik olmayan) temin edilmistir:

- İl siniri,
- İlçe sınırları (ilçe adı, nüfüsü),
- Arazi kullanım(arazi türü),
- Jeoloji (litolojisi),
- Yol(yol cinsi),
- Yerleşim yerleri(köy-belde adı, nüfüsü),
- Irmaklar (irmak adı),
- Topografya,

Mevcut pafta verileri iki yöntem izlenerek bilgisayar ortamına aktarilmistir.

! Sayisallastirma masasi yardimi ile; bu yöntem çok sik olmayan, ayirt edilmesi kolay cografi verilerin sayisallastirilmasinda kullanilmistir.

! Tarama yardimi ile sayisallastirma; Es yükseklik egrileri gibi çiplak gözle ayirt edilmesi güç ve masa üzerinde sayisallastirma yapildiginda hata yapma olasiligi fazla olan cografi verilerin sayisallastirilmasinda kullanilmistir.

Ayrıca Landsat-5 Thematic Mapper uydu görüntülerinden, veri tabanini zenginlestirmek amacıyla yararlanilmistir. Landsat-5 TM, 30 m çözünürlükte ve 2 adedi false-color olan 7 bantli görüntülerdir.

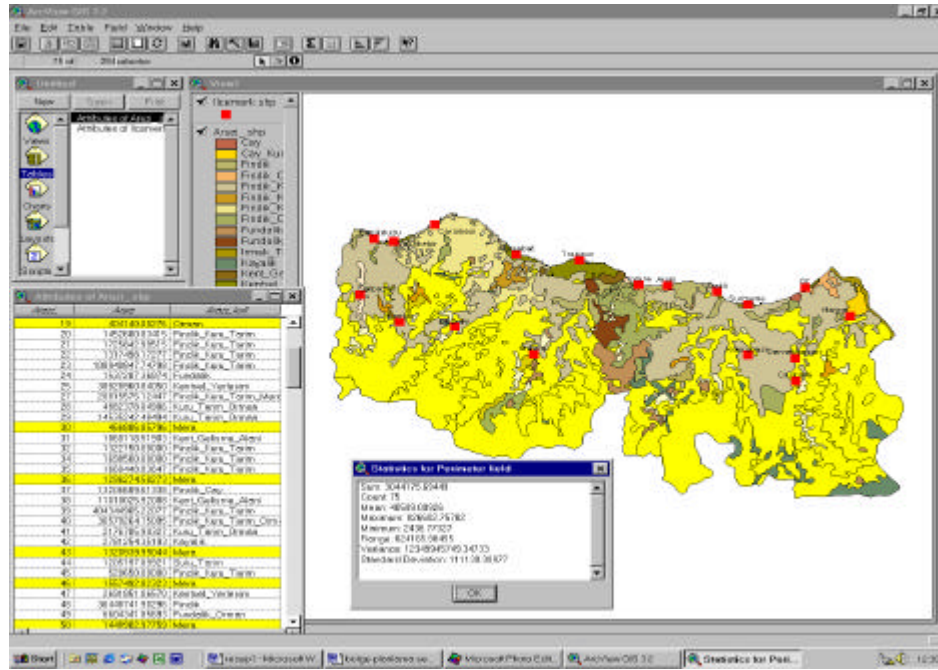
Paftalardan elde edilen grafik veriler, dijital forma getirildikten sonra CBS yazilimi olan Arc/Info ortamına aktarilmistir. Bu ortamda, gerekli düzeltme ve topolojik islemleri gerçekleştirildikten sonra farklı koordinat sistemlerinden elde edilen paftalar 6⁰ dilim genişlikli UTM (Universal Transverse Mercator) projeksiyonuna dönüştürülmüştür. Uydu görüntüleri vektörel bir katmanla çakistirilacagi için vektörel katmanın koordinat sistemine dönüştürülmüştür. Bu nedenle uydu görüntüsü Arc/Info ortamında International 1909 datumu ve 6⁰

dilim genişlikli UTM projeksiyonuna dönüştürülmüştür. Daha sonra bu grafik bilgiler grafik olmayan bilgilerle ilişkilendirilerek veri tabanı oluşturulmuştur.

