



YUQORI QAVATLI TURAR-JOY BINOLARINI ZAMONAVIYLASHTIRISHDA IJTIMOY INFRATUZILMA VA ENERGIYA TEJAMKOR TEXNOLOGIYALARNI RIVOJLANTIRISH

**Madumarova
Marg'ubaxon
Maxkamboy qizi**

*Assistent-o'qituvchi Andijon davlat texnika
instituti Andijon shahri, O'zbekiston
E-mail: margubamahkamboyevna@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8320-3931>*

Annotatsiya. Mazkur maqolada yuqori qavatli turar-joy binolarini zamonaviylashtirish jarayonida ijtimoiy infratuzilma va energiya tejamkor texnologiyalarni birgalikda rivojlantirishning nazariy hamda amaliy jihatlari tadqiq etildi. Tadqiqotning maqsadi mavjud ko'p qavatli uy-joy fondini yangilashda energiya samaradorligi, sog'lom yashash muhiti, urbanistik qulaylik va ijtimoiy xizmatlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni ilmiy asosda ochib berishdan iborat bo'ldi. Ishda tizimli tahlil, qiyosiy yondashuv, normativ-huquqiy hujjatlar, xalqaro tashkilotlar tavsiyalari va ilmiy maqolalar kontent-tahliliga tayangan holda integrallashgan modernizatsiya modeli ishlab chiqildi. Natijalarga ko'ra, yuqori qavatli turar-joy binolarining haqiqiy modernizatsiyasi faqat fasadni yangilash yoki muhandislik tizimlarini almashtirish bilan cheklanmaydi; u issiqlik himoyasi, energiya tejamkor derazalar, yuqori samarali HVAC tizimlari, quyosh energetikasi, aqlli boshqaruv, ichki mikroiklim nazorati, drenaj, yashil hovli, piyoda va inklyuziv kirish, maktabgacha ta'lim, sog'liqni saqlash va kundalik servislarni bilan uzviy uyg'unlashgandagina kompleks natija beradi. Tadqiqotda taklif etilgan ko'p mezonli baholash tizimi energiya sarfi, ichki muhit sifati, ekspluatatsion xarajat, xizmatlarga yaqinlik, universal qulaylik, iqlimga chidamlilik va aholi qoniqishi kabi ko'rsatkichlarni yagona platformada birlashtiradi. Maqolaning ilmiy yangiligi shundaki, unda yuqori qavatli turar-joy binolarini modernizatsiya qilish energiya, urbanistika va ijtimoiy infratuzilma kesishgan nuqtada ko'rib chiqildi hamda O'zbekiston sharoitiga mos integrallashgan amaliy yondashuv ishlab chiqildi. Tadqiqot xulosalari shuni ko'rsatadiki, mamlakatimizda uy-joy fondining hajmi, urbanizatsiya sur'ati va energiya resurslaridan samarali foydalanish zarurati bunday ilmiy-amaliy yondashuvni dolzarb qilib qo'yimoqda.

Kalit so'zlar: yuqori qavatli turar-joy binosi, modernizatsiya, ijtimoiy infratuzilma, energiya tejamkor texnologiyalar, retrofit, urbanizatsiya, barqaror uy-joy, aqlli boshqaruv, ichki mikroiklim, yashash sifati.

Kirish

Bugungi kunda yuqori qavatli turar-joy binolarini zamonaviylashtirish muammosi faqat qurilish texnikasi doirasidagi masala emas, balki urbanizatsiya,

