

SAYISAL NİVOLAR

Ramazan YANAR

ÖZET

Bu makalede, sayısal nivelman tekniği tanımlandıktan sonra sayısal nivoların mekanik ve elektronik yapıları açıklanmakta ve teknik özellikleri konusunda bilgi verilmektedir.

ABSTRACT

In this paper digital levels are explained after defining the digital leveling. The automechanical and electronical design are clarified and technical specifications are introduced.

1. GİRİŞ

Nokta yüksekliklerinin belirli bir referans yüzeyine (Jeoid, Quasi-jeoid veya Elipsoit) göre belirlenmesinde bir çok yöntem (Presizyonlu Geometrik Nivelman, Trigonometrik Nivelman, Uydu Altimetresi, Uydu Jeodezisi Teknikleri vb.) vardır. Bu yöntemlerin hemen hepsinde ortalama deniz seviyesi, referans yüzeyi olarak alınır. Aslında, noktaların, referans yüzeyi ile olan ilişkilerinden ziyade birbirlerine göre yükseklik farkları (Rölatif Yükseklikler) elde edilmeye çalışılır. Bu yaklaşımın, oldukça basit olması nedeniyle araştırmalar ve teknolojik gelişmelerin çoğu açđ ve mesafe ölçümleri konusunda gerçekleşmiştir. Ancak son yıllarda mira okumasını elektronik görüntü yöntemini kullanarak değerlendirebilen dijital nivo üretiminin başlaması ile yakın gelecekte sayısal nivelman tekniğinin gündeme gelebileceği düşünülmektedir /4/

2. SAYISAL NİVOLAR

İlk sayısal nivo, 1990 yılında İsviçre'de " NA 2000" adı ile üretilmiştir (Şekil - 1). Bu nivo ile, miraya duyarlı yöneltme, mira bölümlerinin okunması ve veri kaydı otomatikleşmiştir. Daha sonra NA 3000, NA2002, DİNİ 10 ve DİNİ 20 nivoları geliştirilmiştir.



Şekil -1: NA 2000 Sayısal Nivo ve Mirası

Sayısal nivolarda, mira görüntüsü, sayısal görüntü sağlanarak değerlendirilmektedir. Bu aletlerde, gözlemci gözü yerini alan elektronik algılayıcılar, barkod tekniği ile kodlanmış mira bölümlerini tanımakta ve bu görüntüden bir sinyal modelini oluşturarak korelasyon modeli ile değerlendirme yapan elektronik birim göndermektedir. Değerlendirme neticesinde gözlem ekserinin mirada rastladığı yer okunmakta ve alet - mira mesafesi elde edilmektedir /4/.

Bazı sayısal nivoların teknik özellikleri Tablo - 1'de görülmektedir /3/.

Tablo- 1. Sayısal Nivoların Bazı Teknik özellikleri

TEKNİK ÖZELLİKLER	NA 2002 (Leica)	NA 3000 (Leica)	DİNİ 10 (Zeiss)	DİNİ 20 (Zeiss)
Elektronik Ölçmede Standart Sapma	0.9 mm/Km	0.4 mm/Km	0.3 mm/Km	0.7 mm/Km
Optik Ölçmede Standart Sapma	2.0 mm/Km	2.0 mm/Km	1.3 mm/Km	1.3 mm/Km
Elektronik Ölçmede Ölçme Uzaklığı	1.8 - 60 m	1.8-60 m	1.5-100 m	1.5-100m
Optik Ölçmede Ölçme Uzaklığı	0.6 m .den itibaren	0.6 m ,den itibaren	1.3 m .den itibaren	1.3 m .den itibaren
Elektronik Uzaklık Ölçmede Ölçme Duyarlılığı	3-5 mm/10 m	3 - 5 mm /10 m	20 / 25 mm /20m	5/ 30 mm /20m
Ekran	Her Biri 8 Karakterli 3 Satır.	Her Biri 8 Karakterli 3 Satır.	Her Biri 8 Karakterli 4 Satır.	Her Biri 8 Karakterli 4 Satır.
Mira Okuma Hassasiyeti	Mes. : 1 mm Yük : 0.01 mm	Mes. : 1 mm Yük. : 0-01 mm	Mes-; 1 mm Yük. : 0.01 mm	Mes-' 10 mm Yük. : 0.01 mm
Elektronik Ölçme Zamanı	4 Saniye	4 Saniye	4 Saniye	4 Saniye
Dürbün Büyütmesi	24x	24x	32x	26x
Dürbün Objektif Çapı	36 mm	36 mm	40 mm	40 mm
Görüş Alanı (100 m için)	3.5 m	3.5 m	2.2 m	2.2 m
Kompansatör Çalışma Alanı	+12'	+12'	+15'	+15'
Kompansatör Yataylama Doğruluğu	+ 0.8"	+ 0.8"	+ 0.2"	+0.5"
Küresel Düzey Doğruluğu	8' /12 mm	8' / 2 mm	8' / 2 mm	8'/2 mm
Yatay Açılı Bölüm Dairesi	400 Gön / 360 Der.	400 Gön / 360 Der.	400 Gön / 360 Der.	400 Gön / 360 Der.
Ağırlık	2.5 Kg.	2.5 Kg.	3 Kg.	3 Kg.

