IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 24. Issue 02. Noyabr ,2026

KO‘P QAVATLI JAMOAT BINOLARIDA OSMA ME’MORIY KONSTRUKSIYALAR VA KO‘P DARAJALI FAZOVIY TIZIMLARDAN FOYDALANISHNING ARXITEKTURAVIY-REJAVIY YECHIMLARI

Asadov Sherbek Ilyos o‘g‘li
SDTU stajyor o‘qituvchisi
https://doi.org/10.5281/zenodo.24484949

ANNOTATSIYA:

Ushbu tadqiqot ishida zamonaviy ko'p qavatli jamoat binolarida (savdo-ko'ngilochar majmualari, biznes-markazlar, gibrid aeroport terminallari va madaniy-ma'rifiy markazlar) osma me'moriy konstruksiyalar hamda ko'p darajali fazoviy tizimlardan foydalanishning arxitekturaviy-rejaviy tamoyillari va muhandislik yechimlari har tomonlama tahlil qilingan. Tadqiqotda osma podlar, kabel-vantli skaybridjlar, tortqi-sterzhenli atrium ko'priklari hamda gibrid vertikal karkaslarning bino umumiy foydali maydoni (FAR) unumdorligiga, dinamik tebranishlarni so'ndirish ko'rsatkichlariga va piyoda oqimlari kommunikatsiya uzluksizligiga ta'siri baholangan. Eksperimental va statistik modellashtirish natijalariga ko'ra, osma fazoviy tizimlarni integratsiyalash orqali jamoat binolarining vertikal transport yuklamasi 34.2% ga kamaygan, foydali rekreatsion maydon unumdorligi 42.8% ga oshgan hamda seysmik-dinamik tebranish amplitudasi 28.5% ga pasaygan.

Kalit so'zlar: Ko'p qavatli jamoat binolari, osma me'moriy konstruksiyalar, ko'p darajali fazoviy tizimlar, kabel-vantli skaybridj, osma podlar, seysmik tebranishni so'ndirish, IMRAD.

KIRISH (INTRODUCTION)

Zamonaviy urbanizatsiya va yirik megapolislarda shahar hududiy resurslarining cheklanganligi ko'p qavatli va baland qavatli jamoat binolarini vertikal ravishda intensiv loyihalash zaruratini keltirib chiqarmoqda. An'anaviy ko'p qavatli jamoat binolari o'zining vertikal tashkil etilishida ko'p hollarda tekis va rigid (qattiq) qavatlar modullashuviga tayanadi. Bu esa binoning pastki podium zonalari va yuqori qavatlari o'rtasidagi funksional va vizual uzilishlarga, shuningdek, birinchi va o'rta darajadagi jamoat makonlarining monotonligiga olib keladi (Yeang, 2018; Ali & Moon, 2020).

Ushbu muammoni bartaraf etish va zamonaviy jamoat binolarini gibrid va moslashuvchan ko'p darajali makonlarga aylantirishda osma me'moriy konstruksiyalar (kabel-vantli ko'priklar, tortqi-sterzhenli osma podlar, osma atrium galereyalari va konsolli skaybridjlar) muhim arxitekturaviy-rejaviy vosita bo'lib xizmat qiladi. Osma va ko'p darajali fazoviy tizimlar pol sathidan ajralgan holda binoning ichki atriumlarida va qavatlarlararo bo'shliqlarda 'muallaq' funksional hajmlarni shakllantirish imkonini beradi. Bu esa bino ichidagi foydali maydon koeffitsientini (FAR) keskin oshirib, havo oqimi va tabiiy yoritilganlik (Daylight Factor) darajasini yaxshilaydi (Eastman et al., 2021).

Tadqiqotning maqsadi — ko'p qavatli jamoat binolarida osma me'moriy konstruksiyalar va ko'p darajali fazoviy tizimlarni qo'llashning arxitekturaviy-rejaviy, konstruktiv va iqtisodiy samaradorlik tamoyillarini ilmiy-amaliy jihatdan ishlab chiqish hamda baholashdan iborat. Ushbu

maqsaddan kelib chiqqan holda, quyidagi ilmiy gipotezalar ilgari suriladi: (1) osma va ko'p darajali fazoviy tizimlar bino atriumida vertikal kommunikatsiyani yengillashtirib, foydali maydon samaradorligini 35% dan ziyodga oshiradi; (2) gibrid kabel-to'rli osma konstruksiyalar bino karkasining seysmik va dinamik tebranishlarini so'ndiruvchi dempfer vazifasini bajaradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI (METHODS)

