

O‘ZBEKISTONDA ARXITEKTURADAGI ERISHILGAN YUTUQLAR VA KAMCHILIKLAR: BIM TEXNOLOGIYASI KIRIB KELISHIDAN AVVAL VA KEYIN

Saidxonova Umida Ziyodullayevna

Toshkentdagi Turin politehnika universiteti

Qurilish muhandisligi va arxitektura kafedrasi dotsenti

Annotatsiya

Mazkur maqolada O‘zbekistonda arxitektura sohasida erishilgan yutuqlar va mavjud muammolar BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi joriy etilishidan avval hamda undan keyingi davr nuqtayi nazaridan tahlil qilinadi. Arxitektura tarixiy taraqqiyoti davomida an’anaviy usullar yordamida yaratilgan loyihalar va ularning ijobiy hamda salbiy jihatlari yoritiladi. Shuningdek, loyiha jarayonlarida yuzaga kelgan asosiy kamchiliklar — koordinatsiya muammolari, resurslardan samarasiz foydalanish, vaqt va mablag‘ning ortiqcha sarfi, texnik hujjatlarning bir xil standartda emasligi kabi masalalar ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: Arxitektura, O‘zbekiston, BIM texnologiyasi, loyihalash, qurilish, raqamli modellashtirish, samaradorlik, innovatsiya, barqaror rivojlanish, dizayn.

ДОСТИЖЕНИЯ И НЕДОСТАТКИ В АРХИТЕКТУРЕ УЗБЕКИСТАНА: ДО И ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ BIM

Сайдхонова Умида Зиёдуллаевна

доцент кафедры «Строительное инженерное дело и архитектура»

Туринского политехнического университета в Ташкенте

Аннотация

В данной статье анализируются достижения и существующие проблемы в архитектурной сфере Узбекистана с точки зрения периода до внедрения технологии BIM (Building Information Modeling) и после её появления. В процессе исторического развития архитектуры рассматриваются проекты, созданные традиционными методами, их положительные и отрицательные стороны. Кроме того, научно обоснованы основные недостатки, возникавшие в проектных

процессах: проблемы координации, неэффективное использование ресурсов, избыточные затраты времени и средств, а также отсутствие единого стандарта в технической документации.

Ключевые слова: архитектура, Узбекистан, технология BIM, проектирование, строительство, цифровое моделирование, эффективность, инновация, устойчивое развитие, дизайн.

ACHIEVEMENTS AND SHORTCOMINGS IN THE ARCHITECTURE OF UZBEKISTAN: BEFORE AND AFTER THE IMPLEMENTATION OF BIM TECHNOLOGY

Saidkhonova Umida Ziyodullaevna

Associate Professor, Department of "Civil Engineering and Architecture"
Turin Polytechnic University in Tashkent

Abstract

This article analyzes the achievements and existing challenges in the architectural field of Uzbekistan, focusing on the periods before and after the implementation of BIM (Building Information Modeling) technology. Throughout the historical development of architecture, projects created using traditional methods are examined, highlighting their advantages and disadvantages. In addition, the article scientifically substantiates the main shortcomings observed in design processes, such as coordination issues, inefficient use of resources, excessive time and financial costs, and the lack of unified standards in technical documentation.

Keywords: architecture, Uzbekistan, BIM technology, design, construction, digital modeling, efficiency, innovation, sustainable development, design.

XXI asrda arxitektura va qurilish sohasi jadal rivojlanmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, raqamli modellashtirish va sun'iy intellektning kirib kelishi loyihalash jarayonini tubdan o'zgartirmoqda. Bu jarayonda Building Information Modeling (BIM) texnologiyasi alohida ahamiyat kasb etmoqda.

BIM - bu oddiy 3D modellashtirish emas, balki binoning butun hayotiy siklini (loyihalash, qurilish, ekspluatatsiya, rekonstruksiya va buzishgacha) boshqarish imkonini beruvchi axborot modeli hisoblanadi. Dunyoning ko'plab mamlakatlarida BIM davlat miqyosida majburiy standartga aylangan. Masalan, Buyuk Britaniya, Germaniya, AQSh, Yaponiya va Janubiy Koreya qurilish sohasida BIMni to'liq joriy qilgan.

