

TUSAGA-AKTİF (CORS TR) PROJESİ VE ÜLKEMİZE KATKILARI

Ö. Yıldırım¹, S. Bakıcı¹, A. Cingöz², Y. Erkan², E. Güla³, A. A. Dindar³

ÖZET

Global Navigation Satellite Systems (GNSS), Real Time Differential (RTK) düzeltme teknikleri, Sürekli Gözlem Yapan Referans İstasyon Ağları (CORS), mobil internet, GSM, telekomünikasyon teknikleri ve GNSS kullanıcı donanımlarının teknolojiye paralel olarak gelişmesi ve sayılan bu bileşenlerin ağ çatısı altında birleştirilmesi üç boyutlu hassas koordinat (X, Y, Z) belirleme çalışmalarına önemli bir boyut kazandırmıştır. Sürekli Gözlem Yapan Referans İstasyonları (CORS) ağ yönetim modelinin kurulmasıyla, anlık olarak noktasal konum bilgilerini cm doğruluğunda, post processing yöntemleri ile de mm ler mertebesinde elde etmek mümkün olmaktadır. Bu istasyonlardan elde edilen veriler yardımıyla dijital şehirleşme, kadastro çalışmaları, tarımsal eğilimli çalışmalar, mühendislik yapılarındaki deformasyon belirleme çalışmaları, erken uyarı çalışmaları, yol ve yön bulma çalışmaları, tektonik hareket izleme çalışmaları ve araç takip sistemleri çalışmalarının içinde bulunduğu bir çok alanda faydalanılmaktadır. Uluslar arası alanda günümüz itibarıyla yaklaşık 35 ülke CORS sistemini kurup aktif olarak kullanmaya başlamıştır. Bunlardan, özellikle ülkemiz ile benzer tektonik yapıya sahip Japonya yaklaşık 20 km aralıklarda 1243 adet CORS istasyonu kurmuş ve sürekli veri elde etmektedir.

Ülkemizde 01.05.2006 tarihinde TÜBİTAK tarafından desteklenen, İstanbul Kültür Üniversitesi tarafından yürütülen, Harita Genel Komutanlığı ve Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün sahibi olduğu TUSAGA-AKTİF(CORS-TR) projesi çalışmalarına resmen başlanmıştır. Bu amaçla, Türkiye, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Türk Karasularını kapsayacak şekilde 80-100 km aralıklarda 145 adet sabit referans istasyonu planlanmıştır. Proje 08.05.2008 tarihinde tamamlandığında Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde 24 saat anlık olarak cm ler mertebesinde koordinat ve hücresel dönüşüm parametreleri elde edilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: GNSS, TUSAGA-AKTİF (CORS TR)

1. GİRİŞ

Günümüzde, gelişmiş ve organize toplumlarda mekansal tasarım, planlama ve uygulamalar ile her türlü kaynakların verimli kullanılmasında coğrafi bilgiler, fevkalade önemli rol oynamaktadır. Kadastro ve haritacılık çalışmaları, alt ve üst yapı hizmetlerinin ve diğer mekansal çalışmaların yürütülmesi ve yönetimi, güncel coğrafi altlıkların kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Bilindiği gibi, 1980'li yılların başından bu yana teknoloji ve bilimsel alanda çok hızlı gelişmeler kaydedilmiş ve böylece, coğrafi verilerin sayısal olarak korunmasına ve ilgili sözel bilgilerle bilgisayar ortamında entegrasyonuna olanak sağlamıştır. Grafik ve sözel bilgilerin bilgisayar ortamında değerlendirilmesi ile de Coğrafi / Kent Bilgi Sistemleri (CBS / KBS) ortaya çıkmıştır. Günümüzde CBS / KBS, yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası durumuna gelmiştir. Coğrafi / mekansal bilgilerin (geoinformation) çok sayıda kullanım alanı bulunmaktadır. Örneğin, ülke, orman, çevre ve şehir planlaması ve yönetimi, arazi kullanımı ve tarım politikalarının belirlenmesi, mühendislik yapıları, altyapı ile doğal kaynakların değerlendirilmesi, çok amaçlı kadastro, e-devlet, e-belediye, e-ticaret, ve tüm diğer mekansal bilgiye dayalı çalışmalar, akla gelenlerden bazılarıdır.

