

GPS VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ölçüm işlemleri tamamlandıktan sonra artık elde edilen verilerin değerlendirilme aşamasına geçilir. Bunun için üretici firmaların vermiş olduğu ya da bilimsel amaçlı yazılımlar (Bernese, Gamit vb.) kullanılır. Bu işlem den önce kullanılacak programın bize sağladığı olanaklar ve program içerisindeki menülerin bilinmesi gerekir (Açıklamalar Ashtech Solution Programı üzerinden anlatılacaktır).

A) Toplanan veriler ve özellikleri

Aktarım esnasında binary formatındaki alıcı dataları bilgisayar için bağımsız ASCII formatına dönüşmesine rağmen datalar hala alıcıya bağlı durumdadır. Her GPS data değerlendirme yazılımı kendi formatına sahiptir ve kendi değerlendirme yazılımları ile değerlendirilebilir.

Kullandığımız alıcılar her bir oturum için 3 çeşit veri depolar;

- B file..... Gözlem dosyası
- E file.....Navigasyon dosyası
- S file.....Meteorolojik dosya.

Bu dosyalar isimlendirilirken örneğin;

ÖRNEK: **B0510D06.086**

B	0510	D	06	.	086
↓	↓	↓	↓		↓
Dosya Tipi	Nokta No	Oturum No	GPS yılı	.	GPS günü

Farklı aletlerle toplanan ölçülerin birlikte değerlendirilmesi gerektiğinden dataların sadece tek bir alıcı kullanımına göre düzenlenmesi gerekmektedir. Bunun için dataların alıcıdan bağımsız olarak depolandığı RINEX (Receiver Independent Exchange) formatı kullanılır. Bu format ASCII dosyalarının üç tipini içerir.

- Uzaklık datalarını içeren gözlem dataları dosyası
- Meteorolojik data dosyası
- Navigasyon mesajı dosyası

O fileGözlem dosyası
N fileNavigasyon dosyası
M fileMeteorolojik dosya

Bu dosyalar isimlendirilirken örneğin:

ÖRNEK: **0101212E.05O**

0101	212	E	.	05	O
↓	↓	↓		↓	↓
Nokta No	GPS günü	Oturum No	.	GPS yılı	Dosya Tipi

B) Programın sağladığı olanaklar

- Ham Dataların detaylı bir biçimde incelenme olanağı,
- GPS ölçülerinden oluşturulan Baz Vektörlerini iyileştirme olanağı,
- Kapalı şekil olarak oluşturulan ağlarda LOOP kapanmalarını inceleme olanağı,
- Baz Vektörü, nokta koordinatları ve Standart Sapmalarını görüntüleme olanağı
- RİNEX Converter ile dönüşüm olanağı,
- Ölçüm öncesi planlama olanağı,
- Farklı koordinat sistemleriyle çalışma olanağı,
- Değerlendirilen baz vektörlerinin dengeleme olanağı.

C) Programda dataların değerlendirilmesinde kullanılan kalite kontrol kriterleri

1-) Baz vektörü bileşenlerinin standart sapması

2-) Nokta koordinatlarının standart sapması

3-) Loop kapanmaları

4-) Dengeli ölçülerin standart sapması

5-) AşınRel.Doğruluğu

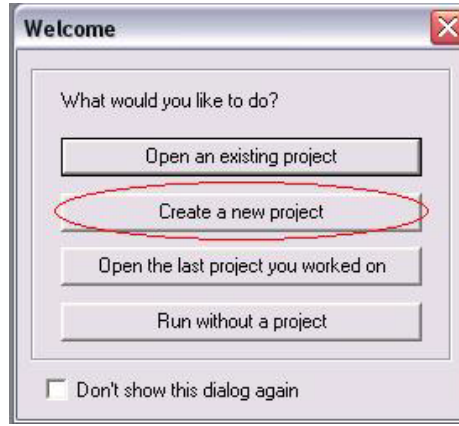
D) Program menüleri

1-) Programın Çalıştırılması

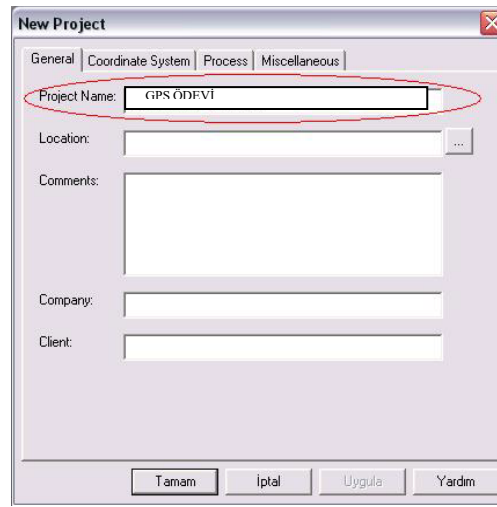
Öncelikle Windows işletim sisteminin masaüstündeki başlat menüsünden “PROJECT MANAGER” kısa yolunu çalıştırarak programa giriş yapılır.



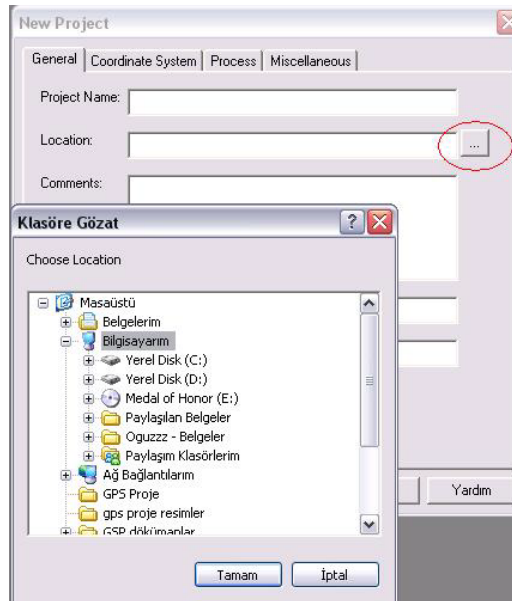
Programı çalıştırdıktan sonra yeni bir proje açacağımız için karşımıza çıkan ilk menüden “**Create a new Project**” seçeneğini tıklarız.




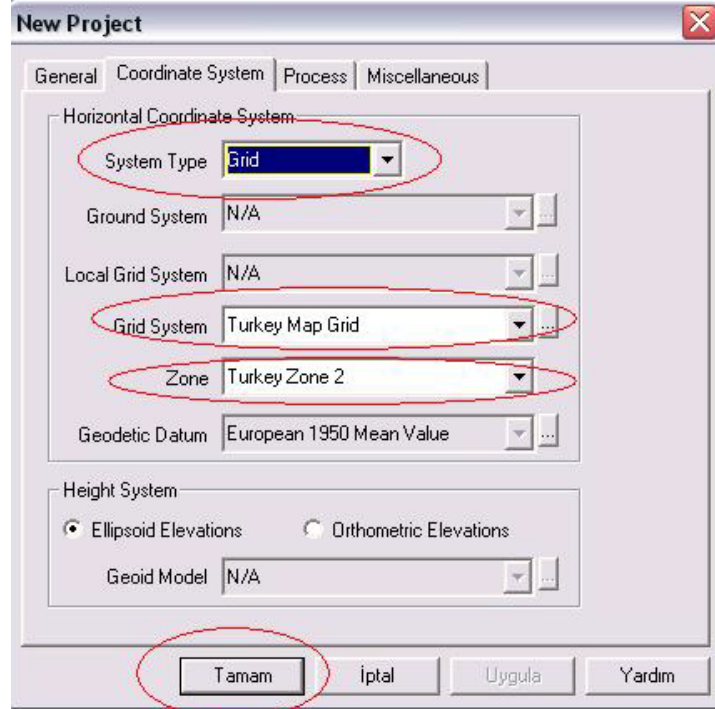
Yeni proje penceresi ekrana gelecektir. Buradaki **Genel** ve **Koordinat Sistemi** kısımlarında aşağıda açıklanan düzenlemeler yapılacaktır.



