

TÜRKİYE ULUSAL SABİT GPS AĞI – AKTİF (TUSAGA-AKTİF) - (CORS TR)

Muzaffer NAVRUZ

GİRİŞ

Harita ve Kadastro çalışmaları, alt ve üst yapı hizmetlerinin ve diğer mekansal çalışmaların yürütülmesi ve yönetimi açısından güncel coğrafi bilgilerin ve altlıkların kullanımını zorunlu kılmaktadır.

1980'li yılların başından bu yana bilimde ve teknolojiye önemli gelişmeler kaydedilmiş ve beraberinde, coğrafi verilerin, harita ve harita bilgilerinin sayısal olarak korunmasına ve ilgili sözel bilgilerle birlikte bilgisayar ortamında aktarılmasına olanak sağlanmıştır. Coğrafi bilgiler, mekansal tasarım, planlama ve uygulamalar ile her türlü kaynakların verimli kullanılmasında fevkalade önemli rol oynamaktadır. Grafik ve sözel bilgilerin bilgisayar ortamında değerlendirilmesi ile de Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) / Kent Bilgi Sistemi (KBS) ortaya çıkmıştır. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS)'in bir bileşeni olarak Harita ve Harita bilgisi üreten bir kurum olma niteliğiyle Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) de CBS çalışmalarının önemli olarak etkileyeceği kurumlardan birisidir. Coğrafi/mekansal bilgilerin çok sayıda kullanım alanı bulunmaktadır. Örneğin, Ülke, orman, yer altı ve yerüstü kaynaklarının üretim ve planlaması, doğal kaynakların aranması, üretim ve değerlendirilmesi, çevre ve şehir planlaması ve yönetimi, arazi kullanımı ve tarım politikalarının belirlenmesi, mühendislik yapıları, altyapı, çok amaçlı kadastro, e-devlet, e-

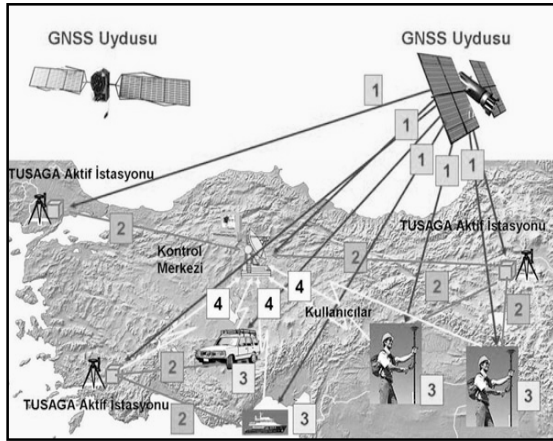
belediye, e-ticaret, ve tüm diğer mekansal bilgiye dayalı çalışmalar, akla gelenlerden bazılarıdır.

Ülkemizde yakın bir tarihe kadar ED50 datumu (Meşedağ, Ankara mebdeli) kullanılmış ve tüm jeodezik ağlar, haritalar ve ölçüler, bu datumda üretilmiştir. Söz konusu Ulusal Jeodezik Ağ (UJA) çalışmaları, Harita Genel Komutanlığı (HGK) tarafından 1950-1954 yıllarında başlatılmış ve daha sonraki sıkılaştırmalarla birlikte 449215 nokta tesis edilmiştir. Tesis edildiği zamanın sınırlı teknolojisi nedeniyle UJA 1/100000 – 1/50000 (10-20 ppm) bağıl duyarlılığa sahiptir (yani 100 km bir bazda 1.0–2.0 m. hata söz konusudur. (http://cors-tr.iku.edu.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=34).