Konum belirlenmesinde de, özellikle 1980'li yılların başından beri yaşanan baş döndürücü gelişmeler ise GPS (Global Positioning System) teknikleri ile yepyeni bir çıkış açmıştır. Ancak GPS teknolojisi, ülkemize 1990'lı yıllarda girdiği halde Ülkemizde tam olarak bir entegrasyon sağlanamamış durumdadır. Bu eksikliğin giderilmesi amacı göz önünde bulundurularak, İstanbul Kültür Üniversitesi, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve Harita Genel Komutanlığı'nın birlikteliği ile TÜBİTAK'ın 1007 Kod nolu ARGE projeleri kapsamında 8 Mayıs 2006 tarihinde imzalanan TUSAGA Aktif (CORS-TR) projesi, böylesine verimsiz kullanılan sistemleri, tüm ülkeye daha hızlı, ekonomik ve sağlıklı olarak hizmet veren yeni ve modern bir sistemle değiştirmeyi amaçlamaktadır. Proje kapsamında, tüm ülkeye hizmet verecek Ağ prensibinde çalışan, Tüm Türkiye'yi ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ni tamamen kapsayacak 145 adet Gerçek Zamanlı Kinematik (RTK) fonksiyonlu sabit GNSS istasyonları kurulacaktır. CORS-TR projesiyle Türkiye'nin her yerinde RTK ile cm-ler ve post-processing ile mm-ler mertebesinde konum belirleyebilmek hedeflenmektedir. CORS-TR Ağında RTK kapsamı 02 Eylül-31 Ekim 2006 tarihlerinde başarıyla yapılan ve Dünyanın en kapsamlı Benchmark Test Ölçüleri sonuçlarına dayanılarak, en yakın istasyondan 40-50 km uzaklığa kadar olması düşünülmektedir. Dolayısıyla tüm Türkiye için yaklaşık 80-100 km aralıklarda CORS yerleri düşünülmektedir. CORS-TR'nin en fazla kullanılacağı yerler, kentsel alanlar olacaktır. İki yıl süreli proje 18 Mayıs 2008 tarihine kadar tamamlanmış olacaktır.

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

Günümüzde CORS ağlarını henüz kurmamış olan ülkelerde GPS kullanıcıları statik veya gerçek zamanlı tekniklerden (RTK/DGPS) yararlanarak öncelikle kendi baz istasyonlarını belirlemektedir ve bu istasyonlar aracılığıyla gezici alıcıların koordinatları belirlenmektedir. Ancak statik ölçülerde gezici alıcıların konumlarını belirlemek referans alıcıya bağlı olarak 15 dakika ile saatlere varan zamana gereksinim duymaktadır. Klasik gerçek zamanlı uygulamalarda ise referans istasyonundan topoğrafik yapıya bağlı olarak en fazla 5-10 km uzaklıkta noktalara çözüm sağlanabilmektedir. Hem mevcut GPS alıcılarını hem de yeni alıcıları daha etkin kullanmaya, hızlı, ekonomik ve daha duyarlı koordinat belirlemeye imkan verecek bu sistem TUSAGA-AKTİF (CORS TR) Projesi ile kurulacaktır. 24 saat hizmet verecek ağ yaklaşımı sayesinde statik ve gerçek zamanda konum belirlemeler saniyeler içerisinde gerçekleştirilecektir. Bu proje sayesinde;

- Navigasyon, araç izleme ulaşım için sağlıklı konum belirlenecektir,
- TKGM ve HGK başta olmak üzere harita ve harita bilgisi üreten kurumların temel sorunlarını çözmek için hücresel dönüşüm parametreleri belirlenecek ve klasik yöntemlerle üretilen paftaların güncel sistemler ile entegrasyonu sağlanacaktır,
- Tektonik hareketleri duyarlı ve sürekli biçimde belirlenip izlenecektir,
- 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 edilecek,
- TKGM, HGK, Belediyeler, diğer 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 (CORS TR) Projesinin kapsamı tüm Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetini kapsadığı için ulusal nitelikli bir proje özelliğindedir. Ülkemiz haritacılığında ve bilgi teknolojilerinin kullanılmasında yeni bir devir açacak bu proje, yüksek teknolojileri kullanacağı için büyük kolaylıklar ve faydalar sağlayacaktır.

Proje kapsamında, tüm ülkeye hizmet verecek ağ ilkesi ile çalışan gerçek zamanlı kinematik fonksiyonlu sabit GPS istasyonları kurulacak ve ED50 datumundan ITRFxx datumuna dönüşüm için olanaklar sağlanacaktır. TUSAGA-AKTİF (CORS TR) sisteminde her referans istasyonu CORS ağ özelliklerine sahip olacak ve kapsadığı alan içinde gerçek zamanda cm mertebesinde konum belirlemeye olanak verecektir. Sistem aynı zamanda web tabanlı olacak ve kullanıcıların post processing amaçlı kullanımına hizmet edecektir. Ayrıca proje kapsamında yukarıda belirtildiği gibi ED50-TUTGA sistemleri arasındaki dönüşüm parametrelerinin belirlenmesi dm'ler mertebesinde gerçekleştirilecektir.

