

Актуальні проблеми спортивних споруд: створення середовища, орієнтованого на професійного спортсмена та шляхи їх вирішення

*Ніколайчук Ольга Петрівна¹, Дарійчук Сергій Васильович²,
Цибанюк Олександра Олександрівна³*

Опубліковано	Секція	УДК
30.11.2024	Освіта/Педагогіка	796.068:796.01+331.101. 3

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14996385>

Анотація. Функціонування спортивних споруд стикається з викликами, що впливають на їхню ефективність, економічну доцільність і довгострокову експлуатацію. Виділено основні проблеми: економічна неефективність, екологічний вплив, невідповідність стандартам безпеки, низький рівень цифровізації та обмежена інклюзивність. Метою статті став комплексний аналіз викликів до спортивних споруд, зокрема з погляду професійного спорту задля виокремлення можливих шляхів вирішення проблем. На думку фахівців M.A. Mortenson Company для вирішення проблем необхідно створити інфраструктури для підтримки здоров'я, використовувати інноваційні технології для вирішення запитів тренерів, організувати процес будівництва без перешкод для тренувального процесу тощо. Наведені приклади результативних комплексів спортивного спрямування, зроблені висновки щодо необхідності комплексного підходу до створення ефективних, екологічно відповідальних, безпечних та технологічно розвинених спортивних споруд.

Ключові слова: досвід, доцільність, інфраструктура, спортивний об'єкт, споруди, цифрова координацію будівництва, VR-моделювання.

Current Issues of Sports Facilities: Creating an Athlete-Oriented Environment and Ways to Address Them

Annotation. Modern sports facilities play a crucial role in the development of sports, particularly professional sports, engaging the population in an active lifestyle, and hosting international competitions. However, their operation faces several challenges affecting efficiency, economic feasibility, and long-term sustainability. This article highlights the main

¹ викладач кафедри теорії та методики фізичного виховання і спорту, заслужений майстер спорту України, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58000, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-4416-3958>

² кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики фізичної культури, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58000, Україна <https://orcid.org/0000-0001-8089-1293>

³ доктор педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики фізичного виховання і спорту, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58000, Україна <https://orcid.org/0000-0001-5367-5747>

categories of issues related to sports facilities, including economic inefficiency and funding, environmental impact and sustainability, non-compliance with modern safety standards, and a low level of digitalization. Additionally, another overarching issue is identified—limited inclusivity of sports facilities. It has been found that aspects such as a comprehensive analysis of economic efficiency, models for the reuse of large sports facilities, and the absence of sustainable financial models for maintenance and operation remain underexplored. The article aims to provide a comprehensive analysis of contemporary challenges in the operation of sports facilities, particularly from a professional sports perspective, identifying key aspects of facility maintenance and infrastructure development to propose potential solutions based on international experience. The authors analyzed the experience of M.A. Mortenson Company, one of the leading companies in the construction of sports facilities, medical institutions, and alternative energy projects. According to specialists from this company, solving these problems requires creating infrastructure to support athletes' health, utilizing innovative technologies to address coaches' needs for facility capacity even before the construction phase, ensuring that the construction process does not interfere with training sessions, and designing facilities to enhance training quality. Examples of successful sports complex projects include Climate Pledge Arena, Softball Performance Center, Halas Hall, and Mullett Arena. The conclusions emphasize the necessity of a comprehensive approach to creating efficient, environmentally responsible, safe, and technologically advanced sports facilities that meet modern challenges and societal needs.

Keywords: experience, feasibility, infrastructure, sports facility, constructions, digital construction coordination, VR modeling.

Вступ

Сучасні спортивні споруди відіграють важливу роль у розвитку спорту, зокрема професійного, залученні населення до активного способу життя та проведенні міжнародних змагань. Однак їхнє функціонування стикається з низкою викликів, які впливають на ефективність, економічну доцільність та довгострокову експлуатацію.

