IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 01 IYUN 2026

TURAR JOY MAJMUASI QURILISHINI GEODEZIK TA'MINLASH

Gulmurzayeva Roza Yendirbayevna
Toshkent arxitektura-qurilish universitet
"Geomatika muhandisligi" kafederasi Dotsent
r.gulmurzaeva@mail.ru

Yormamatova Shalola Isomiddin qizi
Toshkent arxitektura-qurilish universitet
"Geodeziya kartografiya va kadastr" yo'nalishi 4-kurs talabasi
https://doi.org/10.5281/zenodo.20611872

Annotatsiya. Ushbu maqola turar joy majmualarini qurish jarayonida geodezik ta'minlashning muhimligini atroflicha ko'rib chiqadi. Unda geodezik ishlarning nazariy asoslari, qurilishning turli bosqichlarida qo'llaniladigan prinsiplari va amaliyotlari tahlil qilinadi. Maqolada zamonaviy geodezik texnologiyalar va metodologiyalarning (masalan, Total Stations, GNSS, lazerli skanerlash, UAV) qurilish aniqligi va samaradorligini oshirishdagi o'rni yoritiladi. Shuningdek, sifat nazorati mexanizmlari, o'lchov aniqligi talablari, me'yoriy baza va Qurilish Axborot Modellash (BIM) tizimiga integratsiya jarayonlari batafsil o'rganiladi. Yakunda, geodezik ta'minlashning kelajakdagi rivojlanish tendensiyalari va shaharsozlikdagi istiqbollari baholanadi. Maqola qurilish loyihalarining muvaffaqiyatli amalga oshirilishida geodezik fan va texnologiyaning hal qiluvchi rolini tasdiqlaydi.
Kalit so'zlar: Geodeziya, turar joy majmuasi, qurilish, aniqlik, nazorat, BIM, texnologiya, me'yorlar

Abstract. This academic article thoroughly examines the importance of geodetic support in the construction process of residential complexes. It analyzes the theoretical foundations of geodetic works, their principles and practices applied at various stages of construction. The article highlights the role of modern geodetic technologies and methodologies (e.g., Total Stations, GNSS, laser scanning, UAV) in increasing construction accuracy and efficiency. Furthermore, quality control mechanisms, measurement accuracy requirements, the regulatory framework, and integration processes into Building Information Modeling (BIM) systems are studied in detail. Finally, the future development trends and urban planning prospects of geodetic support are evaluated. The article confirms the decisive role of geodetic science and technology in the successful implementation of construction projects.
Keywords: Geodesy, residential complex, construction, accuracy, control, BIM, technology, standards

Аннотация: Данная академическая статья всесторонне рассматривает важность геодезического обеспечения в процессе строительства жилых комплексов. В ней анализируются теоретические основы геодезических работ, их принципы и практики, применяемые на различных этапах строительства. В статье освещается роль современных геодезических технологий и методологий (например, тахеометры, GNSS, лазерное сканирование, БПЛА) в повышении точности и эффективности строительства. Подробно изучаются механизмы контроля качества, требования к точности измерений, нормативная база и процессы интеграции в системы информационного моделирования зданий (BIM). В заключение оцениваются будущие тенденции развития геодезического обеспечения и его

перспективы в градостроительстве. Статья подтверждает решающую роль геодезической науки и технологии в успешной реализации строительных проектов.

Ключевые слова: Геодезия, жилой комплекс, строительство, точность, контроль, BIM, технология, нормы

Turar joy majmuasi qurilishini geodezik ta’minlash — binolarning loyiha bo‘yicha tiklanishini kafolatlovchi muhandislik o‘lchov va rejalash ishlari majmuasidir. U tayanch tarmoqlarini yaratish, o‘qlarni joyga chiqarish, devorlarning vertikalligini bosqichma-bosqich nazorat qilish hamda deformatsiya va avariyalarning oldini olish uchun ijroiy syomkani o‘z ichiga oladi. Ko‘p qavatli binolarni qurishda geodezik ishlar bir necha bosqichni o‘z ichiga oladi. Ularning har biri bo‘lajak konstruksiyaning aniqligi va ishonchliligini ta’minlash uchun muhimdir.