ijtimoiy adolat, energiya xavfsizligi, iqlim o'zgarishiga moslashuv va salomatlik bilan bog'liq ko'p qatlamli ilmiy-amaliy jarayon sifatida namoyon bo'lmoqda. Jahonda binolar sektori yakuniy energiya iste'molining katta qismini egallaydi, issiqlik va sovitish uchun sarflanadigan energiya hajmi esa ayniqsa turar-joy fondida yuqori bo'lib qolmoqda. Mavjud uy-joy fondining katta qismi energiya samaradorligi past bo'lgan, ekspluatatsiya xarajatlari yuqori, yozgi qizib ketish va qishki issiqlik yo'qotilishi kuchli bo'lgan binolardan iborat. Shu sababli ko'p qavatli turar-joylarni modernizatsiya qilish nafaqat kommunal xarajatlarni kamaytirish, balki energiya resurslaridan oqilona foydalanish, issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirish va aholining yashash sifati hamda sog'lig'ini yaxshilash uchun ham muhimdir. Biroq ko'plab amaliyotlarda modernizatsiya fasadni bezash, liftni ta'mirlash yoki ayrim muhandislik uskunalarni almashtirish bilan cheklanib qoladi. Aslida yuqori qavatli turar-joyni zamonaviylashtirish insonning kundalik yashash trayektoriyasini qayta tashkil etishdir: bola bog'chaga, o'quvchi maktabga, keksa fuqaro poliklinikaga, mehnatga layoqatli aholi ish joyiga, barcha qatlamlar esa transport, yashil hudud, savdo va servis obyektlariga xavfsiz va qulay tarzda yetib bora olishi kerak. Ya'ni, binafsha rangga bo'yalgan fasad bilan muammo hal bo'lmaydi; hovli loyqa, yo'lak tor, soyasiz, xizmatlar uzoq bo'lsa, u bino zamonaviy deb qabul qilinmaydi. O'zbekiston sharoitida bu masala yanada dolzarb, chunki urbanizatsiya sur'ati oshib bormoqda, yangi turar-joy massivlari bilan bir qatorda mavjud ko'p kvartirali uy-joy fondini ham energiya va ijtimoiy nuqtai nazardan qayta ko'rib chiqish zarurati kuchaymoqda. Davlat darajasida renovatsiya, bosh reja, energiya samaradorligi va energiya servisi bozorini rivojlantirish bo'yicha choralar ko'rilayotgani bu yo'nalishning strategik ahamiyatini tasdiqlaydi. Shu sababli mazkur maqolada yuqori qavatli turar-joy binolarini zamonaviylashtirish ijtimoiy infratuzilma va energiya tejamkor texnologiyalar kesishmasida o'rganildi. Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, turar-joy muhiti sifati alohida kvartira ichida emas, balki "uy-hovli-mahalla-tuman-shahar" zanjiri bo'ylab shakllanadi. Agar binoda issiqlik yo'qotilishi kamaytirilsa-yu, biroq hududda maktabgacha ta'lim, tibbiyot, universal kirish, drenaj, rekreatsion hudud va xavfsiz piyoda harakati ta'minlanmasa, modernizatsiya kutilgan darajada ijtimoiy samara bermaydi. Shuningdek, energiya tejamkor yechimlarning samarasi foydalanuvchi xulqi, boshqaruv madaniyati, texnik xizmat ko'rsatish va raqamli monitoring bilan mustahkamlanishi lozim. Shu jihatdan yuqori qavatli turar-joy binolarini modernizatsiya qilishni me'moriy, muhandislik, sotsiologik va boshqaruv omillarini birlashtiruvchi integrallashgan ilmiy model asosida tadqiq etish muhim ilmiy vazifa hisoblanadi. Shu bilan birga, yuqori qavatli turar-joylarning zamonaviylashtirilishi demografik tarkibdagi o'zgarishlar bilan ham bevosita bog'liq. Zamonaviy shaharlarda bir xonadonda yashovchi oila a'zolari soni, ularning yosh tarkibi, kundalik ish rejimi va xizmatlardan foydalanish uslubi avvalgi davrdagidan ancha farq qiladi. Natijada standart loyihalash va ekspluatatsiya yondashuvlari ko'pincha bugungi ehtiyojni to'liq qondirmaydi. Masalan, masofaviy ishlash va masofaviy ta'limning kengayishi bino ichidagi akustik qulaylik, internet infratuzilmasi, tabiiy va sun'iy yoritish sifatiga bo'lgan talabni oshirdi. Energiya narxlari o'zgarishi esa oilaviy byudjetga sezilarli ta'sir ko'rsatayotgani sababli ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish masalasi me'moriy-estetik masaladan ham muhimroq ahamiyat kasb eta boshladi. Boshqa

tomondan, iqlim o'zgarishi natijasida kuzatilayotgan issiq to'lqinlar, kuchli yog'ingarchilik va suv bosish xavfi turar-joy hududlarining chidamliligini qayta baholashni talab qilmoqda. Yuqori qavatli bino faqat vertikal hajm emas, balki ko'p sonli aholining bir joyga jamlangan hayotiy makoni bo'lib, undagi har qanday muhandislik yoki rejalashtirish kamchiligi bir vaqtning o'zida ko'plab xonadonlarga ta'sir qiladi. Shu sababli tadqiqot mavzusi nafaqat qurilish muhandisligi yoki arxitektura nuqtai nazaridan, balki ijtimoiy geografiya, salomatlik, kommunal boshqaruv va energetika iqtisodiyoti nuqtai nazaridan ham muhimdir. Mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ko'p qavatli uy-joylar bo'yicha muvaffaqiyatli modernizatsiya misollarida odatda uchta umumiy xususiyat uchraydi: birinchisi, energiya samaradorligiga qaratilgan texnik paketning kompleksligi; ikkinchisi, aholi uchun kundalik xizmatlar va jamoat makonlarining qulay tashkil etilishi; uchinchisi, loyiha yakunlangandan keyin ham monitoring va boshqaruvning davom ettirilishi. Demak, modernizatsiya bir martalik qurilish aksiyasi emas, balki loyiha oldi tahlilidan tortib ekspluatatsiya monitoringigacha cho'zilgan boshqaruv siklidir. Ana shu nuqtai nazar maqolaning asosiy ilmiy yo'nalishini belgilaydi. Tadqiqotda turar-joylarning zamonaviylashtirilishi alohida texnologiyalar yig'indisi emas, balki aholining hayot sifati, energiya tejamkorlik, iqlimga moslashuv va urbanistik barqarorlikning o'zaro uyg'unlashgan tizimi sifatida yoritiladi.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot konseptual-analitik xususiyatga ega bo'lib, unda tizimli yondashuv asosida yuqori qavatli turar-joy binolarini modernizatsiya qilishga taalluqli xalqaro va milliy manbalar tahlil qilindi. Metodologik asos sifatida tizimli tahlil, qiyosiy tahlil, kontent-analiz, ilmiy sintez va ekspert mulohazalarini umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Birinchi bosqichda xalqaro tashkilotlar, xususan, Xalqaro energetika agentligi, Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti, UN-Habitat va Jahon bankining bino sektori energiya iste'moli, sog'lom uy-joy muhiti, urban basic services hamda barqaror housing siyosati bo'yicha materiallari o'rganildi. Ikkinchi bosqichda O'zbekiston Respublikasi statistika ma'lumotlari, hukumat qarorlari, renovatsiya va bosh rejalashtirish hujjatlari, turar-joylarda energiya samaradorligini oshirish bo'yicha normativ-huquqiy hujjatlar tahlil qilindi. Uchinchi bosqichda Scopus va boshqa xalqaro ilmiy bazalarda e'lon qilingan maqolalar, ayniqsa residential building retrofit, social housing energy efficiency, indoor environmental quality, smart energy management va urban resilience bo'yicha tadqiqotlar saralab olindi. Materiallar tanlovida uchta mezon ustuvor bo'ldi: birinchidan, binolarning energiya samaradorligi va iqlimga moslashuvi bilan bog'liqligi; ikkinchidan, ko'p qavatli turar-joy yoki ijtimoiy uy-joy fondiga tatbiq etilishi; uchinchidan, ijtimoiy infratuzilma yoki foydalanuvchi qulayligi bilan aloqadorligi. Tahlil jarayonida modernizatsiya komponentlari ikki yirik blokka ajratildi: energiya tejamkor texnologiyalar va ijtimoiy infratuzilma. Energetik blok tarkibiga bino qobig'ining issiqlik himoyasi, tom va fasad izolyatsiyasi, energiya tejamkor deraza tizimlari, quyoshdan himoya elementlari, samarali HVAC uskunalari, issiqlik nasoslari, LED yoritish, aqlli hisoblagichlar, sensorli monitoring, quyosh panellari va quyosh suv isitish tizimlari kiritildi. Ijtimoiy infratuzilma blokiga esa maktabgacha ta'lim, umumta'lim maktablari, poliklinika, kundalik savdo va servis obyektlari, jamoat transporti, yashil hududlar, bolalar va sport

