

Ormanlık Alanlarda Kullanılabilecek Alternatif Konum Belirleme Yöntemlerinin İncelenmesi

Atınç PIRTI

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34220, Esenler, İstanbul.

Özet

Günümüzde teknolojinin gösterdiği sürekli ilerleme ve gelişmeler sonucunda konum belirleme olanaklarının çok farklı ölçme sistemlerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. GNSS(GPS+GLONASS), RTK, CORS sistemlerinin bu gelişimin en temel parçalarını oluşturduğu, fakat meydana gelen bu değişimlerin dezavantajlarının da mevcut olduğu, özellikle yapılaşmış ve ormanlık alanlar gibi uydu görüş imkânının olmadığı veya az olduğu bölgelerde konum belirleme tekniklerinin GPS, GNSS in zamansal ve ekonomik kayıplara neden olmuştur. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla ormanlık ve yapılaşmış alanlar için hibrit ölçme tekniği; GNSS (CORS yöntemlerinden VRS ya da hızlı statik) Total Station donanımları kullanılarak maksimum 20-30 dakikalık bir zaman sürecinde cm ve mm doğruluğunda koordinat elde etme olanağı bulunduğu ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerin kullanılmaması durumunda yapılan ölçülerde “Tam Sayı Belirsizliği” çözümlenmiş gözükten ölçmelerde “ $\pm 0,25$ m-2,5 m” aralığında hata yapılabileceğinin yapılan ölçülerle tespit edildiği, hatalı konum belirlenmemesi için önerilen hibrit sistemlerle ve kontrollü ölçü gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: GNSS, Ormanlık alan, Doğruluk, CORS, VRS, FKP

Abstract

It is known that GNSS (GPS + GLONASS), RTK and CORS systems constitute the most basic parts of this development, but the disadvantages of these changes are also present, especially in the case of structured and hybrid areas for woodland and built-up areas in order to remove these negativities, such as forest areas, where GPS or GNSS temporal and economic losses are caused by positioning techniques in areas where there is little or no satellite coverage; GNSS (CORS methods or fast static) Measurements with "Total Number Uncertainty" resolved when the presentation method is not used, with the ability to obtain coordinates in cm and mm in a maximum time of 30 minutes using Total Station equipment "- + 0.25 m -2,5 m ", it is emphasized that the proposed system and the need for controlled measurement are not required to determine the faulty location.

Keywords: GNSS, Forest Area, Accuracy, CORS, VRS, FKP

1.GİRİŞ

Türkiye’de toplam orman alanının yaklaşık olarak değeri, 20.199.296 hektardır. Ülkede genel alana düşen orman alanı %26,12; kişi başına düşen alan ise 0,44 hektar kadardır. Ülkemizde toplam orman alanının 8.856.457 hektarı olağan verimli vasıfta olup, üretimler bu ormanlardan yapılmaktadır. Geri kalan %46’lık orandaki bozuk, verimsiz olan orman alanlarının ağaçlandırılarak verimli hale getirilmesi gerekmektedir. Türkiye’de ormancılık işleriyle ilgili her konu, Orman Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Orman, flora, ağaç ve hayvani canlıların yaşadığı alandır. Başka bir deyişle belirli yükseklikteki ve büyüklükteki ağaçlar, çalı, otsu bitkiler, mikroorganizmalar, mantarlar ve çeşitli hayvanların, toprakla birlikte topluma çeşitlilik sağladığı ortak yaşam alanıdır. Bir araya gelen tüm canlıların karşılıklı etkileri sonucu biyolojik bir dengeye sahiptir. Bu denge ormanların sağlığı ve varlığı çok önemlidir. Bu denge olmazsa ormanların sağlığı ve varlığını korumak imkânsız hala gelir.