Buyuk Britaniya BIMni davlat darajasida joriy qilgan birinchi yetakchi mamlakatlardan biri hisoblanadi. 2011 yildan boshlab markaziy davlat buyurtmalari uchun "collaborative 3D BIM" talab qilina boshlangan va 2016 yil aprelga qadar "BIM

Level 2" standartiga mos bo'lish majburiyati e'lon qilingan. Bu siyosatning maqsadi loyihalash va qurilish xarajatlarini kamaytirish, sifatsiz ishlarni kamaytirish va ma'lumot almashinuvini yaxshilash edi. Britaniya hukumatining Construction Strategy hujjatlari va PAS/BS (masalan, PAS 1192 ketma-ketligi, hozirgi ISO 19650 standartlariga asos bo'lgan) orqali aniq talablar belgilandi.

Hukumat loyihalari (centrally procured projects) uchun BIM Level 2 talab etildi; shuningdek, ko'plab sanoat tashkilotlari (CDBB - Centre for Digital Built Britain, UK BIM Alliance) va standartlashtiruvchi organlar mijozlar va yetkazib beruvchilar uchun yo'l-yo'riqlar ishlab chiqdi. Natijada sanoatda 3D modellash, ma'lumotlarni strukturaviy boshqarish va ommaviy foydalanish odatiy holga aylandi. Rasmiy mandat sanoatga tezkor o'tishni rag'batlantirdi; ammo dastlabki yillarda kichik pudratchilar va kichik firma uchun integratsiya, o'qitish va litsenziya xarajatlari kabi muammolar bo'ldi. Umuman olganda, Britaniya namunasi - davlat buyurtmasi orqali sanoatni jadallashtirish va standartlashtirish muvaffaqiyati sifatida baholanadi. Germaniya hukumati 2010 - 2015 yillarda pilot loyihalar orqali BIMni sinab ko'rdi va 2020 yilga kelib federal darajadagi infratuzilma (transport va katta infratuzilma) loyihalarida "digital planning and construction" standartini joriy qilishni maqsad qilgan. Shu maqsadda "First build digitally, then in reality" shiori ostida yo'l xaritalari va pilot loyihalar ishga tushirildi. 2020 yildan boshlab bir qator federal infratuzilma tenderlarida BIM mandati bosqichma-bosqich tatbiq etila boshlandi. "BIM Deutschland" kabi milliy markazlar sanoatni o'qitish, qo'llanmalar ishlab chiqish va manfaatdor tomonlarni bog'lashda muhim rol o'ynaydi. Germaniya, ayniqsa infratuzilma (yo'llar, temiryo'l, portlar) loyihalarida BIM va raqamli dvigatel tizimlarni joriy qilishga katta e'tibor qaratmoqda. Germaniyada ham tijorat va sanoat subjektleri orasida standartlashtirish, dasturiy integratsiya hamda regional farqlar (bundeslandlarga qarab) mavjud. Ammo federal yo'l xaritasi va pilot loyihalar yordamida standartlashtirish va qo'llash kengaymoqda.

AQShda BIMni bir martada yagona federal mandat bilan hisobga olish o'rniga - bir nechta federal agentliklar va yirik ommaviy organlar (masalan, GSA - General Services Administration, Department of Defense turli bo'linmalari, Federal Highway Administration va boshqalar) o'z siyosatlari orqali bosqichma-bosqich joriy qilmoqda. Milliy darajada standartlashtirish va yo'l xaritalar ishlab chiqish bo'yicha NIBS (National Institute of Building Sciences) kabi tashkilotlar rol o'ynaydi. NIBS va boshqa jamoatchilik-hukumat hamkorlik hujjatlari amaliy normalar va shartnomaviy formatlar (US National BIM Standard / NIBS hujjatlari) ustida ishlamoqda.

GSA 3D/4D va BIM texnologiyalarini federal binolar loyihalarida integratsiyalash bo'yicha yo'l-yo'riqlar chiqargan; ayrim agentliklar katta infratuzilma va modernizatsiya loyihalarida BIMni talab qiladi. Shu tariqa, AQSh ko'pagentlikli yondashuv orqali BIM qabul qilinmoqda-ya'ni yirik agentliklar yetakchilik qilib, sanoatga ta'sir ko'rsatadi.