Birinchi navbatda tayyorgarlik bosqichi, unda yer uchastkasi to‘g‘risida ma’lumotlar to‘planadi. Topografik xaritalarni o‘rganish, aerofotosyomka qilish, uchastkalar koordinatalari va balandlik belgilarini aniqlashni o‘z ichiga oladi. Shuningdek, yuridik jihatlarni, masalan, uchastka chegaralari, yerga bo‘lgan huquqlar va qo‘shni obyektlarni hisobga olish muhimdir.

Ikkinchi rejalash bo‘lib, da o‘qlarni ajratish — bino loyihasini joyga ko‘chirishdir. Bu jarayonda konstruksiyaning barcha elementlarining aniq koordinatalarini hisobga olish muhimdir. Geodezistlar poydevor, yuk ko‘taruvchi devorlar va boshqa konstruktiv elementlarning holatini millimetrgacha aniqlikda aniqlaydilar. Bu bosqich keyingi barcha qurilish ishlari uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Butun qurilish jarayonida geodezistlar ishlarning aniq bajarilishini nazorat qilib boradilar. Bunga konstruksiyalarning to‘g‘ri o‘rnatilganligini tekshirish, devor va ustunlarning tikligini nazorat qilish hamda binoni qurishda yuzaga keladigan deformatsiyalarni kuzatish kiradi. Buning uchun nivelir, taxeometr, GPS uskunalari kabi maxsus asboblardan foydalaniladi.

Geodezik o‘lchashlarni bajarish uchun zamonaviy asboblar va texnologiyalar qo‘llaniladi, bu esa ma’lumotlarning yuqori aniqligini ta’minlaydi. Ular orasida: taxeomet masofa, burchak va balandliklarni o‘lchaydigan asboblar, binolarning o‘qlarini aniq belgilash va konstruksiyalarning geometriyasini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Nivelirlar nuqtalar orasidagi balandlik farqini o‘lchash uchun bino poydevori va qavatlarining gorizontalligini nazorat qiladilar. Zamonaviy GPS tizimlari hatto katta maydonlarda va murakkab shahar qurilish sharoitlarida ham geodezik ishlarni yuqori aniqlikda bajarish imkonini beradi.

Geodezik tadqiqotlar qurilish obyektlarining xavfsizligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Aniq o‘lchovlar va konstruksiyalarni doimiy nazorat qilish orqali bino geometriyasining buzilishi, poydevorning cho‘kishi yoki boshqa omillar bilan bog‘liq xavflarni minimallashtirish mumkin. Ko‘p qavatli uylarni qurishda bu ayniqsa muhim, chunki kichik xatolar am halokatli oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Geodezik ishlar nafaqat qurilish aniqligini ta’minlaydi, balki binolarning xizmat muddatini uzaytiradi, bu ayniqsa o‘nlab yillar davomida foydalanishga mo‘ljallangan baland uylar uchun muhimdir. Konstruksiyalarning muntazam monitoringi bino va uning aholisi xavfsizligiga potensial tahdidlarni o‘z vaqtida aniqlash va bartaraf etish imkonini beradi.

Ko‘p qavatli binolarni qurishda geodeziya butun qurilish jarayonining ajralmas qismidir. Aniq o‘lchovlarsiz va loyihaga muvofiqlikni doimiy nazorat qilmasdan turib, konstruksiyaning ishonchliligi va xavfsizligini ta’minlab bo‘lmaydi. Zamonaviy asbob-uskunalar va texnologiyalar geodezistlarga qurilishning har bir bosqichida yuqori aniqlikka erishish imkonini beradi, bu esa binolarning uzoq muddat xizmat qilishini kafolatlaydi va favqulodda vaziyatlar xavfini kamaytiradi.

Geodezik usullar sun’iy inshootlarning vertikal va gorizontal siljishlarini, yer yuzasini, grunt massivini chuqurlik bo‘yicha o‘lchashda qo‘llaniladi. Geodezik usullar nivelirlar,

taxeometrlar, skanerlar (shu jumladan optik, elektron, lazerli va boshqalar) va GNSS qabul qilgichlarini qo‘llashga asoslangan. Geodezik usullar yordamida davriy va bir martalik kuzatuvlarni amalga oshirishda quyidagi parametrlar o‘lchanadi:

