

2000 YILI PROBLEMİ VE GPS

Muzaffer KAHVECİ

ÖZET

İnsanlık 20 nci yüzyıldan 21 inci yüzyıla geçiş heyecanını yaşarken yeni yüzyıl bazı teknolojik sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan birincisi bilgisayar sistemlerinde yaşanacak olan 2000 yılı problemi olup sorunun 2000 yılından önce en ekonomik ve hızlı şekilde çözümü için yoğun çalışmalar devam etmektedir. 31 Aralık 1999 gece yarısından 1 Ocak 2000 yılına geçerken yaşanacak olan bu sorunun temelinde bilgisayar sistemlerinin büyük bölümünün tarihi tanımlarken yıl formatını yalnızca son iki hanesi ile belirtmesinde yatmaktadır. Bunun sonucu olarak 21 inci yüzyıldaki tüm yıllar son iki haneye göre tanımlandığında 20 nci yüzyıla aitmiş gibi görünecektir. Bu durum ise başta iş dünyası olmak üzere, teknolojinin girdiği tüm alanlarda çok büyük kargaşaya ve sorunlara neden olacaktır. 2000 yılına girerken karşılaşılabilecek olan ikinci önemli sorun ise yalnızca GPS sektörü ile ilgili olup bu GPS Haftası problemi olarak bilinmektedir. Gerçekte bu problem 2000 yılı ile doğrudan ilişkili olmayıp problemin kaynağı yaklaşık 20 yıl süre için tanımlanan GPS Haftası sayısının 21 Ağustos 1999 gecesi (UTC) sıfırlayarak bu tarihten itibaren yeniden başlayacak olmasıdır.

Bu yazıda, söz konusu problemler ile bunların GPS sistemi, bazı GPS yazılım ve donanımlarındaki etkileri araştırılmış ve önerilerde bulunulmuştur. 2000 yılı ve GPS Haftası problemleri ile ilgili bilgiler birinci ve ikinci bölümlerde, söz konusu problemlerle ilgili yürütülen çalışmalar üçüncü bölümde, bazı GPS yazılım ve donanımların durumu dördüncü bölümde, sonuç ve öneriler ise beşinci bölümde sunulmuştur.

ABSTRACT

Upcoming century brings new technological problems while the mankind feels the excitement of transition from the twentieth-century into the twenty-first-century. First of these problems is the 'Year 2000' problem which will be observed in the existing computer systems. Intensive studies continue in order to solve this problem in a rapid and economical way. This problem will occur when the date rolls over into the next century from midnight, December 31, 1999 to January 1, 2000. This problem stems from the fact that most computer systems identify years by only the last two digits. Thus, these computer systems will probably interpret any year which belongs to twenty-first-century as a twentieth-century date. This situation will obviously cause serious problems and chaos in almost all fields of technology, particularly, in the business sector.

The second important problem which will happen while the year 2000 approaches is particularly related with the GPS community and is known as GPS Week Rollover. Actually, this problem is not directly related to the year 2000 and stems from the fact that GPS Week rolls over from week 1023 to week 0000 at midnight 21 August 1999 (UTC) and approximately every 20 years thereafter.

In this paper, these two problems and their effects on GPS systems, some GPS hardwares and softwares are investigated and some suggestions are presented. Year 2000 and GPS Week

problems are presented in sections one and two, respectively. The activities being performed related to these problems and the compliance situation of some GPS products are presented in sections three and four, respectively. Finally, conclusions are presented in section five.

1. 2000 YILI PROBLEMİ

Yirmi birinci yüzyıla girerken 2000 yılı problemi bilgisayar sistemlerinin kullanıldığı tüm alanlarda mutlaka çözülmesi gereken önemli bir sorun olarak önceliği almaktadır. Buradaki temel sorun mevcut bilgisayar sistemleri ve GPS sisteminin 2000 yılında da sorunsuz olarak çalışmaya devam edip edemeyeceğinin belirlenmesidir. Nitekim, başta ABD olmak üzere bir çok ülkede bu sorunun çözümü için büyük mali kaynaklar ayrılmış ve yoğun çalışmalar başlatılmıştır. Bu problem genel olarak Y2K (Year 2000) olarak ifade edilmekte olup 2000 yılı uyumu (year 2000 compliance, year 2000 conformity), yüzyıl uyumu (century compliance) ya da bin yıl uyumu (millenium compliance) olarak da bilinmektedir.

