QURILISH SOHASIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI NAZARIYASI VA UNING STRUKTURAVIY ASOSLARI

Navruzov Doston To'ra o'g'li
Toshkent Davlat Transport Universiteti
Qurilish muhandisligi fakulteti talabasi

Annotatsiya

Mazkur maqolada qurilish sohasida axborot texnologiyalarining nazariy asoslari, ularning tarkibiy tuzilishi va loyihalash-qurilish jarayonlariga ta'siri tahlil qilinadi. Qurilish axborot modellashtirishi (BIM), geoaxborot tizimlari, loyiha boshqaruvi dasturlari va raqamli monitoring vositalarining qurilish tsiklidagi o'rni ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ushbu texnologiyalarning strukturaviy darajalari - ma'lumotlar, dastur ta'minoti, infratuzilma va inson resursi nuqtai nazaridan tasniflanadi. Tadqiqot natijalari qurilish sohasini raqamlashtirishning nazariy va amaliy jihatlarini chuqurroq tushunishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *qurilish sohasi, axborot texnologiyalari, BIM, qurilish axborot modellashtirishi, raqamlashtirish, loyiha boshqaruvi, geoaxborot tizimlari, strukturaviy asoslar.*

Аннотация

В данной статье анализируются теоретические основы информационных технологий в строительной отрасли, их структура и влияние на процессы проектирования и строительства. Рассматривается роль информационного моделирования зданий (BIM), геоинформационных систем, программ управления проектами и средств цифрового мониторинга в строительном цикле. Также приводится классификация этих технологий по структурным уровням - данные, программное обеспечение, инфраструктура и кадровый ресурс. Результаты исследования служат углублению понимания теоретических и практических аспектов цифровизации строительной отрасли.

Ключевые слова: *строительная отрасль, информационные технологии, BIM, информационное моделирование зданий, цифровизация, управление проектами, геоинформационные системы, структурные основы.*

Abstract

This article analyzes the theoretical foundations of information technologies in the construction industry, their structural composition, and their impact on design and construction processes. The role of Building Information Modeling (BIM), geographic information systems, project management software, and digital monitoring tools within the construction cycle is examined. These technologies are also classified by structural level - data, software, infrastructure, and human resources. The findings contribute to

a deeper understanding of the theoretical and practical aspects of digitalization in construction.

Keywords: *construction industry, information technologies, BIM, building information modeling, digitalization, project management, geographic information systems, structural foundations.*

Kirish

Qurilish sohasi iqtisodiyotning eng resurstalab va ko‘p bosqichli tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Loyihalashtirish, smeta hisob-kitoblari, qurilish-montaj ishlarini boshqarish va obyektni ekspluatatsiyaga topshirish jarayonlarining barchasi katta hajmdagi ma’lumotni qayta ishlashni talab qiladi. Aynan shu sababli so‘nggi yillarda qurilish sohasida axborot texnologiyalarini joriy etish nazariy va amaliy jihatdan dolzarb yo‘nalishga aylandi.

Qurilishda axborot texnologiyalarining rivojlanishi nafaqat ayrim dasturiy vositalarning paydo bo‘lishi bilan, balki butun bir nazariy yondashuvning shakllanishi bilan bog‘liq. Bu yondashuv qurilish jarayonini ma’lumotlar oqimi sifatida ko‘rib chiqishga asoslanadi: loyiha g‘oyasidan tortib obyektni topshirishgacha bo‘lgan har bir bosqichda ma’lumot yig‘iladi, qayta ishlanadi va keyingi bosqichga uzatiladi.

Qurilish sohasida axborot texnologiyalari nazariyasi quyidagi asosiy yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi:

qurilish axborot modellashtirishi (BIM - Building Information Modeling);

geoaxborot tizimlari (GIS) va hududiy rejalashtirish;

loyiha va resurslarni boshqarish dasturiy ta’minoti;

qurilish maydonchasini raqamli monitoring qilish vositalari;

sun’iy intellekt asosidagi tahlil va bashoratlash tizimlari.

Ushbu maqolada qurilish sohasidagi axborot texnologiyalarining nazariy negizi, ularning strukturaviy tarkibi va amaliyotdagi o‘rni tahlil qilinadi.

Qurilish sohasida axborot texnologiyalari tushunchasi va uning mazmuni

Qurilishda axborot texnologiyalari deganda loyihalash, qurilish va obyektni ekspluatatsiya qilish bosqichlarida qo‘llaniladigan, ma’lumotlarni yig‘ish, saqlash, qayta ishlash va uzatishga xizmat qiluvchi dasturiy-texnik vositalar majmuasi tushuniladi. Bu tizim orqali loyiha hujjatlari raqamli shaklga o‘tkaziladi, qurilish jarayoni real vaqt rejimida nazorat qilinadi va resurslardan foydalanish samaradorligi oshiriladi.

Qurilish sohasida axborot texnologiyalari quyidagi yo‘nalishlarda amalga oshiriladi:

qurilish axborot modellashtirishi (BIM);

avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (CAD/CAM);

qurilish resurslarini rejalashtirish tizimlari (ERP);

geoaxborot va masofadan kuzatish tizimlari (GIS, drondan kuzatish);

sun’iy intellekt asosidagi loyiha tahlili va xavf-xatarlarni bashoratlash tizimlari.

Bugungi kunda axborot texnologiyalari qurilish sohasining qo‘shimcha vositasi emas, balki uning ajralmas tarkibiy qismiga aylanib bormoqda.