Öncelikle Genel sekmesi altında “**Project Name**” kısmında çalışmaya bir isim veriyoruz..



Yine genel sekmesi altındaki Location kısmında GPS verilerinin bilgisayarda bulunduğu bölümü belirliyoruz. Bunun için işaretli kutucuğa () tıklayarak ilgili disk bölümünü seçiyoruz.

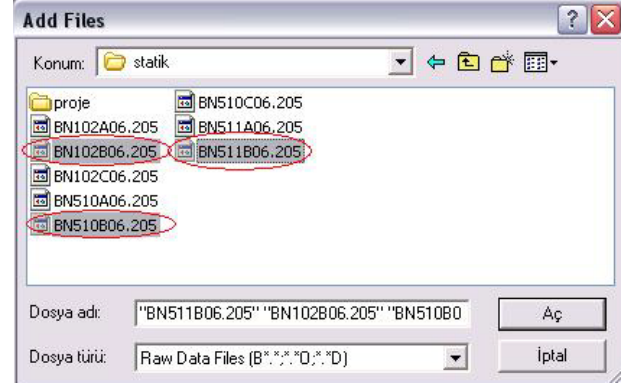
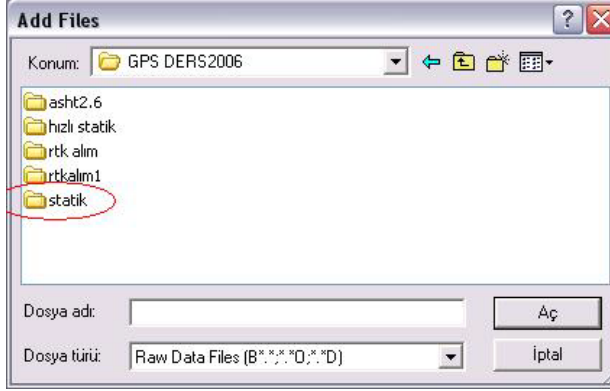


“**Coordinate System**” menüsünün altında “**System Type**” kısmı Grid olarak seçilir. “**Grid System**” ise “**Turkey Map Grid**” olarak belirlenir. “**Zone**” kısmı ise İstanbul’da çalıştığımız için ve İstanbul 2. bölgeye dahil olduğu için “**Zone**” bölümünden “**Turkey Zone 2**” seçilir. En son olarak “**Tamam**” kısmı tıklanır ve bir sonraki adıma geçilir.

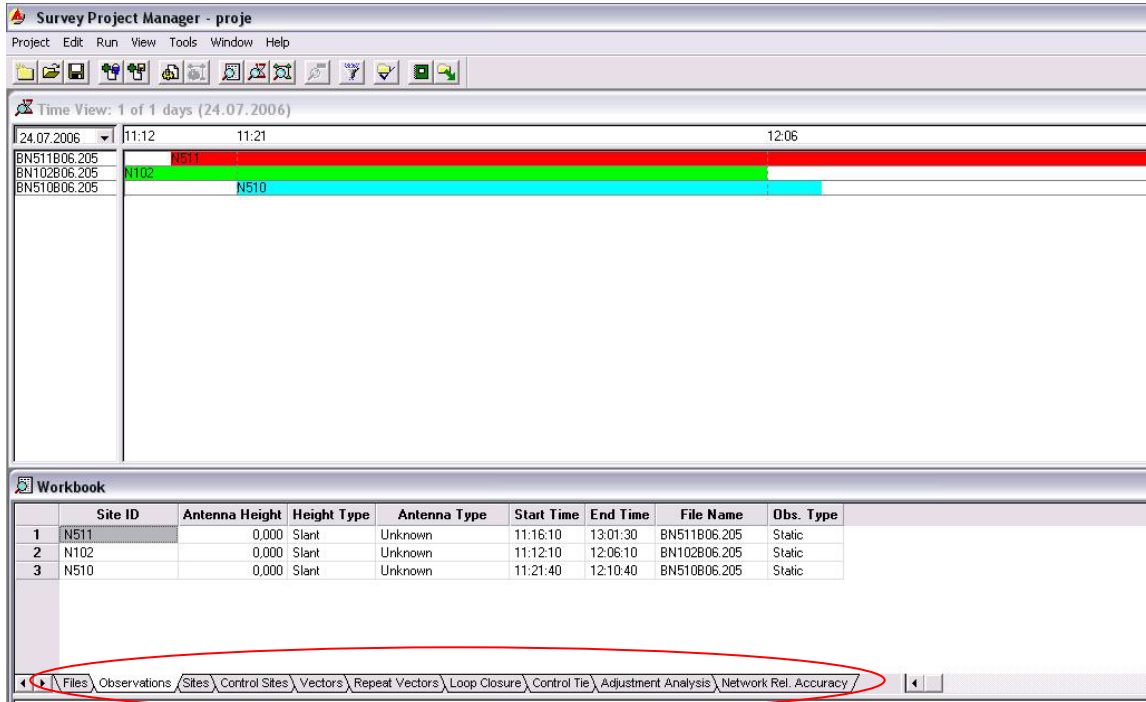
Karşımıza verilerin programa aktarılma tercihleriyle ilgili olan pencere gelecektir. Verileri daha önceden bilgisayara kaydettiğimiz için ikinci sıradaki “Add raw data files from disk” seçeneğini işaretliyoruz.



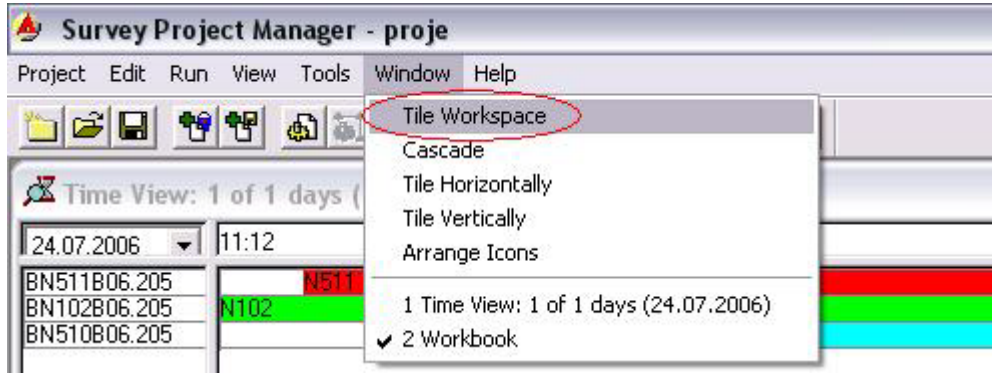
Verilerin diskten yüklenmesi iconu seçildiğinde karşımıza veri çağırma ekranı gelecektir. Verilerimiz nerede depolanmışsa o bölüme giderek değerlendirmek istediğimiz tüm “B” file verilerini programa aktarıyoruz.