2000 yılı problemi, 31 ARALIK 1999 00:00.00 UTC'den 1 OCAK 2000 tarihine geçerken meydana gelecek bir sorundur. Bu problem bilgisayar yazılımlarında kullanılan geleneksel programcılıkta tarih formatının yıl hanesinin yalnızca son iki rakam ile tanımlanmasından kaynaklanmaktadır. Böylece yılı gösteren bu iki rakamlı tanımlama ile bilgisayar sistemleri 1900 ile 1999 arasındaki yılların ifade edildiğini kabul etmektedirler. Başka bir deyişle bilgisayarlı sistemler 98 ifadesini 1998, 02 ifadesini ise 1902 olarak tanımaktadırlar. Ancak 1999 yılından sonra içerisinde bu şekilde kabuller bulunan sistemler ya tamamen çökecek, ya yanlış çalışacak ya da verilerin bozulmasına neden olacaktır. Çünkü, bu sistemler 2000 yılını '00' , 2001 yılını '01' olarak tanımlaması gerekirken programlardaki kabul gereği '00' ifadesini 1900 , '01' ifadesini de 1901 olarak tanıyacaktır. Ayrıca, 2000 yılı (Gregorian takvimine göre) artık yıl (leap year) olduğu için bu durumu dikkate almayan (yani 29 Şubat 2000 tarihini tanımayan) bazı bilgisayar yazılım ve donanımlarında da sorunlar çıkacağı düşünülmektedir. Bilgisayar sistemlerinin (bazı GPS yazılım ve donanımları dahil) büyük bölümü iki haneli yıl tanımlamasını kullandığından 2000 yılı probleminin büyük bir kitleyi etkileyeceği düşünülmektedir. Ancak dört haneli yıl tanımlamasını kullanan yeni sistem ve algoritmalarda bu sorunun yaşanmayacağı açıktır.

Bilgisayar sistemlerinin büyük bölümünün iki haneli yıl tanımlamasını kullanmasının nedenleri arasında bilgisayar sabit disk (harddisk) ve chip kapasitesilerinin düşük olması ile hafıza (memory) yetersizliği sayılabilir. Çünkü, mikro işlemcilerin ilk geliştirildiği yıllarda disk kapasitesi ve hafıza yetersizliği en önemli kısıtlayıcı faktörler olduğundan bu sistemlerin en az bellek gereksinimi ile çalışması ön plana çıkmıştır.

2000 yılı problemi bilgisayar ve elektronik teknolojisinin en üst düzeyde kullanıldığı GPS yazılım ve donanımları için de geçerli olup ayrıca bir çok GPS kullanıcı mesajları (Örneğin alıcı input, output ve veri transferi mesajlarının yıl formatları) iki haneli olarak kullanılmaktadır.

Bu problemi test etmenin en kolay yolu önce bilgisayarın(ya da sistemin) tarihini 31 Aralık 1999 saat 23.59 olarak ayarlayıp bir dakika sonra 1 Ocak 2000 tarihini göstermesini beklemektir. Böylece kullanılan bilgisayar sisteminin 1 Ocak 2000 tarihine sorunsuz ve otomatik olarak geçip geçmediği test edilebilir. Aynı testin 29 Şubat 2000 için de yapılması

gerekmektedir. Ancak, bu testlerin olumlu sonuç vermesi durumunda bile daha güvenilir bilgiler elde etmek için üretici firma ile temas kurulmasında yarar olduğu düşünülmektedir.