- vertikal siljishlar (cho‘kindilar, vertikal siljishlar, cho‘kishlar, ko‘tarilishlar, egilishlar va boshqalar);
- gorizontal siljishlar (siljishlar);
- qiyaliklar (qiyaliklar);
- Shtat kuzatuvlariga qo‘shimcha ravishda, geodezik ta’minot vazifalariga quyidagi ish turlari kiradi:
- вastlabki holatdan eng ko‘p og‘ishga moyil bo‘lgan uchastkalarni aniqlash;
- вeformatsiya jarayonlarining kattaligi va yo‘nalishini aniqlash;
- вeformatsion jarayonlarning keyingi rivojlanishini bashorat qilish imkonini beruvchi qonuniyatlarni aniqlash.

Geodezik ta’minot ma’lum bir ketma-ketlikda amalga oshiriladi: geodezik ta’minot ishlari dasturini ishlab chiqish; joylarda rekognossirovka qilish hamda balandlik va planli asos tayanch geodezik belgilarining joylashuvini mumkin bo‘lgan deformatsiyalar zonasidan tashqarida aniqlash; obyektda deformatsion markalarni o‘rnatish; o‘rnatilgan tayanch geodezik belgilarni balandlik va rejali bog‘lashni amalga oshirish; nazorat qilinadigan deformatsion markalar holatini o‘lchashning nol siklini o‘tkazish; vertikal va gorizontal siljishlar hamda og‘ishlarni davriy geodezik o‘lchashlar; kuzatuv natijalarini qayta ishlash va tahlil qilish; hisobot hujjatlarini tuzish.

Qo‘llaniladigan geodezik usullar va asboblar ro‘yxati talab qilinadigan o‘lchash aniqligiga, nazorat qilinadigan obyektlarning xususiyatlariga, shuningdek, gruntlarning xususiyatlariga qarab tanlanadi. Dastlabki ma’lumotlardan kelib chiqib, o‘lchashlarni o‘tkazish davriyligini aniqlash zarur. Qo‘shimcha ravishda quyidagi ma’lumotlarni olish zarur.

- davlat geodeziya tarmog‘i punktlarining, shuningdek qurilish maqsadlari uchun o‘rnatilgan belgilarning mavjudligi to‘g‘risidagi ma’lum
- koordinatalar tizimi va balandlik belgilari to‘g‘risidagi ma’lumotlar;
- deformatsiyalarni aniqlash bo‘yicha ilgari bajarilgan ishlar to‘g‘risidagi ma’lumotlar va ularning keyingi ishlar bilan bog‘liqligi;
- geodezik belgilar qo‘yiladigan joylarning tavsifi, belgilar turini tanlashni asoslash;
- o‘lchash tarmog‘ining dastlabki sxemasi, deformatsiyalarni aniqlash aniqligi;
- vertikal va gorizontal ko‘chishlarni o‘lchash usullari, qo‘llaniladigan asboblar.

Geodezik o‘lchash natijalarini kameral qayta ishlash (dala jurnallarini tekshirish, yo‘llarni tenglashtirish, aniqlikni baholash bo‘yicha hisob-kitoblar va hisobot hujjatlari uchun materiallarni tayyorlash) har bir sikl bo‘yicha alohida bajariladi. Geodezik usullardan foydalanilganda uch turdagi hisobot hujjatlari tuziladi:

- nolinchi sikl natijalari bo‘yicha hisobot, u tayanch geodezik tarmoqning ijro sxemalari va deformatsion markalarning joylashuvini, keyingi o‘lchashlar uchun reper hisoblanadigan o‘lchashlarning dastlabki natijalarini o‘z ichiga oladi;
- o‘lchashlarni olib borish jarayonida taqdim etiladigan, tushuntirish xati va o‘lchash natijalarini jadvallar va grafiklar ko‘rinishida o‘z ichiga olgan oraliq hisobotlar (axborot ma’lumotnomalari);
- obyektdagi barcha geodezik o‘lchashlar natijalari bo‘yicha yakuniy hisobot.

Zamonaviy qurilish o‘ta aniqlikni talab qiladi, shuning uchun geodezik kuzatuv bir nechta majburiy texnologik bosqichlarga bo‘linadi:

Geodezik maqsadlarda GPS dan samarali foydalanish uchun kuzatish usulini, tarmoq punktlarini, asbob-uskunalarni tanlashga, kuzatishlarni rejalashtirish va tashkil etishga diqqat

bilan yondashish kerak, shuning uchun kosmik suratlardan foydalanish obyektlarning hozirgi holati va holatini muntazam ravishda kuzatib borish uchun zarur shart hisoblanadi.