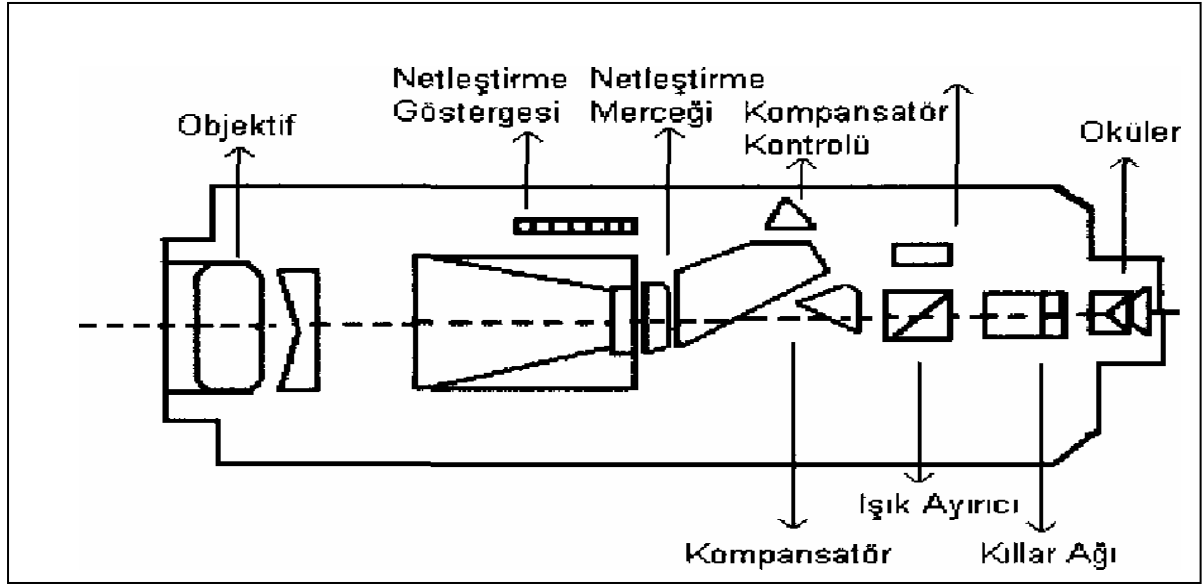
Sayısal nivolar, verileri işleyen ve depolayan programlar ve veri kayıt modülü ile desteklenmiştir.

3. SAYISAL NİVONUN YAPISI

a. Optik ve Mekanik Yapı

NA 2000 sayısal nivonun optik ve mekanik yapısı normal nivolar gibi olup klasik nivo

şeklinde kullanımı mümkündür (Şekil - 2) /1/,/3/,/5/.

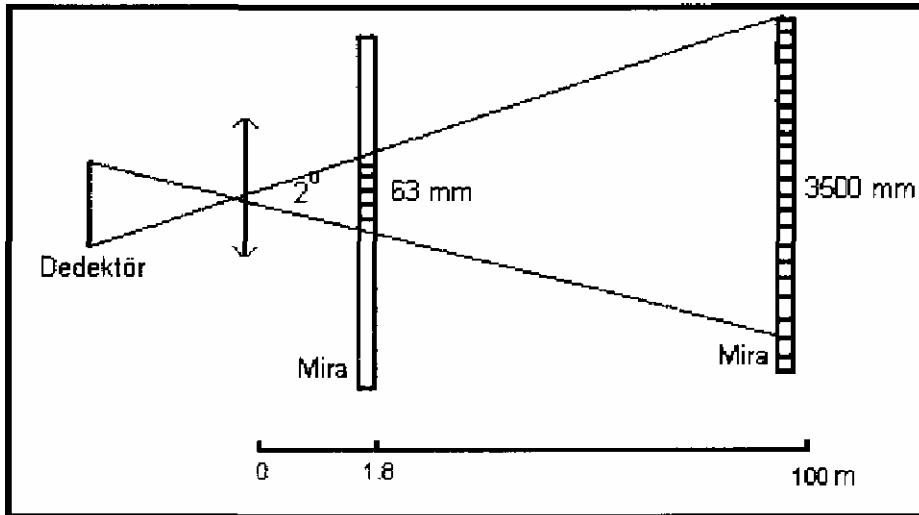


Şekil - 2 : Sayısal Nivoda Optik Mekanik Yapı

Dedektör

Barkodlu mira görüntüsü, bir ışın toplayıcısı yardımıyla Barkodun beyaz elementlerinden yansıyan ışık, görünür ve infrared ışık olarak ayrılır. Görünür ışık gözlemciye, infrared ışık ise fotodiyot dizisine gider. Bu fotodiyot dizisi 6,5 milimetre mesafede dizilmiş 256 diyotdan oluşur.