Ormanlardan sürekli faydalanmak, onları korumak için ormancılığın üç temel ilkesi vardır. Bu ilkeler; ormanların genişletilmesi, devamlı olarak korunması ve sürekli işletilmesidir. Orman varlığının korunmasında çok önemli bir rol oynayan orman kadastro işleri uzun yıllar önce başlatılmış olup günümüzde hala tamamlanamamıştır. Orman kadastro çalışmaları zaman aşımına uğradıkça ülkemizin sahip olduğu orman alanı miktarı kesin olarak belirlenemediği gibi; insanların ormanlarımız üzerindeki baskısı da artmaktadır. Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde orman içi ve orman bitişiğinde yaşayan insanların geçmişten günümüze kadar ormanlar üzerinde gerçekleştirdiği açma, işgal ve yangın olayları değerlendirilmiş, orman kadastro tamamlanmış yerlerde, kadastro öncesine nazaran %54 oranında bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Orman sınırlarının belirlenmesinde, geçmişten günümüze teknolojik gelişmelerin sonucunda farklı ölçme donanımları kapsayan CORS-GNSS, Total Station, LIDAR, Fotogrametri v.b. gibi sistemler kullanılmaktadır

Ülkemizde de kullanılması gerekli olan CORS-GNSS’ in ormancılık çalışmalarında uygulama alanları aşağıdaki gibidir;

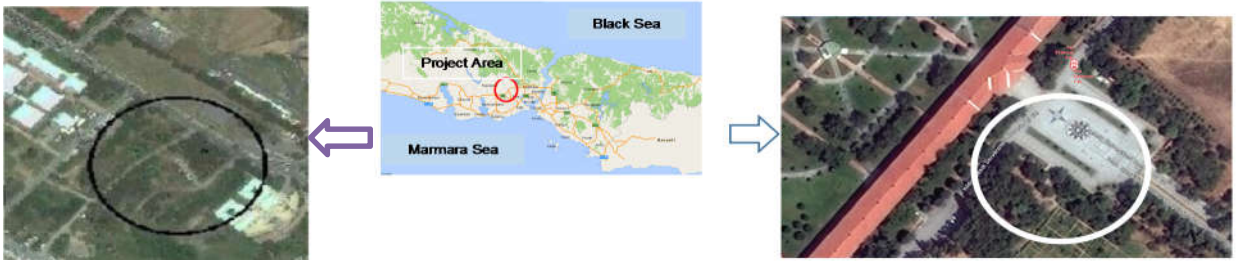
- 1- CORS-GNSS’ in kullanıldığı gelişmiş ülkelerde orman kadastro sorunu çok önceleri çözümlendiği için bu alanda kullanılmamaktadır. Ancak ülkemizde CORS-GNSS’in hem nirengi sıklaştırma, hem de orman sınırlama işlemlerinde kullanılması çalışmalara hız kazandıracaktır,
- 2- Orman kadastro komisyonlarını en çok uğraştıran aplikasyon uygulamaları (real-time yöntemiyle),
- 3- Orman yollarının planlama ve yapımı,
- 4- Mescere (Yaş, ağaç türü kombinasyonu, büyüme ya da kuruluş şekli, bunların hepsi veya bir kısmı ile kendisinin çevresinden açık olarak ayıran ve en az bir hektar büyüklükte olan orman parçasıdır) tiplerinin sınırlarının tespiti,
- 5- 1/5000 ölçekli orman haritalarının üretimi,
- 6- Orman amenajmanı çalışmalarında deneme alanlarının tespiti,

- 7- Orman yangınlarında CORS-GNSS ile bağlantılı, dumana duyarlı sensörlerin kullanılması ile yangının kesin yerinin hızlı bir biçimde tespit edilmesi,
- 8- Orman içinde veya kenarında bulunan anıt ağaçların koordinat değerlerinin tespiti.