Ularni o‘tgan yillardagi suratga olish natijalari bilan taqqoslash sodir bo‘lgan o‘zgarishlarni aniq qayd etish imkonini beradi.

GPS tadqiqot usulini tanlash loyiha talablariga, birinchi navbatda pozitsiyani aniqlashning to'g'riligiga bog'liq.

Tajriba shuni ko'rsatadiki, amalda ushbu uchta usulning kombinatsiyasidan foydalanish yaxshiroqdir. Misol uchun, statik va psevdo-kinematik usullardan nazorat punkti tarmog'ining keng strukturasini o'rnatish va ko'priklar kabi to'siqlarning boshqa tomonida nazorat punktlarini joylashtirish uchun foydalanish mumkin. Kinematik geodeziya yordamida ko‘p sonli nuqtalarning koordinatalarini aniqlash, statik nuqtalardan nazorat nuqtalari sifatida foydalanish va kuzatishlar sifatini tekshirish mumkin. Bunday aralash nuqtalar uchun kuzatuv stantsiyalarini yaratish uchun ehtiyotkorlik bilan razvedka qilish kerak.

Qurilish maydonchasida keyingi tadqiqotlar uchun mos yozuvlar geodeziya tarmog'iga ega bo'lish va GPS natijalarini milliy koordinatalar tizimiga o'zgartirishni ta'minlash uchun ikkita turdagi GPS tarmoqlari qo'llaniladi: passiv boshqaruv tarmoqlari va faol boshqaruv tarmoqlari. Passiv tarmoq mavjud triangulyatsiya yodgorliklari va balandlik ko'rsatkichlari bilan bog'langan. Faol boshqaruv tarmog'ining maqsadlari differensial tuzatishlarni (yaqin) real vaqtda faqat bitta qabul qiluvchiga ega foydalanuvchilarga hisoblash va tarqatish va post-processingda (ofisda) aniq efemeridlarni hisoblashdan iborat. Ma'lumotlarni yig'ish va tarqatish yuqori tezlikdagi yer usti va sun'iy yo'ldosh aloqa tizimlari yordamida amalga oshiriladi.

Kuzatish punktlari pavilyonlardan strukturaning balandligidan kamida 1,5 baravar yuqori joylashgan tadqiqot punktlari edi. Chuqur darajadagi mos yozuvlar nuqtalari geodezik yordam sifatida xizmat qildi. Kuzatuv nuqtalarini mos yozuvlar nuqtalariga ulash Leica System GPS1200 seriyali GPS qabul qiluvchisi yordamida amalga oshirildi.

Bir nuqtada sarflangan vaqt talab qilinadigan aniqlik va atrof-muhit sharoitlariga qarab 30 daqiqadan bir necha soatgacha bo'lishi mumkin. GPS qabul qiluvchisi koordinatalari ma'lum bo'lgan nuqtalarda va aniqlanayotgan nuqtalarda statsionar holda joylashtiriladi. O‘lchash aniqligi 5 mm + 0.5mm/km ni tashkil etadi. Ishchi harorat diapazoni -30 S dan +65 S gacha.

Ma’lumotlar yaxlitligini monitoring qilishning noyob o‘rnatilgan tizimi barcha olingan natijalarni darhol tekshiradi.

Hozirda SmartCheck+ bazaviy stansiyadan 30 km va undan ortiq masofada RTK rejimida 20 Gs chastotali santimetr aniqligida natija olish uchun GPS va GLONASS o‘lchovlarini bir vaqtning o‘zida qayta ishlaydi.

Initsializatsiya bir necha soniyada bajariladi. Suratga olish sun’iy yo‘ldosh signallarini qabul qilish qiyin bo‘lgan sharoitlarda GX1230 / ATX1230 (GPS) yoki GX1230 GG / ATX1230 GG (GPS va GLONASS) qabul qilgichlari yordamida amalga oshirilishi mumkin.