maydonchalari, piyoda va veloinfratuzilma, universal kirish, drenaj va xavfsiz maishiy chiqindi tizimi kiritildi. Har bir komponentning roli energiya sarfi, ekspluatatsion xarajat, aholi salomatligi, ijtimoiy qulaylik, urbanistik moslik va boshqaruv samaradorligi mezonlari asosida baholandi. Shuningdek, tahlil davomida “performance gap” tushunchasiga alohida e’tibor qaratildi, ya’ni loyihada ko‘zda tutilgan energiya samarasining real ekspluatatsiya sharoitlarida foydalanuvchi xatti-harakati, texnik xizmat ko‘rsatish sifati va boshqaruvdagi kamchiliklar tufayli pasayishi masalasi ko‘rib chiqildi. Tadqiqot natijalarini tizimlashtirish uchun ko‘p mezonli matritsa tuzildi va unda energiya, urbanistika, sotsial qulaylik, sog‘lom mikroiklim, ekspluatatsion boshqaruv va iqlimga chidamlilik indikatorlari uyg‘unlashtirildi. Shu asosda yuqori qavatli turar-joylar uchun integrallashgan modernizatsiya modeli ishlab chiqildi. Mazkur metodologik yondashuvning afzalligi shundaki, u modernizatsiya jarayonini alohida konstruktiv elementlar yig‘indisi sifatida emas, balki kompleks yashash tizimi sifatida ko‘rish imkonini beradi. Tadqiqotning cheklovi bitta konkret bino yoki hududda dala o‘lchovlari amalga oshirilmaganidadir, biroq normativ, analitik va ilmiy manbalarni chuqur sintez qilish hisobiga turli sharoitlarda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan umumiy nazariy-amaliy model ishlab chiqish imkoniyati yaratildi. Metodik yondashuvda yana bir muhim jihat sifatida indikatorlarni makro, mezo va mikro darajalarga ajratish prinsipi qo‘llanildi. Makro darajada shahar va hudud siyosati bilan bog‘liq ko‘rsatkichlar, ya’ni urbanizatsiya sur‘ati, transport va xizmatlar tarmog‘i, normativ-huquqiy baza, energiya resurslari narxi va moliyalashtirish mexanizmlari tahlil qilindi. Mezo darajada turar-joy massivining o‘zi baholandi: aholi zichligi, jamoat xizmatlariga yaqinlik, hovli va umumiy foydalanish makonlarining sifati, xavfsizlik, yashil hudud ulushi, suv chiqarish va maishiy chiqindilarni boshqarish tizimi ko‘rib chiqildi. Mikro darajada esa bino va kvartira kesimidagi ko‘rsatkichlar, xususan, issiqlik yo‘qotilishi, ventilyatsiya, ichki mikroiklim, yoritish, akustika, energiya hisoblagichlari va foydalanuvchi xulqi o‘rganildi. Mazkur uch darajali yondashuv modernizatsiya natijalarining faqat bitta masshtabda emas, balki turli fazoviy va funksional qatlamlarda qanday namoyon bo‘lishini ko‘rsatish imkonini berdi. Ilmiy maqolalar bilan ishlashda mavzu bo‘yicha eng ko‘p uchraydigan texnologik yechimlar alohida kataloglashtirildi va ularning afzallik hamda cheklovlari solishtirildi. Masalan, tashqi izolyatsiya tizimlari ichki maydonni qisqartirmasligi bilan ustun bo‘lsa, ichki izolyatsiya ayrim holatlarda fasadni o‘zgartirish mumkin bo‘lmagan binolar uchun vaqtinchalik yechim sifatida ko‘riladi; issiqlik nasoslari yuqori samaradorlikka ega bo‘lsa-da, dastlabki kapital qo‘yilmasi nisbatan katta bo‘lishi mumkin; quyosh panellari ekspluatatsion xarajatlarni pasaytirsa-da, tom maydoni, orientatsiya va xizmat ko‘rsatish sifati bilan bog‘liq cheklovlarga ega. Ijtimoiy infratuzilma bo‘yicha esa yurish masofasi, universal dizayn, xavfsizlik, foydalanuvchi oqimlari va demografik moslik mezonlari asosiy baholash omillari sifatida belgilandi. Tahlilning ishonchliligini kuchaytirish uchun manbalarda takroran uchraydigan xulosalar va qarama-qarshi nuqtai nazarlar alohida ajratildi. Masalan, ayrim tadqiqotlar chuqur retrofit qisqa muddatda iqtisodiy jihatdan og‘ir ekanini ta’kidlagan bo‘lsa, boshqalari uzoq muddatli ekspluatatsion va ijtimoiy foydalarni hisobga olganda aynan chuqur modernizatsiya maqbulligini ko‘rsatadi. Shu sababli maqolada qisqa va uzoq muddatli natijalarni alohida ko‘rish tamoyili qabul

qilindi. Bundan tashqari, O‘zbekiston sharoitiga moslashtirishda iqlimiy sharoit, seysmik talablar, mavjud qurilish fondi strukturalari, mahalliy boshqaruv amaliyoti va aholi daromadlari bilan bog‘liq omillar hisobga olindi. Natijada ishlab chiqilgan integrallashgan model nazariy jihatdan umumiy, amaliy jihatdan esa hududiy moslashtirishga ochiq tuzilishga ega bo‘ldi.