2. GPS HAFTASI PROBLEMİ

GPS Haftası problemi yalnızca GPS teknolojisine özgün bir tarih sorunudur. Bilindiği gibi, GPS uyduları navigasyon mesajındaki zaman bilgisini günlük kullanımdaki takvim (Gregorian) zamanı olarak değil GPS zamanı olarak yayınlamaktadır. GPS zamanı ise GPS haftaları ve saniyeleri ile ifade edilmektedir. GPS zaman sistemi olarak GPS haftalarının kullanılmasının temel nedeni uydu sinyallerindeki PRN (Pseudo Random Noise) kodlarının birer haftalık periyotlarla tekrar etmesidir /3/. GPS Haftası sayıları 0 ile 1023 arasında tanımlanmış olup, ilk sıfırcı GPS haftası 6 Haziran 1980 00:00.00 UTC tarihine karşılık gelmektedir. Uydu navigasyon mesajlarında zaman bilgisi için belirli bir alan ayrılmış olup, bu alana sığdırılabilecek azami GPS haftası sayısı 1023'tür /5/. Böylece GPS Haftaları 1024 haftalık epoklar halinde guruplandırılmış olmaktadır. Sıfırcı haftadan başlayarak GPS haftası sayılmaya başlamakta ve bu sayaç 1023'üncü haftanın sonunda tekrar sıfır olmaktadır. Bu durum her 1024 haftada bir (yaklaşık 19.5 yıl) tekrar edecektir. Her 1024 haftalık grup tamamlanarak tekrar sıfırcı haftaya dönülmesi olayına 'GPS Haftası Bitim Sayısı' (WNRO; GPS Week Number Rollover ya da EOW; End Of Week) adı verilmektedir.

İlk GPS Haftası 6 Ocak 1980'de başladığı için 1024 Hafta (7168 gün) sonra yani 21 Ağustos 1999(Cumartesi'yi Pazar'a bağlayan) geceyarısı 00:00.00 UTC zamanında bu sayı tekrar sıfır olacaktır (Tablo-1). Dolayısıyla, eğer önceden gerekli önlemler alınmadıysa 22 Ağustos 1999 sabahı GPS ile ölçmelerde özellikle anlık(real-time) GPS ve navigasyon uygulamalarında sorunlar yaşanacağı düşünülmektedir.

Tablo-1: GPS Haftası Sayıları

GPS Haftası Başlangıcı 00:00.00 UTC	Uydulardan yayınlanan GPS Haftası Sayısı
08 Ağustos 1999	1022
15 Ağustos 1999	1023
22 Ağustos 1999	0
29 Ağustos 1999	1
05 Eylül 1999	2

Söz konusu problem Uluslararası GPS Kontrol Dokümanı (ICD-GPS-200)'nda 1993'ten bu yana açıkça belirtilmekle ve kullanıcılar ikaz edilmekle birlikte alınması gereken önlemler ile ilgili bir öneri bulunmamaktadır /2/.

GPS sistemi GPS Haftası sonuna geldiğinde (21/22 Ağustos 1999), uygun dizayn edilmemiş alıcılar bu tarihi 6 Ocak 1980 olarak tanıyacaktırlar. Böylece, alıcı tarafından hesaplanan tarih ve zaman bilgileri yanlış olacaktır. Bunun sonucunda alıcı tarafından hesaplanan konum ve hız bilgisi de yanlış olacaktır. Çünkü, alıcı hafızasında kayıtlı olan ve uyduların yaklaşık konumlarını bildiren almanak verileri ile yeni GPS Haftası nedeniyle gerçek uydu konumlarına ait bilgiler uyuşmayacaktır. Bu sorunun alıcı yazılımındaki etkisi alıcının üretim tarihine ve orjinal dizaynına (software/firmware) bağlı olarak farklılık

gösterecektir. Örneğin, GPS Haftası sayısı değişimi anında alıcı ölçü yapıyorsa aşağıdaki olası durumların gözlenmesi beklenmektedir /5/;

a. Alıcı, hafızasındaki almanak bilgisini yenisi ile güncelleştirir ve ölçüye devam eder.

b. Alıcı, yazılımının dizaynına bağlı olarak mevcut almanak zamanı ile yayınlanan GPS zamanı arasındaki büyük farkı tespit edecek ve bunu hata olarak kabul edip ya konum ve hız hesabı yapmayacak ya da hesaplanan konum ve hız bilgisinde sorun olduğu şeklinde kullanıcı uyarılacaktır.

c. Sistem kapatılıp tekrar açıldığında (reboot/reset) belki yukarıdaki sorun çözülecek ancak

bunun da alıcıda başka olumsuz etkilere neden olabileceği düşünülmektedir.

