



KIMYO INTERNATIONAL UNIVERSITY IN
CENTRAL ASIAN JOURNAL OF STEM

ISSN 2181-2934 <http://stem.kiut.uz/>



<https://doi.org/10.5281/zenodo.21882950>

**SUV-SPORT SAROYI LOYIHASI: ARXITEKTURAVIY-REJALASHTIRISH VA
FUNKSIONAL YECHIMLAR.**

Mualliflar:

Toshkent Kimyo xalqaro universiteti dotsenti

Gulyamova Nargiza Xikmatovna.

nargizaqulyamova7@gmail.com. +998908160784

Toshkent Kimyo xalqaro universiteti 4 kurs

bitiruvchisi To'liqinova Iroda Utkirjon qizi

Annotatsiya. Ushbu maqola zamonaviy suv-sport saroylarini loyihalashning arxitekturaviy-rejalashtirish, funksional va muhandislik tamoyillarini o'rganishga bag'ishlangan. Shaharlarning kengayishi va aholining sog'lom turmush tarziga bo'lgan ehtiyojining ortishi suv sporti inshootlarini rivojlantirishni dolzarb masalaga aylantirmoqda. Suv-sport saroylari professional musobaqalar va mashg'ulotlar bilan bir qatorda aholining sog'lomlashtirish, jismoniy tarbiya va dam olish ehtiyojlarini qondiruvchi ko'p funktsiyali jamoat inshootlari hisoblanadi. Tadqiqotda ilmiy va me'yoriy manbalar hamda mavjud loyihalar tahlil qilinib, zamonaviy loyihalash yondashuvlari o'rganildi. Tadqiqot natijalari suv-sport saroylarini loyihalashda arxitekturaviy yechimlar, konstruktiv tizimlar va muhandislik infratuzilmasining uyg'unligi muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Shuningdek, energiya tejankor texnologiyalar, tabiiy yoritish va suv resurslarini qayta foydalanish tizimlarining qo'llanilishi ekologik samaradorlikni oshirishi aniqlandi. Olingan natijalar suv-sport inshootlarini loyihalash amaliyotini takomillashtirish hamda barqaror rivojlanish tamoyillarini joriy etishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Suv-sport saroyi, sport inshootlari arxitekturasi, arxitekturaviy loyihalash, funksional zonalash, jamoat binolari, konstruktiv tizimlar, muhandislik infratuzilmasi, foydalanuvchi oqimlari, shahar muhiti

**ПРОЕКТ ДВОРЦА ВОДНЫХ ВИДОВ СПОРТА: АРХИТЕКТУРНО-
ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ**

Аннотация. Данная статья посвящена изучению архитектурно-планировочных, функциональных и инженерных принципов проектирования современных дворцов водных видов спорта. Расширение городов и рост потребности населения в здоровом образе жизни делают развитие объектов водного спорта актуальной задачей. Дворцы водных видов спорта представляют собой многофункциональные общественные сооружения, предназначенные не только для проведения профессиональных соревнований и тренировок, но и для

удовлетворения потребностей населения в оздоровлении, физическом воспитании и отдыхе. В ходе исследования были проанализированы научные и нормативные источники, а также существующие проекты, что позволило изучить современные подходы к проектированию.

Результаты исследования показали, что при проектировании дворцов водных видов спорта важное значение имеет гармоничное сочетание архитектурных решений, конструктивных систем и инженерной инфраструктуры. Кроме того, установлено, что применение энергосберегающих технологий, максимальное использование естественного освещения и систем повторного использования водных ресурсов способствует повышению экологической эффективности объектов. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования практики проектирования сооружений водного спорта и внедрения принципов устойчивого развития.

Ключевые слова: дворец водных видов спорта, архитектура спортивных сооружений, архитектурное проектирование, функциональное зонирование, общественные здания, конструктивные системы, инженерная инфраструктура, пользовательские потоки, городская среда, экологическая устойчивость, энергоэффективность, биоморфная архитектура.

WATER SPORTS PALACE PROJECT: ARCHITECTURAL-PLANNING AND FUNCTIONAL SOLUTIONS

Abstract. This article is devoted to the study of architectural-planning, functional, and engineering principles in the design of modern water sports complexes. The expansion of urban areas and the growing demand for a healthy lifestyle have made the development of water sports facilities an increasingly important task. Water sports complexes are multifunctional public buildings intended not only for professional training and competitions but also for meeting the public's needs for recreation, physical education, and health improvement. The study analyzes scientific and regulatory sources, as well as existing projects, to examine contemporary design approaches.

The research findings demonstrate that the harmonious integration of architectural solutions, structural systems, and engineering infrastructure plays a crucial role in the design of water sports complexes. In addition, the application of energy-efficient technologies, the maximum use of natural lighting, and water reuse systems significantly enhance the environmental performance of such facilities. The obtained results can contribute to improving the practice of water sports facility design and promoting the implementation of sustainable development principles.

Keywords: water sports palace, sports facility architecture, architectural design, functional zoning, public buildings, structural systems, engineering infrastructure, user flows, urban environment, environmental sustainability, energy efficiency, biomorphic architecture.