TUSAGA-AKTİF (CORS TR) Projesinden doğrudan coğrafi bilgi teknolojisi çalışanları ile dolaylı olarak da tüm vatandaşlar faydalanacaktır. Projenin son derece önemli bilimsel ve teknolojik katkıları olacaktır. Bunlar; sivil kullanıcılar açısından, jeodezik ölçmeler, harita ölçmeleri ve CBS/KBS uygulamaları, planlama ve çevre ölçmeleri, büyük mühendislik yapılarının deformasyonlarının belirlenmesi ve izlenmesi, duyarlı navigasyon ve her türlü araçların izlenmesi, altyapı ölçmeleri, her türlü mühendislik ölçmeleri, e-devlet, e-belediye ve e-ticaret uygulamaları vd olarak sıralanabilir. Bilimsel kullanıcılar açısından ise, deprem mühendisliği uygulamaları, meteorolojik uygulamaları ve akıllı ulaşım çalışmaları sıralanabilir.

3. CORS AĞLARINDAKİ TEKNİK YAKLAŞIMLAR VE DÜZELTME TEKNİKLERİ

GPS ile konum belirlemede hata kaynakları, uydu saatlerinden kaynaklanan hatalar, uyduların yörüngesindeki hatalar, iyonosfer hataları, troposfer hataları, yansıma ve anten faz merkezi hataları olarak sıralanmaktadır. Bu hatalardan iyonosfer ve troposfer dışındakiler hesaplanıp modellenenilmekte yada tamamen elimine edilebilmektedir. Ancak atmosferin modellenmesi ise daha karmaşık bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Buradaki yaklaşımın temelinde tüm ülkeyi ağ ilkesi ile kapsayan, koordinatları bilinen sabit GPS istasyonları ile atmosferi daha etkin bir şekilde modellemek, bu hataları elimine etmek ve böylece gezici alıcıların koordinatlarını duyarlı bir şekilde belirlemek yatmaktadır. Geliştirilmiş RTK tekniklerinin anlaşılabilmesi için ağ yaklaşımli RTK modelinin (State Space Model-SSM) kısaca tanımını yapmak yararlı olacaktır. SSM yaklaşımında, tüm hata kaynakları ağ genelinde ele alınmakta ve modellendirilmektedir. SSM, troposfer, iyonosfer ve yörüngeye ait hataların fonksiyonel ve stokastik ayrımını gerçekleştirebilmekte ve böylece yerel ağ sayesinde bu hatalar giderilebilmektedir. Ağ yaklaşımli RTK/DGPS uygulamaları için yaygın olarak kullanılan başlıca teknikler kısaca aşağıda verilmiştir.

3.1. Alan Düzeltme Teknikleri (FKP)

FKP olarak bilinen bu yaklaşım sayesinde tüm GPS ağı kullanılarak her bir sabit istasyonda iyonosferik, troposferik düzeltmeler veya taşıyıcı faz düzeltmeleri hesaplanmaktadır. Bu sayede;

- Değişik enterpolasyon modelleri kullanılarak düzeltmeler gezici tarafından kullanılmaktadır
- Tek yönlü iletişim yeterli olmaktadır,
- Kullanıcı sayısında bir sınırlama söz konusu olmamaktadır.

3.2. Sanal Referans İstasyonları Teknikleri (VRS)

VRS uygulamalarında ön şart referans istasyon ağındaki bir merkez ile gezici arasındaki iki yönlü iletişimdir. Gezici, yaklaşık koordinatlarını ağ merkezine göndermekte ve merkez de tüm ağ bilgilerinden söz konusu gezici konumu için VRS referans verilerini oluşturmaktadır.

3.3. MAC Modeli (Master Auxiliary Concept)

Bu yaklaşımdaki temel kavram, referans ağında hesaplanan düzeltmelerin gezici alıcılara iletilmesi ve konumların gezicide hesaplanmasıdır. Veri iletişimindeki hacmi küçültmek için ağıdaki herhangi bir istasyon master ve diğerleri de yardımcı istasyon olarak seçilmektedir. MAC master, istasyona ait tüm düzeltme ve koordinatları, yardımcı istasyonlara ait düzeltme ve koordinat farklarını yayınlamaktadır. MAC yeni bir format olmayıp aslında var olan yaklaşımların iyileştirilmiş halidir. CORS ağına belirlenen iyonosferik, troposferik ve geometrik hatalar ile düzeltmeler, koordinatlar ve farkları, MAC tarafından geziciye iletilmekte ve gezicide çoklu baz hesabı yapılmaktadır.