Якщо узагальнити дослідження науковців, практиків як сфери спорту, так і соціологів, експертів з енергозбереження та екологічної стійкості, архітекторів, урбаністів та фахівців з місто планування тощо, виділимо основні групи проблем, що пов'язані саме з спортивними спорудами. Так, це економічна неефективність та фінансування, адже висока вартість будівництва та утримання – зведення сучасних стадіонів, арен і багатофункціональних комплексів потребує значних інвестицій, а їхнє утримання часто є фінансово збитковим. Фіксуємо недостатнє використання вже зведених об'єктів, зокрема для Олімпійських ігор, чемпіонатів світу чи інших подій після. Наприклад, «білі слони» – занедбані об'єкти після Олімпіад у Афінах-2004 чи Ріо-2016 [5].

Термін «білі слони» відноситься до дорогих, часто масштабних об'єктів, які стають тягарем через їхнє обмежене використання після виконання первинного призначення.

Наприклад, багато об'єктів, побудованих для Олімпіади 2004 року в Афінах, залишилися без використання, акцентуючи увагу на проблеми у плануванні їхнього сталого використання після змагань. Занепад споруд Олімпіади 2016 р. лише підкреслює фінансові та логістичні виклики під час утримання цих об'єктів після завершення Ігор [11; 21; 22].

Ще одна сторона економічної неефективності відсутність сталих фінансових моделей, адже деякі спортивні споруди залежать від державного фінансування, що викликає соціальне незадоволення через нерівномірний розподіл ресурсів.

Сучасний світ звертає увагу й на екологічний вплив та стійкість спортивних споруд. Спортивні арени, особливо криті, потребують значних енергетичних ресурсів для освітлення, вентиляції та обігріву, отже характеризуються високим рівнем енергоспоживання. Створення спортивних споруд супроводжується шкодою довкіллю –

вирубкою лісів, забудовою природоохоронних територій або порушенням екосистем. Прикладом визначаємо підготовку до ЧС по футболу 2022 у Катарі [7, р. 1-20].

Незважаючи на наявність сталих арен – Climate Pledge Arena у Сіетлі, більшість спортивних об'єктів не відповідають сучасним екологічним стандартам. Проте, необхідно зауважити, що питання екологічної відповідальності є актуальними на державному рівні, прикладом визначаємо Австралію, Канаду, США [18, pp. 230-248].

Ще однією групою є безпековий контекст. Адже, застаріла інфраструктура, фізичне зношення споруд та безпека є характерною для значної кількості спортивних комплексів у Європі, Північній Америці та інших регіонах побудовані більше 30 років назад і потребують капітального ремонту або модернізації. Недостатня сейсмостійкість і технічні недоліки – деякі об'єкти не відповідають сучасним стандартам безпеки, що може спричинити аварійні ситуації (наприклад, обвал трибуни на стадіонах в Нідерландах у 2019, 2021 pp.). Проблеми з евакуаційними виходами, нестача відеоспостереження та контролю за натовпами, загальна безпека глядачів та спортсменів є серйозними загрозами під час будь-яких масових заходів.

Дослідження S. Watchers, J. Smith (Gonzaga University) та B. Fowler (University of Idaho) присвячене «критичному аспекту» - безпеці вболівальників, гравців, тренерів, персоналу та місцевої громади, яка відіграє першочергову роль в створенні сучасної спортивної інфраструктури. Результати дослідження підкреслили загальну обізнаність у фізичній та персональній безпеці 12 учасників інтерв'ю, але виявили тривожний дефіцит розуміння кібербезпекових загроз. Цей недолік підкреслює нагальну потребу в інноваційних рішеннях у сфері кібербезпеки в індустрії спорту для забезпечення цілісності та безпеки професійних спортивних організацій у складному середовищі. Завдяки таким інноваційним підходам професійні спортивні організації можуть покращити свою здатність ефективно боротися з кібербезпековими викликами, захищаючи свою діяльність та всіх зацікавлених сторін [19, p.20–37].

XXI століття – час технологій та інновацій. Низький рівень цифровізації демонструє відсутність сучасних технологій для аналізу гри, моніторингу безпеки тощо. Застаріла аудіо- та відеоінфраструктура: відсутність високоякісної системи трансляції, проблеми з кібербезпекою – цифрові системи керування та продажу квитків можуть бути вразливими до хакерських атак.

Обмежена інклюзивність – багато спортивних споруд не пристосовані для людей з інвалідністю або маломобільних груп населення. Проблема безбар'єрності спортивних споруд гостро стоїть і в Україні. Міністерство молоді та спорту України активно реалізує заходи у рамках Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року [3].