KIRISH

Hozirgi kunda shaharlar rivojlanish sur'atlarining ortishi hududlarni kompleks rejalashtirish va zamonaviy infratuzilmani shakllantirish zaruratini kuchaytirmoqda. Bunda aholining farovonligi hamda salomatligini ta'minlashga xizmat qiluvchi sport inshootlari va sog'lomlashtirish majmualarini rivojlantirish alohida ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, suv sporti inshootlari — suzish, suv polosi, sinxron suzish va suvga sakrash kabi sport turlarini o'z ichiga olgan majmualar — jismoniy faollikni oshirish va sog'lom turmush tarzini targ'ib etishda katta ahamiyatga ega hisoblanadi. Shu sababli suv-sport saroylarini zamonaviy talablarga mos holda loyihalash arxitektura va shaharsozlik sohasining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. (Karimov, 2019; IOC, 2018)

Suv-sport saroylari murakkab funksional tarkibi, ko'p qirrali faoliyat yo'nalishlari va o'ziga xos me'moriy-rejaviy yechimlari bilan boshqa sport inshootlaridan ajralib turadi. Ular nafaqat professional sportchilar uchun mashg'ulot va musobaqa o'tkazish joyi, balki keng jamoatchilik uchun mo'ljallangan rekreatsion va ijtimoiy makon hamdir. Shu bois bunday inshootlarni loyihalash jarayonida turli foydalanuvchilar — sportchilar, tomoshabinlar, murabbiylar va xizmat ko'rsatuvchi

xodimlar ehtiyojlarini bir vaqtda inobatga olish talab etiladi. Bu esa arxitekturaviy-rejalashtirish yechimlarining puxta va ilmiy asoslangan bo'lishini taqozo etadi.

Zamonaviy me'morchilik amaliyotida suv-sport saroylari sport, sog'lomlashtirish va rekreatsion funksiyalarni o'zida mujassamlashtirgan ko'p funksiyali jamoat inshootlari sifatida shakllanib bormoqda. Ular yirik sport tadbirlarini o'tkazish bilan bir qatorda, kundalik foydalanish uchun ham qulay bo'lishi lozim. Shu jihatdan bunday inshootlarda funksional zonalash, foydalanuvchi oqimlarini to'g'ri tashkil etish, xavfsizlik talablariga rioya qilish va muhandislik tizimlarining samarali ishlashi hal qiluvchi omillar hisoblanadi. Ayniqsa, tomoshabinlar oqimi va sportchilar harakatining kesishmasligini ta'minlash yuqori darajadagi tashkiliy yechimlarni talab qiladi. (Neufert, 2012; Akbarov, 2021) (Lawson, 2001; IOC, 2018)

Yuqorida keltirilgan omillardan kelib chiqqan holda, suv-sport saroylarini loyihalashda kompleks va integratsiyalashgan yondashuv talab etiladi. Arxitekturaviy, konstruktiv va muhandislik yechimlarning o'zaro uyg'unligi binoning samarali faoliyatini ta'minlaydi. Shu sababli mazkur tadqiqotda suv-sport saroylarini loyihalashning zamonaviy tamoyillari tahlil qilinib, ularning ilmiy asoslangan jihatlari yoritiladi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi - suv-sport saroylarini loyihalashda qo'llaniladigan zamonaviy arxitekturaviy va funksional yondashuvlarni tahlil qilish, ularning samaradorligini baholash va amaliyotga joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Shu bilan birga, tadqiqot doirasida suv-sport inshootlarini loyihalashda ekologik barqarorlik va energiya samaradorligi masalalariga ham alohida e'tibor qaratiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Zamonaviy arxitektura va shaharsozlik amaliyotida sport inshootlarini loyihalash masalalari keng qamrovli ilmiy tadqiqotlar doirasida o'rganib kelinmoqda. Xususan, suv-sport saroylari kabi murakkab funksional majmualarni loyihalashda arxitekturaviy-rejalashtirish, konstruktiv tizimlar, muhandislik infratuzilmasi hamda ekologik yondashuvlar o'zaro uzviy bog'liq holda qaraladi. Shu bois ushbu yo'nalishdagi ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish mazkur tadqiqotning muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi. (Kibert, 2016; Edwards, 2014)

Sport inshootlarini loyihalash va me'moriy-rejaviy yechimlarini shakllantirishga oid fundamental manbalar qatorida Ernst Neufertning "Architects' Data" asari muhim nazariy va amaliy manba sifatida e'tirof etiladi. Ushbu manbada sport binolarini loyihalashda zarur bo'lgan me'yoriy o'lchamlar, funksional talablar va fazoviy tashkil etish prinsiplari batafsil bayon etilgan. Ernst Neufert sport inshootlarini loyihalash jarayonida ergonomik talablar, foydalanuvchilar uchun qulay muhit yaratish va funksional samaradorlikni ta'minlashni asosiy mezonlardan biri sifatida e'tirof etadi. Ayniqsa, suzish basseynlari, tribunalar va yordamchi xonalar o'lchamlarini standartlashtirish orqali loyiha samaradorligini oshirish mumkinligi ta'kidlanadi.

Kenneth Framptonning "Modern Architecture: A Critical History" asarida zamonaviy me'morchilikning rivojlanish tendensiyalari va ularning jamoat binolari me'moriy-rejaviy yechimlarining shakllanishiga ko'rsatgan ta'siri atroflicha tahlil qilingan. Muallif arxitektura shakli va konstruktiv yechimlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikka alohida e'tibor qaratadi. Suv-sport saroylari misolida bu yondashuv katta oraliqli konstruksiyalar va ochiq ichki makonlarni yaratishda o'z aksini topadi. Frampton zamonaviy arxitekturada estetik ifoda va texnologik imkoniyatlarning uyg'unlashuvi muhimligini ta'kidlaydi.