4. TUSAGA-AKTİF (CORS TR) PROJESİ KAPSAMINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

TÜBİTAK nezinde resmi başlangıcı müteakiben araştırma, planlama ve incelemeler ile kurulacak sistemin tasarımı, yer seçimi, şartnamelerin hazırlanması ve diğer tüm işlerin yürütülmesi için İstanbul Kültür Üniversitesi, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve Harita Genel Komutanlığı bünyesinde proje ile ilgili birimler ivedilikle oluşturulmuştur. TUSAGA-AKTİF(CORS TR) Projesinin gerçekleştirilmesinde büyük katkılar sağlaması amacıyla konu ile ilgili bilimsel kaynak incelemeleri gerek yurt içinde ve gerekse yurt dışında özenle gerçekleştirilmiştir. Bilimsel yayın çalışmaları en kısa zamanda ekiplere ulaştırılmış ve sonuçlar irdelenip kararlar verilmiştir. Ayrıca CORS ağları ile ilgili uzman endüstri kuruluşları olan TOPCON, THALES, TRIMBLE ve LEICA firmaları ile irtibata geçilmiştir.

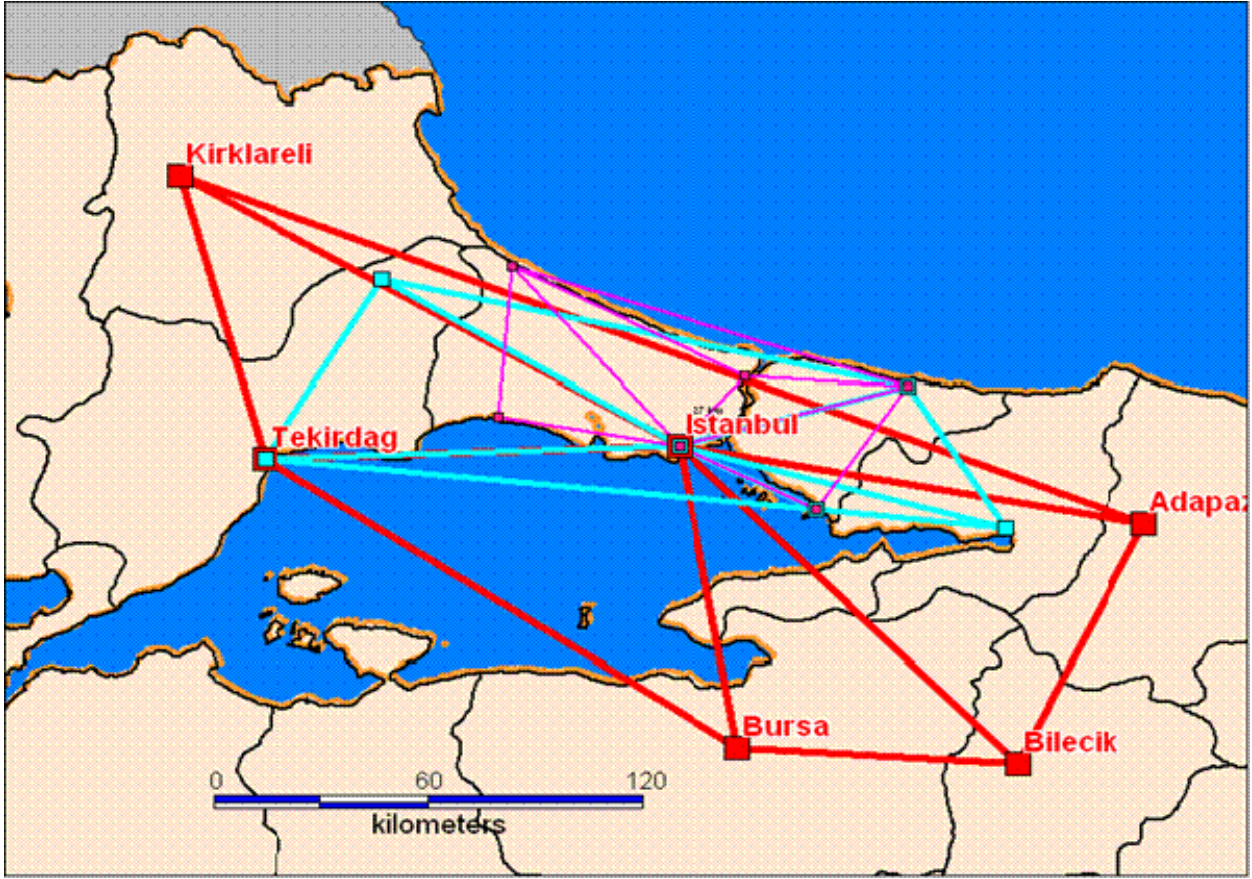
Yeni ve gelişmekte olan CORS teknolojisi ile üretilen mevcut sistemlerin tamamına yakını (yaklaşık 35 ülke) ileri sayılan ülkelere kurulmuş ve aktif olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle başarılı ve sorunsuz bir TUSAGA-AKTİF(CORS TR) Ağını oluşturmak için mevcut sistemlerin ve uygulamaların yerinde görülmesine karar verilmiştir. Bu amaçla mevcut sistemler ile ilgili ön bilgiler toplanmış ve daha sonra Avrupa, Amerika ve Japonya'ya proje kapsamında teknik geziler düzenlenmiştir. Bu kapsamda ilk teknik gezi 30-31 Mayıs 2006 tarihlerinde Proje Yürütücüsü tarafından Almanya-Münih'te düzenlenen "2. Trimble GPSNet User Seminar" e yapılmıştır. İkinci teknik gezi 4 kişilik bir ekip tarafından 04-10 Haziran 2006 tarihlerinde Fransa'da French CORS'a, Almanya'da SAPOS'a (Bavaria) ve ALLSAT-ASCOS/SAPOS'a (Hannover), Hollanda'da NETPOS'a ve İsviçre'de SWISSTOPO'ya yapılmıştır. Üçüncü teknik gezi Proje Yürütücüsü tarafından 16-21 Haziran 2006 tarihlerinde A.B.D'de National Geodetic Survey(NGS)'e yapılmıştır. Dördüncü teknik gezi ise yedi kişilik bir ekip halinde Japonya'ya yapılmıştır. Tüm bu teknik geziler çerçevesinde sistemler yerinde incelenmiş ve sistemin kullanımı ve alanları hakkında detaylı incelemelerde bulunulmuştur.