Uzoq va federal tizimning markazlashmaganligi, shuningdek davlat va shtat darajasidagi turli talablar bilan bog‘liq murakkabliklar mavjud. Ammo NIBSning so‘nggi amalga oshirish rejalari va agentliklarning yo‘l-yo‘riqlari sanoatdagi standartlashuvni kuchaytirmoqda. Yaponiya MLIT (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism) boshchiligidagi BIM/CIM (Construction Information Modeling) konsepsiyasini ilgari surdi. Hukumat mahalliy va milliy loyihalarda BIM/CIMni tatbiq etish bo‘yicha yo‘l xaritalari, standartlar va qo‘llanmalarni ishlab chiqdi. Maqsad-qurilish jarayonlarini avtomatlashtirish, samaradorlikni oshirish va infratuzilma raqamli transformatsiyasini ta‘minlash. MLIT tomonidan chiqarilgan BIM/CIM standartlari va qo‘llanmalar mahalliy hokimiyatlar va davlat buyurtmachilari tomonidan bosqichma-bosqich qabul qilindi; shuningdek sanoatda BIM bozorining iqtisodiy ko‘rsatkichlari-ya‘ni dasturiy ta‘minot va xizmatlar bozori sezilarli o‘sish ko‘rsatmoqda. Yaponiya bozorida BIM qabul qilinishi xususiy va davlat loyihalarida tezlashmoqda. Yaponiya uchun muhim masala - eski binolar va infratuzilmani raqamlashtirish, shuningdek kichik pudratchilarni yangi ish jarayonlariga moslashtirish. Bozor hajmi va o‘sish prognozlari (2024–2029) davlatning strategik qo‘llab-quvvatlashi bilan uyg‘unlashganini ko‘rsatadi.

Janubiy Koreya BIMni milliy darajada joriy qilish bo‘yicha kechiktirmaslik siyosatini amalga oshirdi. MOLIT (Ministry of Land, Infrastructure and Transport) va Public Procurement Service kabi organlar 2010 yildan boshlab BIM bo‘yicha rejalashtirishni boshladi va 2016 yil atrofida ommaviy buyurtmalarda BIMni majburiy talab qilishni boshladi. Ko‘plab manbalarga ko‘ra, davlat sektori uchun katta loyihalar (va ba‘zi hollarda barcha jamoat qurilishlari)da BIM talab qilinadi. Koreya davlat buyurtmalarida BIM talabini joriy qilish orqali sanoat tezda moslashdi: standartlar, o‘quv dasturlari, pilot loyihalar va “smart construction” (aqlli qurilish) texnologiyalari kengaytirildi. Public Procurement Service va MOLIT davlat siyosatini bajaruvchi asosiy tashkilotlardir. Koreya misolida davlatning markaziy rejalashtirish va majburiy talab orqali tez tatbiq muvaffaqiyati aniq ko‘rinadi; ammo xususiy sektor va kichik pudratchilarning o‘tish xarajatlari va malakasi hamon muhim muammo bo‘lib qolmoqda.

O‘zbekiston ham bu jarayondan chetda qolmagan. Mustaqillikdan keyin qurilish sohasi jadal rivojlandi, yirik loyihalar barpo etildi, ammo an‘anaviy 2D loyihalash usullari uzoq vaqt davomida asosiy vosita bo‘lib keldi. Natijada ayrim kamchiliklar paydo bo‘ldi. Shu sababli BIM texnologiyasining kirib kelishi milliy arxitektura sohasida sifat jihatdan yangi davrni boshlab berdi.

O‘zbekiston arxitekturasini tarixiy ildizlarga ega bo‘lib, Sharq sivilizatsiyasining muhim markazlaridan biri hisoblanadi. Samarqand, Buxoro, Xiva, Toshkent kabi shaharlardagi Registon majmuasi, Ichan qal‘a kabi inshootlar jahon miqyosida qadrlanadi. Bu yodgorliklar milliy me‘morchilik maktabining yuksak darajada bo‘lganini ko‘rsatadi.