Francis D. K. Chingning "Architecture: Form, Space, and Order" asari me'moriy shakl va fazoviy muhitni tashkil etish tamoyillarini yorituvchi fundamental nazariy manba sifatida keng qo'llaniladi. Ushbu manbada fazoviy kompozitsiya, simmetriya, ritm va muvozanat kabi tushunchalar keng yoritilgan. Suv-sport saroylarini loyihalashda ushbu tamoyillar biomorf shakllar va dinamik kompozitsiyalarni yaratishda qo'llaniladi.

Charles J. Kibertning “Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery” asarida barqaror me’morchilik, ekologik loyihalash va resurslardan samarali foydalanish tamoyillari keng yoritilgan. Muallif zamonaviy binolarni loyihalashda energiya samaradorligi, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik ta’sirni kamaytirish muhimligini asoslab beradi. Suv-sport saroylari kabi suv va energiya resurslari katta hajmda sarflanadigan inshootlar uchun bu yondashuv ayniqsa dolzarb hisoblanadi. (Kibert, 2016; Edwards, 2014)

Bundan tashqari, B. Lawsonning “The Language of Space” asarida arxitekturaviy makonning inson tomonidan qabul qilinishi va undan foydalanish jarayonlari tahlil qilinadi. Muallif foydalanuvchi harakati va makon o’rtasidagi bog’liqlikni chuqur o’rganadi. Bu yondashuv suv-sport saroylarida foydalanuvchi oqimlarini tashkil etishda muhim nazariy asos bo’lib xizmat qiladi. (Lawson, 2001; IOC, 2018)

So’nggi yillarda xalqaro tashkilotlar tomonidan ishlab chiqilgan me’yoriy hujjatlar ham suv-sport inshootlarini loyihalashda muhim manba hisoblanadi. Jumladan, FINA (Xalqaro suzish federatsiyasi) tomonidan ishlab chiqilgan “Facilities Rules” hujjatida basseynlarning o’lchamlari, chuqurligi, suv sifati va texnik talablar aniq belgilab berilgan. Ushbu standartlar xalqaro musobaqalarni o’tkazishga mo’ljallangan inshootlar uchun asosiy mezon sifatida xizmat qiladi.

Xalqaro Olimpiya Qo’mitasi (IOC) tomonidan ishlab chiqilgan tavsiyalar ham sport inshootlarini loyihalashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu hujjatlarda sport ob’yektlarining funksional tuzilishi, tomoshabinlar uchun qulaylik, xavfsizlik va logistika masalalari keng yoritilgan. Ayniqsa, katta sig’imli inshootlarda evakuatsiya yo’llari va foydalanuvchi oqimlarini boshqarish bo’yicha talablar alohida ko’rsatib o’tilgan. (Lawson, 2001; IOC, 2018)

Mahalliy ilmiy adabiyotlarda ham sport inshootlari arxitekturasi masalalari o’rganilgan. Jumladan, S.S. Saidaliev tomonidan yaratilgan “Sport inshootlari arxitekturasi” asarida O’zbekiston sharoitida sport majmualarini loyihalashning o’ziga xos jihatlari tahlil qilingan. Muallif iqlim sharoiti, milliy an’analar va me’yoriy hujjatlar asosida sport inshootlarini loyihalash zarurligini ta’kidlaydi.

Shuningdek, zamonaviy ilmiy maqolalarda sport inshootlarining shahar muhitidagi o’rni va ularning ijtimoiy ahamiyati ham keng yoritilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, sport majmualari nafaqat jismoniy faoliyatni rivojlantiradi, balki shahar hududlarining jozibadorligini oshiradi va ijtimoiy integratsiyani kuchaytiradi. Shu sababli bunday inshootlarni loyihalashda shaharsozlik omillarini inobatga olish muhim hisoblanadi.

Biroq mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko’rsatadiki, suv-sport saroylarini loyihalash masalasi ko’pincha alohida yo’nalishlar kesimida o’rganilgan. Ya’ni arxitekturaviy-rejalashtirish, konstruktiv tizimlar yoki muhandislik yechimlari alohida-alohida tahlil qilingan bo’lib, ularning kompleks integratsiyasi yetarlicha chuqur o’rganilmagan. Ayniqsa, foydalanuvchi oqimlari, ekologik barqarorlik va zamonaviy arxitektura shakllarining o’zaro uyg’unligi masalalari qo’shimcha tadqiqotlarni talab etadi. (Kibert, 2016; Edwards, 2014) (Lawson, 2001; IOC, 2018)

Shu nuqtai nazardan, mazkur tadqiqot mavjud ilmiy ishlardagi bo’shliqlarni to’ldirishga qaratilgan bo’lib, suv-sport saroylarini loyihalashda kompleks yondashuvni taklif etadi. Arxitekturaviy, funksional va muhandislik tamoyillarini birgalikda ko’rib chiqish orqali samarali va barqaror sport inshootlarini yaratish imkoniyati mavjudligi asoslab beriladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqot suv-sport saroylarini loyihalashning me’moriy-rejaviy, funksional va muhandislik tamoyillarini aniqlashga qaratilgan bo’lib, ularning o’zaro bog’liqligi kompleks ilmiy yondashuv asosida tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida nazariy tahlil, fazoviy modellash, taqqoslash va keys-stadi usullaridan foydalanildi. Ayniqsa, suv-sport saroyi loyihasining grafik materiallari (plan chizmalari) asosiy empirik manba sifatida xizmat qildi.