У межах аналізу фактичного забезпечення спортивними спорудами населення країни вивчено доступність об'єктів фізичної культури і спорту для людей з особливими потребами. Аналіз, за винятком територій, включених до переліку активних бойових дій або тимчасово окупованих, дозволив стверджувати, що з 78101 об'єкта спортивної інфраструктури умови безперешкодного доступу створені або частково створені на 29 963 об'єктах, що складає 38,4%. Серед областей лідерів у створенні безбар'єрної інфраструктури знаходимо Львівську (75,02%), Київську (73,52%), Тернопільську (73,50%) та Рівненську (71,93%) області. Водночас найменші показники доступності – менше 5% зафіксовані, зокрема у Кіровоградській (0,19%), Чернівецькій (3,46%), Івано-Франківській (4,26%), Одеській (4,96%) областях [2].

Стаття авторів А. Зайцева та С. Шкляр «Сучасні тенденції та принципи архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту» присвячена аналізу сучасних тенденцій у проектуванні спортивних об'єктів, пристосованих для людей з інвалідністю. Автори досліджують світові тенденції у формуванні таких об'єктів, визначають містобудівні рівні формування спортивних центрів та аналізують архітектурні й

функціональні особливості кожного з рівнів проектування об'єктів адаптивного спорту. У статті підкреслюється важливість забезпечення доступності спортивних об'єктів для людей з обмеженими можливостями. Автори виявляють світові тенденції у формуванні спортивних об'єктів, адаптованих до потреб і можливостей людей з інвалідністю. Вони визначають містобудівні рівні формування спортивних центрів та аналізують архітектурні та функціональні особливості кожного з рівнів проектування об'єктів адаптивного спорту. Сформульовані головні принципи архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту [1, с. 435-447].

Дослідження В. Шулика присвячене аналізу теоретичних основ та практичного досвіду проектування будівель і споруд з урахуванням потреб осіб з інвалідністю. Автор підкреслює важливість впровадження принципів універсального дизайну та інклюзивності в архітектурі для забезпечення доступності та комфорту всіх користувачів. У статті розглядаються ключові аспекти технічного регулювання інклюзивності, зокрема, аналізуються державні будівельні норми (ДБН) України, такі як ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення». Автор звертає увагу на необхідність адаптації існуючих будівельних норм до сучасних вимог інклюзивності та підкреслює важливість розробки нових стандартів, які б враховували потреби маломобільних груп населення. Автор підкреслює, що інклюзивний підхід у проектуванні не лише покращує якість життя осіб з інвалідністю, але й сприяє загальному підвищенню комфорту та безпеки для всіх користувачів будівель і споруд [6, с. 365-378].

Крім того, відвідування спортивних подій стає привілеєм лише для заможних людей (висока вартість квитків), що знижує популярність спорту серед населення. Гострою проблемою стала комерціалізація спорту – великі корпорації впливають на планування та експлуатацію стадіонів, що може суперечити інтересам громадськості.

Попри значну кількість досліджень, присвячених спортивній інфраструктурі, досі недостатньо розкриті такі аспекти як брак комплексного аналізу економічної ефективності та моделей повторного використання великих спортивних об'єктів, відсутність сталих фінансових моделей утримання та експлуатації (нерівномірного розподілу державного фінансування та пошуку приватних інвестицій для підтримки спортивних споруд. Недостатньо досліджені методи мінімізації негативного впливу на довкілля під час будівництва та експлуатації спортивних споруд.

Метою статті став комплексний аналіз сучасних викликів, пов'язаних із функціонуванням спортивних споруд, зокрема з погляду професійного спорту, визначення ключових аспектів проблематики утримання та розвитку спортивної інфраструктури задля виокремлення можливих шляхів вирішення проблем на основі міжнародного досвіду.

Результати

Сучасні спортивні споруди стикаються з фінансовими, екологічними, технічними та соціальними викликами. Для вирішення цих проблем важливо впроваджувати сталі фінансові моделі, екологічні технології, цифрові інновації та підвищувати безпеку та доступність арен. Лише комплексний підхід дозволить зробити спортивну інфраструктуру ефективною, довговічною та комфортною для всіх учасників спортивного процесу.