Konum belirlenmesinde de, özellikle 1980'li yılların başından beri yaşanan baş döndürücü gelişmeler yaşanmış ve Küresel Konum Belirleme (Global Positioning System (GPS) sistemi ile yeni bir çığır açılmıştır. Ancak GPS teknolojisi, ülkemize 1990'lı yıllarda girmesine rağmen Dünyadaki kullanıma paralel gelişim göstermediği bilinmektedir. Bu eksikliğin giderilmesi amacı göz önünde bulundurularak, İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ), Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) ve Harita Genel Komutanlığı (HGK)'nin birlikteliği ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'ın 1007 Kod 'lu ARGE projeleri kapsamında 8 Mayıs 2006 tarihinde imzalanan ve 21 Mayıs 2009 tarihinde hizmete giren Sürekli Düzeltme Yayını Yapan Referans İstasyonları (Türkiye Ulusal Sabit GPS Ağı-Aktif (TUSAGA – Aktif) - (CORS-TR) projesi hazırlanmış ve 3 yıl gibi kısa bir sürede tamamlanmıştır. TKGM'nün Oran Tesislerindeki kontrol mer-

* MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde ve Etüt Dairesi, Ankara

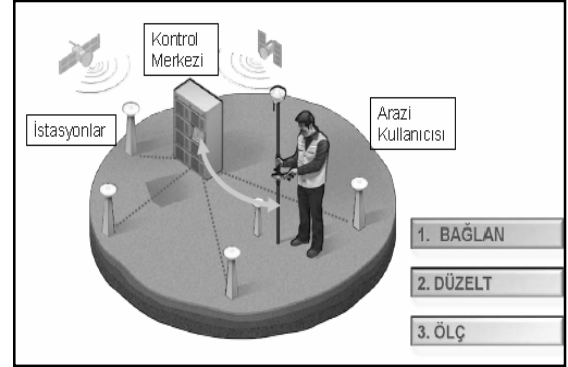
kezinden hizmet vermeye başlamıştır. TUSAGA-Aktif projesi ile (http://www.hgk.mil.tr/haritalar_projeler/jeodezi/tusaga_aktif_çalışma_sistemi.pdf), mevcut sistemi tüm ülkeye daha hızlı, ekonomik ve sağlıklı olarak hizmet veren yeni ve modern bir konum belirleme sistemi ile değiştirmeyi amaçlamış ve sonuçlandırmıştır. TUSAGA-Aktif'in çalışma sistemi şekil-1'de görülmektedir.



Şekil 1- Sistem bileşenleri

Birkaç saniye içinde birkaç cm duyarlılığında konum ölçümü elde edilmektedir.

Proje kapsamında, tüm ülkeye hizmet verecek Ağ prensibinde çalışan, Türkiye'yi ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ni tamamen kapsayacak 147 adet Gerçek Zamanlı Kinematik (RTK) fonksiyonlu sabit Global Uydu Navigasyon Sistemi (Global Navigation Satellite Systems – (GNSS)) istasyonları kurulmuş ve kullanıma sunulmuştur. Artık TUSAGA – Aktif (İKÜ, 2006) projesiyle Türkiye'nin her yerinde RTK ile cm'ler ve post-processing ile mm 'ler mertebesinde konum belirleyebilmek olanaklıdır. Şekil-2'de konum belirleme yöntemi görülmektedir.



Şekil 2- Konum belirleme.

TUSAGA-AKTİF (CORS-TR) PROJESİNİN KAPSAMI VE AMACI

Sürekli düzeltme yayını yapan referans istasyonlarının kurulmadığı dönemlerde GPS kullanıcıları statik veya gerçek zamanlı RTK veya Differential Global Positioning System (DGPS) tekniklerden yararlanarak öncelikle kendi baz istasyonlarını belirlemekte ve bu istasyonlar aracılığıyla gezici alıcıların koordinatları belirlenmektedir. Ancak statik ölçülerde gezici alıcıların konumlarını belirlemek referans alıcıya bağlı olarak uzun sürelere gereksinim duymaktadır. Klasik gerçek zamanlı uygulamalarda ise referans istasyonundan topoğrafik yapıya bağlı olarak en fazla 5-10 km uzaklıkta noktalara çözüm sağlanabilmektedir. TUSAGA-AKTİF Projesi (http://www.hgk.mil.tr/haritalar_projeler/jeodezi/tusaga_aktif_çalışma_sistemi.pdf) ile mevcut GPS alıcılar ve yeni alıcıları daha etkin kullanmaya, hızlı, ekonomik ve daha duyarlı koordinat belirlemeye imkan verecek bu sistem uygulamaya konulmuştur. 24 saat hizmet verecek ağ yaklaşımı sayesinde statik ve gerçek zamanda 3 boyutlu hassas koordinat (X, Y, Z) belirleme çalışmalarına önemli bir boyut kazandırmıştır.