Axborot texnologiyalarining qurilish jarayonidagi asosiy strukturaviy asoslari

Qurilish axborot modellashtirishi (BIM) darajasi. BIM texnologiyasi binoning uch o‘lchamli raqamli modelini yaratish imkonini beradi, bu model nafaqat geometrik ko‘rinishni, balki konstruktiv, muhandislik va iqtisodiy ma’lumotlarni ham o‘z ichiga oladi. Masalan, Revit, ArchiCAD kabi dasturlar orqali loyihachilar, quruvchilar va buyurtmachilar bitta umumiy modeldan foydalanib, kelishmovchiliklarni loyihalash bosqichidayoq aniqlash imkoniga ega bo‘ladi.

Ma’lumotlar va infratuzilma darajasi. Qurilish loyihalarida to‘planadigan ma’lumotlar hajmi juda katta bo‘lganligi sababli, ularni saqlash va uzatish uchun bulutli serverlar, ma’lumotlar bazalari va tezkor internet infratuzilmasi talab etiladi. Bulutli platformalar orqali loyiha jamoasining turli a’zolari geografik joylashishidan qat’i nazar bir vaqtning o‘zida bitta hujjat ustida ishlashi mumkin.

Boshqaruv va monitoring darajasi. Qurilish maydonchasidagi ishlar holatini kuzatish uchun drondan suratga olish, sensorli o‘lchov asboblari va mobil ilovalar qo‘llaniladi. Bu vositalar orqali qurilish jadvalining bajarilish darajasi, resurslarning sarflanishi va mehnat xavfsizligi ko‘rsatkichlari real vaqt rejimida tahlil qilinadi.

Inson resursi va malaka darajasi. Har qanday texnologik tizim faqat uni qo‘llay oladigan malakali mutaxassislar mavjud bo‘lgandagina samarali ishlaydi. Shu sababli muhandis va quruvchilarni raqamli vositalardan foydalanishga o‘qitish, ularning axborot savodxonligini oshirish ushbu tizimning ajralmas qismi hisoblanadi.

Zamonaviy yo‘nalishlar va qo‘llanilish imkoniyatlari

Sun’iy intellekt va ma’lumotlar tahlili. Sun’iy intellekt qurilish sohasida loyiha xarajatlarini bashoratlash, materiallarga bo‘lgan ehtiyojni hisoblash hamda qurilish muddatlarining kechikish xavfini aniqlashda qo‘llanilmoqda. Bundan tashqari, kompyuter ko‘rish texnologiyalari yordamida qurilish maydonchasidagi xavfsizlik qoidalariga rioya etilishini avtomatik tarzda nazorat qilish imkoniyati paydo bo‘lmoqda.

Mobil va IoT vositalari. Qurilish texnikasiga o‘rnatilgan sensorlar orqali jihozlarning texnik holati, yoqilg‘i sarfi va ish unumdorligi haqida ma’lumotlar uzluksiz to‘planadi. Bu ma’lumotlar asosida texnikadan foydalanishni optimallashtirish va profilaktik ta’mirlash ishlarini oldindan rejalashtirish mumkin bo‘ladi.

Asosiy muammolar

Moliyaviy cheklovlar: BIM va boshqa zamonaviy dasturiy vositalarni joriy etish uchun zarur bo‘lgan dastlabki sarmoya kichik va o‘rta qurilish tashkilotlari uchun yetarli emas.

Malaka yetishmovchiligi: ko‘plab muhandis va texnik xodimlar raqamli loyihalash vositalaridan to‘liq foydalana olmaydi.

Tizimlar mosligi muammosi: turli kompaniyalarda qo‘llaniladigan dasturiy ta’minotlarning bir-biri bilan to‘liq integratsiyalashmasligi.

Ma’lumotlar xavfsizligi: loyiha hujjatlari va moliyaviy ma’lumotlarning bulutli tizimlarda saqlanishi kiberxavfsizlik bo‘yicha qo‘shimcha talablarni keltirib chiqaradi.

Xulosa

Qurilish sohasida axborot texnologiyalari nafaqat alohida dasturiy vositalar majmuasi, balki ma’lumot, infratuzilma, boshqaruv va inson resursi darajalarini birlashtiruvchi yaxlit nazariy tizim sifatida shakllanmoqda. BIM texnologiyasi, geoaxborot tizimlari va raqamli monitoring vositalarining birgalikda qo‘llanilishi loyihalash sifatini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va qurilish muddatlarini optimallashtirish imkonini beradi.

Kelajakda ushbu sohada sun’iy intellekt va katta ma’lumotlar tahlili texnologiyalarining yanada chuqurroq integratsiyasi kutilmoqda. Biroq bunday integratsiyaning samarali bo‘lishi uchun raqamli infratuzilmani rivojlantirish, mutaxassislarning malakasini oshirish va tizimlar o‘rtasidagi moslikni ta’minlash bo‘yicha izchil chora-tadbirlar amalga oshirilishi zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. - New Jersey: Wiley, 2018.

2. Azhar S. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry //Leadership and Management in Engineering. - 2011. - T. 11. - №. 3. - S. 241-252.

3. Sodiqov I.S. Qurilishda raqamli texnologiyalar va ularning tatbiqi. - Toshkent: Fan, 2022.

4. Yusupov B.T. Geoaxborot tizimlarining qurilish loyihalarida qo‘llanilishi //O‘zbekiston qurilish va arxitektura. - 2021. - №. 4. - S. 34-39.

5. Kim K., Cho Y., Zhang S. Integrating work sequences and temporary structures into safety planning: Automated scaffolding-related safety hazard identification //Automation in Construction. - 2016. - T. 70. - S. 128-142.