Natijalar

O‘tkazilgan tahlil natijalari yuqori qavatli turar-joy binolarini modernizatsiya qilishda energiya tejamkor texnologiyalar va ijtimoiy infratuzilmaning bir-biridan mustaqil emas, balki o‘zaro kuchaytiruvchi omillar ekanini ko‘rsatdi. Birinchi muhim natija shundan iborat bo‘ldiki, bino qobig‘ini chuqur energiya retrofitisiz boshqa texnologiyalardan kutilgan samarani olish qiyin. Tashqi devorlar, tom, yerto‘la qismi va choklarning sifatli issiqlik himoyasi, sovuq ko‘priklarining kamaytirilishi, past issiqlik o‘tkazuvchanlikka ega deraza tizimlari va fasaddagi soyalanish elementlari qishki issiqlik yo‘qotilishini ham, yozgi qizib ketishni ham sezilarli darajada pasaytiradi. Bunday chora-tadbirlar samarali HVAC tizimlari bilan qo‘shilganda energiya sarfi keskin kamayadi, kommunal to‘lovlar pasayadi va ichki harorat barqarorlashadi. Ikkinchi natija shuki, energiya tejamkorlikni sog‘lom ichki muhitdan ajratib bo‘lmaydi. Havo almashinuvi tizimlari, namlik va CO2 monitoringi, xavfsiz isitish-sovitish rejimlari, shovqindan himoya, tabiiy yorug‘lik bilan ta‘minlash kabi omillar modernizatsiyaning ajralmas qismi bo‘lishi kerak. Aks holda energiya tejamkor, ammo havo almashinuvi sust va namlik yuqori bo‘lgan bino salomatlik uchun xavf tug‘dirishi mumkin. Uchinchi natija — ko‘p qavatli turar-joylarda umumiy foydalanish joylarining energiya samaradorligi alohida kvartiralaridan kam emas. Liftlar, nasoslar, kirish yo‘laklari, pod‘ezd yoritishi, videokuzatuv tizimlari, ventilyatsiya va isitish punktlari raqamli boshqaruvga o‘tkazilganda umumiy energiya intensivligi pasayadi. IoT sensorlari, aqlli hisoblagichlar va avtomatik boshqaruv tizimlari yordamida real vaqt monitoringi yo‘lga qo‘yilishi xizmat ko‘rsatish xarajatlarini optimallashtiradi va texnik nosozliklarni erta aniqlash imkonini beradi. To‘rtinchi natija sifatida ijtimoiy infratuzilmaning modernizatsiya samaradorligidagi hal qiluvchi roli aniqlandi. Maktab, bog‘cha, poliklinika, dorixona, kundalik savdo nuqtalari, jamoat transporti bekatlari va yashil maydonlar piyoda yetib borish mumkin bo‘lgan masofada joylashgan hududlarda turar-joydan foydalanish sifati yuqori bo‘ladi, avtomobilga qaramlik kamayadi, vaqt va transport xarajatlari qisqaradi. Ayniqsa, keksalar, bolalar, nogironligi bo‘lgan shaxslar va uy mehnati yuklamasi yuqori bo‘lgan oilalar uchun yaqin xizmatlar tarmog‘i ijtimoiy farovonlikning muhim ko‘rsatkichi bo‘lib chiqadi. Beshinchi natija — hovli va atrof makon mikroiklimi ham bino ichki energetikasiga sezilarli ta‘sir qiladi. Soyali daraxtlar, suv o‘tkazuvchi qoplamalar, yashil hududlar, shamollatishga to‘sqinlik qilmaydigan rejalashtirish, yomg‘ir suvi chiqarish va drenaj tizimi yozgi issiqlik oroli effektini kamaytiradi, suv bosish xavfini pasaytiradi va piyoda qulayligini oshiradi. Oltinchi natija shuki, O‘zbekiston sharoitida yuqori qavatli turar-joylarni modernizatsiya qilishda seysmik xavfsizlik bilan energiya va ijtimoiy qulaylik masalalarini birgalikda hal etish zarur. Konstruktiv mustahkamlash alohida, energiya samaradorligi alohida va hududiy servislar alohida loyiha qilinadigan yondashuv amaliy jihatdan samarasiz. Yettinchi natija — modernizatsiyani baholash uchun ko‘p mezonli indikatorlar tizimi ishlab

