

**FAVQULODDA HOLATLARDA BINOLARNING XAVFSIZ EVAKUATSIYASINI
TA'MINLOVCHI ME'MORIY-LOYIHALASH MASALALARI: KEYS-STADIYA
TADQIQOTI**

Nazarov Uktam

Ph.D., dotsent, Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti

Kamolov Muhammadnodir

Magistrant, Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20605869>

Annotatsiya: Ushbu maqolada favqulodda vaziyatlarda jamoat binolaridan xavfsiz evakuatsiyani ta'minlashga qaratilgan me'moriy-loyihalash masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot A. Sagun, C. J. Anumba va D. Bouchlaghem tomonidan o'tkazilgan empirik uch keys-stadiya natijalari hamda mavzu yuzasidan chop etilgan xorijiy ilmiy manbalar tahlili asosida amalga oshirilgan. Maqolada bino geometriyasi, sig'imi, sirkulyatsiya yo'llari, kompartmentalizatsiya, chiqish eshigi tanlash xulqi, signalizatsiya va orientatsiya tizimlarining xavfsizlikka ta'siri muhokama qilingan. Olingan natijalar O'zbekiston me'moriy amaliyoti uchun amaliy tavsiyalar shaklida umumlashtirilgan.

Kalit so'zlar: bino loyihalash, jamoat binolari, favqulodda vaziyat, evakuatsiya, yong'in xavfsizligi, chiqish eshigi tanlash, inson xulq-atvori, me'yoriy hujjatlar, dinamik ma'lumotlar.

**ВОПРОСЫ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЯХ**

Назаров Уктам

Ph.D., доцент, Ташкентский международный университет Кимё

Камолов Мухаммаднодир

Магистрант, Ташкентский международный университет Кимё

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы архитектурно-планировочного обеспечения безопасной эвакуации людей из общественных зданий в условиях чрезвычайных ситуаций. Исследование основано на анализе результатов трёх эмпирических кейс-стади, проведённых A. Sagun, C. J. Anumba и D. Bouchlaghem, а также современных зарубежных научных источников. Рассмотрены влияние геометрии здания, его вместимости, путей циркуляции, компартиментализации, поведения при выборе путей эвакуации, систем сигнализации и ориентации на уровень безопасности. Полученные результаты обобщены в виде практических рекомендаций для архитектурной практики Узбекистана.

Ключевые слова: проектирование зданий, общественные здания, чрезвычайные ситуации, эвакуация, пожарная безопасность, выбор пути эвакуации, поведение человека, нормативные документы, динамические данные.

**ARCHITECTURAL AND DESIGN ISSUES ENSURING SAFE EVACUATION FROM
BUILDINGS IN EMERGENCY SITUATIONS: A CASE-STUDY RESEARCH**

Uktam Nazarov

Ph.D., Associate Professor, Tashkent Kimyo International University

Muhammadnodir Kamolov

Master's student, Tashkent Kimyo International University

Abstract: This article examines architectural and design issues aimed at ensuring safe evacuation from public buildings in emergency situations. The study is based on the results of three empirical case studies conducted by A. Sagun, C. J. Anumba, and D. Bouchlaghem, as well as an analysis of foreign scientific sources published on the topic. The article discusses the impact of building geometry, capacity, circulation routes, compartmentalization, exit-choice behavior, alarm systems, and orientation systems on safety. The results are summarized as practical recommendations for architectural practice in Uzbekistan.

Keywords: building design, public buildings, emergency situation, evacuation, fire safety, exit choice, human behavior, regulatory documents, dynamic data.

KIRISH

Zamonaviy dunyoda urbanizatsiyaning jadal sur'atlar bilan rivojlanishi, binolarning balandlashuvi va jamoat fazolarining murakkablashuvi insonlarning hayoti va sog'lig'ini saqlash bilan bog'liq yangi muammolarni keltirib chiqarmoqda. Yong'inlar, zilzilalar, suv toshqinlari va boshqa favqulodda voqealar har yili minglab odamlarning halok bo'lishiga sabab bo'lib, ushbu yo'qotishlarning katta qismi to'g'ridan-to'g'ri me'moriy-loyihaviy yechimlarning nomukammalligi bilan bog'liqdir. Geis (2000) ta'kidlaganidek, favqulodda voqealar oqibatida ro'y beradigan inson va mulk yo'qotishlarining aksariyati noto'g'ri loyihalash bilan izohlanadi — ya'ni bino o'zi muammoning yechimi emas, balki uning manbaiga aylanadi.