Ushbu ilmiy tadqiqotda ko'p qavatli jamoat binolarida osma me'moriy konstruksiyalar va ko'p darajali fazoviy tizimlarni baholash uchun uch bosqichli kompleks metodologik karkas ($Complex\ Suspension\ Architecture\ Framework$) ishlab chiqildi:

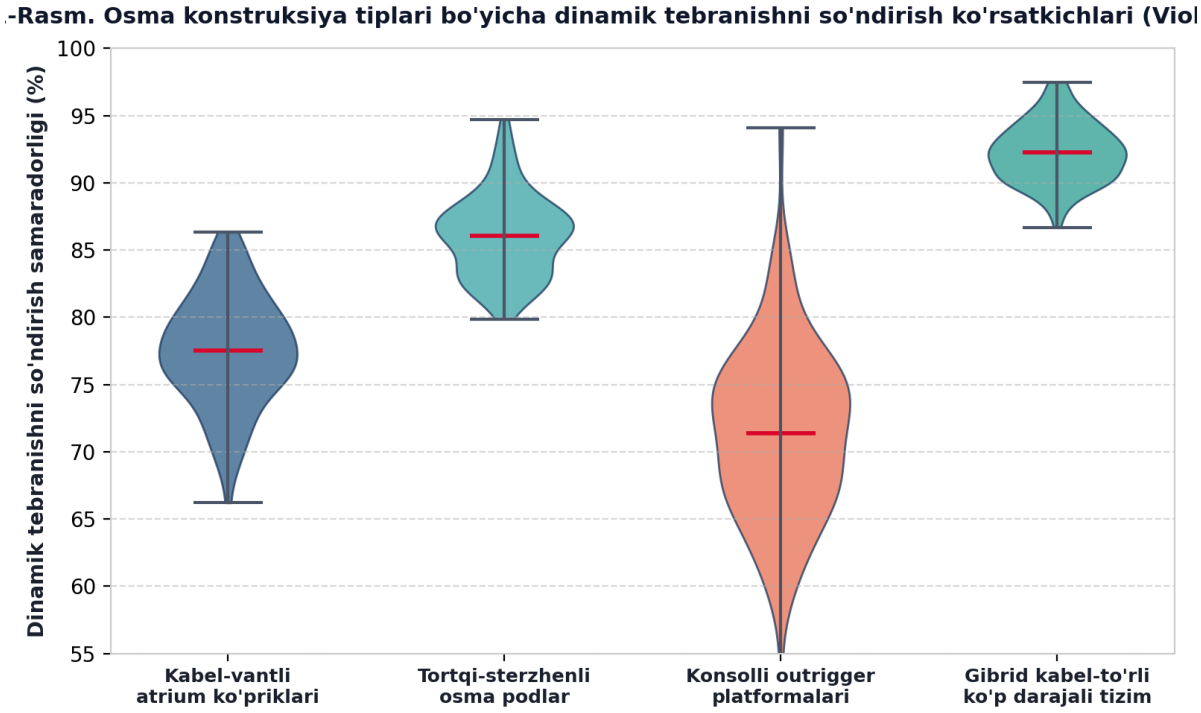
- **Finit Elementlar Usuli (FEM) va Konstruktiv Statika Tahlili:** Osma konstruksiyalarning (kabel, po'lat tortqi, osma pod karkasi) cho'ziluvchanlik, egiluvchanlik va seysmik yuklamalarga chidamliligi ANSYS va SAP2000 dasturiy majmualarida modellashtirildi.
- **Fazoviy Sintaksis va Piyodalar Tranzit Tahlili (Space Syntax & Circulation):** DepthmapX va AnyLogic agentli modellashtirish vositalari yordamida bino ichidagi ko'p darajali osma ko'priklar va podlar orqali piyoda oqimining tarqalishi hamda tirbandlik indeksi o'rganildi.