Sorgulama ve Harita Örnekleri

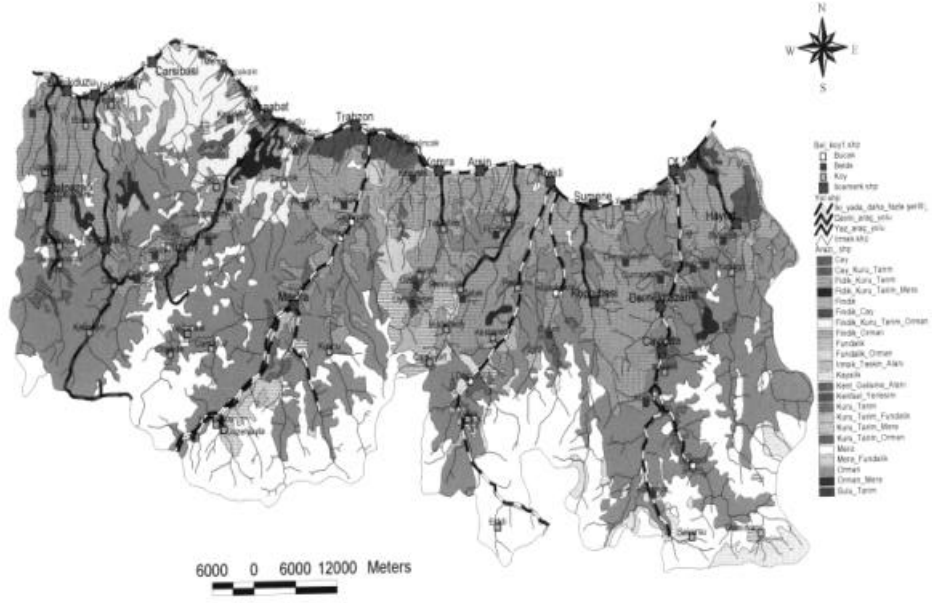
Trabzon ili için oluşturulan veri tabanından bazı sorgulama örnekleri ile oluşturulan haritadan bazı örnekler bu bölümde verilmiştir.

Arazi kullanım haritası ve sorgulama



Sekil 4. Orman ve Mera alanlarının sorgulanması

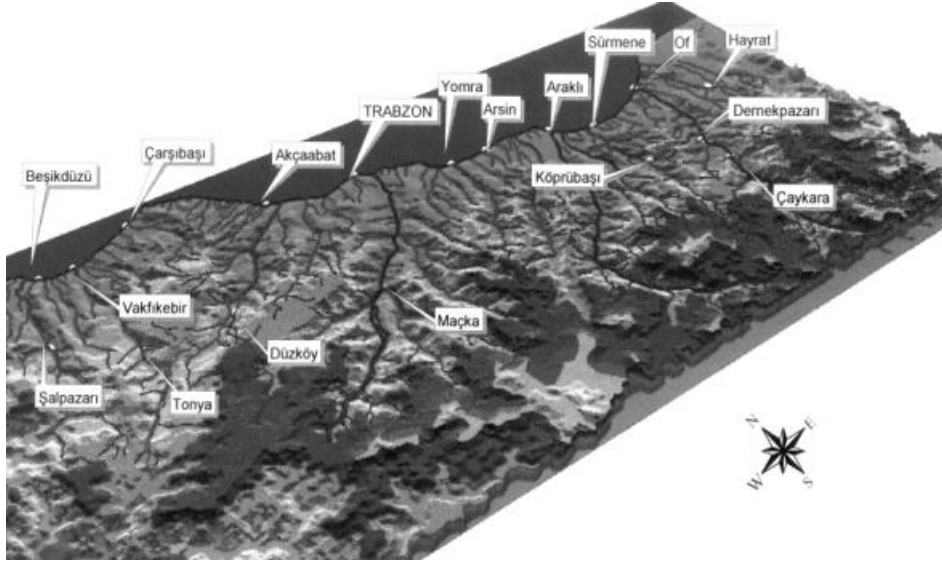
Trabzon ili arazi kullanım haritası, mera, orman, tarım, fundalık, fındıklık, çay alanları gibi bilgileri içermektedir. Bu arazi kullanım bilgileri tüm ile göre dağılımı incelenebilmekte, istenen bilgi türleri veri tabanından seçilerek, amaca uygun gerekli sorgulamalar yapılabilmektedir. Sekil 4'de orman ve mera alanları seçilerek, yüzölçümleri Arc/Info yazılımının bir alt programı olan Arcview ortamında gösterilmiştir. Yine planlama çalışmaları açısından önem taşıyan arazi kullanım haritası, kartografik özellikleri ile birlikte sekil 5.'te verilmiştir.



Sekil 5. Trabzon arazi kullanım haritası

3 Boyutlu Topografya Haritası

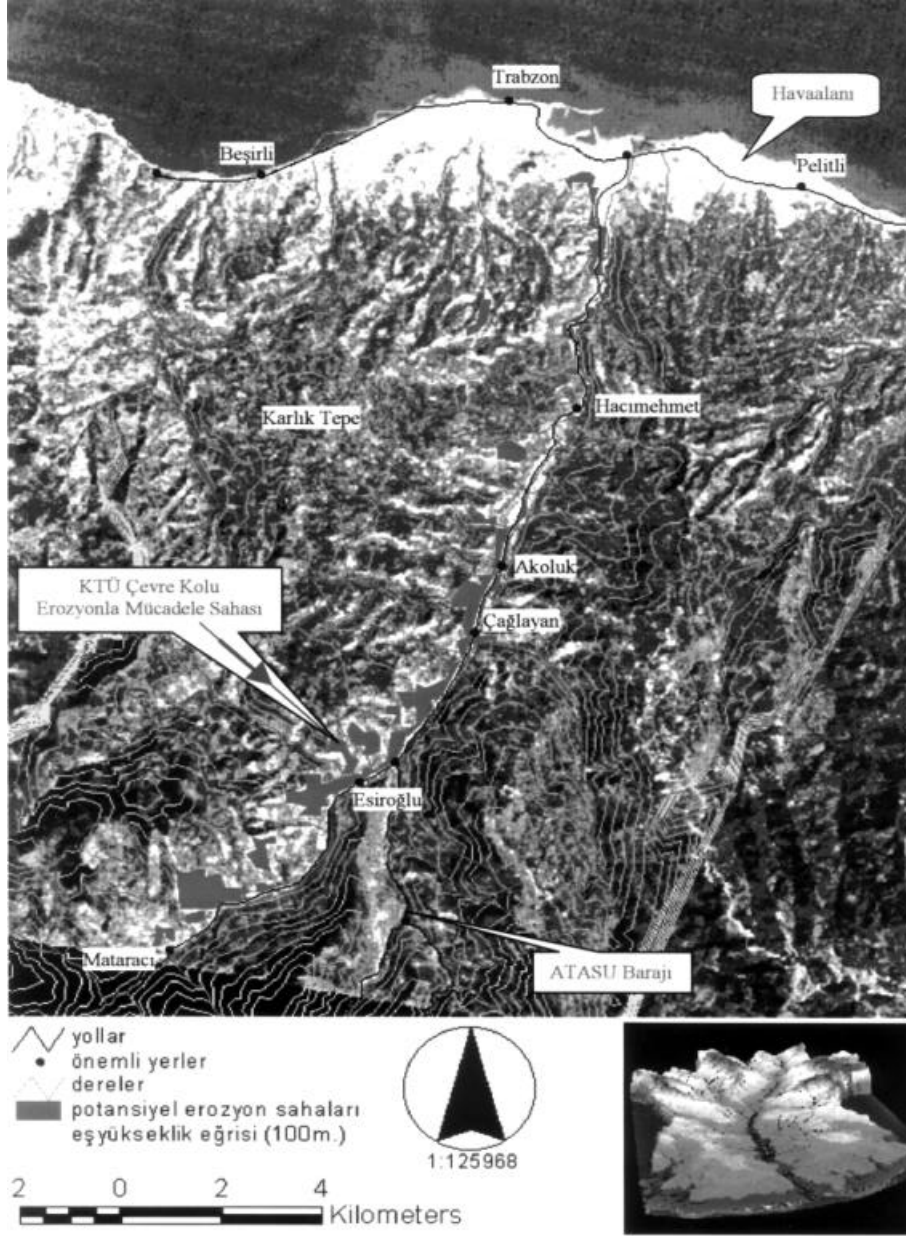
Topografya bilgileri 1/250.000 ölçekli haritalardan sayısallaştırılarak elde edilmiştir. Üç boyutlu harita Arcview yazılımının “3D Analyst” menüsünde hazırlanmıştır. Sayısal Arazi Modeli üzerine, veri tabanında seçilen yollar, dereler ve yerleşim merkezleri çakıştırılarak, arazinin egim grupları ve arazinin farklı bakış açılarına göre farklı görüntüleri rahatlıkla elde edilmiştir. Bu görüntülerden bir tanesi şekil 6’da verilmiştir.



Sekil 6. Trabzon üç boyutlu topografya haritası

Trabzon Degirmendere vadisi potansiyel erozyon sahaları

1998 yılında, Karadeniz Teknik Üniversitesi önderliğinde ve Trabzon valilisinin desteği ile, Trabzon-Degirmendere Vadisinde Çevre Düzenleme Projesi (DEVAÇED) başlatılmış ve vadinin coğrafi veri tabanı oluşturulmuştur. Uydu görüntülerinden yararlanılarak, söz konusu vadinin potansiyel erozyon sahaları tespit edilmiştir. Potansiyel erozyon sahaları kontrolsüz sınıflandırmasonucu elde edilmiş, istatistiki araştırma yapılamamıştır. Çalışmanın doğruluğunun belirlenebilmesi için, yersel çalışma yapılarak, elde edilen yer gerçeği bilgilerinin, yapılan bu kontrolsüz sınıflandırma sonucunda elde edilen bilgilerle karşılaştırılması gerekir . Ancak, Sekil 7’de okla gösterilen saha, erozyon tehlikesinin olduğu bilinen geniş bir alandır. Halen, KTÜ Çevre Kolu, burada, erozyonla mücadele çalışması yapmaktadır. Bu da erozyon tehlikesi olarak belirlenen yerlerin büyük oranda doğru olduğunu göstermektedir.



Şekil 7. Degirmendere vadisi potansiyel erozyon sahaları (Akça, 2000)

SONUÇ

Doğu Karadeniz Bölgesi ile ilgili planlama ve gelişmeye yönelik daha güvenilir kararlar almak, bu anlamdaki sorunlarını daha hızlı çözmek için kullanıcıların ihtiyaç duyduğu coğrafi bilgiler doğru ve tek anlamlı olarak kullanıcı hizmetine sunulmalıdır. Böylece coğrafi bilgiyi kullanacak kurum, kuruluş ve kişiler arasındaki işbirliği ve bilgi paylaşımı kuvvetlendirilirken; coğrafi bilgi toplama, depolama, sunma ve kullanma konularında daha düşük maliyetle daha fazla yarar sağlanarak hem personel, para ve zaman tasarrufu elde edilecek hem de bilgilerdeki eksiklik, karışıklık, tutarsızlık riskleri en aza indirgenecektir. Belli bir sistem içerisine alınan coğrafi bilgiler, bölgenin sosyal, ekonomik ve çevresel gelişimini daha çağdas ve bilimsel metoda dayalı bir yaklaşımla planlı ve programlı bir şekilde yürütülmesine öncülük edecektir. Ayrıca, oluşturulacak veri tabanı Doğu Karadeniz Bölgesine ilişkin ileride hazırlanacak bölgesel kalkınma projelerine destek olabilmesi açısından önem taşıyor. Özellikle yasal anlamda, bölgenin stratejik ÇED raporlarının hazırlanması için güvenilir bilgilerin derlenmiş olması bölge için gerçekçi raporların düzenlenmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. SEKER, D.Z., MUSAOGLU, N., vd., Investigation The Distribution of Vegetation in Turkey By Using Remote Sensing And GIS, IAPRS, Sayı: 34, Amsterdam, 2000.
2. YOMRALIOGLU, T., GIS?, 1. Ulusal CBS Sempozyumu, KTÜ, s:21-32, Trabzon, 1994.
3. TANERI, E., Bölge Planlama, YTÜ, 1986.
4. Akyol N., YOMRALIOGLU, T., BIYIK C., KKTC CBS Projesi Gelistirme Raporu, KTÜ, Trabzon, 1999.
5. ARONOFF, S., Geographic Information Systems: A Management Perspective, Kanada, 1989.
6. BASKENT, E.Z., Söylesi, Trabzon, 2000.
7. REIS, S., Tematik Tabanlı Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Yüksek lisans Tezi, KTÜ, 1996.
8. AKÇA, M.D., Coğrafi Bilgi Sistemi İle Çevresel Verilerin Modellenmesi: Trabzon-Degirmendere Vadisi Örneği, Yüksek lisans Tezi, KTÜ, 2000.