

GEODEZİK TƏMİNATIN MAHIYYƏTİ VƏ DƏQİQLİK TƏLƏBLƏRİ

TALIBOV ƏFQAN TALIB oğlu

Bakı Dövlət Universiteti, c.e.n., dosent, Bakı, Azərbaycan

talibov24@mail.ru

Açar sözlər: geodezik təminat, koordinat sistemi, ölçmə texnologiyaları, dəqiqlik tələbləri, orta kvadratik səhv

Müstəqillik illərində ölkə iqtisadiyyatının daha sürətli inkişafı məqsədilə çoxsaylı ölkədaxili və transmilli neft, qaz, nəqliyyat və digər sahələrdə böyük həcmli kommunikasiya layihələri həyata keçirilir. Təcrübi olaraq Yer in fiziki səthində istənilən növ fəaliyyət zamanı ən vacib məsələlərdən biri müvafiq təlimatların tələblərinə uyğun səviyyədə yerinə yetirilən işlərin geodezik təminatıdır. Məlum olduğu kimi, istənilən növ təsərrüfat-sənaye obyektinin inşa edilməsinə onun xəritə üzərində layihəsinin tutulması ilə başlanılır. İnşa edilmə mərhələsində isə həmin layihə elementlərinin geodezik ölçmə üsulları ilə naturaya köçürülməsi zərurəti yaranır. Naturaya köçürmə əməliyyatının təcrübi olaraq yerinə yetirilməsi həmin ərazidə müvafiq geodezik təminat əsaslarını yaratmadan qeyri-mümkündür [2, s.4].

Geodezik təminatda baza rolunu qəbul edilmiş vahid koordinat sistemi oynayır [3, s.5]. Koordinat sisteminin yer üzərində maddi daşıyıcısı isə müxtəlif metodlarla qurulmuş geodeziya şəbəkələridir. Geodeziya şəbəkələri öz aralarında müxtəlif mənşəyə, sıxlığa və dəqiqliyinə malik olmaları ilə fərqlənir. Hal-hazırda Müstəqil Dövlətlər Birliyi (MDB), uzaq və yaxın xarici ölkələr, o cümlədən, Azərbaycan Respublikası (AR) ərazisində həm klassik (optik alətlərlə), həm də, müasir geodeziya ölçmə texnologiyaları ilə (elektron və lazer əsaslı geodeziya alətləri, peyk naviqasiya sistemlərindən istifadəyə əsaslanmış texnologiyalar) qurulmuş geodeziya şəbəkələri mövcuddur. Layihələrin həyata keçirilməsinin bütün mərhələlərində: layihənin tutulması, icrası və istismarı zamanı klassik və müasir geodeziya təminatı sistemlərindən birgə istifadə üsullarının işlənməsi vacib və aktual məsələlərdəndir.

Geodezik təminat icra edilən layihənin növü, obyektin ölçüləri (uzunluğu, sahəsi) və onun yerinə yetirilməsinə qoyulan dəqiqlik tələbləri, eləcə də, obyektin yerləşdiyi məkandan asılı olaraq müxtəlif xüsusi yanaşma üsullarını tələb edir.

Ümumi halda isə geodezik təminat məkanda (fəzada, yer səthində, su hövzəsində, yeraltı işlərdə) hər hansı bir layihənin icrası zamanı onun layihə elementlərinin (səciyyəvi nöqtələrinin, döngə nöqtələrinin, uzunluq və bucaq elementlərinin) naturada müvafiq geodeziya alətləri və ölçmə metodları ilə texniki dəqiqlik tələblərinə uyğun şəkildə verilməsindən (koordinatlarla göstərilməsindən) ibarətdir. Başqa sözlə, məkanda baş verən istənilən fəaliyyətin icra nöqtələrinin koordinatlanması-geodezik təminatı labüddür. Geodezik təminatın əhəmiyyətini belə bir misalla izah etmək olar.

Fərz edək ki, dənizdə geofiziki tədqiqatlarla neft-qaz yatağı aşkar edilmişdir. Əgər həmin yatağın yeri koordinatlarla qeydiyyata alınmamışsa, onda onun sonrakı mərhələdə istismarını həyata keçirmək praktiki olaraq qeyri-mümkün olar, yəni koordinatsız həmin yeri tapmaq, aşkar etmək mümkün olmaz. Ona görə də, Yer in fiziki səthində istənilən fəaliyyətin sonluğu təcrübi olaraq geodezik təminatla (bağlanma ilə) tamamlanır.

Geodezik təminatın dəqiqlik normaları əsasən Dövlət normativ sənədlərində (СНИП və ДÜСТ) və təlimatlarda gətirilir. Bir sıra avadanlıqlar üçün dəqiqlik tələbləri onların istismar parametrlərinə uyğun olaraq layihə tələbləri şəklində verilir. Bəzi hallarda geodeziya təminatına dəqiqlik tələbləri nə layihə, nə də normativ sənədlərdə aydın şəkildə görünmədiyindən quraşdırma işlərinin dəqiqliyinə qoyulmuş limit qiymətləri əsasında hesablamalarla müəyyənləşdirilir [1].