TUSAGA-AKTİF Sistemi ile (İKÜ, 2006); kara, deniz ve havada Elipsoidal olarak elde edilen koordinatlar değişik projeksiyon ve farklı datum seçenekleri ile Uluslar arası standartlarda veya Ülke parametreleri girilerek Ulusal standartlarda elde edilebilecektir.

Klasik nirengi ve poligonlar belki de tarihe karışacaktır. Sistem, bakanlıklardan belediyelere ve özel firmalara kadar çok geniş bir kitle tarafından 24 saat kesintisiz kullanılabilir. Jeodezik ölçmeler, Madencilik ölçmeleri, harita ölçmeleri; Geographic Information System (GIS), planlama ve çevre uygulamaları; baraj ve köprüler gibi büyük mühendislik yapılarının inşası ve yapısal güvenlikleri bakımından izlenmesi, duyarlı navigasyon ve araç izleme, hassas tarım; endüstriyel ölçmeler, iş makinası konumlama ve projeleri; doğrudan araziye taşıma, altyapı ölçmeleri ve proje uygulamaları, e-devlet, e-belediye, e-ticaret uygulamaları, diğer coğrafi bilgi projeleri sistemin hizmet alanlarına örnek olarak verilebilir. Böylesine hassas verilerin kullanılacağı bazı alanlar şunlardır:

Deprem mühendisliği, jeofizik ve sismoloji çalışmaları,

Depremlerin önceden bilinmesi ve erken uyarı çalışmaları,

Deformasyon ve plaka hareketlerinin izlenmesi, vd

Navigasyon, araç izleme ulaşım için sağlıklı konum belirlenecektir.

HGK, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı (SHODB), TKGM, MTA, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Karayolları

Genel Müdürlüğü (KGM), İller Bankası Genel Müdürlüğü (İLBANK), Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (METEOR), Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Yerel Yönetimler vb. kurumlar başta olmak üzere harita ve harita bilgisi üreten kurumların temel sorunlarını çözmek için hücrenel dönüşüm parametreleri belirlenecek, klasik yöntemlerle üretilen paftaların güncel sistemler ile uyumu sağlanacaktır.

Troposfer ve iyonosferin modellendirilmesi daha sağlıklı biçimde gerçekleştirilecek ayrıca ölçüler sayesinde yağışa dönüşebilir su buharı belirlenecektir, Ülke savunmasına ve kalkınmasına yönelik olarak coğrafi bilgi ve belgeler ile hassas konum değerleri elde edilecektir.

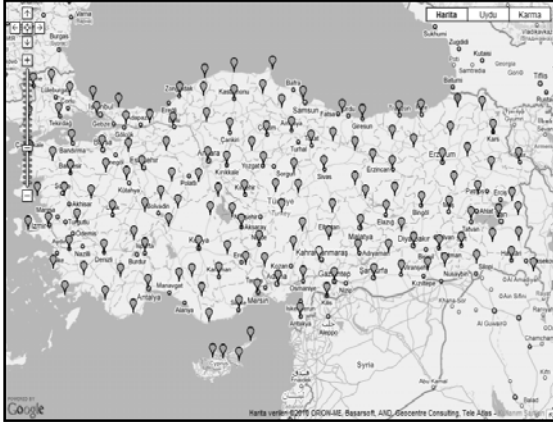
TKGM, HGK, MTA, DSİ, OGM, KGM, Belediyeler vb. kamu kurum ve kuruluşları ile özel teşebbüslerin jeodezik nokta, yersel ölçmeleri, veri dönüşüm ve yeni verilerin derlenmesi, CBS/KBS amaçlı ölçmeleri daha ekonomik ve sağlıklı olarak belirlenecektir.