Ushbu masala bo'yicha xalqaro miqyosda olib borilayotgan tadqiqotlar orasida A. Sagun, C. J. Anumba va D. Bouchlaghem tomonidan «Journal of Architectural Engineering» jurnalida 2014-yilda nashr etilgan «Safety Issues in Building Design to Cope with Extreme Events» nomli maqola alohida ahamiyatga ega. Mualliflar binolarda evakuatsiya jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni adabiyotlar tahlili va Buyuk Britaniyaning Loughborough universitetida o'tkazilgan uchta amaliy keys-stadiya orqali tadqiq qilganlar.

Mavzuning dolzarbligi bir nechta jihat bilan belgilanadi. Birinchidan, hozirgi paytda amalda bo'lgan me'moriy me'yoriy-texnik hujjatlar (ShNQ — Shaharsozlik Normalari va Qoidalari) asosan statik xarakterga ega bo'lib, ular sig'im va eshik o'lchamlarini foydalanuvchilar sonidan kelib chiqib normallashtiradi. Biroq real evakuatsiya jarayonida insonlar fazo bilan dinamik, ko'pincha oldindan aytib bo'lmaydigan tarzda o'zaro ta'sirlashadi. Ikkinchidan, O'zbekistonda so'nggi yillarda jamoat binolari, savdo va o'yin-kulgi markazlari, balandqavatli turar-joy majmualarining qurilishi jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda, bu esa zamonaviy yong'in xavfsizligi va evakuatsiya yechimlariga bo'lgan talabni oshiradi.

MATERIALLAR VA METODLAR.

1. Bino loyihalashda xavfsizlik tushunchasi va asosiy nazariy qarashlar.

Xavfsizlik — bino loyihalashning butun hayotiy davri davomida ko'rib chiqilishi lozim bo'lgan asosiy ko'rsatkichlardan biridir. Hale, Kirwan va Kjellen (2007) xavfsiz loyihani mahsulotning butun hayotiy davri davomida — ishlab chiqarish, qurilish, tashish, montaj, ekspluatatsiya, texnik xizmat ko'rsatish hamda demontaj va utilizatsiyani qamrab olgan xavfsiz foydalanishni ta'minlovchi loyiha sifatida ta'riflaydi.

Sagun va hammualliflari (2014) ta'kidlashicha, jamoat binolari, hududlar va obyektlarni loyihalashda hisobga olinishi lozim bo'lgan asosiy xavfsizlik masalalari quyidagilarni o'z ichiga oladi: sirkulyatsiya bilan bog'liq yo'l topish (wayfinding), foydalanuvchilar uchun chiqish yo'llari va qutqaruvchilar uchun kirish yo'llari, olomon harakati va segregatsiya tizimlari, konstruksiya tizimlari va materiallar, hamda ko'rinadigan va eshitiladigan signal va ogohlantirishlar.

Umumiy ma'noda, binolar loyihalashda quyidagi xavfsizlik aspektlarini hisobga olish lozim: binoning joylashuvi; binoning o'lchami va sig'imi; binoga kirish nuqtalari; binoning ichki rejasi va kompozitsiyasi; konstruksiya va pardozlash materiallarining xususiyatlari, jumladan yong'in xavfliligi.

Sagun va hammualliflari (2014) ta'kidlashicha, hech qachon barcha turdagi favqulodda voqealarning talablarini bir vaqtning o'zida qondirib bo'lmaydi, biroq ma'lum bir anormal voqealar majmuasiga qarshi himoya boshqa anormal voqealarga qarshi ham himoya darajasini ta'minlashi mumkin. Masalan, yong'in xavfsizligi uchun ko'rilgan choralar — yong'inga chidamli materiallardan foydalanish, kompartmentalizatsiya — suv toshqinlari va boshqa ofatlarda ham hayotlarni saqlashga yordam beradi. Zamonaviy tadqiqotlarda «kognitiv qurilgan muhit» konsepsiyasi ham taklif etilgan bo'lib, unda bino tarkibida o'rnatilgan sensorlar va aqlli vositalar fazoning va undagi odamlarning holatini doimiy ravishda kuzatadi va xavfli vaziyatda foydalanuvchilarni xavfsiz hududga yo'naltiradi.

2. Favqulodda vaziyatlarda foydalanuvchilarning xulq-atvori va vaqt tuzilmasi.

Bino foydalanuvchilarining xulqi samarali loyihaviy yechimlarni shakllantirishning eng muhim omillaridan biri hisoblanadi (Fruin 1993; Kuligowski 2013). Jamoat binolarini loyihalashga foydalanuvchilarning xulqi sezilarli darajada ta'sir qiladi, biroq amaldagi qurilish me'yorlari ushbu omilni faqat cheklangan darajada hisobga oladi. Inson idrokini va reaksiyalarini, shuningdek, ular qanday va nima uchun shu tarzda javob qaytarayotganini tushunish — xavfsizlikni oshirishning markaziy mexanizmidir.

