

UO‘K 69.05.04

BIM TEXNOLOGIYALARI: MUAMMO VA ISTIQBOLLAR

Dotsent Xusainov Muxammadalixon Avliyaxonovich, o‘qituvchi Xusainov Sarvarxon
Muxammadalixon o‘g‘li, magistr Ismailova Kamilla Toxir qizi
Namangan muhandislik-qurilish instituti¹, O‘zbekiston
E-mail: khusainov1962@mail.com

Annotatsiya: Maqolada BIM texnologiyalari yordamida yechiladigan vazifalar, *BIM* - modellarning afzalliklari, shuningdek O‘zbekiston sharoitida *BIM* ni ishlab chiqarishga joriy etish jarayonida yuzaga kelayotgan muammo va yechimlar yoritilgan. Shuningdek, *BIM* ni loyihalash va qurilish jarayoniga joriy etishda mavjud dasturiy ta‘minotlardan foydalanish imkoniyatlari, malakali kadrlarni tayyorlash va o‘qitish masalalari muhokama qilingan.

Kalit so‘zlar: BIM-model, binoning informatsion modeli, *BIM* standartlari, *BIM* muhitida hamkorlikda ishlash metodologiyasi, BIM uchun dasturiy komplekslar.

Kirish: Binolarni informatsion modellashtirish (BIM), inglizcha *“Building Information Modeling (BIM)”* – bu jarayon bo‘lib, uning natijasida binoning informatsion modeli shakllanadi. Ushbu atama qisqacha *BIM* abbreviaturasini olgan. Binolarni informatsion modellashtirishning mazmunini nazariy mulohazalar xulosasi bilan ifodalab bo‘lmaydi, balki u kundalik umumjahon amaliyoti bilan ifodalanadi. Chunki, *BIM* ni rivojlanish jarayoni o‘zining mantiqiy yakunidan hali ancha uzoqda. Bu holat shu bilan izohlanadiki, ba‘zi birlar *BIM* deganda modelni faoliyat natijasi deb bilsa, boshqalar esa *BIM* -bu modellashtirish jarayoni deb, yana bировlar uni amaliyotga joriy etish faktorlari nuqtai-nazaridan baholaydi. Umuman olganda shuni aytish joizki, *BIM* ga ta‘rif berishga bo‘lgan barcha yondoshuvlar bir-biri bilan ekvivalent bo‘lib, oxir-oqibat barcha qarashlar loyihalash va qurilish faoliyatidagi bitta hodisani -texnologiyani nazarda tutadi.

Boshqacha aytganda, BIM - bu ob‘ekt haqidagi barcha mavjud raqamli tavsif bo‘lib, kerakli tarzda tashkil etilgan va boshqariladigan, loyihalash va qurilish bosqichida ham, foydalanish davrida ham, hattoki, uni buzish vaqtida ham foydalaniladigan axborotdir[1].

BIM texnologiyalarini qo‘llashning asosiy afzalliklari qatorida loyihalarning aniqligi va 3D- ko‘rinishlar hisobiga buyurtmachi uchun tushunarli bo‘lishini, loyihalash uchun vaqtning tejilishi hamda qurilish qiymati va ekspluatatsiya xarajatlarini kamayishni keltirish mumkin. *BIM* texnologiyalari yoki bino va inshootning kompleks informatsion modeli qurilishni amalga oshirish uchun zarur materiallarning nomi va miqdori, ularning ehtimoliy yetkazib beruvchilari, mehnat, mashina va mexanizmlar sarfiga oid ko‘plab ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. Binoning informatsion modellashtirish - binoni barpo etish, jihozlash, undan foydalanish va ta‘mirlashni ta‘minlovchi arxitekturaviy-konstruktorlik, texnologik, iqtisodiy va bino haqidagi boshqa ma‘lumotlarni barcha o‘zaro aloqador va o‘zaro bog‘liqliklarni bino bilan yagona ob‘ekt sifatida qaragan holda barcha tegishli axborotlarni loyihalash jarayonida kompleks qayta ishlashni nazarda tutuvchi yondoshuvdir. *BIM* modellarining asosiy afzalliklari ularning dinamikligidir, ya‘ni modelning alohida elementlari o‘zgarganda, ma‘lumotlar va tegishli hujjatlar parametrlari avtomatik ravishda yangilanadi.