Diğer taraftan WNRO probleminin GPS ölçülerini değerlendirme yazılımlarını etkilemeyeceği umulmaktadır. Çünkü, bu sorunun alıcı donanımında ve/veya alıcıdan bağımsız veri formatı (RINEX) aşamasında mutlaka giderilmiş olması gerekmektedir.

Dolayısıyla, söz konusu problemlerin (Y2K, WNRO) meydana gelmesi durumunda alıcı sistemlerinde ve kullanılan GPS yazılımlarında ne gibi sorunlarla karşılaşılacağı önceden belirlenmelidir.

3. Y2K VE WNRO PROBLEMLERİ İLE İLGİLİ YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR

Bilindiği gibi GPS sistemi 1973 yılında ABD Hava Kuvvetleri bünyesinde kurulan JPO(Joint Program Office) isimli Ortak Çalışma Gurubunca geliştirilmiş olup bu gurup; NIMA (National Imagery and Mapping Agency/eski adıyla Defence Mapping Agency, DMA) , NATO, ABD Kara, Hava ve Deniz Kuvvetleri, DoT (Department of Transportation), DoD (Department of Defence) gibi bir çok kurum ve kuruluşun belirli sayıdaki personelinden oluşmaktadır /1/. JPO, GPS sisteminin işletilmesinden ve bakımından sorumlu bir kuruluştur. Dolayısıyla, Y2K ve WNRO problemlerinin çözümü için gerekli çalışmalar yine bu kuruluş tarafından yürütülmektedir. Bu çalışmaların amacı, GPS sisteminin söz konusu problemler olduğu sırada sorunsuz olarak çalışmaya devam etmesinin sağlanmasıdır.

JPO çalışmalarını iki ana başlık altında yürütmekte olup bunlar /3/;

a. Bilgisayar İşletim Sistemlerinin Analizi ve Onarımı

Burada GPS sisteminin elemanları olan Uzay, Kontrol ve Kullanıcı bölümlerinde kullanılan tüm sistemler Y2K problemine karşı test edilmekte, bu problemin karşılaşıldığı tüm yazılımlar ya değiştirilmekte ya da güncelleştirilmektedir (Upgrade).

b. Y2K/WNRO (EOW) Geçerlilik Test Çalışmaları

JPO, bu test çalışmalarını her üç GPS bölümü için 1997 yılından bu yana ayrıntılı bir şekilde yapmaktadır. Halen sürdürülmekte olan çalışmalardan elde edilen sonuçlar her GPS bölümü için aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır ;

(1) Uzay bölümü (GPS Uyduları ve Uydu Destek Sistemleri)

Şu anda uzayda mevcut hiç bir GPS uydusunun Y2K ve WNRO(EOW) problemlerinden etkilenmeyeceği belirtilmektedir. Buna göre GPS uyduları ile ilgili Y2K problemi uyum testleri; BlockII , Block IIA ve Block IIF uyduları için BNA (Boeing North America/ Rockwell International) tarafından, Block IIR uyduları için ise LMFS (Lockhead Martin Federal System) tarafından yapılmıştır.

Diğer taraftan, bazı yer kontrol birimlerine ait ekipmanların WNRO problemi olmamasına karşın Y2K problemine uyumlu olmadığı belirlenmiştir. Bunlardan en önemlisi GPS uydularının uzaya fırlatılmadan önce kontrolünde kullanılan BGSE (Bus Ground Support Equipment) birimidir. Bu birimdeki mevcut ekipmanın versiyon yükseltme (güncelleştirme, upgrade) işlemi Mayıs 1997'den bu yana sürdürülmektedir. Diğer bir kaç birim ile (Integrated Mission Operations Support Center, Operational Support System, Integrated Mission Operation Support Center) ilgili çalışmalar da sürdürülmektedir.