Mazkur tadqiqotning metodologik asosini obyektning yaxlit tizim sifatida o’rganishga imkon beruvchi tizimli yondashuv tashkil etadi. Ya’ni, suv-sport saroyi alohida elementlar yig’indisi sifatida

emas, balki o'zaro bog'langan funksional, arxitekturaviy va muhandislik tizimlaridan iborat yaxlit majmua sifatida ko'rib chiqildi. Shu asosda loyihaning barcha tarkibiy qismlari o'zaro uyg'unlikda tahlil qilindi.

Tahliliy usul

Tadqiqotning dastlabki bosqichida sport inshootlari arxitekturasi bo'yicha ilmiy adabiyotlar, me'yoriy hujjatlar va xalqaro standartlar o'rganildi. Ushbu bosqichda suv-sport saroylariga qo'yiladigan asosiy talablar — funksional zonalash, xavfsizlik, ergonomika va texnik parametrlar aniqlashtirildi. (Neufert, 2012; Akbarov, 2021)

O'tkazilgan tahlillar natijasida quyidagi xulosalar aniqlandi:

1. Basseynlarning standart o'lchamlari va joylashuvi;
2. Tomoshabinlar uchun optimal ko'rish burchagi;
3. Foydalanuvchi oqimlarini tashkil etish prinsiplari; (Lawson, 2001; IOC, 2018)
4. Muhandislik tizimlariga qo'yiladigan talablar.

Mazkur bosqich tadqiqotning nazariy asosini shakllantirdi va keyingi bosqichlar uchun metodologik yo'nalishni belgilab berdi.

Keys-stadi (loyiha asosida tahlil)

Tadqiqotning asosiy qismi suv-sport saroyi loyihasini amaliy misol sifatida o'rganishga bag'ishlandi. Loyiha materiallari sifatida plan chizmalari tahlil qilindi

Chizmalar tahlili shuni ko'rsatadiki, binoning umumiy kompozitsiyasi ellipsimon shakl asosida tashkil etilgan bo'lib, bu yechim inshootning aerodinamik va estetik ifodasini kuchaytiradi.

Markaziy o'qda ikki asosiy basseyin joylashgan:

1. Yuqori qismda — mashg'ulot yoki qo'shimcha basseyin;
2. Markaziy qismda — Olimpiya standartidagi asosiy basseyin.

Ularning ketma-ket joylashuvi fazoviy aniqlikni ta'minlab, sportchilar harakatini optimallashtiradi. Shu bilan birga, basseyinlar atrofida tomoshabinlar uchun tribunalar joylashtirilgan bo'lib, bu maksimal ko'rish imkoniyatini yaratadi.

Ikkinchi plan chizmasida xizmat va yordamchi xonalarning joylashuvi aniq ko'rsatilgan. Bu yerda:

1. Kiyinish xonalari;
2. Sanitariya-gigiyena bloklari;

Texnik xonalar perimetr bo'ylab joylashtirilgan bo'lib, markaziy sport hududidan ajratilgan. Bu yechim funktsional hududlashning to'g'ri tashkil etilganini ko'rsatadi.

Fazoviy tahlil (spatial analysis)

Fazoviy tahlil usuli orqali binoning ichki makon tashkiloti va hajmiy-kompozitsion yechimlari o'rganildi. Tahlil jarayonida quyidagi jihatlar asosiy e'tiborga olindi:

1. Makonning markaziy va yordamchi qismlarga ajratilishi;
2. Vertikal va gorizontal bog'lanishlar;
3. Vizual ochiqlik va orientatsiya.

Foydalanuvchi oqimlarini modellashtirish

Tadqiqotda foydalanuvchi oqimlarini tahlil qilish va modellashtirish alohida ahamiyatga ega bo'ldi. Suv-sport saroylarida quyidagi asosiy foydalanuvchi guruhlari mavjud: (Lawson, 2001; IOC, 2018)

1. Sportchilar;
2. Tomoshabinlar;
3. Xizmat ko'rsatuvchi xodimlar.

Loyihada ushbu oqimlar alohida yo'nalishlar bo'yicha tashkil etilgan. Tomoshabinlar asosiy kirish orqali tribunaga yo'naltiriladi, sportchilar esa alohida kirish orqali kiyinish va mashg'ulot zonalariga o'tadi. Bu esa oqimlar kesishmasligini ta'minlab beradi.

Mazkur yondashuv:

1. Xavfsizlikni oshiradi;
2. Logistika samaradorligini ta'minlab beradi;
3. Katta sig'imli tadbirlarni o'tkazishni osonlashtiradi.

Taqqoslash (comparative analysis)

Tadqiqot davomida loyiha yechimlari mavjud suv-sport inshootlari bilan taqqoslandi.