Evakuatsiya jarayoni vaqt jihatidan ikkita asosiy bosqichdan iboratdir: harakatdan oldingi (premovement) va sayohat (travel) bosqichlari. Quyidagi diagramma ushbu vaqt tuzilmasini ko'rsatadi.

Evakuatsiya jarayonining vaqt tuzilmasi

(Sagun va boshqalari 2014; Shen 2003 asosida)



1-rasm. Evakuatsiya jarayonining vaqt tuzilmalari

Ilmiy adabiyotlarda ta'kidlanganidek, umumiy evakuatsiya vaqtining faqat uchdan biri xavfsiz joyga sayohatga sarflanadi, qolgan vaqt esa qaror qabul qilish, tayyorgarlik va boshqalarga e'tibor berishga ketadi (Kuligowski 2013). Bu o'z navbatida shuni anglatadiki, harakat boshlanishigacha bo'lgan davrni qisqartirishga qaratilgan choralar (aniq signalizatsiya, o'qitish, yong'in mashqlari) sayohat yo'lini kengaytirishga qaratilgan choralardan ancha samaraliroq bo'lishi mumkin.

Sagun va hammualliflari (2014) olomon xulq-atvorini tahlil qiluvchi nazariyalarni uchta asosiy guruhga ajratadilar: panika nazariyalari (panic theories) — odamlar ongi ijobiy ijtimoiy ta'sir bo'lmaganda qo'rquv natijasida irratsional harakatlarga o'tishi mumkinligini ta'kidlaydi; qaror qabul qilish nazariyalari (decision-making theories) — odamlar favqulodda vaziyatlarda ham o'zlari uchun eng yaxshi va xavfsiz natijani olish maqsadida ratsional fikr yuritishini

bildiradi; shoshilinchlik darajasi nazariyasi (urgency level theory) — to'siqlar va tirbandliklar bevosita xavfning darajasi, odamlar soni va evakuatsiya uchun mavjud vaqtga bog'liqligini aytadi.

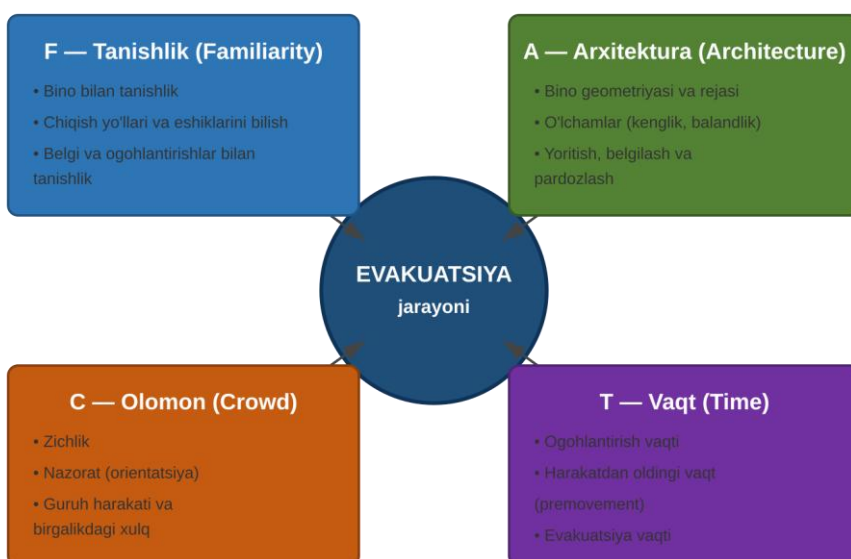
Inson xulq-atvori kutilmagan vaziyatda ham aksariyat hollarda ratsional bo'ladi — bu tasdiq Sagun va hammualliflari (2014) o'tkazgan keys-stadiyalarda ham ko'rsatib o'tilgan.

Fruin (1993) ta'kidlashicha, binoda harakatlanayotgan olomon ikki muhim hodisani namoyon etadi: oqim (flowing) va to'planish (jamming). Oqim — odamlarning bir nuqtadan boshqasiga harakatlanish jarayoni; tiqilish esa odamlarning chegaralangan fazoda zichlashishi natijasidir. Odamlarning soni, fazoning geometriyasi va undagi fizik to'siqlar bu hodisalarning natijalariga — navbatlanish, yiqilish, qisilib qolish kabilarga — bevosita ta'sir qiladi.