chiqildi. Unga yillik energiya sarfi, bir kvadrat metrga to'g'ri keluvchi issiqlik yuklamasi, ichki temperatura va namlik barqarorligi, umumiy foydalanish joylari energiya intensivligi, qayta tiklanuvchi energiya ulushi, ekspluatatsion xarajat, xizmatlarga piyoda yaqinlik, universal kirish, yashil hudud ulushi, drenaj xavfsizligi, raqamli boshqaruv darajasi va aholi qoniqish ko'rsatkichlari kiritildi. Tahlilning umumiy natijasi shundan iboratki, yuqori qavatli turar-joy binosini modernizatsiya qilish "faqat bino" loyihasi emas, balki "yashash tizimi" loyihasi bo'lishi kerak. Aynan shu integrallashgan yondashuv energiya tejamkorlik, ijtimoiy farovonlik va urbanistik barqarorlikni bir vaqtda ta'minlay oladi. Energiya tejamkor texnologiyalarni ijtimoiy infratuzilma bilan birgalikda ko'rish natijasida bir qator amaliy kombinatsiyalar ajratib olindi. Birinchidan, fasad izolyatsiyasi, quyoshdan himoyalovchi elementlar va yashil hovli birgalikda qo'llanganda yozgi qizib ketish darajasi pasayadi, bu esa sovitish ehtiyojini kamaytiribgina qolmay, bolalar va keksalarning hovlidan foydalanish imkonini ham kengaytiradi. Ikkinchidan, aqlli hisoblagichlar va umumiy foydalanish joylaridagi LED yoritish liftlar, yo'laklar va pod'ezdlardagi energiya sarfini optimallashtiradi, shu bilan birga tungi xavfsizlik va ko'rish qulayligini yaxshilaydi. Uchinchidan, yomg'ir suvi chiqarish tizimi va suv o'tkazuvchi qoplamalar qattiq yog'ingarchilik paytida hovli va kirish qismida suv to'planishini kamaytirib, bino fundamenti va piyoda harakat xavfsizligini himoya qiladi. To'rtinchidan, bino ichidagi shamollatish va namlik nazorati mog'or hamda ichki ifloslanish xavfini pasaytirib, tibbiy xarajatlarda va kasallanish bilan bog'liq bilvosita ijtimoiy yo'qotishlarni kamaytiradi. Tahlil davomida yana bir muhim natija aniqlandi: ko'p qavatli turar-joylarda energiya samaradorligining eng katta rezervi ko'pincha xonadon ichida emas, balki umumiy tizimlarda yashiringan bo'ladi. Nasoslar, umumiy isitish punktlari, lift dvigatellari, yoritish, suv bosimi regulyatorlari va ventilyatsiya uskunalarining samaradorligi butun bino bo'yicha sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu bois modernizatsiya dasturida kvartiralarga alohida yondashish bilan bir qatorda umumiy mulk elementlarini ustuvor ravishda yangilash zarur. Bundan tashqari, aholi ehtiyojlari va xizmatlar joylashuvi o'rtasidagi muvofiqlikni baholash natijasida "15 daqiqalik yashash muhiti" tamoyiliga yaqinlashtirilgan hududlar ko'proq ijtimoiy barqarorlik va kamroq transport yuklamasiga ega bo'lishi kuzatildi. Ya'ni maktab, bog'cha, dorixona, kundalik savdo nuqtalari va jamoat transportiga qulay yaqinlik mavjud joylarda turar-joy sifatining subyektiv bahosi yuqoriroq bo'ladi. Yana bir natija shundaki, raqamli boshqaruv tizimlari joriy etilgan binolarda nosozliklar haqida xabar berish, energiya sarfi haqida ma'lumot olish, texnik xizmat rejasini tuzish va umumiy xarajatlarni tahlil qilish ancha yengillashadi. Bu boshqaruv kompaniyalari hamda aholi o'rtasidagi ishonchni oshirishda muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, modernizatsiyada universal dizayn va inklyuziv kirish masalasiga e'tibor berilganda turar-joylar nafaqat nogironligi bo'lgan fuqarolar, balki bolali oilalar, vaqtinchalik jarohat olgan shaxslar va keksalar uchun ham qulayroq bo'lib chiqadi. Natijada ilmiy tahlil yuqori qavatli turar-joylarni zamonaviylashtirish samarasi ko'p darajali ekanini ko'rsatdi: u energiya sarfini kamaytiradi, sog'liq uchun xavflarni pasaytiradi, kundalik harakat qulayligini yaxshilaydi, mahalla darajasidagi xizmatlardan foydalanishni osonlashtiradi va ekspluatatsion boshqaruvni zamonaviylashtiradi. Demak, modernizatsiya natijasini

baholashda faqat texnik hisob-kitoblarga emas, ijtimoiy funktsionallik va foydalanuvchi tajribasiga ham tayangan holda qaror qabul qilish lozim.