Müxtəlif növ işlərin geodeziya təminatına qoyulan çoxsaylı dəqiqlik tələblərinə baxmayaraq, onları qruplaşdıraraq iş növləri üzrə orta kvadratik səhvlərini göstərmək olar. Digər tərəfdən səhvlər dörd qrup: plan vəziyyəti üzrə; yüksəklik vəziyyəti üzrə; düzxətlik kriterisi üzrə; şaquli vəziyyətlər üzrə göstərilir. Geodeziya ölçmə nəticələrinin hansı dəqiqliyə malik olmasını bilmək layihənin naturaya düzgün köçürülməsi üçün olduqca vacibdir. Bununla layihə elementlərinin ölçülmüş qiymətinin onun həqiqi qiymətinə nə dərəcədə yaxın olması müəyyənləşdirilir.

Dövlət normativ sənədlərində isə ölçmələri əsasın yol verilən səhv qiymətləri ilə (bəzən ona icazə verilən səhv də deyilir) səciyyələndirirlər. Ölçmələr üçün səhvlərin yol verilən qiymətləri (icazə verilən qiymətləri) ehtimalla əlaqəli şəkildə təyin edilir. Belə ki, ölçmələr səhvləri nəzəriyyəsinə isbat edilir ki, verilmiş ölçmələr sırasında təsadüfi səhvlərin 68,3% sayı $0 \div \pm m$ intervalında ; $0 \div \pm 2m$ aralığında yerləşən səhvlərin sayı ümumi ölçmələrin 95,4%, $0 \div \pm 3m$ aralığında isə 99,7% sayını təşkil edir (m ölçmə nəticələrinin orta kvadratik səhvidir). Yuxarıda qeyd edilənlər başqa sözlə o deməkdir ki, verilmiş ölçmələr sırasının 100 sayda ölçmələr səhvindən yalnız beşi $2m$ həddini aşar və ya ona bərabər qalar, eləcə də, 1000 səhvdən yalnız üçü $3m$ həddindən böyük və ya ona bərabər olar. İstehsalatda bir çox geodeziya işlərində, o cümlədən kommunikasiya xətlərinin salınmasında, ölçmələrin dəqiqliyinə qoyulan tələbləri artırmaq məqsədi ilə $\Delta_{yol\ verilən} = 2m$ qiyməti götürülür. Bu həddi aşan ölçmə səhvləri kobud səhvlər adlanır və həmin ölçmə nəticələri hesablamalardan uzaqlaşdırılır [1].

Bəzi hallarda ölçmə dəqiqliyini orta kvadratik və yaxud yol verilən hədd səhvinin mütləq qiyməti ilə deyil, nisbi səhvlə səciyyələndirmək daha doğru olur. Məsələn, hər hansı məsafənin orta kvadratik səhv qiymətinin $m=1m$ olması, həmin məsafənin nə dərəcədə dəqiq ölçüldüyü haqda fikir yürütmək imkanı vermir. Belə ki, bu səhv $s=400km$ üçün çox yaxşı olduğu halda, $s=100m$ üçün olduqca kobud sayıla bilər. Qeyd edək ki, geodezik təminat zamanı adətən, tərs məsələ həll edilir, yəni normativ sənədlərdə müvafiq ölçmələrə qoyulmuş dəqiqlik tələbləri əsasında uyğun ölçmə alətləri və ölçmə metod və texnologiyaları seçilir. Ümumən, ölçmə üsulları, metodikaları, texnoloji sxemləri həmin dövrün texniki ölçmə vasitələrinə hesablanır. Bu sahədə yeniliklərin baş verməsi ilə yeni ölçmə üsulları, metodikaları və texnoloji sxemlərin işlənilib hazırlanması zərurəti meydana çıxır.

Hal-hazırda geodeziya ölçmə vasitələri sahəsində inqilabi sıçrayışla inkişaf baş vermişdir. Yəni elektron əsaslı teodolit, taxeometrler, rəqəmli və lazer nivelirlər, GPS və QZONASS peyk naviqasiya sistemlərindən istifadəyə əsaslanmış ölçmə texnologiyaları, onlara dair çoxsaylı proqram təminatları, müxtəlif səciyyəli geodezik məsələlərin avtomatik həllini təmin edən paket-proqramlar və sairə bu kimi vasitələr meydana gəlmişdir[4,6]. Bütün bu yenilikləri köhnə təlimatlar, normativ sənədlər çərçivəsində yerləşdirmək qeyri-mümkündür və düzgün olmazdı. Bu o deməkdir ki, müasir alətlərlə əldə edilən yüksək dəqiqliyə malik ölçmə nəticələrini aşağı dəqiqliyə malik çərçivəyə salmaqla onların keyfiyyəti aşağı salınmış olar. Digər tərəfdən müasir geodeziya ölçmə vasitələrinə hesablanmış təlimat və normativ sənədlərin hazırlanması olduqca vacib və aktual məsələlərdəndir. Ona görə də, belə hallarda $\frac{m_s}{s}$ nisbi səhvi göstərilir.