3. Evakuatsiyada qaror qabul qilishga ta'sir etuvchi omillar: FACTs modeli.

Sagun va hammualliflari (2014) evakuatsiya jarayonida qaror qabul qilishga ta'sir etuvchi omillarni FACTs (Familiarity, Architecture, Crowd, Time — Tanishlik, Arxitektura, Olomon, Vaqt) qisqartmasi orqali tasniflaydilar. Ushbu tasnif quyidagi diagrammada ko'rsatilgan.

FACTs modeli: evakuatsiyaga ta'sir etuvchi omillar



2-rasm. Evakuatsiyaga ta'sir etuvchi omillar

1-jadval. Ushbu klassifikatsiya jadval ko'rinishida quyidagicha taqdim etiladi:

Omil turi	Tarkibiy elementlar
Tanishlik (Familiarity)	Bino bilan tanishlik; chiqish yo'llari va eshiklarini bilish; belgi va ogohlantirishlar bilan tanishlik
Arxitektura (Architecture)	Bino geometriyasi va rejasi; o'lchamlar (kenglik, balandlik, masofa); yoritish, belgilash va pardoqlash
Olomon (Crowd)	Zichlik; nazorat (orientatsiya); guruh harakati va birgalikdagi xulq
Vaqt (Time)	Ogohlantirish vaqti; harakatdan oldingi vaqt (premovement time); evakuatsiya vaqti

Tanishlik omillari odamlarning oldingi tajribalariga asoslangan. Sagun va hammualliflari (2014) ko'rsatishicha, tanishlik darajasining ortishi orientatsiyada dastlabki qiyinchiliklarni kamaytiradi: odamlar noma'lumdan qochishadi, ma'lum bo'lgan tanlovlar esa ularning ongini ko'proq jalb qiladi. Aksariyat odamlar muqobil yo'llarni e'tibordan chetda qoldirib, eng tanish bo'lgan yo'lni tanlashadi.

Chiqish eshigini tanlashga ta'sir qiluvchi arxitekturaviy omillar tarkibiga o'lchamlar, eshiklarga bo'lgan masofa, geometriya va rejalar, hamda yoritish, belgilash va rang kabi qaror qabul qilishga ko'maklashuvchi me'moriy elementlar kiradi. Eng tezkor harakat eng to'g'ri va sodda yo'llarda kuzatiladi (Fruin 1993).

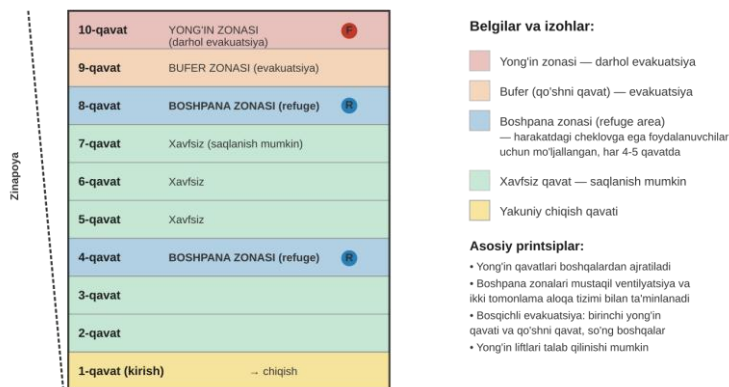
4. Binolarning xavfsiz evakuatsiyasini ta'minlovchi me'moriy yechimlar.

Kirish va chiqish vositalari (means of ingress and egress) — bu birinchi kirish nuqtasi, sirkulyatsiya yo'llari va yakuniy chiqishlarning yig'indisidir. Sagun va hammualliflari (2014) ta'kidlashicha, xavfsiz chiqish vositalarini loyihalash binoning turli qismlarida bo'lishi mumkin bo'lgan odamlar soniga bog'liqdir. Chiqish eshiklari sonini ko'paytirish xavfsiz evakuatsiya uchun yetarli yechim emas: sirkulyatsiya yo'llari va eshiklarning o'lchamlari va soni, hamda eshiklarga bo'lgan masofalar — xavfsiz evakuatsiyani loyihalashning kalit omillaridir.

Bino geometriyasi harakatni yoki osonlashtirishi, yoki qiyinlashtirishi mumkin. Adashtiruvchi yoki notekis yo'llar va dehlizli yo'l (dead-end) lar evakuatsiya vaqtini sezilarli oshiradi. Fruin (1993) tomonidan kiritilgan inson tanasi o'lchamlari, harakat xususiyatlari va xulqiy afzalliklar — xavfsiz harakat talablarini aniqlashga yordam beradi. Yurish bilan bog'liq asosiy ko'rsatkichlar — foydalanuvchining chiqish eshiklarigacha bo'lgan masofasi va evakuatsiya yo'lining kengligidir. Gorizontal, vertikal va qiyalik yo'llardagi yurish tezliklari sezilarli farq qiladi: zinapoyalar favqulodda holatda alohida muammo bo'ladi, chunki zinapoyaga ko'tarilish gorizontal yoki qiyalik tekislikda yurishdan ancha qiyindir.