GPS1200 Tizim 1200 ning tarkibiy qismi sifatida TPS1200 bilan birgalikda quyidagi xususiyatlarga ega:

- Birxillashtirilgan interfeys;
– Ma’lumotlarni bir xil boshqarish;
- Standartlashtirilgan aksessuarlar;
- Kuchli dala amaliy dasturlari;
– LEICA Geo Office umumiy dasturiy ta’minoti.

Inshootning fazoviy holatini (qiyalik, cho‘kish) nazorat qilish maqsadida, tizim ma’lumotlarining ehtimoliy xatoliklarini istisno qilish uchun Shveysariyaning "LeicaGeosystems" firmasining TS 1201+ seriyasidagi yuqori aniqlikdagi geodezik elektron asboblari yordamida parallel geodezik o‘lchovlar o‘tkaziladi.

Geodezik o‘lchashlarda zamonaviy elektron taxeometrlardan foydalanish qurilish konstruksiyalarining barcha xarakterli nuqtalarining fazodagi holatini aniqlash, ya’ni X, U, Z koordinatalarini olish va o‘lchash natijalari bo‘yicha hamda qurilishning ma’lum bir davri uchun vaqtni hisobga olgan holda fazoviy tasvirni qurish imkonini beradi.

Elektron taxeometrlardan foydalanish qurilish maydonchasida geodezik ishchi tarmoq nuqtalarining holatini aniqlashning ruxsat etilgan xatoliklari masalasini o‘rganish zaruriyatini keltirib chiqaradi, bu esa kerakli 2–3 mm o‘lchov aniqligini ta’minlaydigan tegishli o‘lchovlarni tanlash imkonini beradi.

Obyekt foydalanishga topshirilgandan so‘ng, nuqsonlar va cho‘kindilarni o‘z vaqtida aniqlash hamda oldini olish maqsadida inshootni qayta kuzatish lozim.

Turar joy majmualarini qurishda geodezik ta'minlash qurilish jarayonining ajralmas va hal qiluvchi qismi hisoblanadi. Amalga oshirilgan tahlil asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

Geodezik ishlar qurilishning barcha bosqichlarida — dastlabki tadqiqotlardan yakuniy hujjatlashtiruvgacha — zarur bo'lib, har bir bosqichda aniq me'yoriy talablarga rioya etilishi shart.

Total Station, GNSS, lazerli skanerlash kabi zamonaviy texnologiyalar o'lchov aniqligini va qurilish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

O'zbekiston me'yoriy bazasining mavjudligi geodezik ishlarning standartlashtirilishini ta'minlaydi, biroq uni zamonaviy xalqaro standartlar bilan uyg'unlashtirish talab etiladi.

BIM tizimi bilan integratsiya geodezik ma'lumotlarning samaradorligi va ishonchliligini yanada oshiradi hamda kelajakda barcha yirik qurilish loyihalarida standart yondashuvga aylanadi.

Xulosa qilib aytganda, turar joy majmuasi qurilishini geodezik ta’minlash — binolarni barpo etishning geometrik aniqligini kafolatlovchi yuqori aniqlikdagi o‘lchov va hisob-kitoblar majmuasidan iborat bo’lib, zamonaviy texnologiyalar (lazerli skanerlash, dronlar, GNSS tizimlari) inson omilini kamaytirish, jarayonni tezlashtirish va konstruksiyalarni o‘rnatish bosqichida qimmatga tushadigan xatolarning oldini olish imkonini beradi. Geodeziya qurilish sohasining ajralmas qismi bo‘lib, uning doimiy innovatsiyalari va texnologik yutuqlari kelajakdagi shahar infratuzilmasining qurilishiga katta hissa qo'shadi. Geodezik mutaxassislarning kasbiy mahoratini doimiy oshirib borish va zamonaviy texnologiyalarni o'zlashtirish turar joy majmualarining sifatli, xavfsiz va samarali qurilishini ta'minlashda asosiy omil bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Щекова О. Г. «Геодезическое обеспечение строительства:» - учебное пособие, 2025
2. Михайлов А. Ю. «Геодезическое обеспечение строительства» - учебное пособие, 2021
3. **https://geoawesomenwss.com/drone-lidar-or-photogrammetry-everything-youn-need-toknow**
4. https://spacenews.com/u-s-air-force-digitalglobes-worldview-2-involved-in-debris-causing-event/