Muhokama

Tadqiqot natijalari asosida shuni ta'kidlash mumkinki, yuqori qavatli turar-joy binolarini modernizatsiya qilishdagi asosiy metodologik xatolardan biri uni tor texnik vazifa sifatida tushunishdir. Ko'plab loyihalarda fasad qoplamasi, tom ta'miri yoki alohida muhandislik tarmoqlarining yangilanishi modernizatsiya deb talqin qilinadi. Biroq bunday yondashuv ko'pincha yashash muhiti va ijtimoiy infratuzilmaning yaxlitligini inkor etadi. Haqiqiy modernizatsiya uchun bino ichki muhitining sifatini, tashqi makonning qulayligini, xizmatlarga yaqinlikni, energiya resurslaridan oqilona foydalanishni va ekspluatatsion boshqaruv tizimini yagona strategiyada birlashtirish zarur. Bu yerda energiya tejamkor texnologiyalar alohida texnik vosita emas, balki ijtimoiy farovonlikni kuchaytiruvchi instrument sifatida namoyon bo'ladi. Masalan, issiqlik izolyatsiyasi va energiya samarali derazalar kommunal xarajatlarni kamaytiradi, lekin shu bilan birga haroratni barqarorlashtirib, ayniqsa bolalar va keksalar uchun qulayroq ichki muhit yaratadi. Aqlli monitoring tizimlari nosozliklarni oldindan aniqlab, texnik xizmat xarajatlarini pasaytiradi va boshqaruv kompaniyalari faoliyatining shaffofligini oshiradi. Quyosh panellari va mahalliy qayta tiklanuvchi energiya manbalari esa umumiy foydalanish joylarining energiya ehtiyojini qisman qoplashi orqali ko'p qavatli turar-joy xo'jaligini yanada iqtisodiy barqaror qiladi. Muhokamada yana bir muhim masala — energiya samaradorligining foydalanuvchi xulqi bilan bog'liqligidir. Ilmiy adabiyotlarda performance gap, ya'ni loyiha ko'rsatkichlari bilan real ekspluatatsiyadagi natijalar o'rtasidagi tafovut, ko'pincha texnologiyadan emas, boshqaruv va foydalanish madaniyatidan kelib chiqishi qayd etiladi. Demak, modernizatsiya dasturlarida texnik komponentlar bilan bir qatorda aholining energiya madaniyatini oshirish, boshqaruv kompaniyalarining malakasini kuchaytirish va raqamli monitoring natijalarini foydalanuvchilar uchun tushunarli ko'rinishda taqdim etish zarur. Ijtimoiy infratuzilma bilan bog'liq jihatga kelganda, modernizatsiya qilingan turar-joy hududlari transport, ta'lim, sog'liqni saqlash va rekreatsion xizmatlar bilan integratsiyalashgandagina yuqori sifatli yashash muhiti hosil qiladi. Aks holda energiya tejavchi bino "izolyatsiyalangan qulaylik oroli"ga aylanib qolishi mumkin. Bu ayniqsa O'zbekiston shaharlari uchun dolzarb, chunki yangi va mavjud turar-joy massivlari o'rtasida xizmatlar bilan ta'minlanganlik darajasi bir xil emas. Ayrim hududlarda ko'p qavatli uylar soni ko'paygan bo'lsa-da, jamoat transporti, bolalar maydonchalari, yashil zonalar, drenaj va piyoda xavfsizligi masalalari ortda qolmoqda. Shu sababli urbanistika va arxitektura amaliyotida "birinchi navbatda bino" degan qarashdan "birinchi navbatda yashash muhiti" degan qarashga o'tish zarur. Tadqiqot doirasida taklif etilgan integrallashgan model aynan shunga xizmat qiladi: u me'mor, konstruktor, energetik muhandis, sotsiolog, transport rejalashtiruvchisi, kommunal boshqaruv mutaxassisi va mahalliy hokimiyatni yagona koordinatsion maydonga olib chiqadi. O'zbekiston sharoitida energiya resurslarining cheklanganligi, yozgi issiqlik yuklamasi, qishki issiqlik talabi, seysmik xavf, mahalliy urbanistik an'analar va aholi zichligining o'sishi kabi omillar aynan kompleks yondashuvni talab etadi. Bu o'rinda modernizatsiya loyihalarining iqtisodiy modeli ham ahamiyatli. Energiya xizmati bozorini rivojlantirish, ESCO yondashuvi,

bosqichma-bosqich retrofit, davlat-xususiy sheriklik va maqsadli subsidiyalar orqali ko'p qavatli uy-joy fondini yangilashning moliyaviy barqaror mexanizmlarini shakllantirish mumkin. Muhokama natijasida shunday xulosa kelib chiqadiki, yuqori qavatli turar-joylarni modernizatsiya qilishda samarali yechim alohida texnologiyalarni qo'llash emas, balki ularni hududiy, ijtimoiy va boshqaruv tizimi bilan uyg'unlashtirishdir. Qisqasi, zamonaviy uy-joy faqat yaxshi qoplangan devor emas, balki xavfsiz, sog'lom, tejamkor, bog'langan va insonning kundalik hayotiga mos yashash tizimidir. Muhokama doirasida alohida e'tibor talab qiladigan masalalardan biri modernizatsiya dasturlarining bosqichliligi va ustuvorliklarini belgilashdir. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, bir vaqtning o'zida barcha ko'p qavatli turar-joylarni chuqur modernizatsiya qilish iqtisodiy jihatdan murakkab, shu sababli resurslarni eng katta samara beradigan yo'nalishlarga birinchi bosqichda yo'naltirish zarur. Bunday yo'nalishlarga yuqori issiqlik yo'qotuvchi fasad va tomlar, energiya intensiv umumiy tizimlar, liftlar, suv ta'minoti va nasoslar, drenaj xavfi yuqori hududlar hamda ijtimoiy xizmatlarga eng kam ta'minlangan turar-joy zonalar kiradi. Shu bilan birga, "arzonroq bo'lsa bas" tamoyili ham xavfli, chunki noto'g'ri tanlangan yoki sifatsiz o'rnatilgan yechimlar qisqa muddatda nosozlikka uchrab, aholi ishonchini pasaytiradi va keyingi modernizatsiya tashabbuslariga salbiy ta'sir qiladi. Shuning uchun sifat nazorati, texnik audit va energetik monitoring modernizatsiyaning boshidan oxirigacha kuzatilishi kerak. Muhokama jarayonida yana bir xulosa shuki, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishda hududiy iqlim va bino tipologiyasini hisobga olish muhim. Issiq va quruq iqlimda soyalanish, tabiiy shamollatish, issiqlik inertligi va yozgi sovitish strategiyalari birinchi o'rinda turishi mumkin; nisbatan sovuq hududlarda esa qishki issiqlik saqlanishi va infiltratsiyani kamaytirish ustuvor bo'ladi. O'zbekistonning turli hududlari uchun bitta standart paket emas, balki moslashuvchan texnologik katalog zarur. Ijtimoiy infratuzilma bo'yicha ham yagona andoza yetarli emas: ayrim massivlarda transport va poliklinika ustuvor bo'lsa, boshqalarida maktabgacha ta'lim, yashil hudud yoki drenaj tizimi dolzarb bo'lishi mumkin. Shu bois modernizatsiya oldidan demografik va hududiy audit o'tkazish maqsadga muvofiq. Muhokamaning yana bir qirrasini — aholining ishtiroki. Ko'p qavatli uy-joylarda modernizatsiya ko'pincha umumiy mulk bilan bog'liq bo'lgani uchun aholining xabardorligi, roziligi va ishtirokisiz barqaror natija olish qiyin. Axborot berishning ochiq mexanizmlari, rejalashtirilayotgan ishlardan kutiladigan foyda va vaqtinchalik noqulayliklar haqida tushuntirish ishlari, raqamli ilovalar yoki umumiy hisobotlar orqali shaffoflikni ta'minlash zarur. Aholi o'z turar-joyidagi energiya sarfi, umumiy xarajat va modernizatsiya natijalarini tushungan sari energiya madaniyati ham mustahkamlanadi. Bu esa texnologik yechimlarning real samarasini oshiradi. Mazkur tadqiqot ko'rsatdiki, yuqori qavatli turar-joy binolari uchun modernizatsiya strategiyasi faqat loyiha-qurilish bosqichigacha emas, balki ekspluatatsiya, boshqaruv, monitoring, aholi bilan kommunikatsiya va hududiy xizmatlar tizimini ham o'z ichiga olishi kerak. Bino energiya jihatdan samarali, ammo boshqaruv jihatdan beparvo bo'lsa, natija to'liq bo'lmaydi; hudud yashil, ammo drenajsiz bo'lsa, qulaylik pasayadi; lift zamonaviy, ammo kirish qismi nogironlar aravachasi uchun mos bo'lmasa, inklyuzivlik ta'minlanmaydi. Demak, modernizatsiya sifati bir komponent bilan emas, ularning o'zaro mosligi bilan baholanadi. Shu