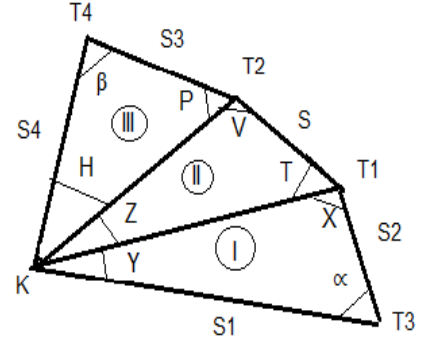
Bu uygulamada, CORS-GNSS tekniğinin robotik total station ile birleşimin ormanlık alanda çalışma performansını ve orman kadastro çalışmalarında kullanımının mümkün olup olmadığının tespiti amacıyla yapılmıştır. Ayrıca bu hibrit sistemin diğer klasik yöntemlere göre hız, ekonomiklik ve duyarlılık bakımından ormancılık çalışmalarına neler kazandırabileceği konuları irdelenmiştir. Bu hibrit sistemin orman kadastrosu uygulamaları sırasında performansını görmek ve diğer yöntemlerle yapılan uygulamaya göre ölçüm farklarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Ayrıca hibrit sistemin diğer yöntemle göre hızı ve ekonomikliği tartışılmıştır. Böyle bir çalışma yapmak için YTÜ Davutpaşa kampüsünde iki bölge seçilmiş ve çalışmalar bu bölgelerde gerçekleştirilmiştir. . Yapılan bu çalışmada ise CORS (VRS), hızlı statik ve robotik total station sistemleri bir araya getirilerek ormanlık alanlardaki konum belirleme imkânlarına hem maliyet hem de zaman ve doğruluk açısından farklı bir yaklaşım uygulanmıştır.

3. UYGULAMA ÇALIŞMASI

Uygulama alanı olarak yukarıda da açıklandığı gibi YTÜ Davutpaşa Kampüsündeki iki ormanlık bölge seçilmiştir. Bu alanlardan ilki YTÜ Davutpaşa Yabancı Diller Meslek Yüksekokulunun hemen yanındaki ormanlık bölge, diğeri ise YTÜ Davutpaşa Fen Edebiyat Fakültesinin ana girişinin hemen yanındaki ormanlık bölgedir. Bu iki bölgeye ait detaylar Şekil 1 de gösterilmiştir (PIRTI 2016).



Şekil 1. Proje bölgeleri



Şekil 2. Proje bölgelerinde oluşturulan yardımcı üçgenlerin oluşturulma grafiği (PIRTI 2016).

Yapılan uygulamada ormanlık bölgenin dışında 4 adet nokta (T1, T2, T3 ve T4) atılmıştır. Bu noktalardan T3 ve T4 ün orman içinde yer alan K noktasını görmesi ve T4 ün T2 yi; T3 ün T2 yi görmesi gereklidir. T1 ve T2 noktalarına CORS(VRS) yöntemi kullanılarak 10 epok ölçme yapılmış (1 sn kayıt aralığı ile) ve bu değerlerin ortalaması alınmıştır. Bu esnada da zaman ve maliyet kaybını önlemek için T4 ve T3 noktalarına robotik total station (reflektörsüz) kurularak eşzamanlı şekilde (VRS ölçümleri yapılırken) T4 den ve T2 ve K noktasına; T3 den K noktasına ve T1 noktasına hem açı hem de uzunluk ölçümleri yapılmıştır. K noktasına reflektör kurulmuş; T1 ve T2 noktalarında robotik total station ile T4 ve T3 noktalarından CORS-VRS ölçümünde kullanılan 2 m lik jalona bakılmıştır. Topcon OS 105 total station aletinin reflektörsüz okuma özelliği kullanılmıştır. Bu total stationın doğruluk değerleri ise uzunluk için prizmasız olarak 3 mm + 2 ppm (0,3-200 m); açı için ise 5" olarak verilmiştir (PIRTI 2016).

Tablo 1. Total Station+İSKİ-CORS/VRS yöntemlerinin birleşimi olarak sunulan alternatif yöntem ile diğer ölçme sistemlerinin karşılaştırılması (K noktasının koordinatları) (PIRTI 2016).

