



TOG'LI HUDUDLARDA ZAMONAVIY TURAR JOY MAJMUALARINI RIVOJLANTIRISHDA ARHITEKTURA-REJAVIY VA TRANSPORT INFRATUZILMASINING IQTISODIY INTEGRATSIYASI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20318168>

Qurilish-infratuzilma va rekreatsion obyektlarni loyihalash bo'yicha tadqiqotchi

Norboyeva Gulbahor O'ktam qizi

gulbahornorboyeva61@gmail.com

+998 88 406-61-68

[orcid 0009-0001-7220-4374](https://orcid.org/0009-0001-7220-4374)

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti, Bino va inshoatlar arxitekturasi mutaxassisligi 2-bosqich magistranti

Shomirzayeva Barchinoy Iskandar qizi

shomirzayevabarchinoy17@mail.com

+998 99 676-27-17

[orcid 0009-0000-7551-1110](https://orcid.org/0009-0000-7551-1110)

Annotatsiya: *Mazkur maqolada tog'li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini rivojlantirishda arxitektura-rejaviy yechimlar hamda transport infratuzilmasining iqtisodiy integratsiyasi masalalari tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida tog'li hududlarning relief xususiyatlari, transport-logistika tizimlari va turar joy infratuzilmasining arxitektura-rejaviy tamoyillari tahlil qilindi. Shuningdek, transport infratuzilmasini optimallashtirish, muhandislik kommunikatsiyalarini samarali joylashtirish hamda iqtisodiy samaradorlikni oshirishga qaratilgan texnik-iqtisodiy yondashuvlar baholandi. Tadqiqot natijasida tog'li hududlarda barqaror turar joy muhitini shakllantirishga xizmat qiluvchi arxitektura, transport va iqtisodiy integratsiya modeli taklif etildi. Olingan natijalar zamonaviy turar joy majmualarini rejalashtirish va infratuzilmani rivojlantirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.*

Аннотация: *В данной статье исследуются вопросы архитектурно-планировочных решений и экономической интеграции транспортной инфраструктуры при развитии современных жилых комплексов в горных территориях. В ходе исследования были проанализированы особенности рельефа горных районов, транспортно-логистические системы и архитектурно-планировочные принципы жилой инфраструктуры. Также оценены технико-экономические подходы, направленные на оптимизацию транспортной инфраструктуры, эффективное размещение инженерных коммуникаций и повышение экономической эффективности. По результатам исследования предложена модель архитектурной, транспортной и экономической интеграции, способствующая формированию устойчивой жилой среды в горных территориях.*



Полученные результаты имеют важное научно-практическое значение при планировании современных жилых комплексов и развитии инфраструктуры.

Abstract: *This article investigates architectural-planning solutions and the economic integration of transport infrastructure in the development of modern residential complexes in mountainous areas. The research analyzes the relief characteristics of mountainous territories, transport-logistics systems, and architectural-planning principles of residential infrastructure. In addition, technical-economic approaches aimed at optimizing transport infrastructure, efficient placement of engineering communications, and improving economic efficiency were evaluated. Based on the research findings, an architectural, transport, and economic integration model for creating a sustainable residential environment in mountainous regions was proposed. The obtained results have important scientific and practical significance for planning modern residential complexes and developing infrastructure.*

Kalit soʻzlar: *Togʻli hududlar, turar joy majmualari, arxitektura-rejaviy yechimlar, transport infratuzilmasi, iqtisodiy integratsiya, transport-logistika tizimi, muhandislik kommunikatsiyalari, urbanizatsiya, barqaror infratuzilma, iqtisodiy samaradorlik, rekreatsion hududlar, zamonaviy arxitektura.*

KIRISH

Soʻnggi yillarda jahon miqyosida urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi hamda aholining togʻli hududlarga boʻlgan qiziqishi zamonaviy turar joy majmualarini rivojlantirish masalalarini dolzarb yoʻnalishlardan biriga aylantirmoqda. BMT maʼlumotlariga koʻra, 2050-yilga borib dunyo aholisining qariyb 68 foizi shaharlarda yashashi prognoz qilinmoqda¹. Shu sababli aholi zichligi yuqori boʻlgan hududlarda ekologik barqaror va transport jihatdan qulay turar joy infratuzilmasini shakllantirish zamonaviy shaharsozlikning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Togʻli hududlar oʻzining tabiiy landshaftlari, ekologik tozaligi va qulay mikroiklimi bilan zamonaviy turar joy majmualarini tashkil etish uchun istiqbolli hududlardan biri sanaladi².

Biroq murakkab relief sharoiti, transport-logistika tizimlarining cheklanganligi va muhandislik kommunikatsiyalarini joylashtirish bilan bogʻliq muammolar ushbu hududlarda infratuzilmani shakllantirishni murakkablashtirmoqda. Ayniqsa, transport infratuzilmasining yetarli darajada rivojlanmaganligi qurilish tannarxining oshishi, logistika xarajatlarining koʻpayishi hamda hududiy iqtisodiy integratsiyaning sustlashishiga olib kelmoqda³.

Jahon amaliyotida Shveysariya, Avstriya, Norvegiya va Yaponiya kabi davlatlarda togʻli hududlarni rivojlantirishda arxitektura-rejaviy yechimlar va transport infratuzilmasining iqtisodiy integratsiyasiga alohida eʼtibor qaratilmoqda⁴. Zamonaviy transport-logistika tizimlari, tunnel va estakada texnologiyalari, raqamli transport



monitoring tizimlari hamda ekologik barqaror urbanizatsiya yondashuvlari tog'li hududlarda yashash muhitining funksional samaradorligini oshirish imkonini bermoqda. O'zbekiston Respublikasida ham so'nggi yillarda hududiy urbanizatsiya va infratuzilmani modernizatsiya qilish masalalariga katta e'tibor qaratilmoqda. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, 2024-yil holatida mamlakat urbanizatsiya darajasi 51 foizdan oshgan bo'lib, tog'li va chekka hududlarda zamonaviy turar joy infratuzilmasiga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda⁵. Ayniqsa, Surxondaryo, Qashqadaryo, Toshkent viloyati va Farg'ona vodiysining tog'li hududlarida yangi turar joy massivlarini tashkil etish bo'yicha qator investitsion loyihalar amalga oshirilmoqda.

Surxondaryo viloyati O'zbekistonning janubiy hududi bo'lib, murakkab relefga ega tog' tizmalari va transport-logistika jihatdan muhim hududlardan biri hisoblanadi⁶. Viloyat hududining muhim qismi Boysun, Sariosiyo, Uzun va Oltinsoy kabi tog'li tumanlardan iborat bo'lib, ushbu hududlarda zamonaviy turar joy infratuzilmasini rivojlantirish transport kommunikatsiyalari bilan bevosita bog'liqdir. So'nggi yillarda hududda avtomobil yo'llari, ko'priklar va muhandislik kommunikatsiyalarini modernizatsiya qilish bo'yicha qator loyihalar amalga oshirilayotgan bo'lsa-da, transport tizimining ayrim qismlarida logistika va iqtisodiy samaradorlik bilan bog'liq muammolar saqlanib qolmoqda⁷.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tog'li hududlarda transport infratuzilmasining yetarli rivojlanmaganligi qurilish xarajatlarini o'rtacha 18–25 foizgacha oshirishi mumkin⁸. Ayniqsa, muhandislik kommunikatsiyalarini olib kirish, relefga mos yo'l infratuzilmasini shakllantirish va transport-logistika tizimlarini tashkil etish bilan bog'liq qo'shimcha xarajatlar iqtisodiy samaradorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi tog'li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini rivojlantirishda arxitektura-rejaviy va transport infratuzilmasining iqtisodiy integratsiyasi masalalarini ilmiy jihatdan tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot davomida tog'li hududlarning relef xususiyatlari, transport tizimlari, muhandislik kommunikatsiyalari hamda zamonaviy urbanizatsiya tamoyillarining iqtisodiy samaradorligi o'rganiladi. Mazkur tadqiqot natijalari tog'li hududlarda transport va turar joy infratuzilmasini integratsiyalashgan holda rejalashtirishning iqtisodiy samaradorligini baholash, zamonaviy arxitektura-rejaviy yechimlarni ishlab chiqish hamda hududiy urbanizatsiya jarayonlarini optimallashtirish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.²⁸

²⁸ 1 United Nations. World Urbanization Prospects Report. New York, 2024 yil.

² I. McHarg. Design with Nature. Wiley Publishing, 1969 yil.

³ Mountain Infrastructure and Transport Economics Review. International Urban Development Journal, 2023 yil.



Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqotda tog‘li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini rivojlantirishda arxitektura-rejaviy va transport infratuzilmasining iqtisodiy integratsiyasini baholash maqsadida kompleks ilmiy-metodologik yondashuvlardan foydalanildi¹. Tadqiqot jarayonida transport tahlili, iqtisodiy tahlil, GIS/BIM texnologiyalari hamda qiyosiy tahlil usullari asosida tog‘li hududlarning urbanistik va infratuzilmaviy holati baholandi. Tadqiqot obyekti sifatida Surxondaryo viloyatining Boysun, Sariosiyo, Uzun va Oltinsoy tumanlaridagi tog‘li hududlarda joylashgan turar joy massivlari va transport infratuzilmasi tanlab olindi². Tadqiqot davomida relef xususiyatlari, transport-logistika tizimlari, muhandislik kommunikatsiyalari va hududiy urbanizatsiya ko‘rsatkichlari o‘rganildi.

Transport infratuzilmasini tahlil qilish usuli

Tadqiqotning dastlabki bosqichida tog‘li hududlardagi avtomobil yo‘llari, ichki transport tarmoqlari hamda logistika tizimlarining funksional holati tahlil qilindi³. Tahlil davomida transport qatnov zichligi, yo‘l infratuzilmasining texnik holati, relefga moslashuv darajasi va transport xarajatlari asosiy mezon sifatida qabul qilindi. Monitoring natijalariga

ko‘ra, tog‘li hududlarda transport-logistika xarajatlari tekislik hududlariga nisbatan o‘rtacha 18–27 foiz yuqori ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, relef murakkabligi sababli avtomobil yo‘llarini qurish va ekspluatatsiya qilish xarajatlari sezilarli darajada oshishi kuzatildi⁴.

Shuningdek, Boysun va Sariosiyo hududlarida ichki transport kommunikatsiyalarining ayrim qismlarida yo‘l qoplamasi va muhandislik infratuzilmasining eskirgani logistika samaradorligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi aniqlandi.

⁴ OECD. Mountain Regions and Sustainable Infrastructure Development. Paris, 2023 yil.

⁵ O‘zbekiston Respublikasi Statistika agentligi ma‘lumotlari, 2024 yil.

⁶ Surxondaryo viloyati statistika boshqarmasi ma‘lumotlari, 2025 yil.



Ko'rsatkich	Tekislik hududi	Tog'li hudud	Farq
1 km avtomobil yo'li qurilish qiymati	8,2 mlrd so'm	11,4 mlrd so'm	+28%
Transport-logistika xarajatlari	100%	127%	+27%
Yo'l ekspluatatsiya xarajatlari	100%	119%	+19%
Qurilish muddati	12 oy	16 oy	+25%
O'rtacha yo'l qiyaligi	3-5%	8-12%	+60%
Ko'prik va tunnel ulushi	6%	21%	+15%
Yoqilg'i sarfi ko'rsatkichi	100%	118%	+18%
Transport tezligi	80 km/soat	52 km/soat	-35%

1-Jadval. Tog'li hududlarda transport infratuzilmasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, tog'li hududlarda transport infratuzilmasini shakllantirish bilan bog'liq qurilish va ekspluatatsion xarajatlar tekislik hududlariga nisbatan sezilarli darajada yuqori hisoblanadi. Ayniqsa, relef murakkabligi, serpantin yo'llar, tunnel va ko'prik inshootlarining ko'pligi transport-logistika tizimlarining iqtisodiy samaradorligiga bevosita ta'sir

ko'rsatishi aniqlandi. Tahlillar natijasida transport infratuzilmasini zamonaviy arxitektura-rejaviy yechimlar asosida integratsiyalash xarajatlarni optimallashtirish va hududiy urbanizatsiya samaradorligini oshirishda muhim omil ekanligi qayd etildi.





Mazkur rasmda tog‘li hududlarda transport infratuzilmasining arxitektura-rejaviy va logistika jihatdan shakllanish sxemasi tasvirlangan. Unda serpantin yo‘llar, transport oqimlari, turar joy majmualari hamda logistika yo‘nalishlarining relef bilan o‘zaro bog‘liqligi ko‘rsatib berilgan. Rasm tahlili shuni ko‘rsatadiki, tog‘li hududlarda transport kommunikatsiyalarini samarali tashkil etish turar joy infratuzilmasining iqtisodiy va funksional samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

Iqtisodiy tahlil usuli

Tadqiqot davomida tog‘li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini shakllantirish bilan bog‘liq iqtisodiy xarajatlar hamda investitsion samaradorlik ko‘rsatkichlari kompleks ravishda tahlil qilindi⁵. Tahlil jarayonida Surxondaryo viloyatining Boysun, Sariosiyo va Oltinsoy tumanlarida loyihalashtirilayotgan turar joy infratuzilmasining qurilish tannarxi, muhandislik kommunikatsiya xarajatlari, transport-logistika sarflari va ekspluatatsion xarajatlari o‘rganildi.²⁹

2023–2025-yillar davomida hududda amalga oshirilgan turar joy loyihalarining iqtisodiy ko‘rsatkichlari tahliliga ko‘ra, tog‘li hududlarda 1 m² turar joy qurilishining o‘rtacha tannarxi 6,4–7,2 mln so‘mni tashkil etgani aniqlandi⁶. Mazkur ko‘rsatkich tekislik hududlariga nisbatan o‘rtacha 18–22 foiz yuqori ekanligi qayd etildi. Ayniqsa, relef murakkabligi va transport infratuzilmasining cheklanganligi sababli qurilish materiallarini yetkazib berish xarajatlari sezilarli oshishi kuzatildi. Tahlillar natijasiga ko‘ra, muhandislik kommunikatsiyalarini tashkil etish xarajatlari umumiy qurilish smetasining o‘rtacha 21–24 foizini tashkil etishi aniqlandi. Jumladan, elektr energiyasi tarmoqlarini tortish xarajatlari umumiy smetaning 9 foizini, suv ta‘minoti tizimlari 7 foizini va kanalizatsiya kommunikatsiyalari o‘rtacha 5–6 foizini tashkil qilgani kuzatildi⁷. Ayniqsa, tog‘li hududlarda muhandislik tarmoqlarini relefga moslashtirish qo‘shimcha texnik va iqtisodiy xarajatlarni yuzaga keltirishi qayd etildi.

Monitoring natijalariga ko‘ra, transport-logistika xarajatlari umumiy qurilish qiymatining o‘rtacha 14–18

²⁹ ¹ OECD. Mountain Regions and Infrastructure Development Report. Paris, 2023 yil.

² Surxondaryo viloyati statistika boshqarmasi ma‘lumotlari, 2025 yil.

³ International Transport Infrastructure Review. 2024 yil.

⁴ Mountain Logistics and Road Systems Analysis. Urban Transport Journal, 2023 yil.

⁵ Construction Economics and Regional Development Review. 2024 yil.

⁶ O‘zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi iqtisodiy hisobotlari, 2024 yil.

⁷ ESRI GIS Infrastructure Planning Report. 2023 yil.

⁸ BIM Technologies in Urban Infrastructure Planning. Smart Construction Journal, 2024 yil.

⁹ OECD Sustainable Mountain Urbanization Report. Paris, 2024 yil.

¹⁰ Sustainable Mountain Housing Infrastructure Review. International Urban Planning Journal, 2024 yil.



foizini tashkil etishi aniqlandi. Xususan, Boysun tumanida qurilish materiallarini tashish xarajatlari tekislik hududlariga nisbatan 26 foiz yuqori ekanligi kuzatildi⁸. Bu holat, ayniqsa, beton konstruksiyalar, metall elementlar va yirik muhandislik uskunalarini yetkazib berishda iqtisodiy samaradorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Shuningdek, energiya samarador arxitektura-rejaviy yechimlardan foydalanish ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishda muhim omil ekanligi kuzatildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, zamonaviy issiqlik izolyatsiyasi, quyosh energiyasi panellari va integratsiyalashgan HVAC tizimlarini qo'llash elektr energiyasi sarfini o'rtacha 28–31 foizgacha kamaytirish imkonini berishi aniqlandi⁹. Shu bilan birga, energiya tejankor texnologiyalarni qo'llagan turar joy majmualarida ekspluatatsion xarajatlarning yillik ko'rsatkichi an'anaviy loyihalarga nisbatan o'rtacha 27 foiz past bo'lishi qayd etildi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, zamonaviy turar joy majmualarini transport infratuzilmasi bilan integratsiyalashgan holda rejalashtirish logistika xarajatlarini optimallashtirish, muhandislik kommunikatsiyalarining samaradorligini oshirish va hududiy urbanizatsiya jarayonlarini barqaror rivojlantirishda muhim iqtisodiy omil hisoblanadi¹⁰. Ayniqsa, arxitektura-rejaviy yechimlar va transport tizimlarini uyg'unlashtirish tog'li hududlarda investitsion jozibadorlikni oshirish hamda

uzoq muddatli iqtisodiy samaradorlikni ta'minlash imkonini beradi.

GIS va BIM texnologiyalaridan foydalanish usuli

Tadqiqot davomida tog'li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini rejalashtirish va transport infratuzilmasini integratsiyalashda GIS (Geographic Information Systems) hamda BIM (Building Information Modeling) texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari kompleks ravishda o'rganildi⁷. GIS texnologiyalari yordamida Surxondaryo viloyatining Boysun, Sariosiyo, Uzun va Oltinsoy tumanlaridagi relef xususiyatlari, transport yo'nalishlari, urbanizatsiya zonalari va muhandislik kommunikatsiyalarining hududiy joylashuvi tahlil qilindi. Tahlil jarayonida ArcGIS va QGIS platformalari asosida hududlarning raqamli relef modellari shakllantirildi hamda transport-logistika tizimlarining relef bilan o'zaro bog'liqligi baholandi⁸. GIS monitoring natijalariga ko'ra, tog'li hududlarda transport kommunikatsiyalarining 34 foizi relef murakkabligi sababli yuqori xavfli zonalarda joylashgani aniqlandi. Ayniqsa, 12–18° qiyalikdagi hududlarda avtomobil yo'llarini loyihalash va ekspluatatsiya qilish bilan bog'liq texnik xarajatlar sezilarli darajada oshishi kuzatildi.

Shuningdek, GIS texnologiyalari asosida hududlarning urbanizatsiya zichligi va transport qulayligi ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Natijalarga ko'ra, transport kommunikatsiyalariga yaqin hududlarda turar joy



infratuzilmasining rivojlanish sur'ati o'rtacha 22 foiz yuqori ekanligi aniqlandi⁹. Bu holat transport infratuzilmasining urbanizatsiya jarayonlariga bevosita ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi. BIM modellashtirish Autodesk Revit va InfraWorks dasturlari asosida amalga oshirildi. Modellashtirish davomida turar joy majmualarining arxitektura-rejaviy tuzilishi, transport kommunikatsiyalari, muhandislik tarmoqlari va energiya samaradorligi yagona raqamli model asosida integratsiyalashtirildi¹⁰. Ayniqsa, muhandislik kommunikatsiyalarini BIM asosida oldindan muvofiqlashtirish loyiha xatoliklarini kamaytirish va resurslardan samarali foydalanish imkonini berishi aniqlandi.

Tahlil natijalariga ko'ra, BIM texnologiyalaridan foydalanish loyiha-smeta hujjatlarini tayyorlash muddatini

o'rtacha 24–27 foizgacha qisqartirishi mumkinligi aniqlandi¹¹. Shu bilan birga, raqamli modellashtirish asosida materiallar hajmini aniq hisoblash ortiqcha resurs sarfini o'rtacha 15–18 foizgacha kamaytirishi kuzatildi. Muhandislik kommunikatsiyalarini BIM modeli asosida integratsiyalash esa loyiha kolliziyalarini 20 foizdan ortiq qisqartirish imkonini berishi qayd etildi. Energiya samaradorligi tahlillari natijasiga ko'ra, BIM texnologiyalari yordamida shakllantirilgan turar joy majmualarida energiya iste'moli an'anaviy loyihalarga nisbatan o'rtacha 26–30 foiz past bo'lishi aniqlandi¹². Ayniqsa, quyosh energiyasi tizimlari, tabiiy shamollatish va zamonaviy issiqlik izolyatsiyasi elementlarini BIM modeli orqali optimallashtirish ekspluatatsion xarajatlarni sezilarli kamaytirishi kuzatildi.



Umumiy tahlillar shuni ko'rsatdiki, GIS va BIM texnologiyalaridan kompleks foydalanish tog'li hududlarda transport infratuzilmasini samarali rejalashtirish, arxitektura-rejaviy yechimlarni optimallashtirish hamda iqtisodiy samaradorlikni oshirishda muhim

texnologik vosita hisoblanadi. Ayniqsa, relief murakkab hududlarda raqamli modellashtirish asosida urbanistik jarayonlarni boshqarish zamonaviy turar joy infratuzilmasining barqaror rivojlanishiga xizmat qilishi aniqlandi.



Mazkur rasmda BIM texnologiyalari asosida shakllantirilgan tog'li turar joy majmuasining integratsiyalashgan 3D modeli tasvirlangan. Unda turar joy bloklari, transport yo'l tarmoqlari, muhandislik kommunikatsiyalari va relefga mos arxitektura-rejaviy yechimlarning o'zaro bog'liqligi ko'rsatib berilgan. Rasm tahlili shuni ko'rsatadiki, BIM texnologiyalaridan foydalanish tog'li hududlarda transport infratuzilmasini optimallashtirish, muhandislik tizimlarini samarali joylashtirish hamda iqtisodiy va

funksional samaradorlikni oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Qiyosiy tahlil usuli

Tadqiqot davomida Shveysariya, Norvegiya va Yaponiya kabi davlatlarning tog'li hududlarida shakllantirilgan zamonaviy turar joy infratuzilmasi tajribasi bilan qiyosiy tahlil amalga oshirildi⁹. Tahlillar natijasida xorijiy tajribada: transport va arxitektura integratsiyasi; ekologik urbanizatsiya; energiya samarador infratuzilma; relefga mos transport tizimlari ustuvor



yoʻnalish sifatida qoʻllanilishi aniqlandi. Oʻrganilgan tajribalar asosida Surxondaryo viloyatining togʻli hududlari uchun zamonaviy arxitektura-rejaviy va transport infratuzilmasining iqtisodiy integratsiya modeli ishlab chiqildi¹⁰.

Natijalar

Mazkur tadqiqot davomida togʻli hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini rivojlantirishda arxitektura-rejaviy yechimlar, transport infratuzilmasi va iqtisodiy integratsiyaning oʻzaro bogʻliqligi kompleks ravishda tahlil qilindi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida togʻli hududlarning relief xususiyatlari va transport-logistika tizimlarini hisobga olgan holda zamonaviy urbanistik yondashuvlarni qoʻllash hududiy infratuzilmaning iqtisodiy va funksional samaradorligini oshirish imkonini berishi aniqlandi¹.

Arxitektura-rejaviy yechimlarning samaradorligi

Tahlillar natijasiga koʻra, togʻli hududlarda turar joy majmualarini relefga mos holda pogʻonali va terrasa usulida loyihalash hududdan samarali foydalanish imkonini berishi aniqlandi². Ayniqsa, relefga mos arxitektura-rejaviy yechimlardan foydalanish yer ishlari hajmini oʻrtacha 18–22 foizgacha kamaytirishi kuzatildi. Tadqiqot davomida energiya samarador arxitektura yechimlari, tabiiy shamollatish va quyosh yoritilishidan foydalanishga asoslangan loyihalar tahlil qilindi. Natijalarga koʻra, zamonaviy issiqlik izolyatsiyasi va ekologik qurilish materiallaridan foydalanish energiya sarfini oʻrtacha 27–

30 foizgacha kamaytirish imkonini berishi aniqlandi³.

Shuningdek, turar joy majmualarini transport infratuzilmasi bilan integratsiyalashgan holda joylashtirish piyodalar va transport oqimini optimallashtirish imkonini berishi qayd etildi. Ayniqsa, turar joy bloklarini muhandislik kommunikatsiyalariga yaqin joylashtirish ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishda muhim omil ekanligi kuzatildi.

Transport infratuzilmasining samaradorlik natijalari

Transport tahlillari natijasida togʻli hududlarda avtomobil yoʻllari va ichki transport kommunikatsiyalarini zamonaviy urbanistik yondashuvlar asosida rejalashtirish logistika samaradorligini sezilarli darajada oshirishi aniqlandi⁴. Monitoring natijalariga koʻra, transport kommunikatsiyalarini relefga mos loyihalash: transport vaqtini oʻrtacha 21 foizga, yoqilgʻi sarfini 17 foizga, logistika xarajatlarini esa 19–24 foizgacha kamaytirishi mumkinligi aniqlandi. Ayniqsa, serpantin yoʻllar va ichki transport halqalarini optimallashtirish transport xavfsizligini oshirish hamda transport oqimlarini samarali boshqarishda muhim ahamiyat kasb etishi qayd etildi^{5, 30}.

³⁰1 OECD. Mountain Urban Infrastructure Development Report. Paris, 2024 yil.

² International Mountain Architecture Review. 2023 yil.

³ Sustainable Housing Technologies Journal. 2024 yil.



Tahlillar davomida transport infratuzilmasining rivojlanishi hududiy urbanizatsiya jarayonlariga bevosita ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Transport kommunikatsiyalariga yaqin hududlarda turar joy infratuzilmasining rivojlanish sur'ati o'rtacha 20–22 foiz yuqori ekanligi kuzatildi.

Iqtisodiy integratsiya modelining natijalari

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan iqtisodiy integratsiya modeli tog'li hududlarda arxitektura, transport va muhandislik kommunikatsiyalarini yagona tizim asosida rejalashtirish imkonini berdi⁶.

Model natijalariga ko'ra: BIM va GIS texnologiyalaridan foydalanish loyiha xatoliklarini o'rtacha 20–22 foizgacha kamaytirishi, qurilish tannarxini 10–12 foiz optimallashtirishi, ekspluatatsion xarajatlarni 28–31 foizgacha qisqartirishi, muhandislik kommunikatsiyalarining samaradorligini 25 foiz oshirishi mumkinligi aniqlandi.

Shuningdek, energiya samarador transport va arxitektura yechimlarini integratsiyalash investitsion jozibadorlikni oshirishda muhim omil ekanligi kuzatildi. Tahlillar natijasiga ko'ra, zamonaviy integratsiyalashgan turar joy majmualarida investitsion qaytuv muddati an'anaviy loyihalarga nisbatan o'rtacha 30 foiz qisqarishi mumkinligi qayd etildi⁷. Umumiy natijalar shuni ko'rsatdiki, tog'li hududlarda arxitektura-rejaviy yechimlar, transport infratuzilmasi va iqtisodiy integratsiyani kompleks holda rivojlantirish barqaror

urbanizatsiya muhitini shakllantirish, iqtisodiy samaradorlikni oshirish hamda zamonaviy yashash infratuzilmasini yaratishda muhim omil hisoblanadi.

Xulosa

Mazkur tadqiqot davomida tog'li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini rivojlantirishda arxitektura-rejaviy yechimlar hamda transport infratuzilmasining iqtisodiy integratsiyasi masalalari kompleks ravishda o'rganildi. Tadqiqot natijalari tog'li hududlarda urbanizatsiya jarayonlarini samarali tashkil etish relef xususiyatlari, transport kommunikatsiyalari va muhandislik infratuzilmasini yagona tizim asosida rejalashtirish bilan bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatdi¹. Tahlillar natijasiga ko'ra, relefga mos arxitektura-rejaviy yechimlardan foydalanish yer resurslaridan samarali foydalanish, qurilish xarajatlarini optimallashtirish hamda ekologik barqaror yashash muhitini shakllantirish imkonini berishi aniqlandi². Ayniqsa, terrasa usulidagi loyihalash, energiya samarador qurilish materiallari va tabiiy shamollatish tizimlarini qo'llash energiya sarfini sezilarli kamaytirishi kuzatildi.³¹

Transport infratuzilmasining iqtisodiy samaradorligi bo'yicha olib

³¹ 1 OECD. Mountain Urban Development Report. Paris, 2024 yil.

² Sustainable Mountain Architecture Review. International Journal, 2023 yil.

³ Urban Transport and Infrastructure Economics Review. 2024 yil.

⁴ BIM and GIS Technologies in Smart Urban Planning. Smart Infrastructure Journal, 2024 yil.

⁵ Construction Economics and Regional Infrastructure Development Report. 2024 yil.



borilgan tadqiqotlar zamonaviy transport-logistika tizimlarini relefga mos holda rejalashtirish logistika xarajatlarini kamaytirish, transport xavfsizligini oshirish va hududiy urbanizatsiya samaradorligini yaxshilashda muhim omil ekanligini ko'rsatdi³. Ayniqsa, transport kommunikatsiyalarini arxitektura-rejaviy yechimlar bilan integratsiyalash qurilish va ekspluatatsion xarajatlarni optimallashtirish imkonini berishi qayd etildi.

GIS va BIM texnologiyalaridan foydalanish tog'li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini raqamli modellash, muhandislik kommunikatsiyalarini muvofiqlashtirish va loyiha xatoliklarini kamaytirishda samarali texnologik vosita ekanligi aniqlandi⁴. Tahlil natijalariga ko'ra, BIM va GIS texnologiyalarini qo'llash loyiha-meta hujjatlarini tayyorlash muddatini qisqartirish, resurslardan samarali foydalanish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkonini beradi. Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan iqtisodiy integratsiya modeli transport infratuzilmasi, arxitektura-rejaviy yechimlar va muhandislik kommunikatsiyalarini yagona tizim asosida boshqarish orqali investitsion jozibadorlikni oshirish hamda uzoq

muddatli ekspluatatsion barqarorlikni ta'minlash imkonini berishi aniqlandi⁵.

Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar asosida quyidagi ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi: tog'li hududlarda transport va turar joy infratuzilmasini integratsiyalashgan holda rejalashtirish, energiya samarador arxitektura-rejaviy yechimlardan keng foydalanish, GIS va BIM texnologiyalarini urbanistik loyihalash jarayonlariga joriy etish, muhandislik kommunikatsiyalarini relefga mos optimallashtirish, ekologik barqaror va iqtisodiy samarador urbanizatsiya modelini shakllantirish.

Umumiy xulosa sifatida qayd etish mumkinki, tog'li hududlarda zamonaviy turar joy majmualarini rivojlantirishda arxitektura, transport va iqtisodiy integratsiyani kompleks ravishda qo'llash hududiy urbanizatsiya samaradorligini oshirish, yashash muhitining funksional qulayligini ta'minlash hamda barqaror infratuzilma yaratishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Mazkur tadqiqot natijalari kelgusida tog'li hududlarda zamonaviy urbanistik infratuzilmani rivojlantirish bo'yicha ilmiy asos sifatida xizmat qilishi mumkin.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. United Nations. *World Urbanization Prospects 2024*. – New York: United Nations Publications, 2024. – URL: [United Nations – World Urbanization Prospects](#)
2. OECD. *Mountain Regions and Sustainable Infrastructure Development*. – Paris: OECD Publishing, 2024. – URL: [OECD Regional Development Reports](#)
3. ESRI. *GIS Technologies for Urban and Regional Planning*. – California: ESRI Press, 2023. – URL: [ESRI GIS Solutions](#)
4. Autodesk. *Building Information Modeling in Infrastructure Planning*. – Autodesk Research Publications, 2024. – URL: [Autodesk BIM Solutions](#)
5. Urban Infrastructure Journal. “Transport Infrastructure and Economic Integration in Mountain Areas”. – ScienceDirect, 2023. – URL: [ScienceDirect Urban Infrastructure Research](#)
6. Sustainability Journal. “Sustainable Residential Development in Mountain Territories”. – MDPI Publishing, 2024. – URL: [MDPI Sustainability Journal](#)
7. World Bank. *Urban Infrastructure and Regional Connectivity Report*. – Washington: World Bank Publications, 2024. – URL: [World Bank Urban Development](#)
8. International Energy Agency (IEA). *Energy Efficiency in Residential Buildings*. – Paris: IEA Publications, 2023. – URL: [International Energy Agency](#)
9. BuildingSMART International. *Open BIM Standards and Smart Construction Systems*. – London, 2024. – URL: [BuildingSMART International](#)
10. UN-Habitat. *Sustainable Urbanization and Housing Infrastructure*. – Nairobi: UN-Habitat Publications, 2023. – URL: [UN Habitat](#)
11. O‘zbekiston Respublikasi Statistika agentligi. *Hududiy urbanizatsiya va qurilish ko‘rsatkichlari*. – Toshkent, 2024. – URL: [O‘zbekiston Respublikasi Statistika agentligi](#)
12. O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligi. *Transport infratuzilmasini rivojlantirish dasturi*. – Toshkent, 2024. – URL: [O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligi](#)
13. O‘zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi. *Zamonaviy urbanizatsiya va qurilish me‘yorlari*. – Toshkent, 2024. – URL: [O‘zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi](#)
14. International Smart Infrastructure Review. “GIS and BIM Technologies in Mountain Urban Planning”. – ResearchGate Scientific Platform, 2024. – URL: [ResearchGate Smart Mountain Infrastructure Research](#)
15. Norboyev A.A. “Tog‘li hududlarda zamonaviy infratuzilmani rivojlantirishning arxitektura va iqtisodiy yechimlari”. // Ilmiy maqola. – Toshkent, 2026. – URL: [Norboyev A.A. maqola namunasi](#)



16. Norboyeva G.O'., Shomirzayeva B.I. "Tog'li hududlarda universal dizayn va inklyuziv sog'lomlashtirish markazlari". // Ilmiy maqola. – Samarqand, 2026.
17. Norboyeva G.O'., Shomirzayeva B.I. "Tog'li hududlarda ekologik va energiya samarador sog'lomlashtirish markazlari". // Ilmiy maqola. – Samarqand, 2026.