Kompartmentalizatsiya — yong'in xavfsizligini loyihalashda binoni boshqarish mumkin bo'lgan o'lchamdagi zonalarga bo'lish usulidir. Binoni qismlarga ajratish yong'inning butun binoga tarqalishini oldini oladi va maxsus xavfsiz zonalarini ta'minlaydi. Bunday usulda bosqichli evakuatsiya (staged/phased evacuation) ham amalga oshirilishi mumkin. Quyidagi sxemada balandqavatli binoda kompartmentalizatsiya va boshpana zonalarini (refuge areas) joylashuvi keltirilgan.

Balandqavatli binoda kompartmentalizatsiya va boshpana zonalarini
(bosqichli evakuatsiya konsepsiyasi)



3-rasm. Baland qavatli binoda kompartmentalizatsiya va boshpana zonalarini

Ronchi va Nilsson (2013) tadqiqotida balandqavatli binolarda yong'in evakuatsiyasini atroflicha tahlil qilinishi, bino balandligi oshgan sari to'liq va bosqichli evakuatsiya

strategiyalarining umumiy evakuatsiya vaqtidagi farqi sezilarli darajada o'sishi ko'rsatilgan. Bu yuqori binolar uchun bosqichli evakuatsiyaning afzalliklarini ko'rsatadi.

McConnell va Boyce (2013) ko'p qavatli binolarda harakatdagi cheklovga ega foydalanuvchilar uchun boshpana zonolari (refuge areas) ning ahamiyatini ta'kidlaydilar. Tadqiqotda «bir qavat tushishga qiynaladigan» yoki «umuman tushib bo'lmaydigan» foydalanuvchilarning deyarli yarmi boshpana zonolari haqida hech qanday ma'lumotga ega emasligi aniqlangan. Galea (2014) ham balandqavatli binolarda kam harakatchanlikka ega foydalanuvchilar uchun maxsus yordamchi vositalar va evakuatsiyada liftlardan foydalanish imkoniyatining muhimligini ta'kidlaydi.

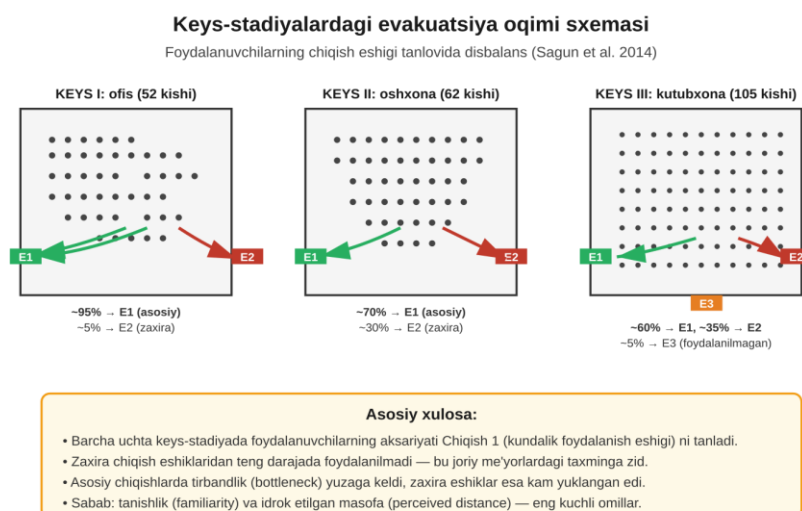
Belgilashlar (signage) — ayniqsa murakkab binolarda — yo'l topish vaqtini kamaytirish, eng yaxshi yo'l ni taklif qilish va variantlarni taqdim etish orqali muhimdir. Filippidis va boshqalar (2006) belgilash tizimlarining samaradorligiga ta'sir qiluvchi fizik va psixologik omillarni quyidagicha tasniflaydilar: belgining ko'rinishi (joyi, o'lchami, ko'rinish o'tkirligi, yoritish darajasi); tutun mavjudligi yoki yo'qligi; foydalanuvchilarning xabar mazmunini tushunishi va tavsiya etilgan yo'l-yo'riqlarga rioya qilishi.

NATIJARLAR.