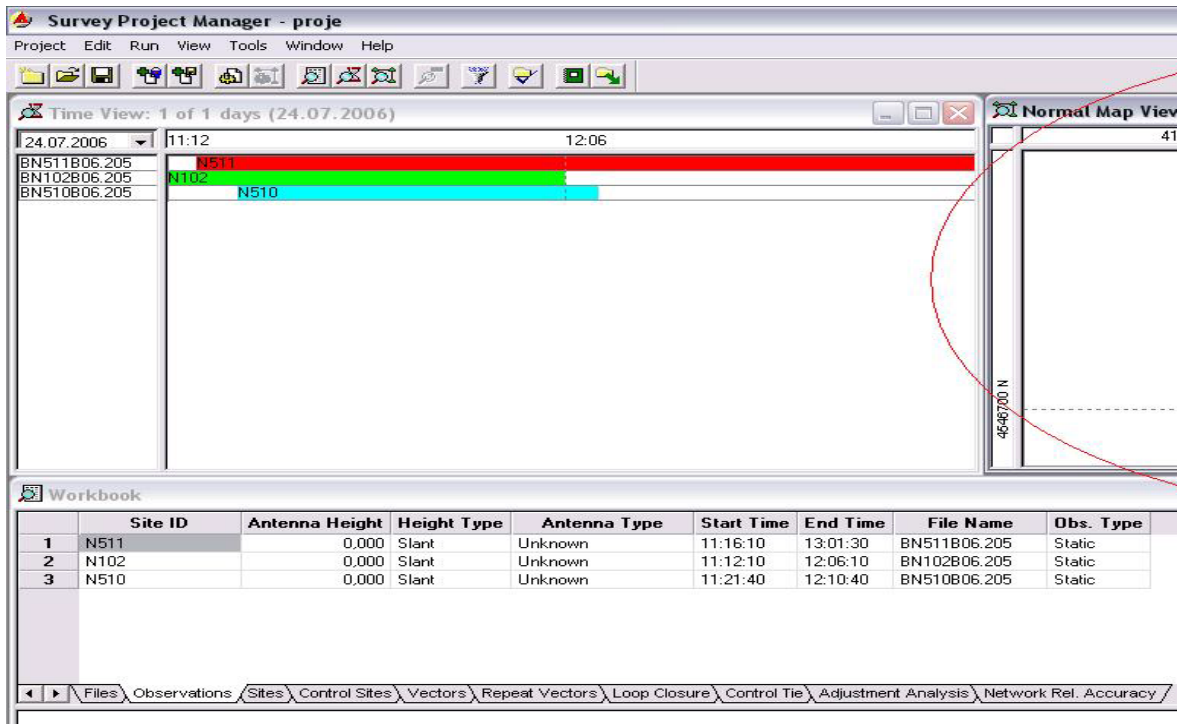
Ölçüm yaptığımız üç noktadaki eş zamanlı ölçümlerle çalışmak istediğimizden dolayı, şekilde işaretlenmiş 3 dosyayı programa yükleriz.



Üsteki şekilde görüldüğü gibi artık programımızın ana menüsü karşımıza geldi. Altteki menüde ise ileriki aşamalarda göreceğimiz, ham verileri işlemek için kullanacağımız “**Workbook**” menüsüdür.



Ölçülen noktaların kanavasını da görebilmek için programın ana menülerinden **“Window”** menüsünün altındaki **“Tile Workspace”** i açarak kanavayı ekrana yansıtırız..



2-) PROGRAM ANA İKONLARI

A-) ANA İKONLAR

PROJECT İKONU :

Standart olarak her programda olan, yeni proje açımı, var olan proje üzerinde çalışma, kaydetme olanakları vardır. Bu kısımdaki Add Raw GPS Data sekmesi ile alıcıdan veya herhangi bir bilgi deposundan (örn USB) bilgi aktarımı programa yapılabilir.

Bu kısımda üzerinde çalışılan proje hakkındaki bilgileri Summary Info kısmından

görülebılır. Aynı bilgiler üzerinde değışiklik yapılmak istendiğinde ise yine Project kısmındaki Settings sekmesinden istenilen değışiklikler yapılabilir. Settings kısmından projenin adı, çalışılan koordinat sistemi , process'den Elevation Mask Angle (yükseklik açısı), yataydaki ve düşeydeki hata sınırları düzeltme işlemleri, local yada UTC sisteminde çalışma seçimleri gibi proje için önemli bilgiler değıştirilebilir. Bu bölümdeki Export ile başka bir bilgi deposuna veya bilgisayara bilgi aktarım işlemi gerçekleştirilebilir.

Report sekmesi ile dengelem yapıldıktan sonra Adjusted Vectors, Control Site Positions, Loop Closure Analysis, Processed Vectors, Site Positions gibi yapılan işlemler ile ilgili temel bilgiler alınabilir. Bu bölümde yapılan işlemlerden sonra, projeyi belirli bir yazıcıdan çıktı olarak almak için Print ikonları kullanılabilir.

Son olarak dosya adı, dosyanın nerede kayıtlı olduğu, bir önceki kullanılan proje ve çıkış sekmeleri yer alır.

EDIT İKONU :

Bu bölümde COPY, FIND, FILTER sekmeleri bulunmaktadır. Bu sekmeler kopyalama, bulma ve filtreleme özelliklerine sahiptirler. Program içerisinde kopyalama bir datayı bulma ve süzgeç den geçirme işlemlerini yerine getirirler.

RUN İKONU :

Bu bölümdeki Processing işlemi ile yapılan ölçümlerin sisteme aktarıldıktan sonra değerlendirmesi yapılır. Adjustment sekmesi ilede processing işlemi ile yapılan değerlendirmeden sonra dengeleme işlemi gerçekleştirilebilir.

VIEW İKONU :

A) Workbook sekmesinin içinde veriler ile ilgili detaylı bilgiler görülür,

- 1) File: Dosya adı, başlama zamanı, bitiş zamanı, epok aralığı, verini kapladığı büyüklük ve ölçüm tipi
- 2) Obsevation: Nokta tanımlama kodu, anten yüksekliği, yükseklik tipi, anten tipi, başlangıç zamanı, bitiş zamanı, dosya adı
- 3) Sites : nokta tanımlama kodu, processing yada adjustment tipinin gösterildiği Status, eksenler yönündeki hata elipslerinin miktarlarını ve hata yüzdesini, fixed olan noktaları gösterir.
- 4) Control sites: sabit olarak seçilen noktaların koordinatlarını girmek için kullanılır.
- 5) Vektörs: Çözülecek ve çözülmüş olan bazların numaralarını, çözüm yok,

kısmı çözüm var, çözülmüş bazları buradan görebiliriz, yine eksenler yönündeki hata elipslerinin miktarlarını ve hata yüzdesini, ayrıca PDOP değerinde burada görmek mümkündür.

Bu sekmede FROM TO ile birlikte bazlar üzerinde Proccessing işlemini yapabilir ayrıca view residual ile birlikte Carrier Phase Double Differenced Residual (faz gözlemlerindeki çiftli farklar) görülebilir. Bu gözlemler bütün uydular için ayrı ayrı gösterilmektedir.

Viem raw data ile birlikte istenilen dosyadaki Signal To Noise Oranı görülebilir. Bu oran bütün uydular için ayrı ayrı gösterilmektedir.

Vektör özellikleri ile çalışılan referans sistemi (örn: WGS84-XYZ) görülebilir ve değiştirilebilir. Referans sisteminin eksenlerindeki hatlar ve miktarları da görülür.

Son olarak buradaki EXCLUDE ile eğer işlemler sonrasında bazımız çözülmez ise kaldırılabilir.

6) Loop Closure: Bu sekmede çalışma alanımızdaki üçgenleri seçerek, istenilen

üçgenlerdeki Loop Kapanma hata miktarlarını görebiliriz. Bunun için çalışma alanındaki üçgenleri seçmemiz yeterlidir.