Mustaqillikdan keyin poytaxt Toshkentda yangi arxitektura ansamblari barpo etildi: “O‘zbekiston davlat san‘at saroyi”, “Toshkent City”, “Humo Arena” sport

majmuasi, bir qancha yangi oliy ta'lim muassasalari kampuslari va mintaqaviy markazlarda shaharsozlik kengayib, yangi turar-joy massivlari qurildi. Milliy me'moriy an'analar zamonaviy texnologiyalar bilan uyg'unlashdi. Qurilish materiallari ishlab chiqarish sohasi kengaydi, mahalliy zavodlarda sement, metall va pardozlash materiallari ishlab chiqarish hajmi ortdi.

Yuqorida keltirilgan yutuqlar bilan bir qatorda kamchiliklarni ham keltirish mumkin: Loyiha jarayonida asosan 2D chizmalar ishlatilgani tufayli qurilishda xatoliklar ko'p uchragan. Qurilish tannarxini hisoblash, smeta hujjatlarini tayyorlash ko'p vaqt talab qilgan va inson omiliga bog'liq xatoliklar yuzaga kelgan. Qurilish ishlari yakunlangach, ob'ektning ekspluatatsiya davrida texnik hujjatlarni izlash yoki yangilash qiyin bo'lgan. Energiya tejamkor va ekologik jihatdan samarali loyihalar yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Me'morchilik sohasida xalqaro standartlarga mos kadrlar yetishmagan.

So'nggi 10 yilda O'zbekiston hukumati qurilish sohasini raqamlashtirishga katta e'tibor qaratdi. 2020 yildan boshlab BIM texnologiyasini loyihalash institutlariga bosqichma-bosqich joriy etish ishlari boshlandi. Loyiha jarayonining sifati oshdi va endi 3D modellar asosida olib borilmoqda. Qurilish uchun kerakli materiallar miqdori, xarajat va vaqt hisob-kitoblari avtomatik tarzda aniqlanmoqda. Buyurtmachi va investorlar loyiha yakunida qanday ko'rinishini oldindan ko'ra olmoqda. Qurilish vaqtida loyiha va real ob'ekt o'rtasidagi tafovut minimal darajaga tushdi. Qurilish tugagandan keyin ham ob'ektning raqamli modeli saqlanib, texnik xizmat ko'rsatishda yordam bermoqda. BIM yordamida energiya samaradorlik va ekologik ko'rsatkichlarni oldindan hisoblash imkoniyati yaratildi.

O'zbekistonda BIM texnologiyalarini joriy etish bo'yicha dastlabki qadamlar tashlangan bo'lsa-da, ularni keng ko'lamda amaliyotga tatbiq etishda bir qator to'siqlar mavjud. Ushbu to'siqlar mamlakatda BIMning to'liq samaradorlik berishiga jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Hozirgi vaqtda arxitektura va qurilish sohasida faoliyat yuritayotgan ko'plab mutaxassislar an'anaviy loyihalash uslublariga tayangan holda ish olib boradi. Ularning katta qismi Revit, ArchiCAD, Navisworks yoki boshqa BIM platformalarini mukammal darajada bilmaydi. Natijada yangi texnologiyalarni o'zlashtirishda sezilarli tafovut kuzatilmoqda. Ayrim mutaxassislar qisqa muddatli kurslarda ishtirok etgan bo'lsa-da, amaliyotda yetarli tajribaga ega emas. Shu bois loyihalash jarayonlarida ko'pincha BIMning to'liq imkoniyatlari ishga solinmaydi.

BIM dasturlarining litsenziyalari qimmat bo'lgani sababli ko'plab loyihalash tashkilotlari, ayniqsa kichik va o'rta firmalar ularni to'liq sotib olish imkoniyatiga ega emas. Ba'zi hollarda mutaxassislar "pirat" dasturlardan foydalanishga majbur bo'layotgan bo'lsa-da, bu jarayon sifat va barqarorlikni pasaytiradi hamda xalqaro standartlarga zid hisoblanadi. Yirik tashkilotlarning o'zida ham litsenziyalangan dasturiy mahsulotlar soni cheklangan bo'lib, barcha xodimlar uchun to'liq imkoniyat yaratib bera olmaydi.