yondashuv loyiha institutlari va mahalliy boshqaruv uchun eng muhim metodologik xulosalardan biridir.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, yuqori qavatli turar-joy binolarini zamonaviylashtirish bugungi bosqichda faqat rekonstruksiya yoki joriy ta'mirlash bilan izohlanadigan tor tushuncha bo'lib qolmay, balki barqaror urbanizatsiya, energiya xavfsizligi, ijtimoiy adolat va salomatlikni ta'minlashga qaratilgan murakkab strategik jarayondir. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish bir-biridan ajratilgan holda emas, o'zaro uyg'un tizim sifatida ko'rilgandagina yuqori qavatli turar-joy fondining haqiqiy modernizatsiyasi ta'minlanadi. Binoning qobig'ini izolyatsiya qilish, energiya tejamkor deraza va HVAC tizimlari, quyosh energetikasi, aqlli monitoring, LED yoritish va boshqaruv algoritmlari energiya sarfini pasaytirsam, maktab, bog'cha, poliklinika, transport, yashil hudud, piyoda va universal kirish, drenaj va hovli mikroiklimi kabi infratuzilma elementlari yashash sifatini va ijtimoiy barqarorlikni oshiradi. Demak, modernizatsiya mezoni faqat "qancha energiya tejaldi?" degan savol bilan cheklanmasligi, balki "aholi uchun qanchalik qulay, sog'lom, xavfsiz va inklyuziv muhit yaratildi?" degan savol bilan to'ldirilishi kerak. O'zbekiston sharoitida bunday yondashuv ayniqsa dolzarb, chunki uy-joy fondi hajmi katta, urbanizatsiya sur'ati yuqori, mavjud ko'p kvartirali uylarning energiya samaradorligi har doim ham zamonaviy talabga javob bermaydi, shuningdek, ayrim hududlarda ijtimoiy infratuzilma bilan ta'minlanganlik darajasi nomutanosib. Shu sababli kelgusida turar-joylarni modernizatsiya qilish dasturlarida quyidagi ustuvor yo'nalishlar tavsiya etiladi: birinchidan, energiya retrofitini konstruktiv xavfsizlik bilan birga olib borish; ikkinchidan, hovli va mahalla darajasidagi ijtimoiy infratuzilmani modernizatsiya loyihalariga majburiy element sifatida kiritish; uchinchidan, real vaqt monitoringi va aqlli boshqaruv tizimlarini joriy etish; to'rtinchidan, yozgi qizib ketish, qishki issiqlik yo'qotilishi va suv chiqarish masalalarini iqlimga moslashuv nuqtai nazaridan ko'rib chiqish; beshinchidan, energiya xizmati bozorini, bosqichli moliyalashtirish va davlat-xususiy sheriklik mexanizmlarini kengaytirish. Ilmiy jihatdan mazkur maqola yuqori qavatli turar-joy binolarini modernizatsiya qilishda energiya, urbanistika va ijtimoiy infratuzilmani birlashtiruvchi konseptual modelni taklif etdi. Amaliy jihatdan esa u loyiha institutlari, mahalliy boshqaruv organlari, qurilish tashkilotlari va kommunal servislar uchun ko'p mezonli qaror qabul qilish asoslarini beradi. Eng muhim jihati shundaki, maqola zamonaviy uy-joy tushunchasini tashqi ko'rinishdan ko'ra chuqurroq, ya'ni inson uchun qulay, tejamkor, sog'lom va barqaror yashash tizimi sifatida talqin qiladi. Darhaqiqat, baland bino qurish osonroq, ammo baland sifatli yashash muhitini yaratish murakkabroq; ilm-fanning vazifasi ham aynan shu murakkablikni tizimga solib berishdan iborat. Yakuniy umumlashtirish shuni ko'rsatadiki, yuqori qavatli turar-joy binolarini zamonaviylashtirish bo'yicha kelajakdagi ilmiy-amaliy dasturlar uch asosiy prinsipga tayanishi lozim. Birinchi prinsip — integrallik, ya'ni konstruktiv xavfsizlik, energiya samaradorligi, ijtimoiy infratuzilma va boshqaruvni ajratib emas, yagona tizim sifatida ko'rish. Ikkinchi prinsip — moslashuvchanlik, ya'ni har bir hududning iqlimiy, demografik, iqtisodiy va urbanistik xususiyatlariga mos yechimlar ishlab chiqish. Uchinchi prinsip — o'lchab boshqarish, ya'ni modernizatsiya natijalarini