Empirik tadqiqot: Loughborough universitetidagi uchta keys-stadiya. Sagun, Anumba va Bouchlaghem (2014) tadqiqotining empirik qismi — Buyuk Britaniyaning Loughborough universitetida o'tkazilgan uchta keys-stadiyadan iboratdir. Keys-stadiyalar yillik yong'in evakuatsiya mashqlari paytida o'tkazilgan va o'z ichiga turli funksiyali jamoat binolarini qamrab olgan: ochiq tartibli ilmiy ofis (52 nafar foydalanuvchi); ovqatlanish zali (62 nafar foydalanuvchi); to'rt qavatli kutubxona (105 nafar foydalanuvchi).

Evakuatsiya jarayoni raqamli kameralar yordamida yozib olindi, evakuatsiya qilingan odamlar soni mexanik hisoblagichlar yordamida sanab borildi. Mashqdan so'ng qatnashchilarga so'rovnoma tarqatilib, bino bilan tanishlik darajasi, chiqish eshigi tanlovi va uning sabablari, belgilarning ko'rinariligi, hamda yong'in marshallarining roli haqida ma'lumot to'plandi.

Tadqiqotning eng muhim umumiy xulosalaridan biri shundan iboratki, evakuatsiya jarayonida chiqish eshiklaridan teng darajada foydalanilmaydi. Bu xulosa quyidagi sxemada ko'rsatilgan.



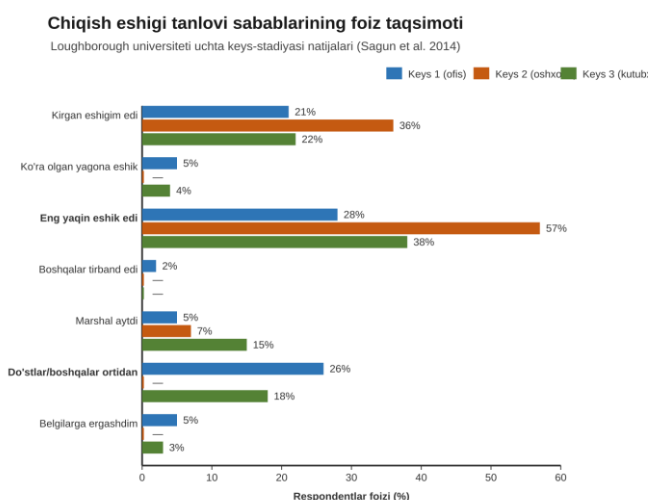
4-rasm. Evakuatsiya oqimi sxemasi.

Har bir binoda «Chiqish 1» (Exit 1) deb belgilangan eshik kunlik foydalanishda asosiy kirish va chiqish bo'lib xizmat qiladigan eshikdir. Birinchi keys-stadiyada deyarli barcha

foydalanuvchilar Chiqish 1 dan foydalanishni afzal ko'rdilar; ikkinchi va uchinchi keys-stadiyalarda ham foydalanuvchilarning aksariyati zaxira chiqishlar o'rniga, kundalik tanish bo'lgan eshikni afzal ko'rdilar.

2-jadval. So'rovnomada respondentlardan o'z chiqish eshigi tanloviga ta'sir qilgan sabablarni ko'rsatishlari so'raldi. Natijalar quyidagi jadvalda taqdim etilgan.

Sabab	Keys 1 (%)	Keys 2 (%)	Keys 3 (%)
Men binoga kirgan eshik edi	21	36	22
Men ko'ra olgan yagona eshik edi	5	—	4
Menga eng yaqin eshik edi	28	57	38
Boshqa eshiklar tirband edi, bunisi ochiq edi	2	—	—
Boshqa chiqish yo'lida to'siqlar ko'rdim	2	—	—
Marshal shu eshikdan foydalanishni aytdi	5	7	15
Boshqa odamlar/do'stlar ortidan bordim	26	—	18
Favqulodda belgilarga ergashdim	5	—	3
Boshqa sabab(lar)	7	—	—



5-rasm. Yuqoridagi natijalar quyidagi qiyosiy diagrammada vizual ko'rinishda taqdim etilgan.

Eshikni tanlash uchun eng mashhur sabablar — idrok etilgan masofa (perceived distance) va eshik bilan tanishlik (familiarity) bo'lib chiqdi. Birinchi keys-stadiyada eshikka yaqin bo'lish 28% va boshqa odamlarga ergashish 26% sabablar ro'yxatining boshida turdi. Ikkinchi keys-stadiyada boshqa odamlarning tanlovi idrok etilgan masofa (57%) va tanishlik (36%) ga bog'liq edi. Uchinchi keys-stadiyada ham eshik tanlash idrok etilgan masofa (38%) va tanishlik (26%) ga bog'liq edi.