Ayrıca burada seçilen üçgenin uzunluğu X,Y,Z yönündeki kapanma hata miktarlarını görebilmekteyiz.

7) Adjustment Analysis: bu sekmede ise dengeleme sonrasında meydana gelen hata

miktarlarını, eksenler yönündeki standart sapmaları, baz uzunluklarını ve standart toplam hatayı görebiliriz.

B) Map View sekmesinin içerisinde proje içerisinde yapılan baz işlemlerini haritalar ile değişimini görebiliriz.

Normal View, Process View, Adjustment View, Repeat Vector View, Control Tie View, Loop Closure Mode, Network Relative Accuracy Wiew sekmelerinden bu işlemler ile ilgili yapılanları baz vektörleri üzerinden Haritalar yardımı ile takip etmek mümkündür. Ekranda gösterilen bu haritalarda baz vektörlerinin çözülüp çözülmediği, standart hata elipslerinin büyüklüklerini, noktaların arazi üzerindeki yerlerini görebiliriz. Örneğin Loop kapanmalarında oluşturulacak üçgenler bu harita üzerindeki baz vektörlerinin seçilmesiyle

meydana getirilerek istenilen üçgen elde edilerek değerlendirmeye alınır.

Workbook ikonundaki Toolbar ve Status Bar sekmeleri ile proje çalışma alanına istenilen çalışma tuşları getirilerek bu şekilde rahatça çalışma olanağı sağlanır.

TOOLS İKONU :

Planing Sekmesi: Bu özellik ile araziye çıkılmadan önce program içerisinde arazide yapılacak işlemlerin önceden belirlenerek işlem kolaylığı oluşması sağlanır.

Rinex Converter: Bu sekme ile Arazide yapılan ölçümler bilgisayara aktarıldıktan sonra değerlendirme işlemine yapılır. her bir GPS data değerlendirme programı farklı formatta olduğundan, farklı aletlerle ölçü yapılmış ise toplanan dataların birlikte değerlendirilmesi için dataların tek bir alıcı tipi kullanımına göre düzenlenmesi gerekir. bunun için dataların alıcıdan bağımsız olarak depolandığı RINEX formatı kullanılır. bu format meteorolojik, observation, navigasyon olmak üzere üç dosya tipi içerir. ASHTEC’de ise B,S veE file olmak üzere üç dosya tipi vardır. Rinex Ashtech dönüşümü bu sekme yardımı ile yapılabilir.

WINDOW İKONU :

Tile Workspace, Tile Horizontal, Tile Vertically ile bu sekmeler program üzerinde çalışma alanında görülür ve üzerinde çalışılabilir.

HELP İKONU :

HELP TOPICS : Bu sekme yardımı ile program içerisindeki aranan bilgiler p, program içerisindeki ikonların, sekmelerin görevlerini anlatan örnekler görülebilir. Program içerisinde ne işe yaradığını bilinmeyen her sekme buradan bakılarak görevi öğrenilebilir.

REGISTER: Bu sekme ile programın bulunduğu ticari WEB sitesine gidilerek burada programla alakalı bilgiler elde edilebilir.


ABOUT SURVEY PROJECT MANAGER : Bu sekme ile programın ne zaman üretildiği, kimin tarafından lisanslı olarak kullanıldığı görülebilir.

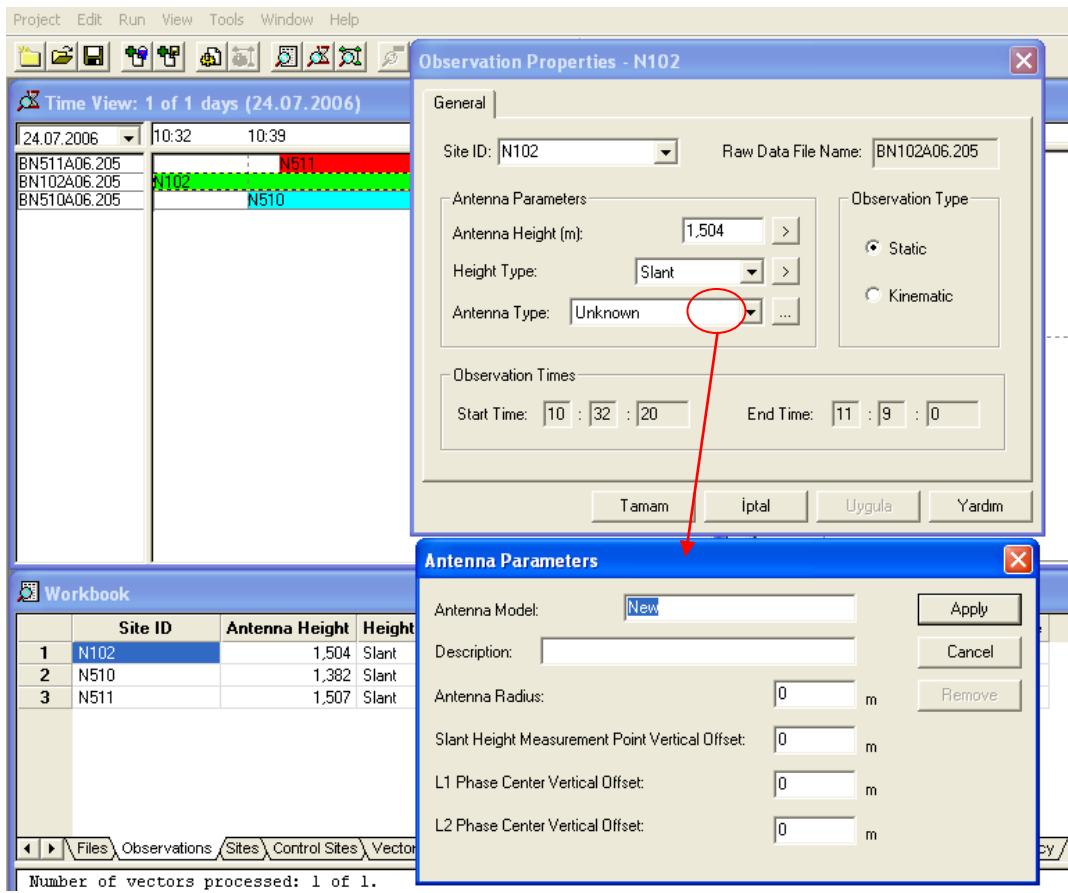
B-) WORKBOOK İKONLARI

İkon İsmi	Tanımı	Aktivitesi
Noktalar (SITES)	Noktaların konumlarını ve kesin olmayan koordinatlarını içeren bilgiler	<ul style="list-style-type: none">• Nokta özelliklerinin görüntülenmesi• Nokta düzenleme• Nokta sil projeden• Nokta tanımı gir veya düzenle
Kontrol Noktaları (CONTROL SITES)	Kontrol noktalarının konumlarını ve kesin olmayan koordinatlarını içeren bilgiler	<ul style="list-style-type: none">• Kontrol noktası seç• Kontrol noktası düzenle• Nokta tanımı gir veya düzenle
Vektörler (VECTORS)	Vektör işleminden sonra bütün vektörler için en son hesaplanan değerlere ait bilgiler	<ul style="list-style-type: none">• Dengelemeden,rapordan ve export dan vektör yok sayma• Dosya için ham dataları görüntüle• Vektörler için artık dataları görüntüle• Vektörler için işlem parametrelerini seç• Vektör özelliklerini seç
Tekrarlı Vektörler (REPEAT VECTORS)	Tekrar gözlemler ile herhangi gibi bir vektöre ait bilgilerin karşılaştırılması	<ul style="list-style-type: none">• Sadece görüntüle
Loop Kapanması (LOOP CLOSURE)	Vektörlere ait loop kapanması sonuçları	<ul style="list-style-type: none">• Loop kapanması testini işlemek
Kontrol Bağlantıları (CONTROL TIE)	Hesaplanan koordinatlarla kesin(bilinen) koordinatlar arasındaki karşılaştırma bilgileri	<ul style="list-style-type: none">• Sadece göster
Dengeleme Analizi (ADJUSTMENT ANALYSIS)	Ağ dengelemesinden sonra Dengelenmiş vektörlerin analizi	<ul style="list-style-type: none">• Dengelemeden,rapordan ve export dan vektör yok sayma• Vektörler için artık dataları görüntüle• Vektörler için işlem parametrelerini seç• Vektör özelliklerini seç
Network Rel. Accuracy	Dengelenmiş kesin ağların analizi	<ul style="list-style-type: none">• Sadece göster