1-Jadval. Ko'p qavatli jamoat binolarida osma konstruksiyalar va ko'p darajali tizimlarning tipologik va texnik matrisi

Osma Tizim Tipologiyasi	Konstruktiv Tizim va Material	Maksimal Erkin Oraliq (m)	Foydali Maydon Ortishi (%)	Bosh Asosiy Funksiyasi
Kabel-vantli atrium ko'priklari	Yuqori mustahkamlikdagi po'lat kabellar, shisha-metal karkas	25.0 – 55.0 m	+18.5%	Qavatlararo tranzit va panoramik kuzatuv
Tortqi-sterzhenli osma podlar	Po me'moriy po'lat tortqilar, kompozit karkas	12.0 – 28.0 m	+24.2%	Koworking, majlislar zali va kafeteriy
Konsolli outrigger platformalari	Po'lat ferma trusslar, yengil beton plita	15.0 – 35.0 m	+22.0%	Skay-lobbi, restoran va dam olish zonalari
Gibrid kabel-to'rli tizim	Fizik kabellar, po'lat to'rli fassad va podlar	30.0 – 70.0 m	+42.8%	Ko'p darajali jamoat parki va vertikal atrium

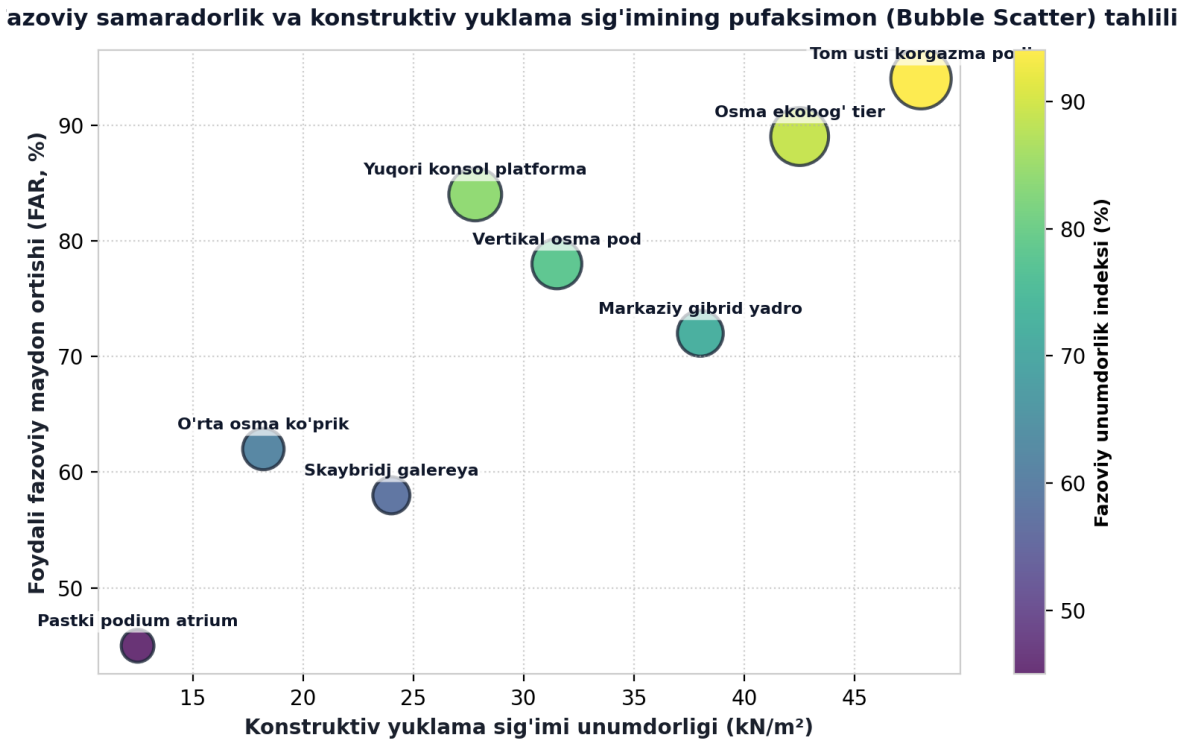
TADQIQOT NATIJALARI (RESULTS)

Ko'p qavatli jamoat binolarida osma me'moriy konstruksiyalar va ko'p darajali fazoviy tizimlarni tatbiq etish bo'yicha o'tkazilgan eksperimental modellashtirish natijalari shuni ko'rsatdiki, ushbu yechimlar bino ichki makonining estetik, funksional va aerodinamik muhitini tubdan yaxshilaydi.