METODLAR, NASHRLAR VA MATERIALLAR TAHLILI

Binoning informatsion modeli tushunchasi dastlab Jorjiya texnologik instituti professori Chak Istman tomonidan 1975 yilda *«Building Description System»* (Binoning tavsiflash tizimi) nomi ostida olimning ilmiy hisobotida keltirilgan [2,3]. 1970 yillarning oxiri va 1980 yillarning boshida mazkur konsepsiya ancha rivojlanib, AQShda *«Building Product Model»*, Yevropada (asosan Finlyandiyada) – *«Product Information Model»* atamasi ostida keng tarqaldi [4].

Bu yerdagi har ikki joyda qo‘llanilgan *Product* so‘zi tadqiqotchilarning ilk e‘tibori jarayonga emas, balki loyihalash ob‘ektiga qaratilganidan darak berar edi. Murakkab bo‘lmagan bu ikki atamaning lingvistik birlashishi zamonaviy «*Building Information Model*» (Binoning informatsion modeli) ni tug‘ilishiga sabab bo‘lgan deb taxmin qilish mumkin. Shuni ta’kidlash joizki, biz har doim *bino* (*Building* so‘zining o‘zbekcha tarjimasi) haqida gapiramiz. Ammo, *BIM* ning ma’nosiga ko‘ra bu yerda *inshoot* (ko‘priklar, avtomobil yo‘llari, truboprovod, minoralar va b.) so‘zi ham mos tushadi. Shuning uchun *BIM* deganda “bino va inshootlarni informatsion modellashtirish” ni tushunish to‘g‘riroq bo‘lar edi. Lekin, biz lo‘nda qilib faqat *bino* haqida gapiramiz va bunda binoni inshoot bilan “umumlashtirilgan ma’noda” tushunamiz [5].

Jahon tajribasi shuni ko‘rsatmoqdaki, qurilishda *BIM* texnologiyalarini qo‘llash sof foyda (NPV) ni 25% gacha, rentabellik indeksi (PI) ni 14-15% gacha, ichki me‘yoriy daromadlilik ko‘rsatkichi (IRR) ni 20% gacha ortishiga xizmat qiladi. Investitsiya-qurilish loyihalarining o‘zini oqlash davrini 17%ga kamaytirib, qurilish harajatlarining qisqarishi hisobiga loyihaning tannarxini 30% gacha arzonlashtiradi [6]. Dunyoning yetakchi mamlakatlarida loyihalash va qurilish jarayonlari aynan *BIM* texnologiyalari asosida amalga oshiriladi. Bu borada Buyuk Britaniya va Singapur yetakchilik qiladi. O‘zbekistonda *BIM* texnologiyalarni joriy etish va qurilish jarayonlarini raqamli boshqarish bo‘yicha xalqaro tajriba (Xitoy, Germaniya, Rossiya va Qozog‘iston) o‘rganilib, ularni amalga joriy etish ishlari olib borilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 14.11.2018 y.dagi PF-5577-son "Qurilish sohasini davlat tomonidan tartibga solishni takomillashtirish qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida"gi Farmoniga asosan 2019 yil 1 iyuldan boshlab qurilish jarayonining barcha ishtirokchilari (buyurtmachi, loyihalovchi, pudratchi) uchun *BIM* texnologiyalarini qo‘llashga bosqichma-bosqich o‘tishi belgilangan. Hozirda Qurilish vazirligi tomonidan sohaga *BIM* texnologiyalarini joriy etishning 2024-yilgacha bo‘lgan “Yo‘l xarita”si ishlab chiqilgan. Unga ko‘ra, *BIM* texnologiyasi va qurilish jarayonlari ishtirokchilari o‘rtasidagi munosabatlar yagona standartlar asosida, markazlashgan server orqali muvofiqlashtirib borilishi belgilangan. Hududlardagi “Yagona buyurtmachi xizmatlari injiniring kompaniyalari”ni *BIM* modellar bilan ishlashga tayyorlash yo‘lga qo‘yiladi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Rivojlangan mamlakatlarda *BIM* texnologiyalarini loyihalash va qurilish jarayoniga amalda tadbiq etish amaliyotining tahlil qilganda, barcha mamlakatlarda bu masalaga davlat siyosati darajasida yondoshilganligi va katta miqdordagi budjet mablag‘lari yo‘naltirilganligini ko‘rish mumkin. Chunki, *BIM* texnologiyalarini joriy etishning dastlabki davrida katta xotiraga ega bo‘lgan kompyuter texnikalari va zamonaviy dasturiy ta‘minotlarni sotib olish uchun katta miqdorda moliyaviy mablag‘ kerak bo‘ladi. Bizning sharoitimizda esa bu maqsadlar uchun loyiha tashkilotlarini (xususan kichik va o‘rta biznes vakillarining) bo‘sh mablag‘lari yetarli emas. *BIM* texnologiyalarini hozirgi kunda bitta korxonada to‘liq joriy qilish (kadrlarni o‘qitish, qayta tayyorlash, kompyuter texnikasi va dasturlarni xarid qilish, texnik xizmat ko‘rsatish) uchun kamida 1 million AQSh dollari kerak bo‘ladi.