Проаналізуємо думку представників однієї з провідних компаній, що у власному пріоритеті розглядає саме будівництво сучасних спортивних споруд М.А. Mortenson Company – старшого менеджера з проєктної діяльності А. Брауна та Т. Гартнер, виконавчої директорки компанії [9].

М.А. Mortenson Company (Mortenson Construction) - це американська будівельна та девелоперська компанія (рік заснування 1954 р., штаб-квартира - Міннеаполіс,

Міннесота, США), яка спеціалізується на проектуванні, будівництві та розвитку нерухомості. Вона є однією з провідних компаній у сфері будівництва спортивних споруд, медичних закладів, комерційних, громадських об'єктів, зокрема альтернативна енергетика (вітрові та сонячні електростанції).

Серед найвідоміших проектів компанії вже згадуваний Climate Pledge Arena (Сіетл, Вашингтон), Allegiant Stadium (Лас-Вегас, Невада) – домашній стадіон команди NFL Las Vegas Raiders, Chase Center (Сан-Франциско, Каліфорнія) – арена для баскетбольного клубу NBA Golden State Warriors, Mullett Arena (Аризонський державний університет), Lasch Football Building – комплекс для американського футболу (Пенсильванський університет). U.S. Bank Stadium: розташований у Мінеаполісі, Міннесота, цей стадіон є домом для команди NFL «Minnesota Vikings» і відомий своїм унікальним дизайном та багатофункціональністю.

Крім того, компанія відома своєю активною позицією щодо впровадження VR-моделювання, цифрову координацію будівництва та екологічно стійкі рішення. Mortenson активно використовує віртуальний дизайн та будівництво (VDC), включаючи 3D та 4D моделювання інформації про будівлю (BIM) та віртуальну реальність (VR), що забезпечує більш реалістичний та інформативний погляд на будівництво спортивних об'єктів [9].

Завдяки своєму багаторічному досвіду та інноваційному підходу, Mortenson продовжує впливати на розвиток спортивної інфраструктури, створюючи об'єкти, які відповідають потребам як спортсменів, так і глядачів.

Грамотно спроектовані та професійно збудовані спортивні тренувальні комплекси впливають не лише на результати спортсменів. Вони охоплюють увесь досвід атлета – від відбору до команди, тренувань і загального добробуту, а також операційних процесів і можливостей для генерування прибутку. Сучасні тренувальні комплекси перетворюються на простір, де спортсмени не лише тренуються, а й отримують комплексну підтримку для досягнення своїх цілей.

Виокремимо ключові елементи, необхідні для створення актуального спортивного тренувального комплексу, простір якого впливає працездатність та результативність спортсменів, тренерів і додаткового персоналу.

Адже, на думку А. Брауна та Т. Гартнер, щоби створити середовище, яке буде сприяти результативному поступу спортсменів, необхідно ретельно продумати всі етапи проектування та будівництва.

До таких основних елементів відносимо:

- наявність інфраструктури в комплексі для підтримки здоров'я спортсменів (реабілітаційний або медичний контекст);
- використання інноваційних технологій для вирішення запитів тренерів щодо наповнюваності споруди ще до етапу будівництва;
- організація процесу будівництва без перешкод для тренувального процесу;
- проектування споруди з метою підвищення якості тренувань [9].

Розглянемо кожний з них. Сучасна спортивна медицина швидко розвивається, виходячи за межі традиційних тренувань і охоплюючи комплексний розвиток спортсмена — від новітніх технологій запобігання травмам та методів відновлення до підтримки психічного здоров'я та харчування. Елітні спортивні програми потребують багатофункціональних комплексів, які задовольняють різноманітні потреби спортсменів, тренерів і персоналу, залишаючись при цьому гнучкими у підходах до змінних потреб. Для студентів-спортсменів це означає наявність спеціальних освітніх просторів із репетиторами, навчальними кімнатами тощо.