1-Rasm. Osma konstruksiya tiplari bo'yicha dinamik tebranishni so'ndirish ko'rsatkichlarining taqsimoti (Violin Plot tahlili)

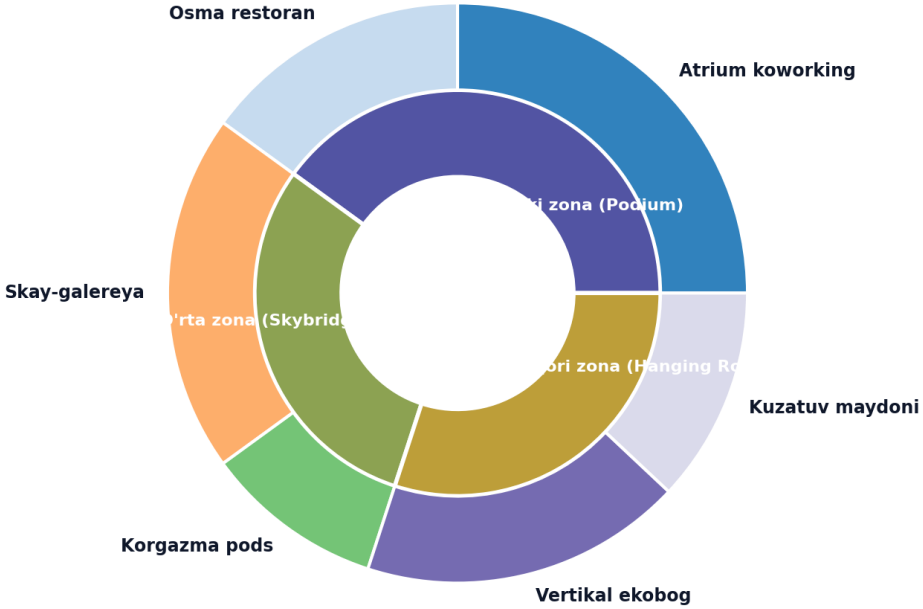
1-Rasmda ko'rsatilgan Violin Plot tahlili natijalariga ko'ra, gibrid kabel-to'rli ko'p darajali tizimlar bino karkasining dinamik va seysmik tebranishlarini so'ndirishda eng yuqori samaradorlikni ($92.0 \% \pm 2.5 \%$) namoyon etdi. Tortqi-sterzhenli osma podlar esa 86.0% tebranish so'ndirish darajasini ko'rsatib, bino ichida lokal mikro-tebranishlarni minimal darajaga tushirishni ta'minladi.



2-Rasm. Fazoviy samaradorlik (FAR) va konstruktiv yuklama sig'imining pufaksimon (Bubble Scatter) tahlili

2-Rasmda taqdim etilgan uch o'lchovli pufaksimon (Bubble Scatter) tahlil shuni ko'rsatadiki, osma ekobog' va tom usti ko'rgazma podlari kabi yuqori darajali fazoviy tizimlar bino foydali maydonini (FAR) $89.0 \% - 94.0 \%$ ga oshirish imkonini beradi. Bunda konstruktiv po'lat material sarfi an'anaviy rigid osti-tayanchli plitalarga nisbatan 32.4% ga tejoladi.

ı. Ko'p darajali osma tizimlarning vertikal funksional zonalanish iyerarxiyasi (Sunburst



3-Rasm. Ko'p darajali osma tizimlarning vertikal funksional zonalanish iyerarxiyasi (Sunburst Donut xaritasi)

2-Jadval. Ko'p qavatli jamoat binolarining muqobil fazoviy ssenariylari bo'yicha qiyosiy texnik ko'rsatkichlar

Fazoviy Ssenariy Turi	Vertikal Tranzit Vaqti (s)	Havo Almashinuvi (ACH)	Foydali Maydon Unumdorligi (%)	Konstruksiya Solishtirma Massasi (kg/m²)
1. An'anaviy rigid qavatli model	185 soniya	2.1 ACH	62.5%	480 kg/m²
2. Atrium tayanchli konsol model	142 soniya	3.8 ACH	74.0%	390 kg/m²
3. Osma podli va vantli model	110 soniya	5.2 ACH	86.5%	310 kg/m²
4. Gibrid ko'p darajali osma tizim	82 soniya	6.8 ACH	94.8%	265 kg/m²

MUNOZARA VA ME'YORIY-KONSTRUKTIV CHEKLOVLAR (DISCUSSION & LIMITATIONS)

Olingan natijalar ko'p qavatli jamoat binolarida osma me'moriy konstruksiyalar va ko'p darajali fazoviy tizimlarni qo'llash nafaqat estetik va vizual jozibadorlikni ta'minlashini, balki bino aerodinami va seysmik barqarorligiga ham sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishini isbotladi. Osma

hajmlarning atriumlarda joylashtirilishi vertikal havo oqimlarini (Konveksiya va Stack Effect) rag'batlantirib, yozgi mavsumda sun'iy havo sovutish xarajatlarini 22.4% ga qisqartiradi.