4.1. Kapsamlı Test Ağı Uygulaması (Benchmark Testi)

Yapılan kapsamlı literatür incelemeleri, teknik geziler ve teknik inceleme gezileri sonucunda ağ yaklaşımı ve çözüm teknikleri konusunda konu ile ilgili kurum, kuruluş ve kullanıcılar arasında çok farklı görüşlerin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca atmosfer etkileri, ülke topoğrafyası, iletişim araçları gibi konuların test edilmesi doğru bir yaklaşım olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla projenin başlangıcında dünyanın önde gelen firmalarının katılımı ile bir BENCHMARK TESTİ yapılmasına karar verilmiştir.

Çok kapsamlı düşünülen Benchmark Testi üç ayrı geometride tasarlanmıştır (Şekil, Tablo 1).

- Ağ 120: Referans istasyonları arası uzaklık ortalama 120 km
- Ağ 90 : Referans istasyonları arası uzaklık ortalama 90 km
- Ağ 60 : Referans istasyonları arası uzaklık ortalama 60 km



Şekil 1: Test Ağları

Bu test çalışmasında İstanbul merkezli Trakya ve Marmara Bölgelerinde toplam 13 adet istasyon noktası seçilmiştir.

AĞ-120	AĞ-90	AĞ-60	İSTATİSTİKİ BİLGİ
67	49	27	Min. Mesafe(km)
159	147	69	Max. Mesafe(km)
112	82	55	Ort. Mesafe(km)
117	88	56	Rms. Mesafe(km)