Авторський колектив М. Дрю та інші розглядаючи взаємозв'язок системи охорони здоров'я та результативності елітних спортсменів, зробив висновок про певну її відсталість, не готовність для інтеграції послуг спортивної медицини. Одним із вдалих

потенційних рішень для розробки інтегрованої системи охорони здоров'я в рамках спорту вищих досягнень, на їх думку, може стати формування високопродуктивного спортивного середовища. В якому створені умови для надання та отримання послуг профілактичного, діагностичного, терапевтичного чи реабілітаційного характеру як для спортсменів в індивідуальних, так і командних видах спорту. Рівень інтеграції цих послуг повинен підкреслити продуктивність системи охорони здоров'я. Крім того, згідно з визначенням служби охорони здоров'я в Австралії, більшість професій у сфері спортивної науки та спортивної медицини вважаються службою охорони здоров'я, коли стверджують, що «оцінюють, прогнозують, підтримують або покращують фізичне, психічне чи психологічне здоров'я чи статус особи» [10, р. 1479–1489].

Персональні медичні послуги включають надання реабілітації травмованого спортсмена, негайну допомогу на полі спортсмену зі струсом мозку, хірургічне втручання спортсмена з розривом передньої хрестоподібної зв'язки (ACL) та оцінку серцево-судинної форми спортсмена за допомогою тесту V_{O2max} . Служби охорони здоров'я населення відображають системні або загальноорганізаційні ініціативи, такі як програма «Football Australia Perform+» від Football Australia, модифікована версія програми запобігання травмам FIFA 11+ тощо [8, р. 577].

А. Браун та Т. Гартнер, наводячі данні про центр Вашингтонського університету, виокремили такі елементи, що дозволяють назвати медичний осередок передовим. До них віднесені:

- кріокамери,
- гідротерапевтичні ванни,
- басейни з гарячою та холодною водою.

Флоат-капсули (або флоат-басейни, сенсорні деприваційні капсули) – спеціальні закриті або відкриті резервуари, наповнені теплою водою з високою концентрацією солі (наприклад, сульфат магнію – Epsom salt), що дозволяють:

- зміцнити імунітет;
- зменшити стрес та тривожність;
- покращити якість сну, нормалізувати біоритми, боротись з безсонням;
- прискорити відновлення після фізичних навантажень, зокрема змагань.

Крім того, технологія впливає на підвищення концентрації та когнітивних функцій – зниження сенсорного навантаження сприяє покращенню уваги та творчого мислення. Отже, цей інноваційний метод розслаблення та відновлення, який поєднує фізичну релаксацію, психологічний комфорт і медичну користь й активно застосовується як у сфері оздоровлення та медицини, так і у професійному спорті. І тому розглядається як необхідна складова актуального спортивного середовища [17, р. 814–819].

Спеціалізовані гіпербаричні кімнати або барокамери використовуються для гіпербаричної оксигенації – процедури відновлення, під час якої спортсмен дихає киснем під тиском, вищим за атмосферний. Що сприяє насиченню тканин киснем, прискорює відновлення після фізичних навантажень і травм [4, с. 127-128].

Детальне планування таких елементів ще на етапі проектування забезпечує їх безперебійне встановлення та введення в експлуатацію без затримок у графіку будівництва, що гарантує комфортний досвід користування комплексом.

Окрім цього, ефективний тренувальний комплекс має враховувати: різноманітні локації для силових тренувань, спеціалізоване обладнання та меблі, аудіовізуальні системи, брендovanі графічні елементи, вдосконалені системи вентиляції, освітлення та гігієнічні рішення.

В даний момент забудовники знають, наскільки важливо залучати спортсменів, тренерів і персонал на всіх етапах проектування та будівництва. Наприклад, під час створення Softball Performance Center у Вашингтонському університеті команда Mortenson використала технології віртуальної реальності (VR), щоб спортсмени та

тренери могли візуалізувати простір і перевірити його зручність ще до будівництва. Були створені віртуальні екскурсії, тренування як по всьому центру, так і в окремих його локаціях задля отримання «фітбеку» від спортсменів про зручність роздягалок та гігієнічного блоку, оптимальність умов пересування від залу ігрового до тренажерного.

Наступним проектом став легкоатлетично-баскетбольний тренувальний центр того ж університету, відкриття якого заплановано на осінній квартал 2025 року. Проектувальники організували процес будівництва не порушуючи тренувальний процес – новий тренувальний комплекс площею 36 000 квадратних футів замінить існуючий павільйон. Очікується створення двох кортів площею 9800 квадратних футів, орієнтовно 10764 м². Нове приміщення включатиме вхід, лобі та перевірена зручна система пересування по комплексу, які цілодобово будуть доступні відвідувачів.