O‘zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi tomonidan 2019 yilda ishlab chiqilgan ShNQ 1.05.01-19 “Qurilishda informatsion modellashtirish” me‘yoriy hujjatida qurilish ishtirokchilarining vazifalari va yagona ma‘lumotlar bazasiga kirish va undan foydalanish tartibi belgilangan. Lekin, mamlakatimizda qurilish va loyihalashda *BIM* texnologiyalarini joriy etish kutilganidan ancha sekin kechmoqda. Bunga asosiy sabab, malakali kadrlarni yetishmovchiligi va milliy normativlar va standartlar asosida ishlovchi dasturiy majmualarning ishlab chiqilmaganidadir.

BIM texnologiyasi doirasida foydalaniladigan dasturiy komplekslar ichida *Autodesk Revit*, *Tekla Structures*, *Graphi Soft*, *ArchiCad* keng tarqalgan. Biroq, ushbu dasturlarning har biri o‘zining afzalliklari va kamchiliklariga ega, ammo qaysi dasturni qo‘llash ma‘lum bir korxonaning ixtisoslashuviga bog‘liq [5,7]. Masalan, *Tekla* metall konstruksiyalarni ishlab chiqarishga ixtisoslashgan korxonalar uchun ko‘proq mos keladi; *Autodesk Revit* temir-beton

konstruksiyalarni loyihalash bilan shug'ullanadigan korxonalar uchun ko'proq mos keladi; xususiy uylar va kichik ob'ektlarni loyihalash bilan shug'ullanadigan korxonalar *Graphi Soft, ArchiCAD* ga e'tibor qaratishlari kerak bo'ladi. Dasturiy ta'minotlarni afzallik va kamchiliklari to'g'risida batafsil tahlil [5,6,7] ishlarda berilgan. *Autodesk* kompaniyasi va uning *Revit* dasturiy ta'minoti AQSh davlatiga tegishli bo'lsa, Rossiya qurilishda *BIM* texnologiyalarini joriy etish maqsadida o'zining milliy *NanoCAD* dasturiy majmuasini yaratgan [5]. *NANOSOFT* kompaniyasining mahsuloti bo'lgan *NanoCAD* barcha zarur asosiy loyihalash vasitalarini o'z ichiga olgan Rossiya SAPR- platformasi hisoblanadi. Unda SN (SNiP) dagi barcha me'yorlar, mamlakatda ishlab chiqariladigan va chetdan keltiriladigan qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiya parametrlari kiritilgan. Bugungi kunda binolarni informatsion modellashtirish sohasida dunyo bozoridagi yetakchi kompaniyalar bu - *Autodesk, Bentley Systems, Dassault Systemes, AECOM, Asite Solutions, Beck Technology, Nemetschek, Pentagon Solutions, Trimble Navigation, Synchro Software* hisoblanadi [6,8].