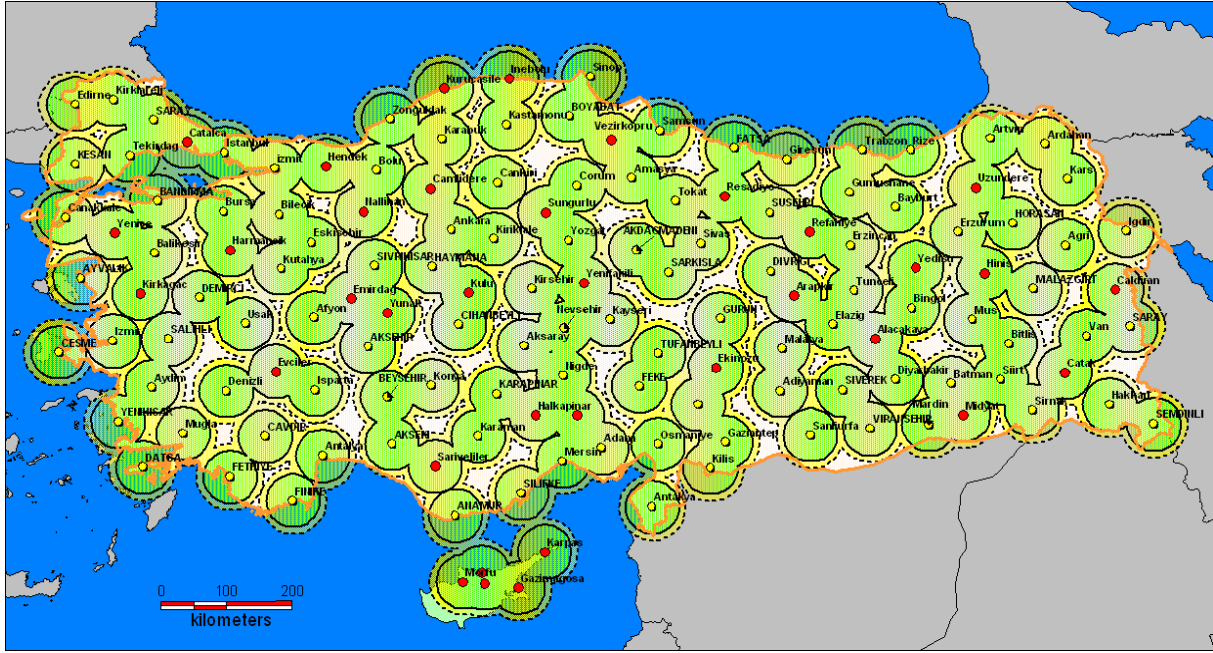
Tablo 1: Benchmark Test Ağı İstatistikler ve Uzaklıları

TUSAGA-AKTİF(CORS TR) Proje ekibi test ağı noktalarında 08-10 Ağustos 2006 tarihlerinde Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü alıcıları ile kampanya yürütmüş ve bu süre içerisinde 30 saniye aralıklarla eş zamanlı GPS ölçüleri yapılmıştır. Müteakiben değerlendirmeyi yapabilmek için ANKR, TUBİ, DRAG, NOT1, SOFİ, BUCU ve MATE IGS istasyonlarının 1997.00 epok koordinatları ve hız bilgileri indirilmiştir. 13 CORS TR istasyonu ve 7 IGS istasyonundan derlenen GPS ölçüleri hassas efemeris kullanılarak GEONAP Paket yazılımı ile değerlendirilmiştir. Anılan GPS ölçüleri BERNESE ve GAMIT yazılımları ile değerlendirilmiştir. Nihai olarak baz vektörleri hesaplandıktan sonra GEONET ve NGS Dengeleme paketleri kullanılarak dengeleme hesapları yapılmıştır ve hesaplanan koordinat değerleri test ölçülerine katılan firmalara verilmiştir. Farklı yazılımlar ile yapılan değerlendirme sonuçlarını içeren farklar Tablo 2’de verilmiştir.

Geonap-Bernese			Bernese-Topcon			Geonap-Topcon			Açıklama
$\Delta lat(^{\circ})$	$\Delta lon(^{\circ})$	$\Delta h(m)$	$\Delta lat(^{\circ})$	$\Delta lon(^{\circ})$	$\Delta h(m)$	$\Delta lat(^{\circ})$	$\Delta lon(^{\circ})$	$\Delta h(m)$	
0.00042	0.00127	0.064	0.00059	0.00012	0.009	0.00091	0.00082	0.005	Max. Fark
-0.00004	-0.00023	-0.028	-0.00018	-0.00057	-0.079	-0.00001	-0.00068	-0.107	Min.Fark
0.00021	0.00053	0.022	0.00038	0.00040	0.056	0.00052	0.00041	0.054	Fark(RMS)