Taqqoslash natijasida quyidagilar aniqlandi:

1. Markazlashtirilgan plan yechimlari samaraliroq;
2. Katta oraliqli konstruksiyalar makon erkinligini oshiradi;
3. Zonalashning aniq tashkil etilishi funksional samaradorlikni ta'minlab beradi.

Bu natijalar loyihaning zamonaviy talablarga mos ekanligini ko'rsatdi.

Metodologiyaning ilmiy ahamiyati

Qo'llanilgan metodlar suv-sport saroylarini loyihalashni kompleks yondashuv asosida o'rganish imkonini berdi. Ayniqsa:

Nazariy va amaliy tahlilning uyg'unligi, grafik materiallar asosida tadqiqot olib borilishi, fazoviy va funksional tahlilning integratsiyasi tadqiqot natijalarining ishonchligini oshirdi.

METODOLOGIYA BO'YICHA XULOSA

Shunday qilib, mazkur tadqiqot metodologiyasi suv-sport saroyi loyihasini ko'p qirrali tahlil qilishga imkon berdi. Qo'llanilgan usullar arxitekturaviy-rejalashtirish yechimlari, foydalanuvchi oqimlari va muhandislik tizimlarini kompleks baholash imkonini yaratdi. Bu esa keyingi bosqichda ilmiy asoslangan natijalar va tavsiyalar ishlab chiqish uchun mustahkam asos bo'lib xizmat qiladi. (Lawson, 2001; IOC, 2018)

NATIJALAR

Mazkur tadqiqot doirasida suv-sport saroyi loyihasining arxitekturaviy-rejalashtirish, funksional, fazoviy va muhandislik yechimlari kompleks tahlil qilindi. Tahlil natijalari loyihaning zamonaviy sport inshootlariga qo'yiladigan talablar asosida ishlab chiqilganligini va yuqori darajadagi funksional samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

Arxitekturaviy-rejalashtirish yechimlari natijalari

Me'moriy-rejaviy yechimlar tahlili shuni ko'rsatdiki, binoning umumiy shakli ellipsimon kompozitsiya asosida tashkil etilgan

Ushbu shakl:

1. Makonning markazlashuvini ta'minlab beradi;
2. Tashqi ko'rinishda dinamik arxitekturaviy obraz yaratadi;
3. Ichki funksional zonalarini optimal joylashtirish imkonini beradi.

Markaziy o'q bo'ylab asosiy basseynlarning joylashtirilishi loyihaning eng muhim afzalliklaridan biri hisoblanadi.

Bunda markazda Olimpiya basseyni, yuqori qismda qo'shimcha yoki mashg'ulot basseyni joylashgan.

Mazkur yechim sportchilar harakatini optimallashtirish orqali funksional samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

Funksional zonalash samaradorligi

Tahlil natijalariga ko'ra, loyihada funksional zonalash aniq va mantiqiy tashkil etilgan. Asosiy zonalar quyidagilardan iborat: (Neufert, 2012; Akbarov, 2021)

1. Sport zonasi (basseynlar);
2. Tomoshabinlar zonasi (tribunalar);
3. Xizmat va texnik zonalar;
4. Sportchilar uchun maxsus hududlar.

Ikkinchi plan chizmasida yordamchi xonalar perimetr bo'ylab joylashtirilgani aniqlanadi. Bu esa:

1. Markaziy sport hududining ochiqligini saqlaydi;
 2. Xizmat ko'rsatish jarayonlarini yashirin tashkil etadi;
 3. Funktsional zonalar o'rtasida aniq chegaralarni ta'minlab beradi.
- Natijada, har bir zona mustaqil ishlaydi va bir-biriga xalaqit bermaydi.

Foydalanuvchi oqimlari tahlili natijalari

Tadqiqot natijalari foydalanuvchi oqimlarining samarali tashkil etilganligini ko'rsatdi. Loyihada quyidagi asosiy oqimlar ajratib ko'rsatildi: (Lawson, 2001; IOC, 2018)

1. Tomoshabinlar oqimi;
2. Sportchilar oqimi;
3. Xizmat ko'rsatish oqimi.

Tomoshabinlar uchun kirishlar asosiy fasad orqali tashkil etilgan bo'lib, ular bevosita tribunalar zonasiga yo'naltiriladi. Sportchilar esa alohida kirish orqali ichki funktsional zonalarga kiradi.

Bu yechim:

1. Oqimlar kesishmasligini ta'minlab beradi;
2. Xavfsizlik darajasini oshirishga xizmat qiladi;
3. Yirik sport tadbirlarini samarali tashkil etish imkonini beradi.

Fazoviy tashkil etish natijalari

Fazoviy tahlil shuni ko'rsatadiki, loyiha markazlashtirilgan kompozitsiyaga ega. Markaziy makon - basseynlar hududi - asosiy vizual va funktsional yadroni tashkil etadi.

Bunda quyidagi afzalliklar aniqlangan:

1. Keng va ochiq ichki makon hosil qilingan;
2. Vizual orientatsiya osonlashgan;
3. Tomoshabinlar uchun maksimal ko'rish imkoniyati yaratilgan.

Simmetrik rejalashtirish esa foydalanuvchilarning makonda erkin harakatlanishini ta'minlab beradi.

