

Geoid Heights Computation from GPS Data and Classical Terrestrial Zenith Angle Observations

Metin SOYCAN and Arzu SOYCAN, Turkey

Key words: GPS, geoid, zenith angle, height

SUMMARY

In many surveying and engineering applications, orthometric heights are required. GPS derived heights refer to an ellipsoid and not to the geoid as orthometric heights. Ellipsoidal heights have geometric meanings in practical surveying, engineering, geophysics and in other applications, and they bear no physical meanings. To have ellipsoidal heights converted into orthometric heights, precise geoid heights are required. Several techniques can be used for determination of geoid heights. Most commonly used method for the determination of geoid is the combination of GPS data and leveling measurements. Despite the fact that geometric leveling is in general easy and practicable, it is a measurement method that is hard and uneconomic to apply particularly in mountainous, hilly and rugged areas. This study aims the use of conventional terrestrial zenith angle and GPS data instead of GPS-geometric leveling for the determination of precise geoid heights. The method has been probed into in consideration of the accuracy, practicability, measurement and evaluation criteria, and has been examined. In addition, geoid profiles that have been determined with the GPS-Zenith(GPS_ZEN.) angles measurement have been compared with TG-99A and IGNA geoid models to explore its consistency.

SUMMARY IN TURKISH

Bir çok ölçme ve mühendislik uygulaması ortometrik yükseklik bilgisini gerektirir. GPS ile elde edilen yükseklikler elipsoidal yüksekliklerdir. Elipsoidal yükseklikler, geometrik anlamlı büyüklükler olup fiziksel anlam içermezler. Elipsoidal yüksekliklerin ortometrik yüksekliklere çevrilmesi jeoit yüksekliği bilgisi gerektirmektedir. Jeoit yükseklikleri çeşitli tekniklerle belirlenebilir. En yaygın kullanılan jeoit yüksekliği belirleme tekniği GPS ve Geometrik Nivelman ölçülerinin kombinasyonudur. Geometrik nivelman oldukça basit ve kolay olmasına karşın, özellikle dağlık ve engebeli arazilerde, uygulaması zor ve ekonomik olmayan bir seçenektir. Bu çalışmada, hassas jeoit yüksekliklerinin GPS-Geometrik nivelman yerine GPS ve klasik yersel zenit açıları ölçmelerinin kullanılması ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Yöntem uygulanabilirlik, doğruluk, ölçme ve değerlendirme kriterleri bakımından ele alınmış ve irdelenmiştir. Ayrıca, GPS-Zenit açısı ölçmeleri ile bir geoid profili belirlenmiş ve mevcut TG99A ve IGNA jeoit modelleri ile uyumunu incelenmiştir.