Nəticə. 1. Son dövrlərdə geodezik təminat əsasən GPS peyk ölçmə texnologiyası və elektron taxeometrlerle (Total Station) həyata keçirilir. Layihələr isə ilk növbədə topoqrafik xəritələr, yəni üfüqi müstəvi təsvir üzərində tutulur. Ona görə də geodezik təminat zamanı elektron taxeometr və yaxud GPS-lə yer səthində alınmış ölçmə nəticələri ilə xəritədəki layihə elementləri arasındakı fərqlənmələr nəzərə alınmalıdır.

2. Azərbaycan ərazisində yerinə yetirilən və perspektivdə aparılacaq transmilli kommunikasiya layihələri digər təsərrüfat obyektlərindən öz həndəsi və texnoloji xüsusiyyətləri ilə kəskin fərqlənir. Ona görə də, bu kimi layihələrin həyata keçirilməsi zamanı geodezik təminat məsələləri xüsusi yanaşma və həll üsullarının işlənilib-hazırlanması tələbini irəli sürür.

ƏDƏBİYYAT

1. Qocamanov M.H., İsmayılov Ə.İ. Transmilli kommunikasiya layihələrinin geodeziya təminatına qoyulan dəqiqlik tələbləri // Coğrafiya və təbii resurslar. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri. –Bakı, –2017. – №1. – S. 107-112.

2. Məmmədov Q.S., Qocamanov M.H. Geodeziya-kartoqrafiya elmi müasir inkişaf mərhələsində: Coğrafi tədqiqatlarda yeri və əhəmiyyəti / Elmi praktiki konfransın materialları. – Bakı, –2014. – S. 7-20.
3. Кафтан В.И. Системы координат и системы отсчета в геодезии, геоинформатике и навигации// Геопрофи. – М. – 2008. –№3. –с.60-63.
4. Годжаманов М.Г. Реконструкция и развитие геодезических сетей с использованием спутниковых технологий. – Москва-Баку. –2008. –256с.
5. Огородова Л.В. Высшая геодезия: X.III. Теоретическая геодезия. –М.: Геодезкартиздат, – 2006. –381с.
6. Gojamanov M.H., Gurbanov Ch.Z., 2016. Geolocation support for water supply and sewerage projects in Azerbaijan / The International Archiver of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, –Vol. XLI-B4, 2016. XXIII ISPRS Congress, 12-19 July 2016, Prague Czech Republic. pp.-777-781
7. Qocamanov, M. H. Xətti obyektlərin kombinə üsulları ilə geodezik təminatı / M. H. O. Qocamanov // SDU. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi. – 2021. – Vol. 21. – No 3. – P. 51-55. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47176422>

РЕЗЮМЕ
СУЩНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И
ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО ТОЧНОСТИ

Талыбов А.Т

Ключевые слова: *геодезическое обеспечение, система координат, измерительные технологии, требования к точности, среднеквадратическая погрешность*

В данной статье рассматривается сущность геодезического обеспечения и требования к его точности. Одним из важнейших вопросов при проведении любого вида деятельности на физической поверхности Земли является геодезическое обеспечение выполняемых работ на уровне точностных требований соответствующих инструкций. В геодезическом обеспечении роль базы играет единая система координат. А материальным носителем системы координат на Земле являются геодезические сети, построенные различными методами. Несмотря на различные виды инженерных работ можно их сгруппировать и оценить точности по среднеквадратическим погрешностям, предъявляемым к их геодезическому обеспечению. Для правильного вынесения проекта в натуру крайне важно знание того, с какой точностью должны быть получены результаты геодезических измерений. На основании требований к точности, предъявляемых к измерениям, выбираются соответствующие средства и методы измерения.

SUMMARY
THE ESSENCE OF GEODETIC SUPPORT AND REQUIREMENTS FOR ITS ACCURACY

Talibov A. T

Key words: *geodetic support, coordinate system, measurement technologies, accuracy requirements, average square error*

This article discusses the essence of geodetic support and the requirements for its accuracy. One of the most important issues in carrying out any type of activity on the physical surface of the Earth is the geodetic support of the work performed at the level of the accuracy requirements of the relevant instructions. In geodetic support, the role of the base is played by a single coordinate system. And the material carrier of the coordinate system on Earth are geodetic networks constructed by various methods. Despite the various types of engineering works, they can be grouped and evaluated for accuracy by the standard errors imposed on their geodetic support. For the correct rendering of the project in nature, it is extremely important to know with what accuracy the results of geodetic measurements should be obtained. Based on the accuracy requirements for measurements, appropriate means and methods of measurement are selected.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	30.03.2021
	Son variant	27.04.2021