Tablo 2: Farklı Çözümler Arasındaki Farklar

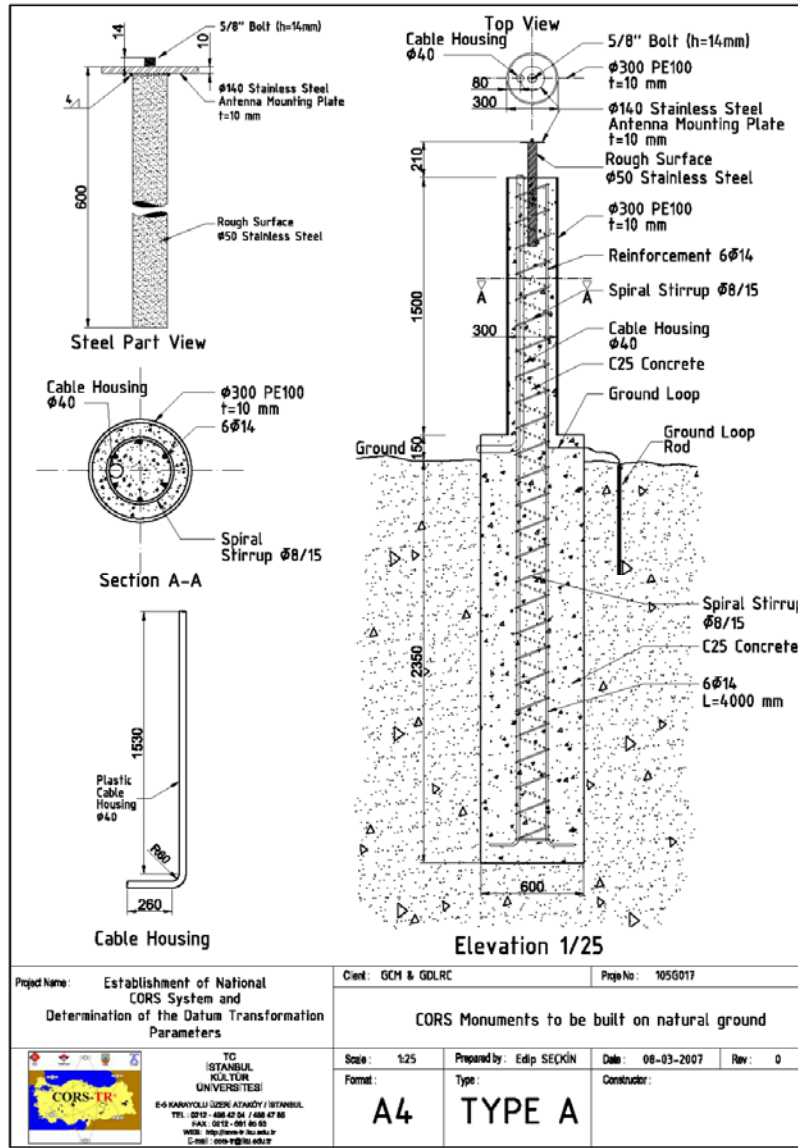
Test ağındaki tüm noktaların koordinatlarının belirlenmesinden sonra davet edilen firmalarca sırasıyla TOPCON, TRIMBLE ve LEICA firmaları Ağ 120, Ağ 90 ve Ağ 60 ta test ölçülerini yapmışlardır ve değerlendirme sonuçlarını proje yönetimine teslim etmişlerdir. Test ölçüleri sonucunda yapılan değerlendirmeler sonucunda Türkiye şartlarında proje başlangıcında 81 olarak planlanan istasyon sayısının Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ni de kapsayacak şekilde istasyonlar arası ortalama uzaklık 80 km, maksimum uzaklık 100 km olacak şekilde, 145'e çıkarılması kararlaştırılmıştır (Şekil 2).