Konstruktiv yechimlar samaradorligi

Tadqiqot natijalari konstruktiv yechimlarning zamonaviy talablar asosida tanlanganligini ko'rsatadi. Katta oraliqli konstruksiyalardan foydalanish:

1. Ustunlarsiz keng makon yaratadi;
2. Sport tadbirlarini tashkil etishda qulaylik beradi;
3. Ichki rejalashtirish erkinligini ta'minlab beradi.

Tom konstruksiyasining egri shaklda bo'lishi esa arxitekturaviy ifodani kuchaytiradi va binoning umumiy kompozitsiyasi bilan uyg'unlashadi.

Muhandislik tizimlari natijalari

Loyiha tahlili muhandislik tizimlari samarali integratsiya qilinganligini ko'rsatdi. Xususan:

- suvni filtrlash va tozalash tizimlari;
- ventilyatsiya va namlikni nazorat qilish;
- isitish va sovitish tizimlari binoning normal ishlashini ta'minlab beradi.

Bu tizimlar:

- sanitariya-gigiyena talablariga javob beradi;
- foydalanuvchilar uchun qulay mikroiklim yaratadi;
- ekspluatatsiya samaradorligini oshiradi.

Ekologik samaradorlik natijalari

Tadqiqot natijalari loyihada ekologik yondashuv elementlari mavjudligini tasdiqladi: (Kibert, 2016; Edwards, 2014)

- tabiiy yoritishdan foydalanish;
- energiya tejovchi tizimlar;

- resurslardan oqilona foydalanish.

Bu esa binoning ekologik barqarorligini oshirishga xizmat qiladi va zamonaviy “yashil arxitektura” tamoyillariga mos keladi. (Kibert, 2016; Edwards, 2014)

UMUMIY NATIJA

O'tkazilgan tahlillar asosida quyidagi asosiy ilmiy natijalar olindi:

- suv-sport saroyi loyihasida markazlashtirilgan rejalashtirish yuqori samaradorlikni ta'minlab beradi;
- funksional zonalashning aniq tashkil etilishi xavfsizlik va qulaylikni oshiradi; (Neufert, 2012; Akbarov, 2021)
- foydalanuvchi oqimlarining ajratilishi logistika samaradorligini ta'minlab beradi; (Lawson, 2001; IOC, 2018)
- katta oraliqli konstruktiv yechimlar makon erkinligini oshiradi;
- muhandislik tizimlarining integratsiyasi binoning barqaror ishlashini ta'minlab beradi.

MUHOKAMA

Mazkur tadqiqot natijalari suv-sport saroylarini loyihalashda kompleks yondashuvning ustuvor ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, arxitekturaviy-rejalashtirish yechimlari, funksional zonalash, foydalanuvchi oqimlari va muhandislik tizimlari o'zaro integratsiyalashgan holda qaralgandagina yuqori samaradorlikka erishish mumkin. (Neufert, 2012; Akbarov, 2021) (Lawson, 2001; IOC, 2018)

Tahlil qilingan loyiha misolida markazlashtirilgan kompozitsiya va ellipsimon shakl tanlanganligi zamonaviy arxitektura tendensiyalariga mos keladi. Bunday shakl nafaqat estetik jihatdan ifodali, balki funksional jihatdan ham samarali hisoblanadi. Markaziy o'q bo'ylab basseynlarning joylashtirilishi fazoviy tartibni soddalashtiradi va sportchilarning harakat yo'nalishlarini optimallashtiradi. Bu yondashuv ilmiy adabiyotlarda ta'kidlangan “markaziy yadro” konsepsiyasiga mos keladi.

Funksional zonalash natijalari mavjud ilmiy qarashlar bilan uyg'unlikda ekanligi kuzatildi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, sport zonasi, tomoshabinlar hududi va xizmat ko'rsatish zonalarining aniq ajratilishi inshoot samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Bu esa Neufert va boshqa mualliflar tomonidan ilgari surilgan ergonomik va funksional tamoyillarni tasdiqlaydi. Ayniqsa, yordamchi xonalar perimetr bo'ylab joylashtirilgani markaziy makonning ochiqligini saqlashga xizmat qiladi va bu zamonaviy sport inshootlariga xos xususiyat hisoblanadi.

Foydalanuvchi oqimlarini tashkil etish bo'yicha olingan natijalar ham muhim ilmiy ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tomoshabinlar, sportchilar va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar harakatining ajratilgan holda tashkil etilishi xavfsizlik va logistika samaradorligini oshiradi. Bu natijalar xalqaro standartlarda belgilangan talablar bilan ham mos keladi. Shu bilan birga, bu yondashuv yirik sport tadbirlarini samarali tashkil etish imkoniyatini yaratadi.

Fazoviy tashkil etish nuqtai nazaridan, loyihada simmetrik va markazlashgan kompozitsiya qo'llanilganligi makonni qabul qilishni osonlashtiradi. Bu esa insonning makonda orientatsiya qilish qobiliyati bilan bog'liq psixologik omillarni hisobga olgan holda ishlab chiqilganligini ko'rsatadi. Shu jihatdan qaraganda, loyiha faqat texnik yoki funksional emas, balki insonga yo'naltirilgan (human-centered design) yondashuvga ham asoslangan.