Alohida e'tibor talab qiluvchi muhim hodisa shundan iboratki, uchinchi keys-stadiyada uchinchi qavatdagi respondentlarning 70% i Chiqish 1 ni «eng yaqin eshik» deb tanladi. Biroq, fizik o'lchovlarga ko'ra, ular aslida boshqa chiqishlardan yaqinroq joylashgan edi. Bu hodisa

Mawson (2005) tomonidan tasvirlangan jamoaviy xulq qonuniyati bilan mos keladi: odamlar obyektiv xavfsiz joyga emas, balki o'zlari xavfsiz deb idrok etadigan odamlar va joylarga tomon harakat qilishadi.

MUHOKAMA.

Xalqaro tajriba bilan qiyosiy tahlil. Sagun, Anumba va Bouchlaghem (2014) tadqiqotidan kelib chiqadigan xulosalar boshqa xalqaro tadqiqotlar bilan birga ko'rib chiqilganda ancha to'liqroq tasvirga ega bo'ladi. Galea (2014) o'zining Jahon savdo markazi (WTC) hujumi tahlilida shuni ko'rsatadiki, 11-sentyabr 2001-yildagi WTC evakuatsiyasida ko'p foydalanuvchilar zaxira zinapoyalari qayerda joylashganini bilmaganlar. Bu — Sagun va boshqalari (2014) tomonidan aniqlangan «tanishlik effekti» bilan to'g'ridan-to'g'ri muvofiq keladi: kundalik foydalanmagan yo'llardan favqulodda holatda foydalanish murakkab masaladir.

Ronchi va Nilsson (2013) ham xuddi shu fikrni rivojlantirib, balandqavatli binolarda muvaffaqiyatli evakuatsiya uchun bir nechta evakuatsiya komponentlari (zinapoyalar, liftlar, sky-bridge va h.k.) ning birgalikda samarali ishlashini ta'minlash zarurligini ta'kidlaydilar. Tutun ta'sirida foydalanuvchilarning lift va zinapoya o'rtasidagi tanlash xulqi ham o'zgaradi — bu foydalanuvchilarning xavf bilan ko'rishishlari va lift bilan tanishlik darajasiga bog'liqdir.

Filippidis va boshqalari (2006) belgilash tizimlarining samaradorligi nafaqat ularning ko'rinishi, balki foydalanuvchining ularga e'tibor berishi va izohlay olishiga bog'liqligini ko'rsatadilar. Bu Sagun va hammualliflari (2014) keys-stadiyalarida ham tasdiqlangan: foydalanuvchilarning aksariyati favqulodda belgilarni «ravshan» deb baholasalar-da, real evakuatsiya jarayonida faqat 3-5% respondent favqulodda belgilarga ergashganligini bildirdi.

O'zbekiston sharoiti uchun amaliy tavsiyalar. Yuqorida tahlil qilingan xalqaro tajriba va xulosalar O'zbekiston me'moriy amaliyoti uchun bir necha muhim amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga imkon beradi. Mamlakatimizda so'nggi yillarda jamoat binolari, savdo va o'yin-kulgi markazlari, balandqavatli turar-joy majmualarining qurilish sur'atlari sezilarli ortib bormoqda. Quyida asosiy tavsiyalar keltirilgan.

Me'yoriy hujjatlarni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar: milliy ShNQ tarkibida foydalanuvchining xulq-atvor xususiyatlarini hisobga oluvchi qo'shimcha bo'limni ishlab chiqish — jumladan, FACTs modeli bo'yicha tanishlik, arxitektura, olomon va vaqt omillarini; dinamik modellashtirish va simulyatsiyaga asoslangan tasdiqlash mexanizmlarini joriy etish — yirik jamoat binolari (200 dan ortiq foydalanuvchili) uchun majburiy talab sifatida; BIM (Building Information Modeling) talabini balandqavatli (12 qavatdan yuqori) binolar uchun rasmiy ravishda kiritish.

Eshik tanlash xulq-atvori va chiqishlar bo'yicha tavsiyalar: yirik jamoat binolarida asosiy chiqish eshiklarining sig'imi nazariy oqim hisobiga nisbatan 1.5-2 marotaba zaxirali bo'lishi; kundalik foydalanish yo'llari va favqulodda evakuatsiya yo'llarini imkon qadar bir-biriga moslashtirib loyihalash — foydalanuvchilarda «tanishlik effekti»ni ijobiy ishlatish uchun; zaxira chiqish eshiklarini kundalik foydalanish uchun ham (kichik miqyosda) ochiq qoldirish.