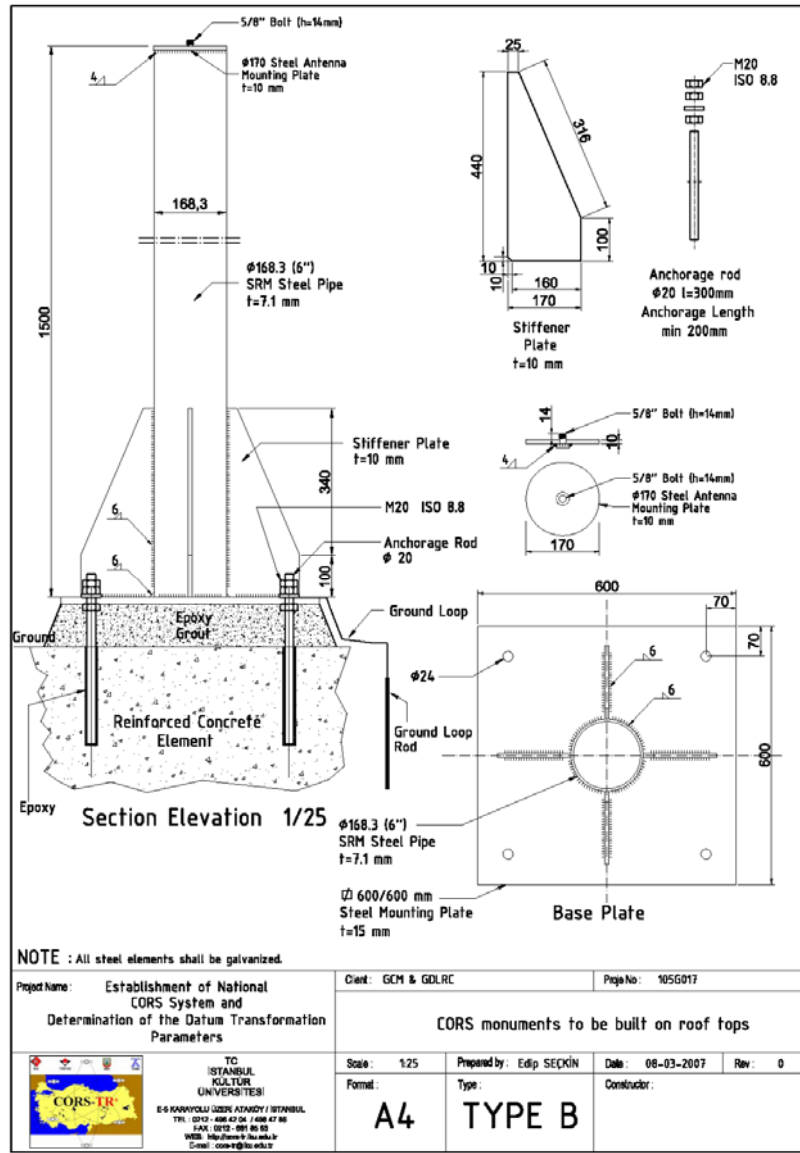
Şekil 2: İstasyonların Dağılımı

4.2. İstasyon Tesisleri ve Kontrol Merkezleri

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Harita Genel Komutanlığı ve İstanbul Kültür Üniversitesi temsilcilerinin oluşturduğu toplam 5 adet ekip tarafından Aralık 2006-Mayıs 2007 tarihleri arasında yer seçimi yapılan 145 adet istasyon yerine kurulacak İstasyon Zemin Tesisleri İKÜ tarafından titiz bir çalışmanın sonucunda belirlenmiştir. Ayrıca TKGM, HGK ve İKÜ bünyesinde 3 adet kontrol merkezinin kurulmasına karar verilmiştir. Şekil 3'te Zemin Noktası Pilyesi ve Şekil 4'te Çatı Pilyesi tipleri verilmiştir.



Şekil 3: Zemin Noktası Tesisi



Şekil 3: Çatı Tesisi

5. SONUÇ

Halen ihalesi yapılmış ve istasyon noktalarının tesis çalışmaları hızla devam etmekte olan proje 2008 yılında tamamlandığında, Coğrafi veri üreten tüm kurumların ve bilhassa TKGM'nin ve Belediyelerin ülke genelinde RTK ile çok hızlı ve hassas konum belirleme ihtiyacı karşılanacak ve önemli tasarruflar sağlanacaktır. Sadece TKGM kadastro çalışmalarında Jeodezik noktalar için 2005 ve 2006 yıllarında 45 Milyon YTL harcamıştır (9700 köy kadastro). Bu miktar yaklaşık %30 civarında azalacaktır. TKGM başta olmak üzere Belediyeler ve diğer kurumlar önemli bir tasarrufta bulunacaklardır böylece ülkemizin öz kaynakları korunmuş olacaktır. Hüresel dönüşüm parametreleri sayesinde TKGM ve iller

Bankası bünyesindeki 600,000 üzerindeki pafta ve kadastro bilgilerinin dönüşümünün sağlanacaktır. Böylece parçalar halinde yapılan dönüşümler daha ekonomik olarak sağlanacaktır. Gerek akademik çalışmalara gerekse diğer alandaki çalışmalara yeni ufuklar açılmış olacaktır.

6. KAYNAK

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

Ulusal CORS Sisteminin Kurulması ve Datum Dönüşümü Projesi 1.Gelişme Raporu (Kamil EREN, Turgut UZEL), İKÜ Yayınları, 2006.