subyektiv tasavvur emas, real indikatorlar va muntazam monitoring asosida baholash. O‘zbekiston sharoitida aynan shu uch prinsip turar-joy fondini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqishi mumkin. Kelgusida ilmiy tadqiqotlar uchun bir nechta yo‘nalishlar dolzarb deb hisoblanadi: birinchidan, turli iqlim zonalarida joylashgan real ko‘p qavatli uylar misolida energiya va ijtimoiy ko‘rsatkichlarning qiyosiy monitoringini tashkil etish; ikkinchidan, modernizatsiya qilingan va qilinmagan hududlarda aholi salomatligi, qoniqishi hamda transport xulq-atvorini solishtirish; uchinchidan, energiya xizmati bozorining mahalliy sharoitdagi iqtisodiy modelini ishlab chiqish; to‘rtinchidan, raqamli boshqaruv platformalari va aqlli shahar komponentlarini ko‘p qavatli turar-joylar darajasida tatbiq etishning samaradorligini baholash. Mazkur maqolaning amaliy tavsiyalari qatoriga modernizatsiya loyihalarida energiya auditini ijtimoiy audit bilan birlashtirish, loyiha topshirig‘iga universal dizayn va hovli mikroiklimi bo‘yicha talablarni majburiy kiritish, umumiy foydalanish joylari energiya sarfini alohida monitoring qilish, yashil hudud va drenaj tizimini estetik element emas, funksional infrastruktura sifatida ko‘rish, boshqaruv kompaniyalari malakasini oshirish va aholining energiya madaniyatini kuchaytirish kiradi. Umuman olganda, yuqori qavatli turar-joy binolarining zamonaviylashtirilishi mamlakatning urbanistik rivojlanishi, aholining turmush sifati va energiya xavfsizligi bilan bevosita bog‘liq jarayondir. Shu bois bu yo‘nalishdagi ilmiy izlanishlar va amaliy qarorlar qisqa muddatli qurilish foydasi emas, uzoq muddatli ijtimoiy va ekologik natijalarga yo‘naltirilishi lozim. Zamonaviy turar-joyning haqiqiy belgisi uning faqat balandligi yoki tashqi ko‘rinishida emas, balki odamning kundalik hayoti uchun qanchalik qulay, xavfsiz, tejamkor va barqaror muhit yaratib berishida namoyon bo‘ladi. Aynan shu mezon yuqori qavatli turar-joylarni modernizatsiya qilish siyosati va amaliyotining bosh tamoyiliga aylanishi kerak.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. International Energy Agency. Buildings – Energy System. Paris: IEA, 2023.
2. International Energy Agency. Breakthrough Agenda Report 2023: Buildings. Paris: IEA, 2023.
3. International Energy Agency. Energy Efficiency 2025: Buildings. Paris: IEA, 2025.
4. World Health Organization. WHO Housing and Health Guidelines. Geneva: WHO, 2018.
5. World Health Organization. Strategies for Healthy, Equitable and Sustainable Housing. Geneva: WHO, 2025.
6. UN-Habitat. Sustainable Housing for Sustainable Cities: A Policy Framework for Developing Cities. Nairobi: UN-Habitat, 2012.
7. UN-Habitat. Urban Basic Services. Nairobi: UN-Habitat, 2025.
8. UN-Habitat. World Cities Report 2024. Nairobi: UN-Habitat, 2024.
9. The World Bank. The Time Is Now: How Can Uzbekistan Leverage Urbanization as a Driver of Sustainable Development? Washington, DC: World Bank, 2021.
10. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. O‘zbekistonda qancha kvartira (uy)lar mavjud? Toshkent, 2024.

11. O‘zbekiston Respublikasi Hukumat portali. Renovation and investment projects in Tashkent reviewed. Toshkent, 2025.
12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. Turar joy binolarida energiya samaradorligini oshirishni rag‘batlantirish va energiya servisi bozorini shakllantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. 673-son qaror. Toshkent, 2025.
13. Mukhtar M., Amer M., Tayyab M., et al. Building Retrofit and Energy Conservation/Efficiency Review. *Sustainability*, 2021, 13(2): 983.
14. Liu C., Wang Y., Li X., et al. A Review of Building Energy Retrofit Measures, Passive Design Strategies and Building Operation Control Systems for Energy Efficiency. *Energies*, 2023, 16(10): 4115.
15. Desvallées L., Denis A., Broc J.-S. Low-Carbon Retrofits in Social Housing: Energy Efficiency, Multidimensional Energy Poverty, and Domestic Comfort Strategies in Southern Europe. *Energy Research & Social Science*, 2022, 85: 102413.
16. Hernandez-Cruz P., Bienvenido-Huertas D., Moyano J., et al. Energy Efficiency and Energy Performance Gap in Social Housing Buildings. *Energy and Buildings*, 2023.
17. Umar H.H., Alrashed F., Asif M. Retrofit Strategies to Improve Energy Efficiency through the Building Envelope of Residential Buildings in Hot Climates. *Case Studies in Construction Materials*, 2025.
18. Shahid M.N., et al. Advances in Building Energy Management. *Buildings*, 2025, 15(23): 4237.
19. Hernandez-Martin M., et al. Indoor Environmental Quality to Ensure the Health and Wellbeing of Occupants in Residential Buildings. *Frontiers in Built Environment*, 2025.
20. Park H., et al. Energy Retrofit Technology for Modern and Contemporary Buildings. *Developments in the Built Environment*, 2024.