Ölçümler	K	
	Y	X
1- Statik GNSS	406695.442	4543668.506
2- Hibrit yöntem (Total Station+Hızlı Statik)	406695.380	4543668.486
3- CORS-VRS (İSKİ)	406695.995	4543671.017
Koordinat farkları		
Ölçüm	ΔY [m]	ΔX [m]
1-2	0.062	0.020
1-3	-0.553	-2.511
2-3	-0.615	-2.531

Diğer seçilen çalışma bölgesinde yapılan ikinci uygulamada sadece farklılık olarak T1 ve T2 noktalarında hızlı statik (20 dakikalık) ölçümler yapılarak; T1 ve T2 noktalarının konum doğruluğu artırılmıştır. Konum doğruluğunun artırılması (T1 ve T2 noktalarındaki); K noktasının konum doğruluğunu da etkilemektedir. Diğer ölçümler ise yukarıda anlatılan ilk yöntemdeki prosedürlerin aynı olarak uygulanmıştır.

Tablo 2. Total Station+Hızlı Statik yöntemlerinin birleşimi olarak sunulan alternatif yöntem ile diğer ölçme sistemlerinin karşılaştırılması (K noktasının koordinatları)

Ölçümler	K		
	Y	X	H
1- Statik GNSS	406663,963	4543920,870	112,860
2- Hibrit yöntem (Total Station+Hızlı Statik)	406663.968	4543920.865	112.877
3- CORS-VRS (İSKİ)	406663.695	4543920.700	112.809
Koordinat farkları			
Ölçüm	ΔY [m]	ΔX [m]	Δh [m]
1-2	0.005	0.005	0.017
1-3	0.268	0.170	0.051
2-3	0.273	0.165	0.068

K noktasının iki hibrit yöntemle elde edilen doğruluğunu test etmek için 3 saatlik statik ölçüm yapılarak; elde edilen koordinat değerleri Tablo 1 ve 2 de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar mm ile cm aralığında kalmaktadır.

İlk açıklanan yöntemde (CORS-VRS ve robotik total station) zaman olarak gerekli süreç yaklaşık 15-20 dakika aralığında ortaya çıkmıştır. İkinci olarak açıklanan yöntemde ise (hızlı statik ve robotik total station) zaman olarak gerekli süreç yaklaşık 30 dakika olarak belirlenmiştir.

Eğer bu uygulamalarda sadece klasik yöntem kullanılsaydı, klasik yersel yöntem ile hibrit yöntemler arasında meydana gelen süre ve doğruluk farkını oluşturan etmenler şunlar olacaktır;

Klasik yöntemle nirengilere dayalı ana ve tali poligon üretmek, özellikle orman içine taşımak oldukça zaman kaybettirirken hibrit yöntemler ile normal bir ölçüden farklı değildir. Ölçüm süresi yalnızca istenilen duyarlılığa göre artırılır. Klasik ölçümlerde zaman kaybetme nedeni referans noktalarından oluşturulacak poligon noktasına ulaşma, sehpa kurma ve ölçme süresidir. Sehpa yerine kullanılacak altlıklar ile sehpa kurma süresini sıfıra indirmek mümkün olabilmektedir. Ulaşım ise yol varsa bir araç vasıtasıyla yapılabilir. Klasik yöntemde noktaların birbirini görmesi şarttır (PIRTI 2016).

4. SONUÇLAR

Tüm bu açıklamalardan sonra bahsedilen iki hibrit yöntem ile konumsal veri kazanımı çalışmalarının büyük bir hız kazanacağı, orman ya da kent bilgi sistemine yüksek duyarlılıkta veri elde edilebileceği, daha az personel ile verimli ve ekonomik çalışmaya imkân sağlanacağı ortaya çıkmıştır.

Kaynaklar

HOFFMANN-WELLENHOF, B., LICHTENEGGER H. & WASLE E., (2008): GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo and More, Vienna: Springer-Verlag.

PIRTI, A., GUMUS K., ERKAYA H., and HOSBAS R. G., (2010): Evaluating the Repeatability of RTK GPS/GLONASS Near/Under the Forest Environment, Croatian Journal of Forest Engineering, 31(1), p. 23-33.

PIRTI A., TUNALIOGLU N., OCALAN T., HOSBAS R. G., (2016): An Alternative Method for Point Positioning in the forested areas, Sumarski List, 140(3-4), p. 155-163.

WOLF, P.R. & GHILANI, C.D. (2011): Elementary Surveying, an Introduction to Geomatics. 13th Edition, Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall.