

Date: 7th October-2026

ARXITEKTURADA EKOLOGIK BARQARORLIK TAMOYILLARI

Tadqiqotchi S. Abdujalilova¹, professor, N. Bo‘ronov²

¹Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

²Central Asian University

Annotatsiya: Mazkur tezisda zamonaviy shahar muhitida mavjud ko‘p qavatli turar joy binolari fasadlarini iqlim o‘zgarishiga moslashtirishning arxitekturaviy va ekologik jihatlari tadqiq etiladi. O‘zbekistonning issiq-quruq va keskin kontinental iqlim sharoitida quyosh radiatsiyasining yuqori intensivligi, havo haroratining keskin o‘zgarishi, changlanish va atmosfera havosining ifloslanishi turar joy binolarining issiqlik-texnik ko‘rsatkichlari hamda foydalanish samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu nuqtayi nazardan, mavjud fasadlarni rekonstruksiya qilishda iqlimiy omillarni hisobga oluvchi adaptiv tizimlarni joriy etish, quyosh radiatsiyasidan himoyalash, issiqlik almashinuvini boshqarish va ekologik jihatdan barqaror materiallardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot doirasida fasadlarni modernizatsiya qilishning asosiy arxitekturaviy tamoyillari tahlil qilinib, ularning energiya samaradorligi, ichki mikroiklim va shahar ekologik muhitini yaxshilashdagi imkoniyatlari yoritiladi.

Abstract: This thesis examines the architectural and environmental aspects of adapting the façades of existing multi-storey residential buildings to climate change in modern urban environments. In Uzbekistan’s hot, arid, and sharply continental climate, high solar radiation intensity, significant temperature fluctuations, dust accumulation, and atmospheric air pollution directly affect the thermal performance and operational efficiency of residential buildings. In this regard, the integration of adaptive systems that account for climatic factors, protection against solar radiation, regulation of heat transfer, and the use of environmentally sustainable materials are of particular importance in the renovation of existing façades. The study analyzes the fundamental architectural principles of façade modernization and highlights their potential to improve energy efficiency, indoor thermal comfort, and the environmental quality of urban areas.

Kalit so‘zlar: fasad rekonstruksiyasi, iqlim o‘zgarishiga moslashuv, ekologik barqarorlik, energiya samaradorlik, adaptiv fasad, quyosh radiatsiyasidan himoya, issiq-quruq iqlim.

KIRISH

Iqlim o‘zgarishi, urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi va tabiiy resurslardan foydalanish hajmining ortib borishi zamonaviy arxitektura oldiga yangi ilmiy-amaliy vazifalarni qo‘ymoqda. Ayniqsa, mavjud ko‘p qavatli turar joy binolarini zamonaviy ekologik va energiya samaradorligi talablariga moslashtirish shaharsozlikning ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida namoyon bo‘lmoqda. Aksariyat mavjud turar joy binolari o‘z davrining qurilish me‘yorlari va iqlimiy sharoitlariga muvofiq loyihalashtirilgan bo‘lib, bugungi kundagi harorat rejimi, energiya iste‘moli va ekologik xavfsizlik talablariga har doim ham to‘liq javob bermaydi. O‘zbekiston shaharlarida kuzatiladigan yuqori yozgi harorat, kuchli quyosh radiatsiyasi, changli shamollar va atmosfera havosining ifloslanishi



Date: 7th October-2026



binolarning tashqi to'siq konstruksiyalariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bu omillar xonalar ichida ortiqcha issiqlik to'planishiga, sovitish tizimlariga bo'lgan ehtiyojning ortishiga va natijada energiya sarfining ko'payishiga olib kelishi mumkin. Bunday sharoitda fasadni faqat binoning tashqi qiyofasini belgilovchi arxitekturaviy element sifatida emas, balki tashqi muhit bilan ichki makon o'rtasidagi issiqlik, havo va yorug'lik almashinuvini tartibga soluvchi muhim tizim sifatida baholash lozim. Shu sababli mavjud turar joy binolari fasadlarini rekonstruksiya qilish jarayonida hududning tabiiy-iqlimiy xususiyatlarini, binoning funksional vazifasini, konstruktiv imkoniyatlarini va foydalanuvchilarning komfort talablarini o'zaro uyg'unlashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning asosiy qismi. Mavjud ko'p qavatli turar joy binolari fasadlarini iqlim o'zgarishiga moslashtirishda, avvalo, binoning joylashuvi va uning tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirini kompleks tahlil qilish zarur. Fasadlarning dunyo tomonlariga nisbatan yo'nalishi, quyosh nurlarining tushish burchagi, shamolning ustuvor yo'nalishlari, tashqi havo harorati va changlanish darajasi fasad yechimlarini tanlashda muhim omillar hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkichlarni hisobga olish orqali har bir bino uchun hududiy sharoitlarga mos va samarali arxitekturaviy yechimlarni shakllantirish mumkin. Fasad rekonstruksiyasining istiqbolli yo'nalishlaridan biri adaptiv fasad tizimlaridan foydalanishdir. Bunday tizimlar tashqi iqlim sharoitining o'zgarishiga mos ravishda quyosh radiatsiyasi, issiqlik oqimi va tabiiy shamollatish jarayonlarini boshqarish imkonini beradi. Jumladan, ikki qatlamli fasadlar, ventilyatsiyalanuvchi qoplamalar, harakatlanuvchi quyoshdan himoyalovchi panellar va o'zgaruvchan soyalanish elementlari binoning issiqlik rejimini optimallashtirish uchun qo'llanilishi mumkin. Bunda adaptivlik faqat mexanik harakatlanuvchi qurilmalar bilan cheklanmaydi, balki fasadning materiallari, geometrik tuzilishi va passiv iqlimiy xususiyatlari orqali ham ta'minlanishi mumkin [1], [2], [3]. Issiq-quruq iqlim sharoitida quyosh radiatsiyasining bevosita ta'sirini kamaytirish alohida ahamiyatga ega. Ayniqsa, sharqiy va g'arbiy yo'nalishdagi fasadlarda quyosh nurlarining past burchak ostida tushishi sababli ortiqcha qizish holatlari yuzaga kelishi mumkin. Bunday vaziyatlarda vertikal quyoshdan himoya elementlari, perforatsiyalangan ekranlar, tashqi jalyuzilar va ikkilamchi fasad qatlamlaridan foydalanish maqsadga muvofiq [5].

Fasadning iqlimiy moslashuvchanligini baholashda bir vaqtning o'zida bir nechta ko'rsatkichlarni hisobga olish maqsadga muvofiq. Birinchi guruhga tashqi muhit ko'rsatkichlari quyosh radiatsiyasi, havo harorati, shamol tezligi va yo'nalishi, changlanish hamda namlik kiradi. Ikkinchi guruhni bino parametrlari — fasadning orientatsiyasi, deraza va devorlar nisbati, issiqlik izolyatsiyasi, oynalarning xususiyatlari va konstruktiv holati tashkil etadi. Uchinchi guruh esa ekspluatatsion natijalarni, ya'ni ichki harorat barqarorligi, sovitish va isitish tizimlariga tushadigan yuklama, tabiiy yoritilish va foydalanuvchi komfortini qamrab oladi. Mazkur omillar o'zaro bog'liq holda tahlil qilingandagina rekonstruksiya yechimining ekologik va energetik samaradorligi to'g'ri baholanishi mumkin. Mazkur ko'rsatkichlarning nisbiy ahamiyati 1-rasmda sxematik tarzda ko'rsatilgan.

Janubiy fasadlarda esa gorizontall soyabonlar va fasadning geometrik shakliga asoslangan soyalanish yechimlari samarali natija berishi mumkin. Mazkur yechimlar nafaqat

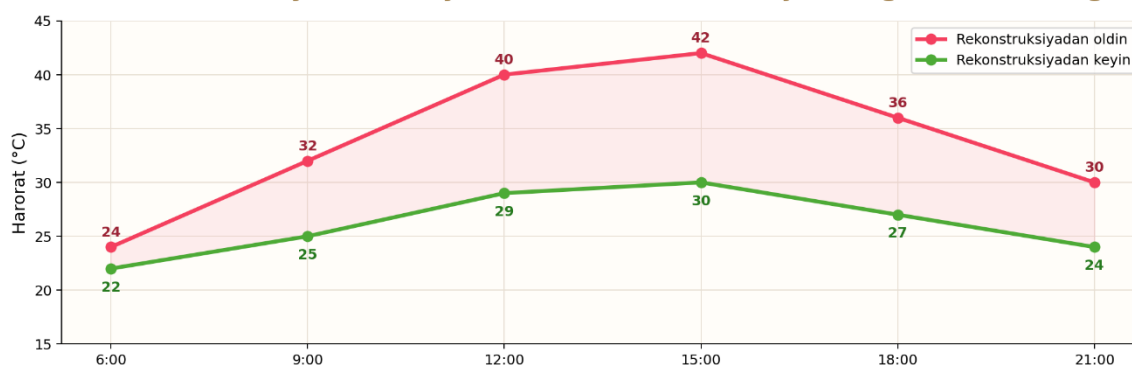
Date: 7th October-2026



Issiqlik yuklamasini kamaytiradi, balki binoning arxitekturaviy qiyofasini zamonaviy talablar asosida qayta shakllantirish imkonini ham yaratadi. Fasadning issiqlik-texnik xususiyatlarini yaxshilashda issiqlik izolyatsiyasi materiallarini to'g'ri tanlash ham muhim o'rin tutadi. Tashqi devorlarning issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytirish orqali ichki makonda haroratning keskin o'zgarishlari cheklanadi va mexanik sovitish tizimlariga bo'lgan ehtiyoj pasaytiriladi. Biroq rekonstruksiya jarayonida faqat issiqlik izolyatsiyasi qalinligini oshirish bilan cheklanib qolmasdan, namlik rejimi, bug' o'tkazuvchanlik, konstruktiv mustahkamlik va materiallarning uzoq muddatli ekspluatatsion xususiyatlarini ham hisobga olish lozim. Ekologik barqarorlik nuqtayi nazaridan fasad materiallarining atmosfera ta'sirlariga chidamliligi, xizmat muddati, texnik xizmat ko'rsatish talablari va atrof-muhitga ta'siri muhim ahamiyat kasb etadi. O'zbekiston shaharlarida changning yuqori miqdorda to'planishi fasad yuzalarining tez ifloslanishiga va ularning estetik hamda ekspluatatsion xususiyatlari yomonlashishiga sabab bo'lishi mumkin.

Quyoshdan himoyalash vositalarini tanlashda fasadning orientatsiyasi alohida mezon bo'lishi kerak. Janubiy yo'nalishda yuqoridan tushuvchi quyosh nurlarini cheklash uchun gorizonta soyabonlar va chuqurlashtirilgan deraza o'rinlari samarali bo'lishi mumkin. Sharqiy va g'arbiy yo'nalishlarda esa quyoshning past burchak ostidagi nurlari sababli vertikal ekranlar, tashqi jalyuzilar va perforatsiyalangan panellar ko'proq mos keladi. Bunday elementlar ichki makonga tushadigan to'g'ridan-to'g'ri radiatsiyani kamaytirish bilan birga tabiiy yoritishni to'liq yo'qotmasligi kerak. Shuning uchun soyalanish darajasi va kunduzgi yoritilish o'rtasida muvozanatni saqlash loyihaviy qarorning muhim shartidir [5], [15], [27]. Ichki harorat rejimining kutiladigan o'zgarishi 1-rasmda sxematik ravishda ifodalangan.

Fasad rekonstruksiyasidan keyin bino ichki harorat rejimining sxematik o'zgarishi



1-rasm. Fasad rekonstruksiyasidan keyin bino ichki harorat rejimining sxematik o'zgarishi.

Adaptiv fasad tizimlarini tanlashda rekonstruksiya qilinayotgan binoning konstruktiv holati ham muhim cheklov sifatida qaraladi. Qo'shimcha ekranlar, ikkilamchi qoplamalar yoki yashil fasad elementlari binoga tushadigan doimiy va vaqtinchalik yuklamalarni oshirishi mumkin. Shu sababli fasadning yangi qatlamlarini o'rnatishdan oldin mavjud konstruksiyalarning mustahkamligi, mahkamlash tugunlarining ishonchligi va seysmik talablar bilan muvofiqligi tekshirilishi kerak. Ayniqsa O'zbekiston sharoitida energiya

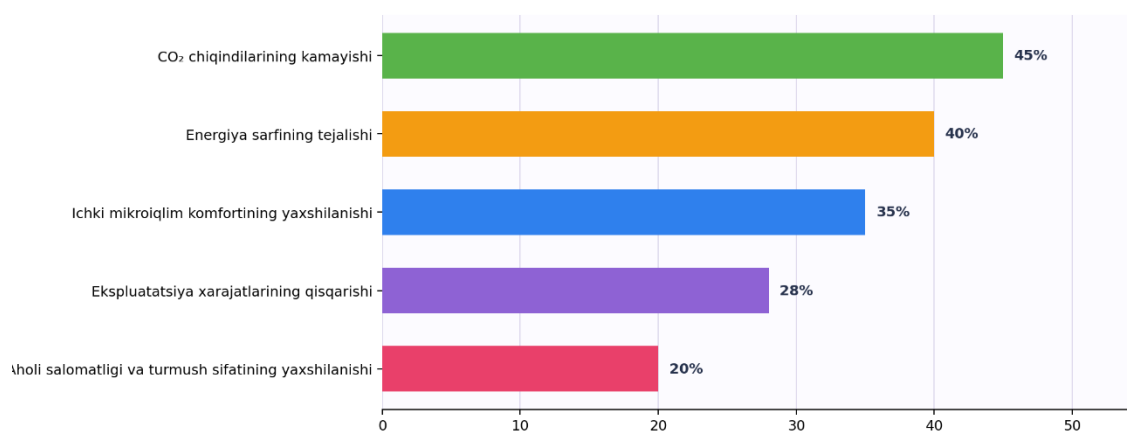
Date: 7th October-2026

samaradorligi bilan bir qatorda seysmik xavfsizlikni ham birgalikda ko'rib chiqish muhimdir [6], [9], [10], [12]. Fasad materiallari va texnologik yechimlarning konseptual tarkibi.

Shu bois changni kam ushlab qoladigan, oson tozalanadigan va ultrabinafsha nurlanishga chidamli materiallardan foydalanish maqsadga muvofiq. Ayrim holatlarda o'z-o'zini tozalash xususiyatiga ega qoplamalar ham qo'llanishi mumkin. Biroq bunday materiallarni tanlashda ularning real iqlim sharoitidagi samaradorligi, ekologik xavfsizligi va iqtisodiy jihatlari alohida baholanishi kerak. Shuningdek, fasadlarni ekologik jihatdan takomillashtirishda ko'kalamzorlashtirish elementlari va yashil fasad tizimlarining imkoniyatlarini ham ko'rib chiqish lozim. O'simliklar yordamida soyalanish, sirt haroratini pasaytirish va mikroiklimni yumshatish imkoniyatlari mavjud. Shu bilan birga, yashil fasadlarni loyihalashda suv sarfi, sug'orish tizimlari, o'simliklarning mahalliy iqlimga mosligi va binoning konstruktiv imkoniyatlari hisobga olinishi zarur. Bu, ayniqsa, suv resurslari cheklangan hududlarda muhim ahamiyatga ega.

Ekologik barqarorlikni ta'minlashda fasad materiallarining butun hayotiy sikli ham hisobga olinishi lozim. Materialni ishlab chiqarish, tashish, montaj qilish, ekspluatatsiya davrida texnik xizmat ko'rsatish va keyinchalik utilizatsiya qilish bosqichlari ekologik yuklamani shakllantiradi. Shu sababli faqat dastlabki narxga asoslangan tanlov o'rniga xizmat muddati, ta'mirlash chastotasi, namlik va ultrabinafsha nurlanishga chidamlilik, tozalash qulayligi kabi mezonlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Issiq va changli shahar muhitida fasad yuzasining tez ifloslanishi uning yorug'lik qaytarish xususiyatlari va estetik ko'rinishiga ta'sir qilishi mumkin. Demak, material tanlash jarayonida energiya samaradorligi va ekologik xavfsizlik bilan bir qatorda ekspluatatsion xizmat ko'rsatish xarajatlari ham baholanishi kerak.

Fasad modernizatsiyasining asosiy ekologik va iqtisodiy samaralari



2-rasm. Fasad modernizatsiyasining asosiy ekologik va iqtisodiy samaralari.

Natijalarni baholash mezonlari. Fasad rekonstruksiyasining samaradorligini faqat tashqi ko'rinishning yangilanishi bilan baholash yetarli emas. Ilmiy-amaliy nuqtayi nazardan quyidagi mezonlar majmuasidan foydalanish mumkin: energiya sarfining kamayishi, ichki mikroiklimning barqarorligi, quyoshdan himoyalangan darajasi, materiallarning ekspluatatsion chidamliligi, texnik xizmat ko'rsatish qulayligi, yashil



Date: 7thOctober-2026

elementlarning suvga bo'lgan ehtiyoji va fasadning konstruktiv xavfsizligi. Ushbu mezonlar loyiha variantlarini taqqoslashda yagona baholash tizimini shakllantiradi.

Mezon	Baholash yo'nalishi	Asosiy ko'rsatkich
Energiya samaradorligi	Issiqlik yo'qotilishi va sovitish yuklamasi	Energiya sarfining kamayishi
Ichki mikroiqlim	Harorat va komfort barqarorligi	Harorat amplitudasi komfort
Ekologik barqarorlik	Materiallar va yashil elementlar	Hayotiy sikl va resurs sarfi
Ekspluatatsiya	Ta'mirlash va xizmat ko'rsatish qulayligi	Yillik xizmat xarajatlari
Konstruktiv xavfsizlik	Mahkamlash va seysmik moslik	Hisobiy yuklamalar tugunlar holati

1-Jadvaldagi mezonlar fasad rekonstruksiya variantlarini kompleks va o'zaro taqqoslanadigan tarzda baholash uchun taklif etiladi.

Bundan tashqari, rekonstruksiya jarayonida BIM texnologiyalaridan foydalanish fasadning mavjud holatini raqamli modelga kiritish, materiallar va konstruktiv elementlarni boshqarish, ekspluatatsiya bosqichidagi ma'lumotlarni saqlash hamda turli loyihaviy variantlarni solishtirish imkonini beradi. BIM va GIS integratsiyasi shahar miqyosida binolarning joylashuvi, iqlimiy ko'rsatkichlari va infratuzilma bilan bog'liq ma'lumotlarni birlashtirish uchun qo'shimcha imkoniyat yaratadi [25], [28], [33].

Mavjud binolar fasadlarini rekonstruksiya qilishning yana bir muhim jihati arxitekturaviy va funksional yechimlarning o'zaro muvofiqligini ta'minlashdan iborat. Fasadni yangilash jarayonida binoning dastlabki kompozitsion xususiyatlari, shaharsozlik muhitidagi o'rni va turar joylarning tabiiy yoritilish darajasi saqlanishi yoki takomillashtirilishi lozim. Shuningdek, fasad elementlarining texnik xizmat ko'rsatish imkoniyati, iqtisodiy samaradorligi va foydalanish davridagi qulayligi ham loyihalash mezonlari tarkibiga kiritilishi kerak. Shunday qilib, fasad rekonstruksiyasiga faqat alohida konstruktiv yoki estetik vazifa sifatida emas, balki iqlimiy, ekologik, energetik va ijtimoiy omillarni birlashtiruvchi kompleks arxitekturaviy jarayon sifatida yondashish talab etiladi.

XULOSA

Mavjud ko'p qavatli turar joy binolari fasadlarini iqlim o'zgarishiga moslashtirish zamonaviy shahar muhitida energiya resurslaridan oqilona foydalanish, ichki mikroiqlim sifatini yaxshilash va ekologik barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan muhim arxitekturaviy yo'nalish hisoblanadi. O'zbekistonning issiq-quruq va keskin kontinental iqlim sharoitida fasad yechimlarini ishlab chiqishda quyosh radiatsiyasi, tashqi havo harorati, changlanish, shamol rejimi va materiallarning issiqlik-texnik xususiyatlarini o'zaro bog'liq holda baholash zarur. Tahlillar asosida adaptiv fasad tizimlari, tashqi quyoshdan himoyalovchi elementlar, samarali issiqlik izolyatsiyasi, changga chidamli qoplamalar va iqlimga mos ko'kalamzorlashtirish yechimlarini qo'llash mavjud binolarning ekspluatatsion sifatini



Date: 7th October-2026



yaxshilash uchun muhim imkoniyat yaratishi aniqlandi. Biroq ushbu yechimlarning samaradorligi har bir binoning konstruktiv holati, hududning iqlimiy xususiyatlari va iqtisodiy imkoniyatlaridan kelib chiqib baholanishi lozim. Umuman olganda, mavjud turar joy binolari fasadlarini rekonstruksiya qilishda iqlimga moslashuvchanlik, energiya samaradorligi, ekologik xavfsizlik va arxitekturaviy yaxlitlikni o‘zaro uyg‘unlashtirish asosiy loyihaviy tamoyil sifatida qaralishi maqsadga muvofiq. Mazkur yondashuv kelajakda shahar turar joy fondini iqlim o‘zgarishi sharoitlariga moslashtirish va uning barqaror rivojlanishini ta’minlash uchun ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Amaliy jihatdan, har bir obyekt uchun fasad pasportini ishlab chiqish, unda orientatsiya, deraza maydoni, izolyatsiya holati, mavjud nuqsonlar, quyoshdan himoyalash vositalari va ekspluatatsion muammolarni qayd etish maqsadga muvofiq. Keyinchalik ushbu ma’lumotlar asosida rekonstruksiya ustuvorliklari belgilanib, texnik va iqtisodiy jihatdan asoslangan fasad variantlari tanlanishi mumkin. Bu yondashuv mavjud turar joy fondini bosqichma-bosqich yangilash, resurslardan oqilona foydalanish va shahar muhitining ekologik barqarorligini oshirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR:

1. "Traditional Architecture of Uzbekistan: Passive Solar Heating and
<https://geniusjournals.org/index.php/jad/article/download/6866/5695/6811>
2. The impacts of green spaces on mitigating the urban hot island effect in the city of Tashkent - ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/380138223_The_impacts_of_green_spaces_on_mitigating_the_urban_hot_island_effect_in_the_city_of_Tashkent
3. Placement of trade and household service complexes in regions of Uzbekistan according to climatic conditions - E3S Web of Conferences, https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2024/89/e3sconf_icstce2024_01006.pdf
4. Modern Methods Of Increasing Energy Efficiency Of Buildings In The ..., <http://www.ijstr.org/final-print/nov2019/Modern-Methods-Of-Increasing-Energy-Efficiency-Of-Buildings-In-The-Republic-Of-Uzbekistan-At-The-Design-Stage.pdf>
5. Ways Of Enhancing Energy Efficiency Within Renovation Of Apartment Houses In The Republic Of Uzbekistan. <https://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Ways-Of-Enhancing-Energy-Efficiency-Within-Renovation-Of-Apartment-Houses-In-The-Republic-Of-Uzbekistan.pdf>
6. Келишилди: - O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi. https://mc.uz/uploads/mcuz_4193861286755.pdf
7. Uzbekistan to Invest in Improving Energy Efficiency of Public Buildings, with World Bank Support. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/24/uzbekistan-to-invest-in-improving-energy-efficiency-of-public-buildings-with-world-bank-support>
8. 01/2-2-сон 10.01.2025. SHNQ 2.03.10-24 “Tomlar va tomqoplamalari” shaharsozliknormalari va qoidalarini tasdiqlash to‘g‘risida - LEX.UZ, <https://lex.uz/docs/>

Date: 7th October-2026

7362300?ONDATE=03.02.2025

9. SHNQ 2.03.15-23 Energiya tejamkor devorbop to'suvchi konstruksiyalar. Binolar qurilishida, <https://arton.uz/docs/shnq.pdf>

10. Calculation of monolithic bridges taking into account seismic conditions of Republic of Uzbekistan - E3S Web of Conferences, https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/02/e3sconf_conmechhydro2023_02005.pdf

11. 323 Assessment of seismic vulnerability of buildings and structures by using European standards, <https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/download/2585/2210/4882>

12. Calculation and Design of Buildings (Structures) Taking into Account Seismic Loads According to KMK 2.01.03-19, <https://www.ijarset.com/upload/2021/december/24-researchpark-35.pdf>

13. Reflective Building Façades: The Effect of Albedo on Outdoor Thermal Comfort – A Case Study of Low-Rise Apartments, [https://neptjournal.com/upload-images/\(20\)-B-4247.pdf](https://neptjournal.com/upload-images/(20)-B-4247.pdf)

14. Elmurodov, S. S., Matniyazov, Z. E., Rasul-Zade, L. U., & Tajibaev, J. Kh. (2021). Development trends of non-stationary trade facilities. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(12), 495–503. <https://doi.org/10.5958/2249-7137.2021.02708.7>

15. The Impact of Iwan as a Traditional Shading Device on the Building Energy Consumption, <https://www.mdpi.com/2075-5309/8/1/3>

16. Tashkent Modernist Architecture. Modernity and tradition in Central Asia - UNESCO World Heritage Centre, <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/6708/>

17. Matniyazov, Z. E., & Eshnazarova, S. Z. (2021). Hagia sophia as a synthesis of the types of Byzantine temple architecture and an example of the Byzantine building culture of the IV-VI centuries. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(8), 294-297.

18. Matniyazov, Z. E. (2020). Cultural and cognitive aspect and factors influencing the organization of the architectural environment of the aralsea region tourist routes. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(6), 8139-8153.

19. Center of Islamic civilization – a symbol of national identity, science, education and culture, <https://president.uz/en/lists/view/7843>

20. Where Spirituality Meets Beauty: TREND Group for the Center of Islamic Civilization in Tashkent, <https://trend-group.com/center-of-islamic-civilization/>

21. Matniyazov, Z., Tulaganov, B., Adilov, Z., Khadjaev, R., & Elmurodov, S. (2025). *Application of BIM technologies in building operating organizations*. *American Journal of Education and Learning*, 3(3), 957–964. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15081913>

22. Regional seismic risk assessment based on ground conditions in Uzbekistan - NHESS, <https://nhess.copernicus.org/preprints/nhess-2023-105/nhess-2023-105-ATC3.pdf>

23. Seismic Code of Uzbekistan, https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/13_1611.pdf

24. Stone Clad Facade Under Seismic Action A | PDF | Buckling - Scribd,



Date: 7th October-2026

<https://www.scribd.com/document/790843773/Stone-Clad-Facade-Under-Seismic-Action-A>

25. STONE CLAD FACADE UNDER SEISMIC ACTION Design Example - ResearchGate,

https://www.researchgate.net/publication/335207492_STONE_CLAD_FACADE_UNDE_R_SEISMIC_ACTION_Design_Example

26. The seismic stability of facade system with facing by composite panels Сейсмостойкость фасадной сист - Инженерно-строительный журнал, [https://engstroy.spbstu.ru/userfiles/files/2018/4\(80\)/06.pdf](https://engstroy.spbstu.ru/userfiles/files/2018/4(80)/06.pdf)

27. Abdullaev, U., Dzhusev, U., Asanova, S., Matniyazov, Z., & Pavlovskiy, S. (2025). Research into modern methods of producing energy-efficient building materials. *Architecture Image Studies*, 6(1), Territories.

28. Buronov, N. S., Rakhmatillaeva, Z., Matniyazov, Z., Arabi, F., & Husainov, M. (2025). *Advancing the understanding and application of building information modeling*. *American Journal of Education and Learning*, 3(3), 998–1006. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15083900>

29. Matniyazov, Z., Adilov, Z., Khotamov, A., Elmurodov, S., Rasul-Zade, L., & Abdikhalilov, F. (2025). Integration of BIM and GIS technologies in modern urban planning: Challenges and prospects. *American Journal of Education and Learning*, 3(3), 972–976. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15083760>

30. GFRG Manufacturers | Glass Fiber Reinforced Concrete Manufacturers - GRC & UHPC Manufacturer, <https://www.jushuichina.com/grc/>

31. GRC Structural Design using FEM-Design software - StruSoft, дата последнего обращения: ноября 20, 2025, <https://strusoft.com/blog/case-studies/grc-structural-design/>

32. Rakhmatillaeva, Z. Z. (2025). AI and immersive technologies in architectural design education. *Linguaconnect: Global Perspectives on Modern Language Education*, (pp. 108–109). WOS Journals. Retrieved from <https://wosjournals.com/index.php/ruconf/article/view/3304>

33. Buronov, N., Baydoun, Z., Matniyazov, Z., Rasul-Zade, L., & Tajibaeva, D. (2026). ADVANCING BIM REGULATORY DOCUMENTS IN URBAN PLANNING AND CONSTRUCTION: GLOBAL INSIGHTS AND GAP. *PLANNING MALAYSIA*, 24.