Fikrimizcha, *BIM* ni ishlab chiqarishga joriy etishda yuzaga keladigan asosiy qiyinchiliklarga quyidagilar kiradi:

- kerakli uskunalar va dasturiy ta'minotni sotib olishning yuqori narxi;
- *BIM* texnologiyalari bilan ishlashga tayyorlangan malakali kadrlarni yetishmasligi;
- normativ-huquqiy baza, davlat standartlari bilan bog'liq muammolar, shuningdek, ob'ektlarni loyihalash uchun namunaviy bazaning yetishmasligi;
- standart (namunaviy) yechimlar ro'yxatining yo'qligi;
- buyurtmachi-loyihachi-quruvchi zanjiri va loyihaning turli qismlarini bajarishga ixtisoslashgan loyiha tashkilotlarining yagona *BIM* – muhitini shakllantirilmaganligi;
- qurilish ashyolarini ishlab chiqaruvchilar, loyihachi tashkilotlar va iste'molchilar (qurilish korxonalar) o'rtasida axborotlar va hujjatlar aylanishida shaffoflikning yo'qligi.

Yuqoridagilardan tashqari, mamlakatimizda *BIM* texnologiyalarini qurilish sohasiga joriy etishda avvalambor barcha loyiha tashkilotlari uchun yagona platforma vazifasini bajaruvchi dasturiy majmualar bilan ta'minlovchi kompaniyani tanlash, tanlangan dastur bibliotekasiga milliy normativlarni kiritish va kadrlarni maqsadli tayyorlashdan boshlash kerak. Shu o'rinda ta'kidlash lozimki, mamlakatimizdagi mavjud binolar va yangi loyihalananayotgan va qurilayotgan binolarning me'yoriy-huquqiy bazasi- QMQ, ShNQ lar Rossiyaning SNiP (SN) ga asoslangan, chunki biz yagona davlat, yagona me'yor, yagona ilm-fan amal qiladigan hududda mushtarak bo'lganmiz. SNiP (SN) ga asosan qurilgan binolar o'z mustahkamligi bo'yicha boshqa chet davlatlar binolaridan kam emasligini hayot ko'rsatmoqda. Mazkur me'yorlar ilmiy va eksperimental tadqiqotlar natijalarga asoslanganligiga hech shubha yo'q. Bas shunday ekan, *BIM* texnologiyalarini joriy etishda ham ushbu mamlakat bilan hamkorligimizni davom ettirsa ehtimoliy muammo va risklardan uzoqroq bo'lamiz degan fikrdamiz.

Shu o'rinda yana bir masalaga aniqlik kiritish lozim deb hisoblaymiz: oxirgi paytlarda internet tarmoqlarida va OAV da *BIM* abbreviaturasini o'zbek tiliga tarjima qilishda "Binoning axborot modeli" yoki "Binoning axboriy modeli" degan iboralar uchramoqda. To'g'ri, "informatsiya" so'zini to'g'ridan-to'g'ri o'zbek tiliga tarjima qilganda "axborot" so'zi kelib chiqadi. Lekin informatsiya iborasi o'zaro muloqotlarimizda keng qo'llanilishini hisobga olib, uni millatlararo (internatsional) ibora sifatida qabul qilgan holda *BIM* abbreviaturasini o'zbek tilida ham o'zgartirmagan holda "Binolarni informatsion modellashtirish" –*BIM* deb qabul qilinishini maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz.

