

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ І ЕКОНОМІКИ СПОРТУ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт
освітньою програмою «Менеджмент у спорті»

на тему: **«МІКРОКЛІМАТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В
СПОРТИВНИХ СПОРУДАХ: СПРИЙНЯТТЯ ТА ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ В
ПРИМІЩЕННІ»**

здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Яненка Костянтина Вікторовича

Науковий керівник: Футорний С.М.
Доктор наук з фізичного виховання і спорту,
професор

Маслова О.В.

Кандидат наук з фізичного виховання і
спорту, доцент

Рецензент: Хмельницька Ю.К.
Кандидат наук з фізичного виховання і
спорт, доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № _ від ___ 20__ р.)

Завідувач кафедри: Мічуда Ю.П.
Доктор наук з фізичного виховання і спорту,
професор

(підпис)

Київ – 2022

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНИХ СПОРУД.....	9
1.1. Загальна характеристика зведення та експлуатації фізкультурно-спортивних споруд.....	9
1.2. Температурний і вологісний режими фізкультурно-спортивних споруд.....	10
1.3. Шум і його вплив на організм людини при заняттях фізичною культурою і спортом.....	11
1.4. Гігієнічне значення природного і штучного освітлення...	12
1.5. Засоби створення і підтримки мікрокліматичного середовища фізкультурно-спортивної споруди.....	14
Висновки до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1. Методи досліджень.....	23
2.1.1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури....	23
2.1.2. Метод системного аналізу.....	24
2.1.3. Соціологічні методи дослідження.....	25
2.1.4. Методи екологічного моніторингу.....	25
2.1.5. Методи математичної статистики.....	27
2.2. Організація досліджень.....	27
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВІТРЯ, ЯК ОСНОВНОЇ СКЛАДОВОЇ МІКРОКЛІМАТУ ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНИХ СПОРУД.....	30
3.1 Обґрунтування необхідності створення сталого і здорового мікроклімату середовища фізкультурно-спортивних	

споруд.....	30
<input type="checkbox"/> 3.2. Вивчення мікрокліматичних умов приміщення фізкультурно-спортивних споруд.....	32
<input type="checkbox"/> 3.3. Дослідження гігієнічної безпеки мікрокліматичних умов серед відвідувачів фізкультурно-спортивних споруд.....	35
<input type="checkbox"/> Висновки до розділу 3.....	39
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	41
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ОЯП	оцінка якості повітря
ВЛППСО	відсоток людей, що підтверджують передбачувану суб'єктивну оцінку
ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я
ЛОС	леткі органічні сполуки
ПСО	передбачена суб'єктивна оцінка

ВСТУП

Актуальність. Забруднення навколишнього середовища є основною причиною захворювань, інвалідності та передчасної смерті в усьому світі. Щорічно 9 мільйонів смертей (тобто 16% усіх смертей у світі) викликані лише забрудненням навколишнього середовища, що приблизно втричі перевищує смертність від важких захворювань, таких як туберкульоз, СНІД і малярія [2]. З них 6,5 мільйонів смертей щорічно викликані лише забрудненням повітря. Окрім респіраторних та серцево-судинних захворювань, забруднення повітря пов'язане з різними несприятливими наслідками для здоров'я (ракові захворювання різних органів, порушення нейро- та когнітивного розвитку, діабет – тип 2) [3, 18, 60].

Забруднення повітря також може бути фактором ризику ожиріння, що актуально для сучасного сидячого суспільства; у країнах Західної Європи більше половини нинішнього дорослого населення (≥ 20 років) має надлишкову вагу або навіть ожиріння [7, 25]. Через високі ризики впливу навіть при низьких концентраціях забруднюючих речовин вплив забруднення повітря особливо актуальний у закритих приміщеннях, де люди проводять 90% свого щоденного часу. Тривалість і менший ступінь розрідження та/або розсіювання забруднюючих речовин у приміщенні може зрештою призвести до впливу на декілька величин, більших, ніж вплив навколишнього повітря [9, 21, 49]. Крім того, люди та їх діяльність у приміщенні також є важливими фактором.

Таким чином, актуальність оцінки якості повітря в приміщенні (ОЯП) у місцях, де організм людини функціонує у робочому режимі, таких як фітнес-центри або тренажерні зали, значна частина забруднення повітря спричиняється внаслідок підвищення швидкості вентиляції і формує протидію перевагам фізичних вправ у напрямі покращення здоров'я [14, 15].