Belgilash va orientatsiya tizimlari bo'yicha tavsiyalar: dinamik (LED yoritilgan) belgilash tizimlarini joriy etish — favqulodda holatda yo'l-yo'riqni o'zgartirish qobiliyati bilan; rang va piktogramma kombinatsiyasi bilan til to'sig'isiz tushunarli vizual tilni qo'llash; pollar darajasidagi yoritilgan yo'naltirgich chiziqlarni katta jamoat binolarida joriy etish — tutun sharoitida ham ko'rinarli bo'lishi uchun.

Maxsus ehtiyojli foydalanuvchilar bo'yicha tavsiyalar: balandqavatli (5 qavat va undan yuqori) jamoat binolarida boshpana zonalarini majburiy talab sifatida kiritish; boshpana zonalarida

ikki tomonlama ovozli va vizual aloqa tizimlarini ta'minlash; yong'in liftlarini 15 qavat va undan baland binolar uchun majburiy qilish.

XULOSA

Ushbu ilmiy maqolada A. Sagun, C. J. Anumba va D. Bouchlaghem (2014) tomonidan o'tkazilgan tadqiqot tahlil qilinib, uning xulosalari boshqa zamonaviy xalqaro nashrlar bilan qiyoslandi. Favqulodda holatlarda jamoat binolaridan evakuatsiya samaradorligi nafaqat fizik me'moriy parametrlarga, balki foydalanuvchilarning dinamik xulq-atvori va atrof-muhit bilan o'zaro ta'siriga ham bog'liqdir. Sagun va hammualiflari tomonidan FACTs (Familiarity, Architecture, Crowd, Time) modeli sifatida ishlab chiqilgan tasnif — evakuatsiya jarayoniga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganishning tizimli asosini taqdim etadi. Empirik keys-stadiyalar natijasida aniqlangan ikki muhim xulosa O'zbekiston sharoitida ham yuqori amaliy ahamiyatga ega: evakuatsiya jarayonida chiqish eshiklaridan teng darajada foydalanilmaydi; eshik tanlashda eng muhim ikki omil — idrok etilgan masofa va eshik bilan tanishlikdir. Statik me'yor-texnik hujjatlar bu omillarni cheklangan darajada hisobga oladi va shu sababli zamonaviy tadqiqot natijalari asosida takomillashtirilishi lozim. Maqolada O'zbekiston me'moriy amaliyoti uchun ishlab chiqilgan amaliy tavsiyalar milliy qurilish me'yorlarini boyitish, BIM va dinamik simulyatsiyani joriy etish, chiqishlarning zaxirali loyihalashtirilishi, zamonaviy belgilash tizimlari va boshpana zonalarini majburiy qilishni qamrab oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sagun A., Anumba C. J., Bouchlaghem D. Safety Issues in Building Design to Cope with Extreme Events: Case Study of an Evacuation Process // *Journal of Architectural Engineering*, ASCE. — 2014. — DOI: 10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000147.
2. Geis D. E. By design: The disaster resistant and quality-of-life community // *Natural Hazards Review*. — 2000. — Vol. 1, No. 3. — pp. 151–160.
3. Hale A., Kirwan B., Kjellen U. Safe by design: Where are we now? // *Safety Science*. — 2007. — Vol. 45, No. 1–2. — pp. 305–327.
4. Fruin J. J. The causes and prevention of crowd disasters // *Proceedings of the 1st International Conference on Engineering for Crowd Safety*, Elsevier, London. — 1993. — pp. 99–108.
5. Kuligowski E. Predicting human behavior during fires // *Fire Technology*. — 2013. — Vol. 49, No. 1. — pp. 101–120.
6. Filippidis L., Galea E. R., Gwynne S., Lawrence P. J. Representing the influence of signage on evacuation behavior within an evacuation model // *Journal of Fire Protection Engineering*. — 2006. — Vol. 16, No. 1. — pp. 37–73.
7. Mawson A. R. Understanding mass panic and other collective responses to threat and disaster // *Psychiatry*. — 2005. — Vol. 68, No. 2. — pp. 95–113.
8. Ronchi E., Nilsson D. Fire evacuation in high-rise buildings: A review of human behaviour and modelling research // *Fire Science Reviews*. — 2013. — Vol. 2, No. 1.
9. Galea E. R. High-Rise Building Evacuation Post 9/11 — Addressing the Issues // *Proceedings of the Second International Conference on Tall Building Fire Safety*, Greenwich London. — 2014. — pp. 75–89.
10. McConnell N. C., Boyce K. E. Refuge areas and vertical evacuation of multistorey buildings: The end users' perspectives // *Fire and Materials*. — 2013.