Об'єкт буде включати локації для перегляду змагань безпосередньо на арені, так і інших умовах, низку конференц-залі. В будівництві використовуються інноваційні технології щодо контролю рівня підлоги і приміщення «Graves Annex Strength and Conditioning». Паралельно створюються масштабні умови для вдосконалення території – відкриті майданчики з озелененням, сучасним освітленням, зони для збору, блоки парковки; покращена система безпечного руху, щоби уникнути натовпи під час гри [13].

Ще однією актуальною і надсучасною перспективою названо організацію процесу будівництва без перешкод для тренувального процесу. Комплекс штаб-квартири команди Chicago Bears (Лейк-Форест, Іллінойс, США) Halas Hall охоплює, зокрема, 4 тренувальних поля на відкритому повітрі (12 000 місць), зал для тренувань на 40 осіб для корпоративних партнерів, тренувальний схил; навчальний центр У. Пейтона - критий тренувальний майданчик зі штучним покриттям, газонний простір для тренувань (1 200 м²), танцювальний зал PNC center, футбольний центр з кімнатами для проведення зустрічей, кабінетами тренерів, лаунж зонами для гравців, відкритий внутрішній дворик на 100 осіб; центр спортивної медицини (два гідротерапевтичні басейни, два глибокі басейни, флоат-капсула, сауна та лазня) 2,4 км бігова та велосипедна доріжка, а також майданчики для ракетболу та баскетболу тощо [20].

При розширенні Halas Hall у 2013 та 2018 рр. компанія Mortenson активно співпрацювала з керівництвом клубу для оптимізації планування і зменшення незручностей під час тренувального періоду. Були використані збірні конструкції, що скорочує час встановлення та розбору споруди, здійснено поетапне планування проведення ремонтних робіт, щоб спортсмени могли безперешкодно користуватися основними приміщеннями. Крім того, було акцентовано на вчасному замовленні всіх необхідних матеріалів для уникнення затримок у постачанні [9].

На базі Mullett Arena Аризонського державного університету VR-технології також допомогли створити яскраве уявлення про новий комплекс, що сприяло вирішенню двох кардинально різних проблем – набору спортсменів і залученню інвесторів. Необхідно зазначити, що дана крита багатоцільова споруда (Темпе, штат Аризона, США), домашня арена студентських команд «Arizona State Sun Devils», синтезує в собі майданчики для тренувань студентських чоловічої та жіночої команд, жіночої з гімнастики, жіночої з волейболу та чоловічої по боротьбі та, ще з однієї сторони є домашньою ареною команди «Valley Suns» NBA G League (Ліга розвитку Національної баскетбольної асоціації) з 2024 р. [14].

І, що цікаво, незважаючи на те, що арена є власністю Університету штату Аризона, як спортивна споруда управляється компанією Oak View Group [16].

Інноваційні спортивні комплекси активно використовують мультимедійні технології для покращення тренувального процесу. Наприклад, високоточні камери на майданчику аналізують кожен рух спортсмена – від положення тіла під час ведення м'яча до траєкторії кидка. Спеціальні сенсори у підлозі визначають силу, яку спортсмен прикладає до поверхні, що дає змогу отримувати точні дані для вдосконалення техніки.

Ще одним прикладом інтеграції технологій – будівля LeBron James Building у штаб-квартирі Nike, які містить найсучаснішу дослідницьку лабораторію Nike Sport Research Lab (NSRL). Цей єдиний у своєму роді проект був побудований для задоволення нинішніх і майбутніх потреб Nike і включає офісні приміщення, спортивну дослідницьку лабораторію, 200-метрову доріжку, баскетбольний майданчик, тренажерний зал, футбольне поле та 100-метровий пандус на зовнішній частині об'єкта [15].

Ще одним шляхом вирішення актуальних проблем спортивних споруд названо проектування, що підвищує якість тренувань. Так, шум та вібрації від різних зон можуть заважати тренуванням, тому просторова організація спортивного середовища стала пріоритетною для сучасних власників клубів, тренерів, спортсменів, глядачів.