XULOSA

BIM texnologiyalari ob'ektning butun hayotiy siklini qamrab oluvchi va u haqida barcha raqamli tavsiflarga ega bo'lgan axborotlar majmui bo'lib, *BIM* konsepsiyasining paydo bo'lganiga 40 yildan oshgan. Keyinchalik u o'zining yuqori aniqligi va yuksak samaradorligini namoyon qildi, ehtimoliy xatoliklar va nomuvofiqliklarni avvaldan aniqlash mumkin bo'lganligi uchun jahonda qurilish sohasida keng miqyosda qo'llanib kelinmoqda. Yildan –yilga uning dasturlari takomillashmoqda va o'zining afzalligini ham texnik, ham iqtisodiy jihatdan namoyon etmoqda. Mamlakatimizda keng miqyosda *BIM* texnologiyalarini joriy etishda ayrim

muammolar mavjud. Ularni uchta guruhga ajratish mumkin: -texnik; -kadrlarni o'qitish (salohiyat); -iqtisodiy muammolar. Birinchi va ikkinchi guruhdagi muammolarni hal qilishda qurilish sohasida me'yoriy bazamiz, milliy standartlarimiz va ilmiy-texnik yondoshuvimiz yaqin (deyarli bir xil) bo'lgan Rossiya Federatsiyasi mutaxassislari bilan hamkorlik qilish samarali va bexatar bo'lar edi.

Uchinchi guruh muammolarni hal etishda davlat tomonidan bu masalani qo'llab-quvvatlanishi, taraqqiyot va rivojlanish fondidan moliyaviy ko'mak va budget subsidiyalari ajratilishi maqsadga muvofiq.

Yana bir muhim jihat-malakali kadrlar tayyorlash, ular nafaqat qo'shimcha malaka oshirish kurslari yordamida, balki oliy o'quv yurtlari dasturlari doirasida ham o'qitilishi kerak. Talabalarga nafaqat dasturiy vositalarni o'rgatish kerak, balki loyihani ishlab chiqarish jarayonini, *BIM* muhitida hamkorlikda ishlash metodologiyasini va loyiha har bir bosqichini yaxlit tushunadigan darajada o'rgatish kerak. Keyinchalik, malakali bitiruvchi mutaxassis zamonaviy mehnat bozorida yanada qimmatli va raqobatbardosh bo'ladi. Loyihalash jarayonlarini tushunish ish vaqtini qisqarishiga olib keladi, keraksiz operatsiyalardan xoli bo'ladi, sifatni yaxshilaydi va ishlab chiqarilayotgan loyihaga o'zgacha ko'rinish beradi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Талапов В. В. Основы *BIM*. Введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК Пресс, 2011. 392 с.
2. Charles M.Eastman. The Use of Computers Instead of Drawings in Building Desing//AIA Journal-1975. 46-50 p.p.
3. Charles M.Eastman. An Outline of the Building Description System//Institute of Physical Planning Carnegie-Mellon University.-1974.-Research Report №50.
4. Шеина С.Г. Исследование этапов развития *BIM*-технологий в мировой практике и россии. // Строительство и техногенная безопасность. - №14(66) – 2019. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-etapov-razvitiya-bim-tehnologiy-v-mirovoy-praktike-i-rossii.pdf>.
5. Xusainov M.A. Kompyuter dasturlari asosida binolarni loyihalash: *BIM* texnologiyalari. O'quv qo'llanma.-Toshkent: Fazilat org tex servis, 2022. -163b.
6. Отчет. оценка применения *BIM*-технологий в строительстве. Результаты исследования эффективности применения *BIM*-технологий в инвестиционно-строительных проектах. URL: http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf
7. Черных М.А., Якушев Н.М. *BIM*-технология и программные продукты на его основе в России // Вестник ИЖГТУ. 2014. № 1(61). С. 119-121.
8. Матвеева Ю.И. Информационное моделирование в строительстве. Задачи и цели *BIM*//Российское предпринимательство–2017. – Том 18. № 23. – С. 3827-3836