3-) GPS Ölçülerin Ashtech Solutions Programında Değerlendirilmesi

Öncelikli olarak Workbook kısmındaki Observation sekmesi seçilir. Buradan anten yükseklikleri kısmına elimizdeki ölçü karnesinden arazide ölçülen anten yükseklikleri girilir.

Anten tipi olarak ise Z-MAX seçilecektir. Fakat program içerisinde Z-MAX anten tipi mevcut değilse anten parametrelerini sisteme tanıtmamız gerekecektir. Site ID kısmında Mouse'nin sağ tuşuna basarak Properties seçilerek gelen ekranda Anten tipi kısmındaki () buton seçilir.



Antenna Parameters

Antenna Model: Z-MAX

Description: Z-MAX SHORT

Antenna Radius: 0.09 m

Slant Height Measurement Point Vertical Offset: 0 m

L1 Phase Center Vertical Offset: 0.3659 m

L2 Phase Center Vertical Offset: 0.3612 m

Apply Cancel Remove

Z-MAX Anten Parametreleri ilgili alanlara doldurularak sisteme tanıtılır. Daha sonra Apply tuşuna basarak anten parametreleri ekranını kapatılır. Observation özellikleri penceresindeki k anten tipi Z-MAX olarak seçilerek işleme devam edilir. Tamam tuşuna basılarak işlem sonlandırılır.

Workbook

	Site ID	Antenna Height	Height Type	Antenna Type	Start Time	End Time	File Name	Obs. Type
1	N102	1,504	Slant	Z-MAX	10:32:20	11:09:00	BN102A06.205	Static
2	N510	1,382	Slant	Z-MAX	10:39:20	11:11:10	BN510A06.205	Static
3	N511	1,507	Slant	Z-MAX	10:41:40	11:13:10	BN511A06.205	Static

Files Observations Sites Control Sites Vectors Repeat Vectors Loop Closure Control Tie Adjustment Analysis Network Rel. Accuracy

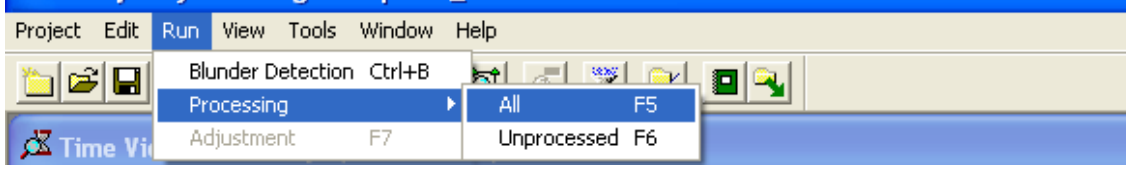
Control Sites bölümü seçilerek burada Site ID kısmında Mouse'nin sağ tuşu ile Sabit (Fixed) olarak kullanılacak noktalar seçilir. Sabit olarak seçilen bu noktaların koordinatları gerçek değerlerinden farklıdır. Farklı olan bu koordinat değerlerini elimizde bu noktaların doğru koordinat değerleri yerine yazılarak düzeltilir.

Workbook

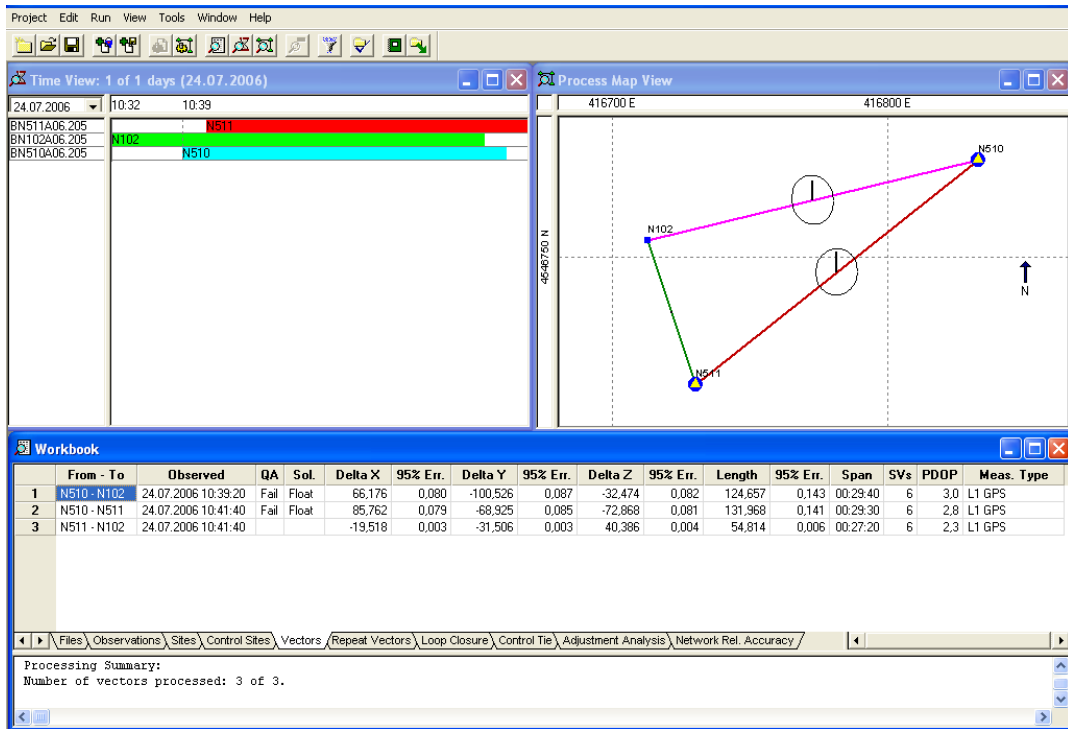
	Site ID	Site Descriptor	Easting	95% Err.	Northing	95% Err.	Ellips. Ht.	95% Err.	Type	Fixed
1	N511		416730,434	0,000	4546704,020	0,000	69,028	0,000	Hor/Ver	Hor/Ver
2	N510		416833,155	0,000	4546785,382	0,000	85,143	0,000	Hor/Ver	Hor/Ver
*										

Files Observations Sites Control Sites Vectors Repeat Vectors Loop Closure Control Tie Adjustment Analysis Network Rel. Accuracy