У Athletes Village (Селище атлетів) Міннесотського університету компанія Mortenson розробила особливу систему розташування тренувальних залів, що покращила звукоізоляцію та ефективність конструкцій [12]. У новому Basketball Training Facility у Вашингтонському університеті використають досвід цього проекту для створення ще більш комфортного середовища.

Завдяки таким сучасним рішенням та гнучкому, адресному підходу компанія Mortenson вже понад 10 років входить до ТОП-2 забудовників спортивних комплексів у рейтингу Engineering News-Record [9].

Висновки

Сучасні спортивні споруди відіграють ключову роль у розвитку професійного спорту та залученні населення до активного способу життя, але їхнє функціонування супроводжується низкою викликів. Це, перш за все, фінансові проблеми – висока вартість будівництва та утримання, нерентабельність багатьох об'єктів після міжнародних змагань (так звані «білі слони»), відсутність ефективних фінансових моделей утримання. Крім того, це екологічні – високий рівень енергоспоживання, негативний вплив будівництва на довкілля, недостатнє впровадження екологічних технологій та безпекові ризики – застаріла інфраструктура багатьох стадіонів та арен, що не відповідає сучасним стандартам безпеки, проблеми з евакуацією, кіберзагрози у сфері цифрових технологій; технологічні недоліки та обмежена інклюзивність. Інноваційні підходи у будівництві та управлінні спортивною інфраструктурою є ключем до вирішення цих проблем. Компанія Mortenson Construction демонструє ефективні практики у впровадженні екологічних технологій, цифрового моделювання (VR, BIM) та інтеграції сучасних реабілітаційних систем (флоат-капсули, кріокамери, гіпербаричні кімнати).

Майбутнє спортивної інфраструктури залежить від комплексного підходу, який поєднує: екологічні рішення та оптимізацію енергоспоживання, використання VR- та AI-технологій для покращення аналізу гри та тренувального процесу, створення багатофункціональних арен та довготривалих моделей фінансування, безпеку та модернізацію об'єктів з урахуванням потреб маломобільних груп населення. Світові тренди показують, що майбутнє спортивних споруд буде базуватися на гнучкості, багатофункціональності та екологічній відповідальності, що дозволить зробити їх не лише прибутковими, а й комфортними для всіх учасників спортивного процесу. Перспективними для подальших досліджень виокремлюємо дослідження механізмів залучення приватних інвестицій, аналіз ефективності державного фінансування та можливостей повторного використання спортивних споруд після великих змагань; оновлення застарілих арен, вдосконалення систем безпеки, кіберзахист спортивних комплексів, покращення систем евакуації. Також, це інтеграція цифрових технологій, запровадження «розумних стадіонів» та розвиток медичної інфраструктури спортивного середовища тощо. Комплексний підхід до вирішення цих питань сприятиме створенню ефективних, екологічно відповідальних, безпечних та

технологічно розвинених спортивних споруд, що відповідатимуть сучасним викликам та потребам суспільства.