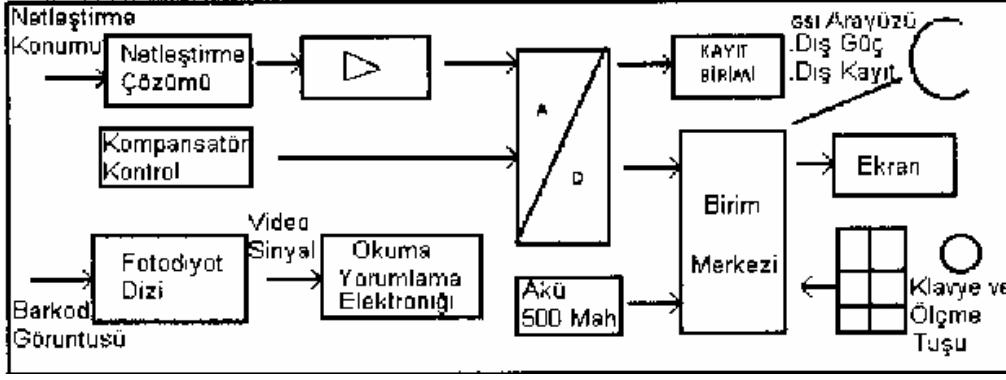
Nivo objektifinin açıklık açısı 2° olup, miranın 1.80 metre uzaklıkta 63 milimetre ve 100 metre uzaklıkta ise 3.5 metrelik kısmı görüntülenebilmektedir (Şekil - 3) /1/.



Şekil - 3 : Dürbün Görüş Alanı ve Mira Görüntüsü Sınırları

b. Elektronik Yapı

Sayısal nivolarda veri işlem sistemi bir veri akış dizisi ile destekli tek bir mikro işlemciden oluşmaktadır. Bu sistemde, miradan alınan barkod görüntüsü analog bir video sinyaline ve bu sinyal de güçlendirilerek sayısal forma dönüştürülür. Böylece bir ölçü sinyali 8 bitlik 256 piksel yapıda hazırlanmış olur (Şekil - 4) /1/,/2/,/4/.



Şekil - 4: Sayısal Nivoda Elektronik Yapı

Değerlendirme sonucunda elde edilen işlenmiş veriler (ölçü sonuçları) görüntü penceresinde iki satırlı bir matris ile görüntülenebilmektedir.

4. MİRA

Sayısal nivelman tekniğinde kullanılmak üzere özel bir mira geliştirilmiştir. Mira, 1.35 metrelik üç parçadan oluşmaktadır. Kullanıcı ihtiyacına göre 1.35, 2.70 veya 4.05 metrelik miralar kullanılmaktadır. Miranın bir yüzünde okuma için barkod, diğer yüzünde optik okuma için, metrik birimde bölümlene bulunmaktadır.

Barkod, harf ve sayılan bilinen alfabeden farklı olup siyah ve beyaz çizgilerle ifade edilir. Günümüzde yaygın olarak verilerin bilgisayar ortamına girilmesinde kullanılmaktadır. Barkodlar, özel optik sistemli okuyuculardan yararlı üzerlerine düşürülen güçlü ışık demetiyle taranılır. Tarama sırasında çizgilerden beyaz olanlar ışığı yansıtırlarken koyu renkte olanlar ışığı emerler. Bu yansımalar mantıksal olarak kodlanarak 0 ve 1 değerlerinden oluşan ikili sayı sistemine çevrilirler. Bu değerler kodlanmanın dayandığı sisteme göre karakterlere dönüştürülür. Böylece barkodun bilinen sisteme dönüşümü sağlanmış olur/1/.

5. SONUÇ

Son yıllarda sayısal nivoların üretimine başlanması ile nivelman tekniğinde yeni bir dönem başlatılmıştır. Sayısal nivo ile,

- Sayısal görüntü ve okuma kolaylığı,
 - Yüksek doğrulukla hızlı ve ekonomik ölçü yapma imkanı,
 - Miraya duyarlı yönelme,
 - Mira bölümlerinin okunması ve otomatik veri kaydı,
 - Veri indirgemedi ve hesap işlerinde otomasyon,
 - Gerektiğinde sayısal nivonun klasik nivo aleti gibi kullanım olanaklarına kavuşulmuştur.
- Sayısal nivelmanın çok yakın gelecekte klasik nivelman tekniğinin yerini alacağı değerlendirilmektedir

KAYNAKLAR

- /1/ AYDIN, Ö. :Hassas Yükseklik Ölçmeleri, YTÜ, Yüksek Lisans Ders Notları, 1995,İstanbul
- /2/ BANNISTER.A.
RAYMOND.S.
BAKER,R. :Surveying, Sixth Edition,1993.London.
- /3/ LEİCA : WİLD NA 2002 - NA 3000 Info Card ve Surveying Equipment (Teknik Broşürler)
- /4/ SCHOFİELD,M. : Engineering Surveying, Theory and Examination Problems for Students, Fourt Edition.London.