(2) Kontrol Bölümü

Bilindiği gibi Kontrol Bölümü GPS sisteminin temelini oluşturmaktadır. Kontrol Bölümü bir tanesi Ana Kontrol İstasyonu (Falcon Hava Jet Üssü/Colorado) olmak üzere tüm dünyaya yayılmış beş adet kontrol ve izleme istasyonundan (Kwajalein, Diego Garcia, Ascension, Hawaii, Falcon Air Force Station) oluşmaktadır /1/.

JPO tarafından yürütülen çalışmalarda Kontrol Bölümünün Y2K ve WNRO problemlerine uyumlu olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle Kontrol Bölümünde mevcut tüm bilgisayar sistemleri ve yazılımlar test edilmiş olup bunların tamamının Y2K/WNRO uyum sorunlarının Ocak 1999 yılına kadar giderilmesi planlanmıştır. Kontrol Bölümüne Y2K/WNRO uyumu için yapılacak toplam harcama 7.6 milyon ABD doları olarak belirlenmiştir.

(3) Kullanıcı Bölümü

Kullanıcı Bölümü denilince en dar anlamda GPS alıcısı (receiver) ve ilgili değerlendirme yazılımları anlaşılmaktadır. Daha önceden de belirtildiği gibi Y2K ve WNRO problemleri kullanıcı bölümü için ayrı ayrı büyük önem taşımaktadır. Eğer alıcı WNRO problemine uyumlu değilse bu durumda 21/22 Ağustos 1999 tarihinde GPS Haftasını 6 Ocak 1980 olarak algılayacağından uydu izlemede, doğru konum, hız ve zaman hesaplamalarında sorunlar çıkabileceği beklenmektedir. Diğer yandan iki haneli formatı kullanmayan GPS alıcıları için Y2K probleminin sorun olmayacağı umulmaktadır. Ancak, alıcı eğer iki haneli yıl formatını kullanan başka bir sistem ve yazılımla birlikte kullanıldığında önemli sorunlar çıkması kaçınılmaz olacaktır.

Alıcıların Y2K /WNRO uyumlu olup olmadığını araştırmak için JPO tarafından bir GPS Uydu Sinyal Simulatörü (SSS; Satellite Signal Simulator) kullanılmaktadır. Bu simülasyon olarak herhangi bir alıcının Y2K,WNRO ve artık yıl (leap year) uyumu araştırılmaktadır. Bu üç testi de başarıyla tamamlayan alıcıya geçerlilik onayı verilmektedir. JPO, söz konusu test çalışmalarını öncelikle askeri tip (PPS; Precise Positioning Service ve SPS; Standard Positioning Service) alıcılar için uygulamaktadır.

4. BAZI GPS ALICI VE DEĞERLENDİRME YAZILIMLARINDAKİ DURUM

Yukarıda anlatılan, Kullanıcı Bölümüne ilişkin test çalışmaları çoğu GPS alıcı üreticisi firmalar tarafından da yürütülmektedir. Gerçekte, alıcıların Y2K ve WNRO uyum sorumluluğu ICD-GPS-200 dokümanında üretici firmaya yüklenmiştir. Dünyada şu anda çok sayıda GPS alıcısı üreten firma ve bunun birkaç katı da GPS alıcı markası ve modeli vardır. Bunların bir kısmı ürünlerinin söz konusu problemlere ilişkin durumunu henüz açıklamış değildir. Bu nedenle, Türkiye’de yaygın olarak kullanılan bazı GPS alıcı modellerine ve GPS ölçülerini değerlendirme yazılımlarına ilişkin genel durum Tablo-2 ve Tablo-3’de verilmektedir. Söz konusu bilgiler genelde üretici firmaların kendilerinden temin edilmiş olup, alıcı sahiplerinin bu bilgileri mutlaka ilgili firmalarla doğrulamasında yarar bulunmaktadır /8/,/4/,/6/.