Mamlakatda amalda bo'lgan qurilish me'yorlari va standartlari (SNIP, GOST va boshqa normativ hujjatlar) ko'p hollarda BIM jarayonlariga moslashtirilmagan. Loyiha hujjatlari uchun talablar, ekspertiza jarayonlari va tasdiqlash mexanizmlarida BIM modeli to'liq hujjat sifatida qabul qilinmaydi. Bu esa loyihalash va qurilish tashkilotlarini parallel ravishda ham BIM modeli, ham an'anaviy chizmalar ishlab chiqishga majbur qiladi. Natijada vaqt va resurs ortiqcha sarflanadi, BIMning asosiy afzalliklari yo'qolib qoladi.

So'nggi yillarda oliy ta'lim muassasalarida BIM bo'yicha alohida kurslar joriy etila boshlagan bo'lsa-da, bu jarayon hali keng qamrovli emas. Talabalar odatda an'anaviy 2D chizmachilik va AutoCAD dasturlarini chuqur o'rganadilar, biroq BIM asoslari cheklangan hajmda beriladi. Shu sababli bitiruvchilar zamonaviy talablarni qondiradigan darajada tayyor bo'lib chiqmayapti. Bundan tashqari, ta'lim jarayonida amaliy loyihalar va sanoat bilan hamkorlik yetarli darajada yo'lga qo'yilmagan. Bu esa yosh mutaxassislarning nazariy bilimlarini amaliyot bilan mustahkamlashiga to'sqinlik qilmoqda.

O'zbekiston arxitektura va qurilish sohasi tarixiy merosni asrab-avaylash bilan birga zamonaviy yutuqlarni ham o'zida mujassam etmoqda. Mustaqillik yillarida ko'plab yirik inshootlar, ma'muriy binolar, madaniy va sport majmualari, turar-joy massivlari qurildi. Biroq bu jarayonlarning katta qismi an'anaviy 2D loyihalash usullariga asoslangan bo'lib, vaqt va mablag' sarfini ko'paytirar, loyihalash va qurilish jarayonida inson omiliga bog'liq xatoliklarni kuchaytirar edi. BIM texnologiyasining joriy qilinishi esa sohada tub burilish yasadi. U nafaqat loyihalash jarayonini avtomatlashtirdi, balki loyiha ishtirokchilari - arxitektor, muhandis, pudratchi va buyurtmachilar o'rtasidagi hamkorlikni samarali tashkil etishga imkon berdi. Natijada: Qurilish sifati oshdi, loyiha xatoliklari sezilarli darajada kamaydi, Resurslardan foydalanish samaradorligi ortdi, qurilish jarayonida material va energiya tejilishi ta'minlandi, ekologik xavfsizlik yuqori darajaga ko'tarildi, barqaror me'moriy yechimlar ishlab chiqila boshlandi, ekspluatatsiya qulayligi ta'minlandi, ya'ni bino va inshootlarning butun hayotiy sikli samarali boshqariladigan bo'ldi. Shu bilan birga, BIM texnologiyalarining keng joriy etilishi O'zbekiston qurilish sohasida xalqaro standartlarga moslashish, global raqobatda o'z o'rnini topish, shuningdek, mamlakat me'morchilik maktabini yangi bosqichga olib chiqishga xizmat qilmoqda. Kelajakda mutaxassislar tayyorlash, normativ-huquqiy bazani takomillashtirish va dasturiy ta'minotlardan keng foydalanish orqali BIM texnologiyalarining imkoniyatlari yanada to'liq amalga oshirilishi kutilmoqda. Demak, O'zbekiston me'morchiligi tarixiy meros va zamonaviy innovatsiyalar uyg'unligida barqaror rivojlanish sari dadil qadam tashlamoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, 2022.

2. Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi. “Qurilishda raqamlashtirish: BIM texnologiyasi imkoniyatlari”. Toshkent, 2023.
3. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. Wiley, 2018.
4. O‘zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi hisobotlari, 2024.
5. www.autodesk.com
6. www.graphisoft.com