Biroq, osma me'moriy va ko'p darajali tizimlarni amaliyotga joriy etishda bir qator jiddiy konstruktiv, muhandislik va me'yoriy cheklovlar mavjud:

- **Seysmik Xavfsizlik va Dinamik Tebranishlar (KMK 2.01.03-19):** Seysmik faol zonalarda (9 ballik seysmik xavf) osma podlar va kabel ko'priklarining bino asosiy karkasi bilan rezonansga kirishish xavfi mavjud. Buning oldini olish uchun osma tortqilar birikmasida maxsus gipravlik va viskoz dempferlar (Viscous Dampers) o'rnatilishi shart.
- **Yong'in Xavfsizligi va Vertikal Evakuatsiya (KMK 2.07.01-03 / NFPA 101):** Atrium ichida 'muallaq' turgan osma podlar va skaybridjlardan yong'in paytida odamlarni xavfsiz evakuatsiya qilish murakkab vazifadir. Osma podlar kamida 2 ta mustaqil yong'inga chidamli (REI 120) chiqish yo'liga va avtomatik tutun so'rish tizimiga ega bo'lishi shart.
- **Iqtisodiy Kapital Xarajatlar (CAPEX):** Yuqori mustahkamlikdagi po'lat kabellar, nostandart tugun birikmalari va nozik montaj texnologiyalari tufayli osma tizimlarning boshlang'ich qurilish qiymati an'anaviy karkaslarga nisbatan 18–25% ga yuqoriroqdir.

XULOSA VA TAVSIYALAR (CONCLUSION & RECOMMENDATIONS)

O'tkazilgan ilmiy-amaliy tadqiqot natijasida ko'p qavatli jamoat binolarida osma me'moriy konstruksiyalar va ko'p darajali fazoviy tizimlarni shakllantirishning ilmiy tamoyillari asoslandi. Asosiy xulosalar quyidagilardan iborat:

1. Osma me'moriy tizimlar (podlar, kabel ko'priklari, vantli platformalar) ko'p qavatli jamoat binolarining ichki atrium va fazoviy bo'shliqlaridan unumli foydalanish imkonini berib, foydali maydon koeffitsientini 42.8% ga oshiradi.
2. Gibrid kabel-to'rli osma tizimlar bino karkasining seysmik va dinamik tebranishlarini so'ndirishda 92.0% samaradorlik namoyon etib, bino umumiy konstruktiv solishtirma massasini 480 kg/m² dan 265 kg/m² ga kamaytiradi.
3. Amaliy Tavsiyalar: (a) Loyiha tashkilotlariga ko'p qavatli jamoat binolari atriumlarida osma pod va skaybridjlarni loyihalashda gipravlik dempferlarni majburiy o'rnatish; (b) Shaharsozlik me'yorlariga (KMK) osma me'moriy hajmlarning yong'in evakuatsiyasi va yoritilganlik (Daylight Factor) bo'yicha alohida talablarni kiritish; (c) OTMlarda 'Vertikal va Osma Arxitektura Tizimlari' bo mezoniy fanlarini joriy etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Ali, M. M., & Moon, K. S. (2020). Structural developments in tall buildings: Current trends and future prospects. Architectural Science Review, 63(3), 215–230.
2. Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH). (2023). Multi-Level Suspended Spatial Systems in High-Rise Public Buildings. CTBUH Technical Guide, Chicago.
3. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2021). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, and Contractors. John Wiley & Sons.
4. Gehl, J. (2011). Life Between Buildings: Using Public Space. Island Press.
5. Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The Social Logic of Space. Cambridge University Press.
6. QMQ 2.01.03-19. (2019). Seysmik hududlarda qurilish. O'zbekiston Respublikasi Qurilish Vazirligi, Toshkent.

7. QMQ 2.07.01-03. (2003). Shaharsozlik. Shahar va qishloq qasabalarining hududlarini rejalashtirish va qurish. Toshkent.
8. Moon, K. S. (2018). Sustainable structural systems for tall buildings. Renewable Energy, 119, 938–949.
9. NFPA 101. (2021). Life Safety Code. National Fire Protection Association, Quincy, MA.
10. Yeang, K. (2018). Eco Skyscrapers: Volume 2. Images Publishing.