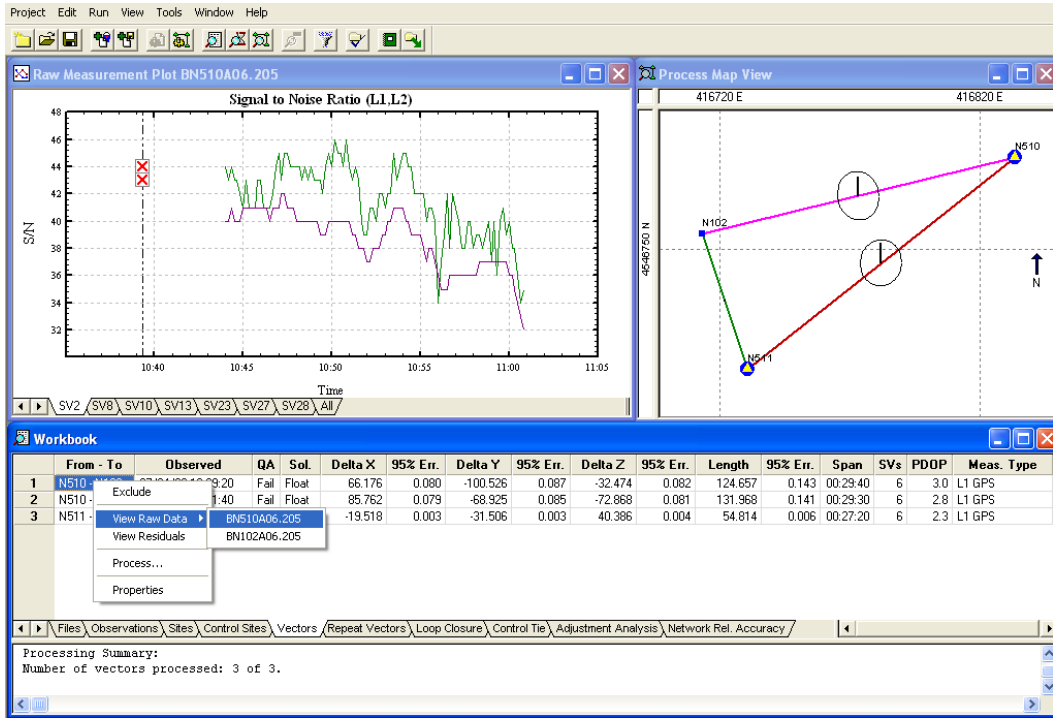
Sabit noktalar belirlendikten sonra Run-Processing-All sekmeleri seçilerek değerlendirme işlemi gerçekleştirilir.



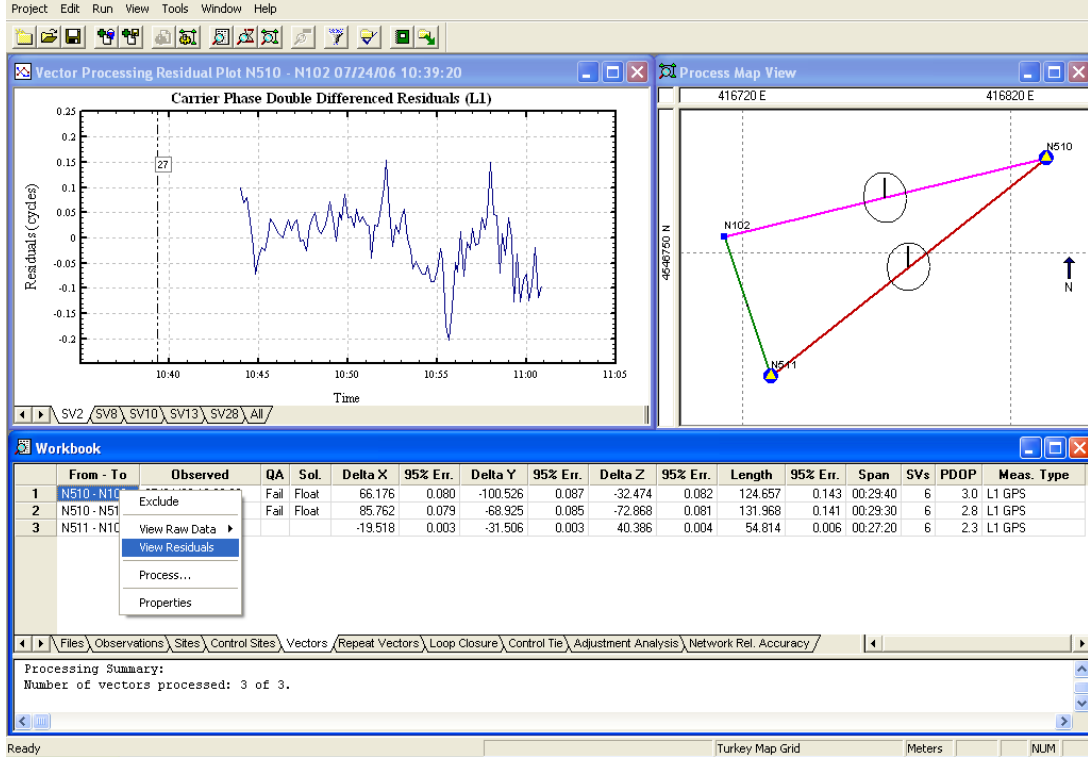
Processing işlemi gerçekleştirildikten sonra Workbook'daki Vektors sekmesi otomatik olarak açılır. Kanavada ise işlenen bütün baz vektörleri birleştirilmiş olarak görünür.



Şekilde de görüldüğü gibi From To sütunun da herhangi bir bazın üzerine gelip Mouse'nin sağ tuşuna basarak View Raw Data seçeneğindeki baz vektörler seçilerek Signal To Noise Oranı görülebilmektedir. Bu pencereden istenilen uyduya ait Signal To Noise Oranı görülebilir.



Yine From To'dan View Residuals sekmesi seçilerek Carrier Phase Double Differenced (L1) (ikili fark artık hatalar) grafiği görülebilir..



From To'dan Processing sekmesi seçilerek aşağıda da görülen Process Setting penceresi seçilen baz için ekrana gelir. Bu pencerede seçilen baz ile ilgili iyileştirme işlemleri yapılabilir ve çözülmesi sağlanabilir.

Process Settings N510 - N102 07/24/06 10:39:20

General | Advanced

Time Span

Start: 10 : 39 : 20 Reset

End: 11 : 09 : 00

Satellites

Omit these SVs:

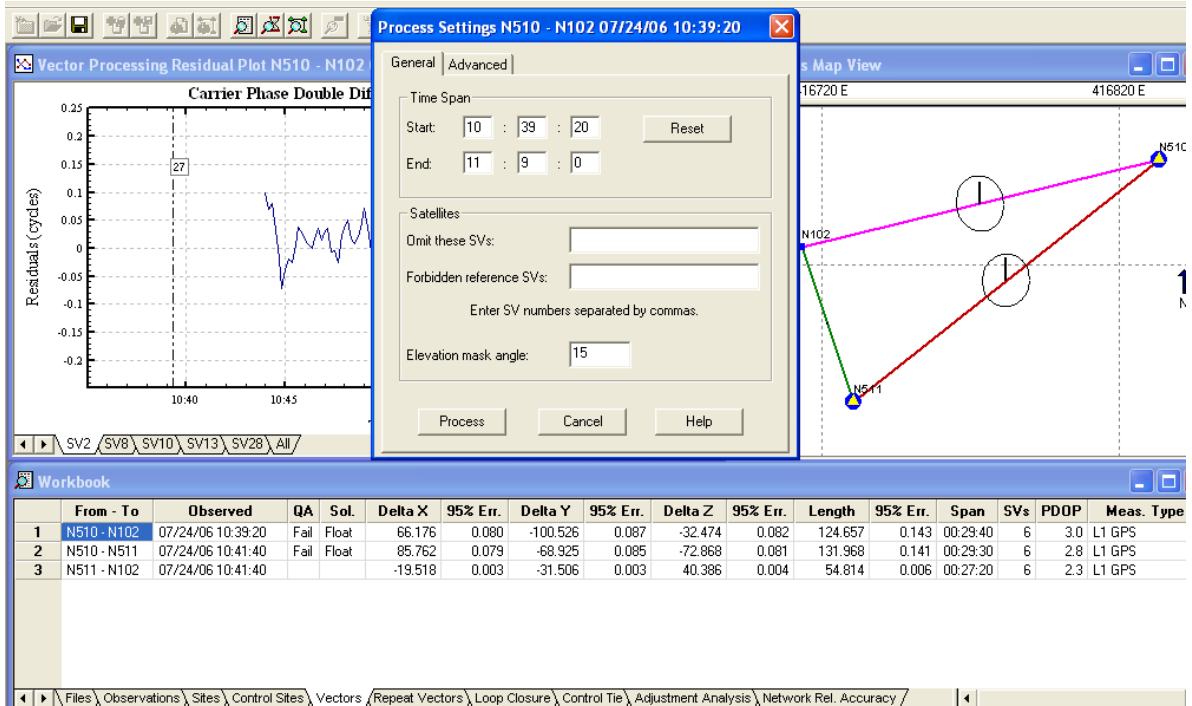
Forbidden reference SVs:

