

Uygun Yer Seçiminde Yeni Teknolojiler:

Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

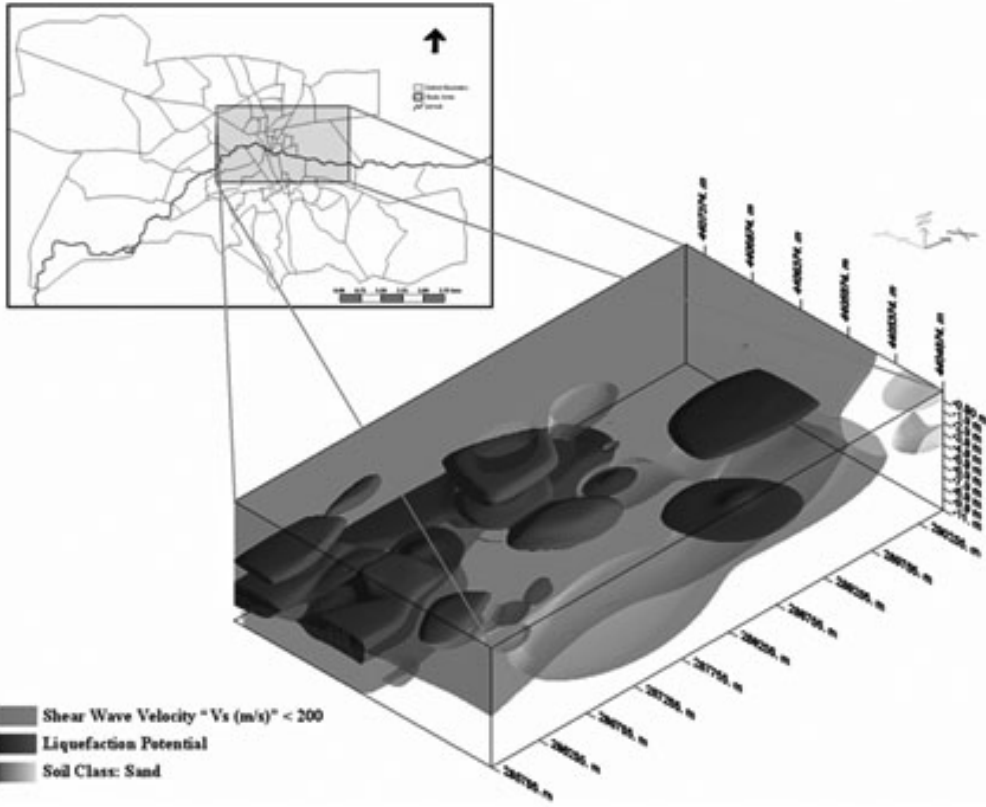
Can AYDAY
Anadolu Üniversitesi Öğretim Üyesi

GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusu her an artmakta ve insanoğlu kısa sürede bu kadar kişiyi doyuracak ve barındıracak yeri sağlamak için büyük çaba göstermektedir. Günümüzde buna dönük farklı çalışmalar başlamıştır. Bu çalışmalar hızla sürdürülmek ve sonuca ulaştırılmak zorundadır. Bu çalışmaların başarıya ulaşmaması durumunda, dünyada açlık ve sefalet artacak, kimsenin öngörmediği savaşlar ve ülkeler

arasında çıkar çatışmasına dönük mücadeleler başlayacaktır. Çalışmaların istenilen hızda gitmediği son yıllarda çıkan savaşlar ve kargaşadan anlaşılacaktır.