Söz konusu tablolarda GPS donanım ve yazılımları üç şekilde sınıflandırılmış olup bunlar;

a. Uyumlu (Compliant)

Eğer donanım ve/veya yazılım Y2K ve WNRO ve artık yıl (leap year) sorunlarına dayalı olarak bir hataya neden olmayacaksa ürün ‘uyumlu’ olarak ifade edilmektedir.

b. Güncelleştirilebilir (Upgradable)

Eğer sorunlar belirli donanım ve yazılım versiyonlarının yükseltilmesi ile giderilebiliyorsa (uyumlu hale getirilebiliyorsa) ürün ‘güncelleştirilebilir’ olarak ifade edilmektedir.

c. Uyumsuz (Non Compliant)

Eğer ürün yukarıdaki seçeneklere uymuyorsa ‘uyumsuz’ olarak ifade edilmektedir.

Tablo-2’de verilen ‘güncelleştirilebilir’ ifadesi üretici firmalar açısından bazı küçük farklılıklar göstermektedir. Örneğin, güncelleştirilebilir olarak ifade edilen Trimble alıcıları gerçekte normal jeodezik kullanımlar için uyumlu olup yalnızca harici bir donanıma veri gönderme uygulamalarında (DGPS amaçlı düzeltme gönderme gibi) , iki haneli yıl formatı kullanıldığından, sorun çıkabileceği ifade edilmektedir /8/.

Diğer taraftan bu tablolarda verilen bilgiler simulasyon sonucu elde edildiğinden söz konusu donanım ve yazılımların gerçek şartlarda kullanılması durumunda farklı sonuçların elde edilebilme olasılığının bulunduğu unutulmamasında yarar olduğu düşünülmektedir.

Tablo-2: GPS Alıcılarının Y2K/WNRO Sorunlarına Uyum Durumları

Alıcı Adı	Firmware Versiyonu	Y2K/WNRO	Açıklama
Trimble 4000SSE	V7.15-7.18	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz Güncelleştirmenin 1999 başlarında hazır olması umuluyor
Trimble 4000SSE	V7.19	Uyumlu	--
Trimble 4000SSE	V7.28	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz Güncelleştirmenin 1999 başlarında hazır olması umuluyor
Trimble 4000SSI	V7.29	Uyumlu	--
Trimble 4000SSI	V7.15-7.18	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz Güncelleştirmenin 1999 başlarında hazır olması umuluyor
Trimble 4000SST	Tüm Versiyonlar	Uyumlu	--
Trimble Ensign /Ensign XL	Tüm Versiyonlar	WNRO Uyumsuz	Bu alıcıların 21-28.08.1999 tarihlerinde kullanılmaması gerekir
Trimble Flightmate/Flightmate Pro	Tüm Versiyonlar	WNRO Uyumsuz	Bu alıcıların 21-28.08.1999 tarihlerinde kullanılmaması gerekir
GPS Pathfinder Basic/Basic Plus	V5.41	WNRO Uyumsuz	Bu alıcıların 21-28.08.1999 tarihlerinde kullanılmaması gerekir
GPS Pathfinder Community Base Station	V2.60 ve öncekiler	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz güncelleştirmenin 1999 ortalarında hazır olması umuluyor
Garmin GPS	Tüm Versiyonlar	Uyumlu	--
Leica SR9400	V1.40 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica SR9500	V5.04 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica SR299	V2.11 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica SR-399E	V5.04 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica SR-399	V5.04 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica CR33	V2.41 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica CR244	V2.41 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica CR344	V3.60 ve yukarısı	Uyumlu	--
Ashtech Z-Surveyor	--	Uyumlu	Alıcı performansını etkilemeyen bazı küçük sorunlar olabilir
Trimble Survey Controller TDC1	V4.25	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz Güncelleştirmenin Ağustos 1999'da hazır olması umuluyor
Trimtalk 450,450S,900	Tüm Versiyonlar	--	Tarih formatı ile ilgisi yok