Enter SV numbers separated by commas.

Elevation mask angle: 10

Process Cancel Help

Seçilen bazın iyileştirilme işlemlerine öncelikle General penceresinde başlanır. İlk olarak buradaki Elevation Mask Angle (Yükseklik Açısı) değeri değiştirilerek çözüm aranır. 10⁰ olan yükseklik açısının değeri 15⁰ ye getirilerek Process tuşuna basılarak işlem gerçekleştirilir.



Yüksekli açısı eski değeri olan 10 getirilerek çözüm için diğer bir yöntem olan Time Span kısmında başlangıç ve bitiş zamanlarının değiştirilmesiyle çözüm aranacaktır.

Process Settings N510 - N102 07/24/06 10:39:20

General | Advanced

Time Span

Start: 10 : 39 : 50 Reset

End: 11 : 8 : 30

Satellites

Omit these SVs:

Forbidden reference SVs:

Enter SV numbers separated by commas.

Elevation mask angle: 10

Process Cancel Help

Yükseklik açısı, başlangıç ve bitiş zamanında yapılan değişiklikler sonuç vermediğinde sonraki aşamada Omit These SVs kısmından uydu atma işlemi ile çözüm aranacaktır. Ham data grafikleri incelenirken sinyal kalitesinin zayıf olduğu düşünülen uydular bu seçenekle değerlendirme dışı bırakılabilir.

Process Settings N510 - N102 07/24/06 10:39:20

General | Advanced

Time Span

Start: 10 : 39 : 20 Reset

End: 11 : 9 : 0

Satellites

Omit these SVs: 28

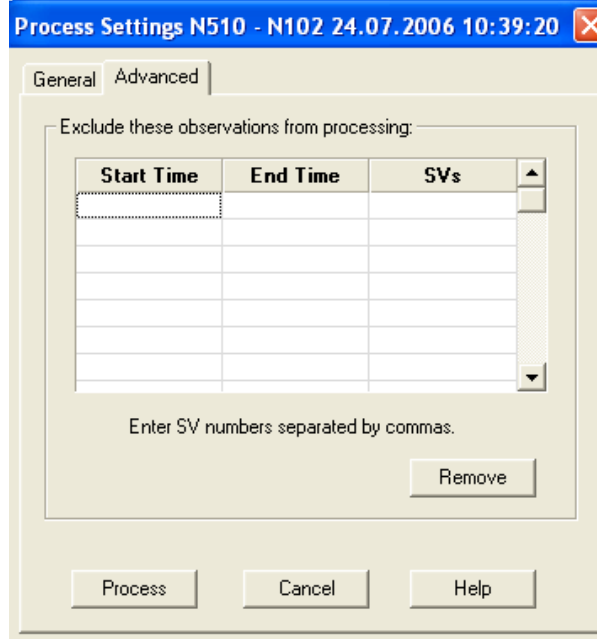
Forbidden reference SVs:

Enter SV numbers separated by commas.

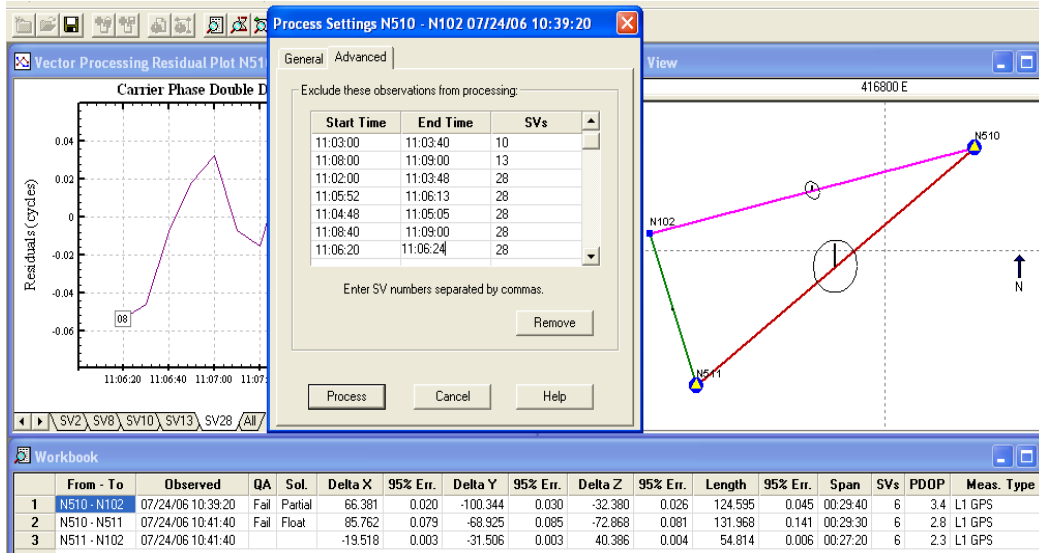
Elevation mask angle: 10

Process Cancel Help

Bu işlem de baz vektörünün iyileştirilmesi için yeterli değilse bu aşamadan sonra artık Advanced sekmesinden Carrier Phase Double Differenced (L1) tablosundaki Residual kısmında belirlenen aralıklarda veri çıkarma işlemine başlanabilir.



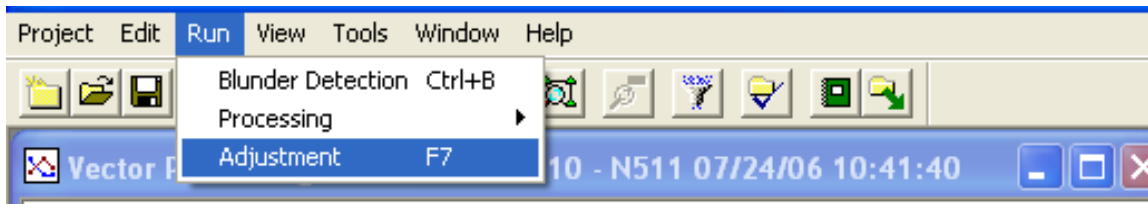
Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi Carrier Phase Double Differenced (L1) tablosundaki Residuals bölümü incelenerek yapılan veri çıkarma işleminden sonra N510- N102 bazı Float durumdan Partial duruma geçmiştir. (Yani çözüm yok iken kısmi çözülmüş hale dönüşmüştür). Bu baz üzerindeki veri çıkarma işlemleri Advanced tablosunda da görüldüğü gibi her uydu için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.