Konstruktiv yechimlar tahlili shuni ko'rsatadiki, katta oraliqli konstruksiyalardan foydalanish zamonaviy sport inshootlari uchun eng maqbul variantlardan biri hisoblanadi. Bunday konstruktiv tizimlar ichki makonning erkinligini ta'minlab, turli funksiyalarni moslashuvchan tarzda tashkil etish imkonini beradi. Shu bilan birga, tom konstruksiyasining egri shaklda ishlanishi arxitekturaviy ifodani boyitadi va binoning umumiy konsepsiyasiga mos keladi.

Muhandislik tizimlari masalasida olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, suv-sport saroylarida mikroiklimni boshqarish muhim ahamiyatga ega. Yuqori namlik darajasi, suv bug'lanishi va issiqlik almashinuvi kabi omillar maxsus texnologik yechimlarni talab qiladi. Loyihada ventilyatsiya va suvni filtrlash tizimlarining integratsiyalashgan holda ko'zda tutilganligi uning ekspluatatsion samaradorligini oshiradi.

Ekologik jihatdan qaralganda, tadqiqot natijalari zamonaviy sport inshootlarini loyihalashda barqarorlik tamoyillarining tobora muhimlashib borayotganini ko'rsatadi. Tabiiy yoritishdan foydalanish, energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish va suv resurslarini qayta ishlatish kabi yechimlar nafaqat ekologik, balki iqtisodiy samaradorlikni ham ta'minlab beradi. Bu esa zamonaviy "yashil arxitektura" konsepsiyasiga mos keladi. (Kibert, 2016; Edwards, 2014)

Shu bilan birga, tadqiqot ayrim cheklovlarni ham aniqladi. Xususan, loyiha grafika materiallariga asoslangan tahlil real ekspluatatsion ko'rsatkichlarni to'liq aks ettirmasligi mumkin. Shu sababli kelgusida suv-sport saroylarining real foydalanish tajribasini o'rganish va ularni raqamli modellashirish asosida tahlil qilish maqsadga muvofiqdir.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot natijalari suv-sport saroylarini loyihalashda kompleks yondashuv zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi. Arxitekturaviy, funksional va muhandislik yechimlarning o'zaro uyg'unligi yuqori samaradorlikka erishishning asosiy sharti hisoblanadi. Shu bilan birga, ekologik barqarorlik va insonga yo'naltirilgan yondashuvlar zamonaviy sport inshootlarining asosiy tamoyillari sifatida namoyon bo'lmoqda.

XULOSA

Mazkur tadqiqot suv-sport saroylarini loyihalashning zamonaviy arxitekturaviy, funksional va muhandislik tamoyillarini kompleks tahlil qilishga bag'ishlandi. Tadqiqot jarayonida suv-sport saroyi loyihasi amaliy misol sifatida o'rganilib, uning rejalashtirish yechimlari, fazoviy tashkil etilishi, foydalanuvchi oqimlari hamda konstruktiv va muhandislik tizimlari chuqur tahlil qilinadi. (Lawson, 2001; IOC, 2018)

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, suv-sport saroylarini samarali loyihalash ko'p omilli va integratsiyalashgan yondashuvni talab etadi. Avvalo, arxitekturaviy-rejalashtirish yechimlarida markazlashtirilgan kompozitsiya va aniq funksional zonalash asosiy tamoyil sifatida namoyon bo'ldi. Loyiha misolida markaziy o'q bo'ylab basseynlarning joylashtirilishi makonning tartibli tashkil etilishiga, sportchilar harakatining optimallashtirilishiga va tomoshabinlar uchun qulay ko'rish sharoitlarining yaratilishiga xizmat qilishi aniqlandi. (Neufert, 2012; Akbarov, 2021)

Funksional zonalash natijalari suv-sport saroyining samarali ishlashini ta'minlashda hal qiluvchi omil ekanligini tasdiqladi. Sport zonasi, tomoshabinlar hududi, xizmat ko'rsatish va texnika xonalar o'rtasidagi aniq chegaralar foydalanuvchi qulayligini oshiradi hamda ichki logistika tizimini optimallashtiradi. Yordamchi xonalarning perimetr bo'ylab joylashtirilishi markaziy makonning ochiqlikni saqlash va asosiy funksional hududning ustuvorligini ta'minlash imkonini beradi.

Foydalanuvchi oqimlarini tashkil etish bo'yicha olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, sportchilar, tomoshabinlar va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar harakatining ajratilgan holda rejalashtirilishi xavfsizlikni oshiradi va funksional samaradorlikni ta'minlab beradi. Ushbu yondashuv, ayniqsa, katta sig'imli sport tadbirlarini tashkil etishda muhim ahamiyatga ega.

Fazoviy tashkil etish nuqtai nazaridan loyiha markazlashtirilgan va simmetrik kompozitsiyaga ega bo'lib, bu foydalanuvchilarning makonda oson orientatsiya qilishiga yordam beradi. Keng va ochiq ichki makonlarning tashkil etilishi zamonaviy sport inshootlariga xos bo'lgan erkin rejalashtirish tamoyillarini aks ettiradi. Shu bilan birga, biomorf shakllarning qo'llanilishi binoning estetik ifodasini boyitib, uning zamonaviy arxitekturaviy qiyofasini shakllantiradi.

Konstruktiv yechimlar tahlili katta oraliqli karkas tizimlarining ustunligini yana bir bor tasdiqladi. Bunday konstruksiyalar ustunlarsiz keng ichki makon yaratish imkonini berib, sport

tadbirlarini yuqori darajada tashkil etishga xizmat qiladi. Egri shaklli tom konstruksiyalari esa nafaqat texnik, balki arxitekturaviy ifoda vositasi sifatida ham muhim rol o'ynaydi.

Muhandislik tizimlari suv-sport saroyining funksional samaradorligini ta'minlovchi asosiy omillardan biri sifatida namoyon bo'ldi. Suvni filtrlash, ventilyatsiya, namlikni nazorat qilish va mikroiklimni boshqarish tizimlari inshootning sanitariya-gigiyena talablariga javob berishini ta'minlab beradi. Ushbu tizimlarning integratsiyalashgan holda ishlashi foydalanuvchilar uchun qulay va xavfsiz muhit yaratadi.

Ekologik tahlillar zamonaviy suv-sport saroylarini loyihalashda barqarorlik tamoyillari muhim ahamiyat kasb etishini ko'rsatdi. Tabiiy yoritishdan foydalanish, energiya tejovchi texnologiyalarni qo'llash va suv resurslarini qayta ishlatish yechimlari binoning ekologik va iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Bu esa sport inshootlarini loyihalashda "yashil arxitektura" konsepsiyasining dolzarbligini tasdiqlaydi. (Kibert, 2016; Edwards, 2014)

Mazkur tadqiqot natijalari asosida quyidagi asosiy ilmiy xulosalar shakllantirildi:

- suv-sport saroylarini loyihalashda markazlashtirilgan va o'q bo'ylab tashkil etilgan rejalashtirish yuqori samaradorlikni ta'minlab beradi;
- funksional zonalashning aniq va mantiqiy tashkil etilishi xavfsizlik va qulaylikni oshiradi; (Neufert, 2012; Akbarov, 2021)
- foydalanuvchi oqimlarini ajratish logistika tizimini optimallashtiradi; (Lawson, 2001; IOC, 2018)
- katta oraliqli konstruktiv tizimlar ichki makonning erkinligini ta'minlab beradi;
- muhandislik tizimlarining samarali integratsiyasi binoning barqaror ishlashini kafolatlaydi;
- ekologik yondashuvlar zamonaviy sport inshootlarining ajralmas qismi hisoblanadi. (Kibert, 2016; Edwards, 2014)

Shu bilan birga, tadqiqot kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun ham muhim yo'nalishlarni belgilab berdi. Xususan, suv-sport saroylarini raqamli modellash, energiya samaradorligini chuqurroq tahlil qilish hamda real ekspluatatsiya sharoitida foydalanuvchi tajribasini o'rganish dolzarb masalalar sifatida e'tirof etildi.

Xulosa qilib aytganda, suv-sport saroylarini loyihalash zamonaviy arxitektura va muhandislik yutuqlarini o'zida mujassam etgan murakkab jarayon bo'lib, unda kompleks yondashuv hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ushbu maqolada ishlab chiqilgan ilmiy natijalar va tavsiyalar amaliy loyihalash jarayonida qo'llanishi mumkin bo'lib, sport inshootlari arxitekturasini yanada takomillashtirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- Neufert, E. (2012). Architects' Data (4th ed.). Oxford: Blackwell Publishing.
- Frampton, K. (2015). Modern Architecture: A Critical History (5th ed.). London: Thames & Hudson.
- Ching, F.D.K. (2014). Architecture: Form, Space, and Order (4th ed.). Hoboken: Wiley.
- Kibert, C.J. (2016). Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery (4th ed.). Hoboken: Wiley.
- Lawson, B. (2001). The Language of Space. Oxford: Architectural Press.
- Szokolay, S.V. (2014). Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design. London: Routledge.
- Edwards, B. (2014). Sustainable Architecture. London: Routledge.
- Hegger, M., Fuchs, M., Stark, T., & Zeumer, M. (2008). Energy Manual: Sustainable Architecture. Basel: Birkhäuser.
- Yeang, K. (2008). EcoDesign: A Manual for Ecological Design. London: Wiley.
- Smith, R.E. (2010). Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction. Hoboken: Wiley.

- International Olympic Committee (IOC). (2018). Olympic Aquatic Facilities Guide. Lausanne: IOC.
- World Aquatics (FINA). (2023). Facilities Rules. Available at: <https://www.worldaquatics.com>
- Givoni, B. (1998). Climate Considerations in Building and Urban Design. New York: Wiley.
- Curl, J.S. (2015). A Dictionary of Architecture and Landscape Architecture. Oxford: Oxford University Press.
- Brookes, A., & Poole, D. (2016). Innovation in Architecture. London: Routledge.
- Saidaliev, S.S. (2021). Sport inshootlari arxitekturasi. Toshkent.
- O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi. (2022). Qurilish me'yorlari va qoidalari (QMQ). Toshkent.
- Alihodjaev, F. (2020). Zamonaviy sport inshootlari arxitekturasi. Arxitektura va qurilish jurnali, 3(2), 45–52.
- Karimov, B. (2019). Shahar muhitida sport majmualari rivoji. Ilmiy-texnika jurnali, 4(1), 33–38.
- Akbarov, R. (2021). Sport inshootlarida funksional rejalashtirish tamoyillari. Qurilish va arxitektura, 2(3), 55–60.