Список використаних джерел

1. Зайцева А., Шкляр С. Сучасні тенденції та принципи архітектурного формування об'єктів адаптивного спорту. *Містобудування та територіальне планування*. 2023, 10. С. 435-447. DOI: 10.32347/2076-815X.2023.84.435-447
2. Мінмолодьспорт проаналізував доступність спортивних споруд. 13 грудня 2024 р. URL: https://mms.gov.ua/news/minmolodsport-proanalizuvav-dostupnist-sportyvnykh-sporud?utm_source (дата звернення: 17.10.2024)
3. Національна стратегія із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року. <https://ips.ligazakon.net/document/KR210366> (дата звернення: 12.10.2024)
4. Павлова Ю., Виноградський Б. Відновлення у спорті : монографія. Л. : ЛДУФК, 2011. 204 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/286922140_Recovery_in_sport_Vidnovlenn_a_u_sportu (дата звернення: 12.10.2024)
5. Успенська А. Олімпіади стали занадто дорогими і втратили популярність. Що з цим робити? BBC. 2021.02.08. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-58048608> (дата звернення: 12.10.2024)
6. Шулик В.В. Про інклюзивність у теорії і практиці проектування будівель і споруд. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*: Наук.-техн. збірник. К.: КНУБА, 2020. Вип. 57. С. 365-378. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.57>
7. Al-Emadi A., Latif Sellami A., Fadlalla A. The Perceived Impacts of Staging the 2022 FIFA World Cup in Qatar. *Journal of sport & Tourism*. January 2022. 26(1). P. 1-20. DOI:10.1080/14775085.2021.2017327. https://www.researchgate.net/publication/363152825_The_Perceived_Impacts_of_Staging_the_2022_FIFA_World_Cup_in_Qatar (дата звернення: 12.10.2024)
8. Bizzini M, Dvorak J. FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide—a narrative review. *Br J Sports Med*. 2015;49(9):577.
9. Brown A., Hartner T. Sports Training Facilities: Creating Successful Environments Focused on High Performance and Athlete Wellbeing Nov 1, 2023. URL: <https://cseengineermag.com/sports-training-facilities-creating-successful-environments-focused-on-high-performance-and-athlete-wellbeing/> (дата звернення: 12.10.2024)
10. Drew M.K., Toohey L.A., Smith M., Baugh C.M., Carter H., McPhail S.M., Jacobsson J., Timpka T., Appaneal R. Health Systems in High-Performance Sport: Key Functions to Protect Health and Optimize Performance in Elite Athletes. *Sports Med*. 2023 Aug;53(8):1479-1489. doi: 10.1007/s40279-023-01855-8
11. Flamer Keite. The Olympic Shames: Rio And Athens Sports Venues Abandoned. *Forbes*. 2017.02.08. URL: <https://www.forbes.com/sites/keithflamer/2017/02/28/the-olympic-shames-rio-and-athens-sports-venues-abandoned/> (дата звернення: 17.10.2024)
12. Intercollegiate Athletics - Athletes Village. *Capital Project Management* March 4, 2021. URL: <https://cpm.umn.edu/intercollegiate-athletics-athletes-village> (дата звернення: 20.10.2024)
13. Intercollegiate Athletics Basketball Training Facility. URL: <https://facilities.uw.edu/projects/intercollegiate-athletics-basketball-training-facility> (дата звернення: 16.10.2024)
14. Mullett Arena. URL: <https://www.mullettarena.com/> (дата звернення: 15.10.2024)

15. Nike LeBron James Innovation Center. The intersection of research, technology and sport is unstoppable. URL: <https://www.mortenson.com/projects/nike-lebron-james-innovation-cente> (дата звернення: 12.10.2024)
16. Oak View Group. URL: <https://www.oakviewgroup.com/about/> (дата звернення: 12.10.2024)
17. Pitkin M. New Training System Based on the Discovery of Subperiosteal Transmission of Pressures Between Joint Capsules. *Military Medicine*, Vol. 186, Is. Supplement 1, January-February 2021, P. 814–819. URL: <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa476> (дата звернення: 14.10.2024)
18. Porteshawver A. Seattle and Climate Pledge Arena: A Progressive and Sustainable Arena that Must Integrate Equity and Increase Accountability. *Sport Stadiums and Environmental Justice*. 2022. pp. 230-248. DOI:10.4324/9781003262633-17 <https://www.researchgate.net/publication/364749125> Seattle and Climate Pledge Arena A Progressive and Sustainable Arena that Must Integrate Equity and Increase Accountability (дата звернення: 13.10.2024)
19. Watchers Steven, Brian Fowler, and Jimmy Smith. Beyond Gates and Metal Detectors: Understanding Security for Professional Sports Facilities. *Sports Innovation Journal*, 2024, 20–37 URL: <https://doi.org/10.18060/26908> (дата звернення: 12.10.2024)
20. Welcome to Halas Hall. URL: <https://massinteract.com/chicago-bears/> (дата звернення: 12.10.2024)
21. Zaccardi N. Rio Olympic venues ‘white elephants,’ report says. NBC sports. May 23, 2017. URL: <https://www.nbcsports.com/olympics/news/rio-olympic-venues-white-elephants?> (дата звернення: 12.10.2024)
22. Zinova Weber Korinna, Agriantoni Margarita. (Weight)lifting the Olympic Heritage The “White Elephants” of Athens 2004. Poster Session and Exhibition “Olympic Folies”. URL: <file:///C:/Users/A/Downloads/84626-Artikeltext-228033-1-10-202111> (дата звернення: 12.10.2024)