Tablo-3: GPS Değerlendirme Yazılımlarının Y2K/WNRO Sorunlarına Uyum Durumları

Yazılım Adı	Versiyonu	Y2K/WNRO	Açıklama
Bernese	V4.0	Güncelleştirilebilir	Test çalışmaları devam etmekle birlikte yeni versiyonun 1999 yılı içerisinde çıkması umuluyor
Trimble GPSurvey	V2.30	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz güncelleştirmenin 1999 ortalarında hazır olması umuluyor
Ashtech Office Suit	--	--	Test çalışmaları devam ediyor
Leica SKI	V2.30 ve yukarısı	Uyumlu	--
Leica PC Workbench	V2.30 ve yukarısı	Uyumlu	--
Nav Mariner	V1.0	Uyumlu	--
Nav Trac XL	V2.14	Uyumlu	--
Pathfinder Office Software	V2.1	Uyumlu	--
Pathfinder Office Software	V2.02 ve öncekiler	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz güncelleştirme hazır
Pfinder Software	V3.0	Güncelleştirilebilir	Ücretli güncelleştirme hazır
Trimmap	V6.0-6.5	Güncelleştirilebilir	Ücretsiz Güncelleştirmenin Ağustos 1999'da hazır olması umulmakta
Trimtalk Setup Software	Tüm Versiyonlar	----	Tarih Formatı ile ilgisi Yoktur

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgisayar sistemlerinin kullanıldığı tüm sektörlerde 31 Aralık 1999 gece yarısı büyük bir endişe ile beklenmektedir. Bunun temel nedeni, mevcut bilgisayar sistemlerinin ertesi günü 1 Ocak 2000 yerine 1 Ocak 1900 olarak tanınması olasılığıdır. Böyle bir durumun ise çok büyük sorunlara yol açacağı açıktır. Bu sorun 2000 yılı problemi olarak tanımlanmaktadır.

Diğer taraftan, aynı sorun GPS sistemi için de geçerli olup buna ek olarak GPS kullanıcılarını bekleyen diğer bir sorun da GPS haftası bitimi (WNRO/EOW) sayısıdır. GPS Haftası sayısı 1023 haftalık (19.5 yıl) sürelerle gruplandırılmış olup her 1024'üncü hafta başında GPS Haftası sıfıncı hafta olarak yeniden başlamaktadır. İlk WNRO 21/22 Ağustos 1999 (UTC) gece yarısı meydana gelecek olup uyumlu olmayan GPS alıcıları için önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Y2K ve WNRO problemleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler konu içerisinde verilmiş olup özellikle Tablo-2 ve 3 'de verilen bilgilerin aynı ürünlere sahip kullanıcılar tarafından üretici firma ile temasa geçilip doğrulanmasında yarar bulunmaktadır. Ayrıca, 1999 yılı Ağustos ayı içerisinde yapılacak GPS ölçü planlarında WNRO problemi mutlaka dikkate alınmalı, eğer kullanılan alıcının WNRO uyumuna ilişkin bilgi mevcut değilse 21-28 Ağustos 1999 günleri için ölçü planlaması yapılmamasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Y2K ve WNRO problemleri dikkate alındığında GPS kullanıcı kurum veya kuruluş için aşağıdaki seçenekler ortaya çıkmaktadır.

- a. Mevcut donanım ve yazılımların yenileri ile tamamen değiştirilmesi,
- b. Mevcut donanım ve yazılımların ek yazılımlarla veya güncelleştirme (upgrade) ile desteklenerek söz konusu sorunların giderilmesi,
- c. Eğer kullanılan yazılımların orijinali (source code) varsa ilgili yerlerinde gerekli değişikliklerin yapılması,
- d. İlk defa GPS alıcısı ve ilgili yazılımlar satın alınacaksa Y2K ve WNRO uyum garantilerinin olmasına dikkat edilmesi.

K A Y N A K L A R

- /1/ Ananda, M. :The Global Positioning System(GPS) Constellation and Coverage. AGARD-LS- No.161, 1988.
- /2/ ICD-GPS-200 :NAVSTAR GPS Space Segment/Navigation User Interface 1993.
- /3/ Johnson, A. :GPS Rollover: Compliance Efforts Underway. GPSWORLD, pp.62-64, September 1997.
- /4/ Leica Heerbrug :<http://www.leica.com>, 1998.
- /5/ Minick, J. :New-Age Navigating. Cruising World, May, 1997.
- /6/ Magellan/
Ashtech Corp. :Kişisel haberleşme, Ekim 1998.
- /7/ Rothacher, M. :Kişisel haberleşme, Eylül 1998.
- /8/ Trimble Ltd. :<http://www.trimble.com>, 1998.