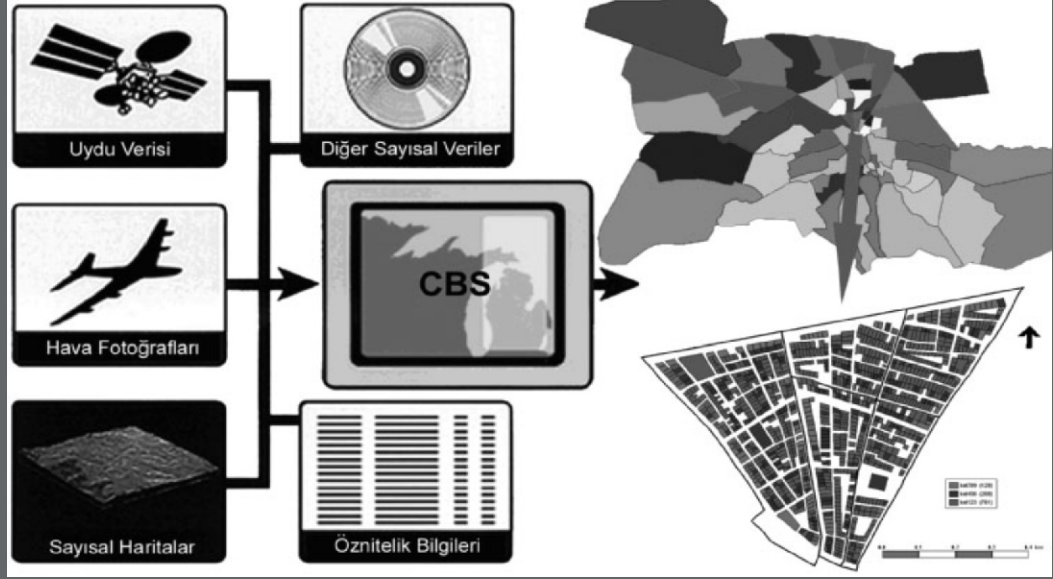
Dünyaya yön vermek isteyen, dünyanın doğal kaynaklarına sahip olmak ve düşüncesizce kullanmak isteyen ülkeler ile, bu kaynakların sahibi olan ülkeler arasında yaşanan ve yaşanacak savaşların ilk işaretleri ortaya çıkmaktadır. Tüm bunların yanı sıra, dünyaya egemen olan ülkeler dünyayı sadece kendilerine ait olarak görmektedirler. Bu ülkeler yaptıkları kötü niyetli çalışmalar, düşüncesizce ve plansızca yapılan yakıt tüketimi,



atıkları ortada bırakma gibi işlerle dünyanın ekolojik dengesini bozmaktadırlar. Bu nedenle, dünyada olağan dışı iklim değişiklikleri görülmektedir. Dünyada yaşayan her canlı türü bundan etkilenmektedir. Bu durumdan en fazla zararlı çıkan ülkeler ise, dünya üzerinde gelişmekte olan veya geri kalan ülkeler olmaktadır.

Dünyanın geleceğini ipotek altına alan bu ülkeler, bir taraftan dünyanın sonunu kısaltmak için çaba sarf etmektedirler. Diğer taraftan ise, bu kötü geleceğin kendilerini en az etkilemesi için uğraş vermektedirler. Bu konuda geliştirdikleri yeni teknolojileri bu uğurda kullanmaktadırlar. Bu yeni teknolojilerin içinde insanların daha uygun yerlerde yaşamasını sağlayan, yer seçiminde yardımcı olan, yaşaması sırasında o yerin planlı ve programlı gelişmesini sağlayan, yaşanılan yerin kirlenip kirlenmediğini kontrol eden teknolojileri kullanmaya özen göstermektedirler. Bu teknolojiler ve bu teknolojilerin getirdiği 2 yöntem son yıllarda yoğun şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemler uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleridir (CBS).

Bu iki yöntemin ortak özelliği, ikisinin de bilgisayar teknolojisi ve uydu teknolojisi ve uydu haberleşme teknolojisi ile iç içe olmalarıdır. Son 20 yılda öncelikli olarak gelişmiş ülkelerin tekelinde olan bu teknoloji ve teknolojinin getirdiği yöntemler, son yıllara artık gelişmekte olan ülkeler tarafında da kullanılır duruma gelmiştir. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, buna paralel olarak ucuzlamalar, uydu teknolojisinin sadece ABD'nin tekelinde kalmayarak yaklaşık 10 farklı ülkeye yayılmış olması, bu durumun oluşturmasını sağlamıştır. İstemeyerek de olsa, gelişmiş ülkeler bu yeni yöntemlerin diğer ülkeler tarafından kullanılmasına göz yummak zorunda kalmışlardır. Bu ülkeler bundan çıkar sağlamak için, öncelikli olarak 1975-1990 yılları arasında bu işin ticaretine soyunmuşlardır. Bu yıllar arasında yeni yöntemlere ait, bu yöntemlerin kullanılması için gerekli yazılım ve donanımları çok yüksek fiyatlarla gelişmekte olan ülkelere pazarlama çalışmalarına girmişlerdir. Bunda oldukça başarılı olmuşlardır. Gelişmekte olan ülkeler de her zaman olduğu gibi plansız ve programsız şekilde bu işlere girdikleri için, çok çeşitli firmalar uygun olsun



veya olmasın ürünlerini satmış, karlarına katmışlardır. Bu yıllar arasında kimse bu işe dur dememiş, şu anda bedava denebilecek fiyatlara düşen uydu görüntüleri 5.00010.000 USD arasında alıcı bulmuştur. Hatta, bazı kurumlar tüm ülkeyi içeren uydu görüntülerini her yıl alıp arşive koymuşlardır. Fakat kimse bu işin esas önemli olan tarafının bu görüntüleri kullanarak ortaya bir şeyler koymak olduğunu düşünmemiştir. Bu konuda ülkemizde ilgilenen ve iki elin parmağı kadar olan kişilerin bu uydu görüntülerini kullanmak istemelerine bu kamu kurumları da red cevabı vermişlerdir.

Son yıllarda bu durum değişmeye başladı gibi görünse de, yine bu konuda çok uluslu şirketlerin bu alanda egemenlikleri sürmektedir. Amaç, bu konuda ulusal çıkarları ön plana çıkartarak çalışmalarını bu yönde sürdürmek olmalıdır.

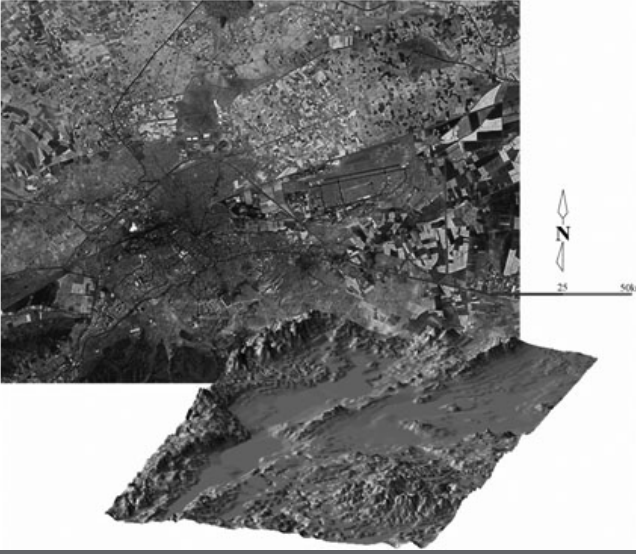
YERLEŞİM YERİ SEÇİMİNDE UA ve CBS

Uzaktan Algılama (UA) bir cisme dokunmadan o cismin belli uzaklıktan tanınması, özelliklerinin belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Farklı uzaklıklardan, veya farklı platformlar kullanılarak yapılabilen UA yönteminin ilk uygulandığı alan ABD iç savaşında balonla yapılan düşmanın durumu ile ilgili bilginin alındığı gözlemlerdir. 2. Dünya Savaşı sırasında gelişen bu yöntem daha sonra Şikago şehrinin balonla haritasının kısa süre içinde yapılması ile askeri alanlardan sivil alanlara doğru yön değiştirmiştir. 1970'li yıllarda bu amaçla atılan uydular yardımı ile büyük bir atak yapan UA yöntemi 21. yüzyılda hem uydu hem de bilgisayar teknolojisi

ile çok sayıda araştırmacı ve uygulayıcı tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

İnsan gözünün görmediği ve göremediği dalga boylarına ait cisimlerden yansıyan enerjiye de duyarlı olan UA, bu gücü ile de önem kazanmıştır. UA yönteminin çok sayıda veriyi gün yüzüne çıkarması ve kullanılmaya başlanması, veri sayısındaki artış konunun uzmanlarını bir arayış içine sokmuştur. UA'dan elde edilen verilerin konumsal veriler olması, verilerin dünya üzerinde durdukları noktaların da bilinmesi uzaklık ve alan ölçüm olanaklarını ortaya çıkarmıştır. Bu kadar çok sayıda verinin kısa sürede depolanması ve saklanması, bazı yanlışlıkların düzeltilmesi, verilerin analiz edilmesini sağlayabilecek bir yöntem olarak da CBS ortaya çıkmıştır. 1960'lı yıllarda birbirinden bağımsız olarak çalışan UA ve CBS yöntemleri günümüzde ister istemez birlikte kullanılma zorundadır. UA verilerini yorumlayabilmek ve kısa sürede analiz yaparak sonucun harita üzerinde gösterilmesi için CBS'ye gereksinim duyulmaktadır.

Bu yeni teknolojilerin yarattığı yeni yöntemlerin öncelikli olarak kullanıldığı ve uygulandığı alanların başında insanın dünya üzerinde yaşamını iyileştirici olarak rol oynayan insanların uygun yaşam yeri seçimi gelmektedir. UA yöntemleri de yaklaşık 50 yıldır bu alanda kullanılmaktadır. Genellikle jeoloji mühendisleri ve onların hazırladığı haritalar, inşaat mühendisleri ve mimarlar tarafından kullanılmaktadır. Bir yer seçiminde ve bu seçilen yerin geliştirilmesinde o yerin yerleşime uygunluğu ön planda tutulmalıdır. Buradaki yapılaşmada kullanılacak yapı malzemesinin seçiminden, nerelere hangi amaçlı binaların



yapılmasına kadar tüm kararların belli bir alt yapıya dayandırılması gerekir. Bu amaçla hazırlanması gerekli arazi kullanım haritalarının kısa sürede yapılabilmesi için UA yöntemi kaçınılmaz olarak gerekli olmuştur. Son yıllarda geliştirilen UA konusundaki ayrıntılı görüntü sağlayan uydular (900 km yörünge yüksekliğinden 0.6 X 0.6 m'lik cisimleri görebilme özelliğine sahip) bu konudaki çalışmalara büyük ivme sağlamıştır. Seçimi düşünülen alanda yer kayması olup olmadığı, seçimi düşünülen yerin çevre kirliliğine neden olup olmayacağı, bu yere ulaşım yollarının uygunluğu, bu yerin su ve enerji gereksiniminin nerelerden karşılanabileceği gibi tüm sorunlar UA yardımı ile hazırlanacak haritalar üzerinden değerlendirilir ve uygun karar verilebilir. Yine yerleşim yerlerinin gelişim planları, bu yerleşim yerinin atık sahasının yer belirlemesi gibi tüm çalışmalar UA yöntemi ile sonuçlandırılır. Ülkemizde de önemi anlaşılan arazi kullanım haritalarının hazırlanmasında UA'nın yeri anlaşılmıştır.

Yerleşim yeri için uygun arazinin seçimi ve bu amaçla hazırlanacak arazi kullanım haritalarının analizi bir sonraki aşamayı oluşturur. UA yöntemi ile toplanan verilerin ve hazırlanan farklı konulu haritaların bir ortamda toplanması ve bu verilerin bilgiye dönüştürülmesi için sonuçlandırılması için gereklidir. Bu konuda da CBS yöntemi ortaya çıkmaktadır. Bir yerdeki problemin tanımlanması, bu problem ile ilgili verilerin toplanması, modelleme ve analiz yapılması, değerlendirme ve sonucun ortaya konması bu tür çalışmalarda izlenmesi gerekli adımlar olmaktadır. CBS; verilerin toplanması, bu veriler kullanılarak probleme uygun modelleme

yapma aşamasında devreye girmektedir. Çok sayıda veri ve farklı konulu haritaları (jeoloji, tektonik, eş yükseklik eğrileri/topoğrafik, hidrojeoloji, toprak, ulaşım ağı, arazi kullanım, vb. haritalar) kullanarak analiz yapmak gerçeğe yakın ve doğru sonuç vermektedir.

NELER YAPILMALI ?

Yer bilimlerinde bu kadar geniş yer uygulama alanı bulmaya başlayan UA ve CBS yöntemlerinin ülkemizde bazı engelleri aşmayı başarması gerekmektedir. Jeoloji mühendisliğinin uygulandığı hemen hemen her alanda kullanım yeri bulan bu yöntemlerin yer bilimciler tarafından daha yaygın olarak kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemlerin kullanılması için gerekli olan yazılım, donanım ve kullanıcıdan oluşan üçgenin en önemli köşesinin insan olduğu unutulmamalıdır. Durum bu olduğu düşünüldüğünde, ülkemizdeki en zayıf tarafın bu yöntemleri kullanan insanların ve jeoloji mühendislerinin sayılarının azlığı ortaya çıkmaktadır. Bu durumu düzeltmenin ve iyileştirmenin tek yolu bu yöntemleri öğretmek ve uygulamalara katmak olmalıdır. Öğretmenin yolu da üniversitelere ve meslek odalarına düşmektedir. Ne yazık ki, ülkemizde UA ve CBS eğitiminin jeoloji mühendislerine gerektiği gibi verildiği yerler yok gibidir. Üniversitelerde bu konuda dersler olduğu bu üniversitelerin kataloglarında görülse bile, eğitim istenilen düzeyde değildir. Jeoloji Mühendisleri Odası son yıllarda CBS konularında kurslar düzenlemeye başlamıştır. Bunun ön aşaması olan UA konularında da eğitim ve kursların verilmesi gerekmektedir. UA yöntemi ile elde edilen verilerin CBS yöntemlerinde değerlendirilmesi konusunda kendisini yetiştiren bir jeoloji mühendisinin arazi deneyimini de bu yöntemlerle birleştirmesi sonucunda iş bulamaması olanak dışıdır.

UA ve CBS eğitimleri bazı ucuz yazılımlarla desteklendiğinde bu konuda yurt dışına para da gitmemiş olacaktır. Bu ve bunun gibi jeoloji mühendislerinin gelişmiş ülkelerde kullandıkları yeni teknolojiye dönük yöntemlere kısa sürede alışmamız ve bu yöntemleri kullanarak ülkeye uygun yazılımların geliştirilmesi, ülkenin topoğrafik yapısına uygun yöntemlerin ortaya konması gerekmektedir. Bu durumda ülke egemen ülkelere bağımlı kalmaktan kurtulacak ve Hindistan gibi bu konuda yazılımlar geliştirilerek başka ülkelere pazarlayabilecekler.