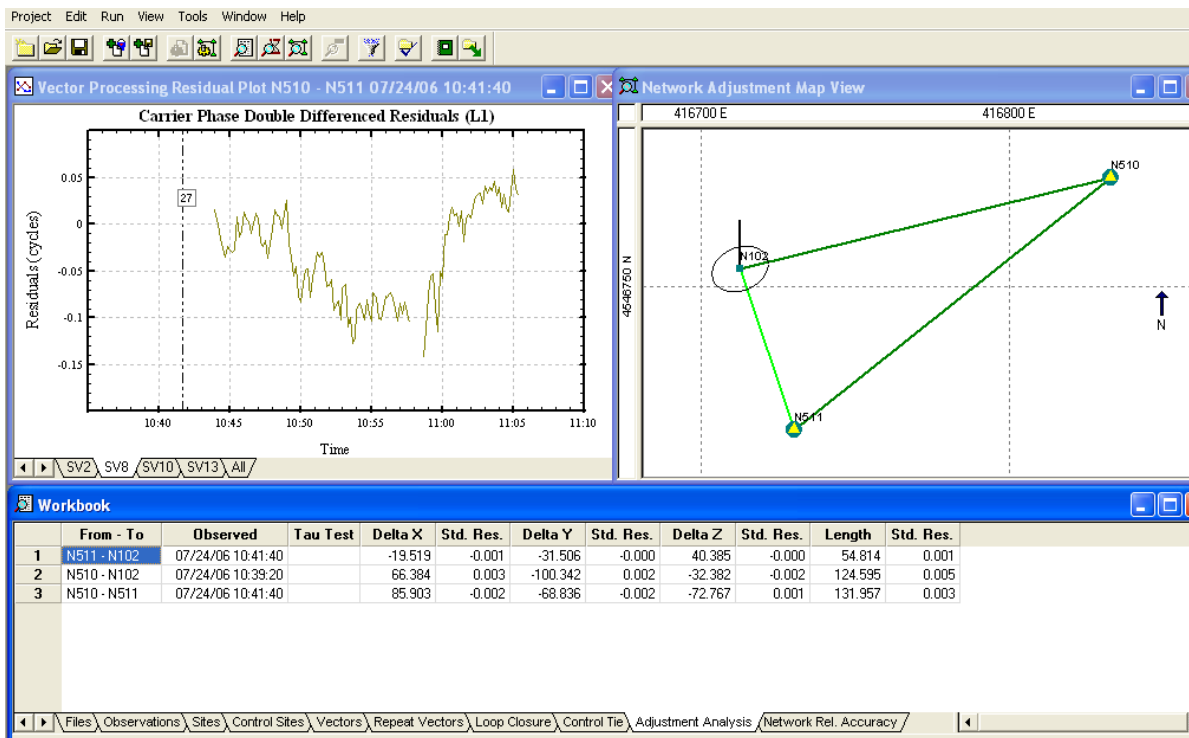
Çözülemeyen diğer baz vektörleri içinde aynı işlem adımları tekrarlanır. Aşağıdaki şekil bu işlemlerden sonra çözülen tüm baz vektörü bileşenlerini ve bunların standart sapmalarını göstermektedir.

	From - To	Observed	QA	Sol.	Delta X	95% Err.	Delta Y	95% Err.	Delta Z	95% Err.	Length	95% Err.	Span	SVs	PDOP	Meas. Type
1	N511 - N102	07/24/06 10:41:40			-19.518	0.003	-31.506	0.003	40.386	0.004	54.814	0.006	00:27:20	6	2.3	L1 GPS
2	N510 - N102	07/24/06 10:39:20			66.381	0.006	-100.344	0.009	-32.379	0.007	124.595	0.013	00:29:40	6	3.4	L1 GPS
3	N510 - N511	07/24/06 10:41:40			85.905	0.005	-68.833	0.007	-72.768	0.005	131.957	0.010	00:29:30	5	3.5	L1 GPS

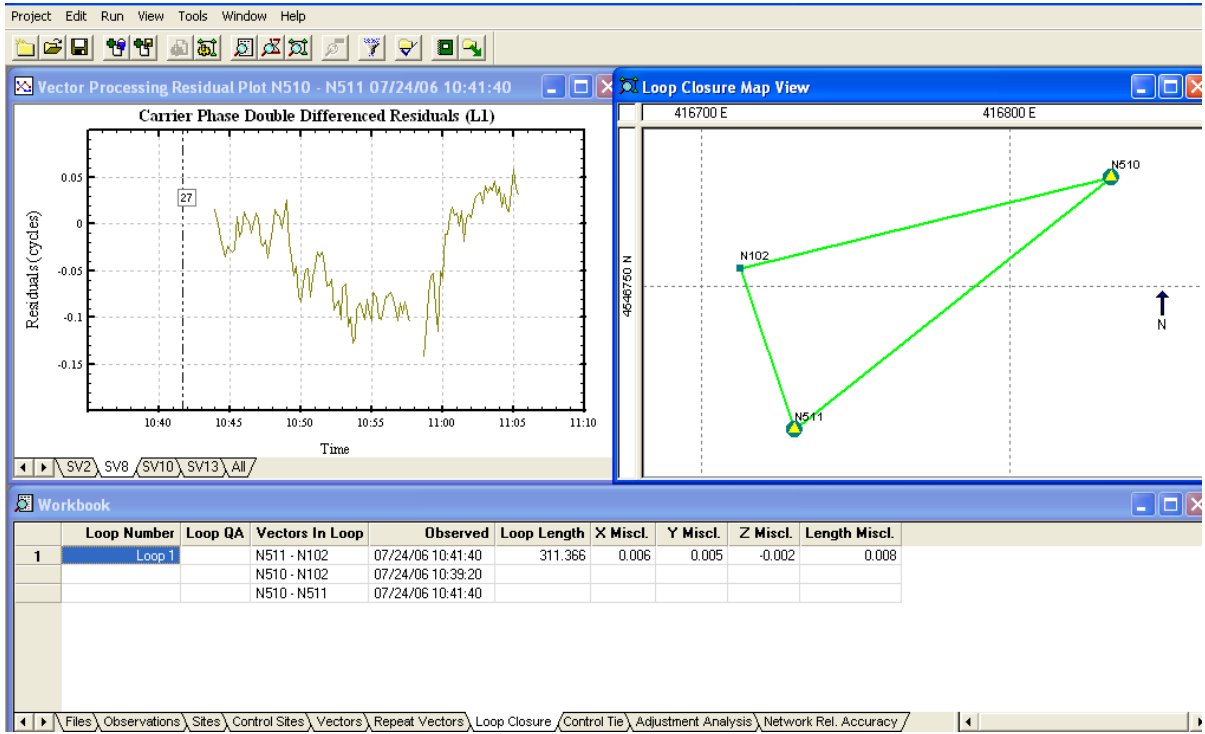
Baz çözümü gerçekleştirildikten sonra şekilde de görüldüğü gibi Adjustment kısmından Dengeleme işlemi gerçekleştirilir.



Dengeleme işleminden sonra Adjustment Analysis kısmından Dengeleme sonuçları incelenebilir. Bütün bazlar için Dengelemeden sonra istenilen çözüme uygun olduğu görülebilir.



Dengelem işleminden sonra Loop kapanmaları kısmına gelerek bütün bazlar seçilir ve şekilde de görüldüğü gibi Loop kapanmasını uygun olduğu görülmektedir.



Son olarak değerlendirme sonuçlarının çıktısını almak için Project-Report kısmından (F9 tuşuna basılarak da ulaşılabilir.) rapor dosyası oluşturulur. İncelenmek istenen raporlar bu kısımdan seçilerek incelenebilir.