TUSAGA-AKTİF Projesinin kapsamı Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetini kapsamaktadır. Ülkemiz haritacılığında ve bilgi teknolojilerinin kullanılmasında yeni bir devir açacak bu proje, harita ve harita bilgisi üreten kurum ve kuruluşlar açısından milat niteliğindedir. Yüksek teknolojileri kullanacağı için büyük kolaylıklar ve faydalar sağlayacaktır.

TUSAGA-AKTİF Projesinden doğrudan CBS teknolojisi çalışanları ile dolaylı olarak da tüm vatandaşlar faydalanacaktır. Projenin son derece önemli bilimsel ve teknolojik katkıları olacaktır.

HGK, TKGM, İKÜ temsilcilerinin oluşturduğu toplam 5 adet ekip tarafından yer seçimi yapılan 147 adet istasyonun Zemin Tesisleri İKÜ tarafından titiz bir çalışmanın sonucunda belirlenmiştir. Ayrıca TKGM, HGK ve İKÜ bünyesinde 3 adet kontrol merkezi kurulmuştur.

Şekil-3'de İstasyon Tesisleri ve Kontrol Merkezleri dağılımı görülmektedir.



Şekil 3- TUSAGA-AKTİF (CORS-TR) istasyonlarının dağılımı.

SONUÇLAR

Coğrafi veri ve harita bilgisi üreten tüm kamu kurum ve kuruluşları ve diğer Özel ve Tüzel kuruluşların ülke genelinde RTK ile çok hızlı ve hassas konum belirleme ihtiyacı karşılanacak ve önemli tasarruflar sağlanacaktır.

Sistemin kullanımına dahil olan bütün kurumlar önemli bir tasarrufta bulunacaklardır. Daha ucuza maliyet ve daha kısa sürede ve hassas sonuç alma gerçekleştirilecektir. Böylece ülkemizin öz kaynakları korunmuş olacaktır.

Hücrel dönüşüm parametreleri sayesinde HGK, KGM, MTA, DSİ, İller Bankası vb. gibi kurumların üretmiş oldukları yüz binlerce pafta ve kadastro bilgilerinin pafta bazında dönüşümü sağlanacaktır. Böylece parçalar halinde yapılan dönüşümler daha ekonomik olarak gerçekleştirilecektir.

Diğer taraftan yeni kullanıcıların sisteme dahil edilmesiyle bilgi geri dönüşü sayesinde ortaya çıkabilecek hataların daha da azaltılması sistemin daha sağlıklı çalışmasını sağlayacaktır.

Gerek akademik çalışmalara gerekse diğer alandaki çalışmalara yeni ufuklar açılmış olacaktır.

Projenin tasarımında ve gerçekleştirilmesinde emeği geçen söz konusu kurum çalışanlarına içten teşekkürlerimi belirtirken, uygulama sürecinde kullanıcı tarafında bulunan kamu kurumlarının, özel ve tüzel kişilerin sistemin yaşatılması ve canlı kalması için gereken çabayı göstermeleri özellikle ayrı bir önem kazanmaktadır.

DEĞİNİLEN BELGELER

http://cors-r.iku.edu.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=34

http://www.hgk.mil.tr/haritalar_projeler/jeodezi/tusaga_aktif_calisma_sistemi.pdf

İKÜ, 2006. Ulusal CORS Sisteminin Kurulması ve Datum Dönüşümü Projesi Uygulama Raporu, İKÜ Yayınları.