Протягом останніх років у багатьох дослідженнях було отримано інформацію щодо якості внутрішнього повітря, приділяючи особливу увагу мікросередовищам у приміщеннях (дошкільні та початкові/початкові школи, будинки, офіси, лікарні тощо, а також для окремих професійних видів діяльності [10, 30, 41]. Проте спортивне середовище в закритих приміщеннях вивчалось значно менше.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує 150 (принаймні) – 300 хвилин (для додаткових переваг) фізичної активності помірної інтенсивності на тиждень, що означає приблизно 1 годину на день протягом 5 днів на тиждень [50]. Час і частота перебування в місцях занять рекреаційною та спортивною діяльністю вказують на необхідність подальшої оцінки якості повітря та його впливу на здоров'я людини за для розробки стратегій контролю та зменшення відповідних ризиків.

Зв'язок з науковими планами, темами. Робота виконана згідно плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021-2025 рр. кафедри спортивної дисциплін.

Виходячи з представленої вище актуальності нашої роботи **метою дослідження** стало визначення стратегії контролю мікрокліматичних умов у приміщеннях для занять організованою руховою активністю на основі оцінки якості повітря.

Завдання дослідження:

- проаналізувати спеціальну науково-методичну літературу та інформаційні джерела мережі Інтернет з питань мікрокліматичного середовища фізкультурно-спортивних споруд;
- систематизувати наукові дані щодо вивчення специфіки розробки і дотримання норм мікроклімату фізкультурно-спортивних споруд;
- практично оцінити якість повітря, як основної складової мікроклімату фізкультурно-спортивних споруд;
- розробити практичні рекомендації щодо управління процесом підтримки сталого та здорового мікрокліматичного середовища як стратегії контролю мікроклімату у приміщеннях для занять організованою руховою активністю.

Об'єкт дослідження – мікрокліматичне середовище фізкультурно-спортивних споруд.

Предмет дослідження – оцінка якості повітря у приміщеннях під час занять організованою руховою активністю.

Методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел; метод системного аналізу; соціологічні методи; методи екологічного моніторингу (оцінка якості повітря); методи математичної статистики.

Наукова новизна полягає в тому, що в роботі:

- вперше визначено потенційні можливості оцінки якості повітря у якості основного критерію здорового мікроклімату фізкультурно-спортивних споруд;
- вперше розроблено практичні рекомендації щодо управління процесом підтримки сталого та здорового мікрокліматичного

середовища як стратегії контролю мікроклімату у приміщеннях для занять організованою руховою активністю;

- доповнено і систематизовано наукові дані щодо мікрокліматичних умов фізкультурно-спортивних споруд.

Практичне значення результатів дослідження полягає в тому, що отримані дані можуть бути використані для впровадження стратегії контролю мікроклімату у приміщеннях для занять організованою руховою активністю в процес управління якістю середовища фізкультурно-спортивних споруд.

Апробація результатів дослідження була здійснена на конференції кафедри спортивної медицини, а отримані дані знайшли своє відображення у доповідях та наукових публікаціях, представлених у збірках матеріалів міжнародних науково-практичних конференцій і періодичних наукових виданнях.

Структура і зміст роботи. Дипломна робота викладена на 60 сторінках тексту комп'ютерного набору і включає в себе вступ, чотири розділи, висновки, практичні рекомендації, список використаних інформаційних джерел (64 джерел).

РОЗДІЛ I

ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНИХ СПОРУД

1.1. Загальна характеристика зведення та експлуатації фізкультурно-спортивних споруд. Спортивна споруда - це спеціально побудоване і відповідним чином обладнане спорудження критого або відкритого типу, призначене для занять фізичною культурою і спортом. Всі місця, що відводяться для організованих занять фізкультурою і спортом повинні відповідати певним гігієнічним вимогам. Тому всі спортивні споруди знаходяться під постійним контролем міської або районних санітарно-епідеміологічних служб. Будівництво спортивних споруд здійснюється за типовими проектами. Спортивні споруди поділяються на основні (призначені безпосередньо для занять фізкультурою і спортом), допоміжні: для обслуговування займаються (гардероби, душові, санвузли, масажні, інвентарні, тренерські, суддівські і ін.) І забезпечення експлуатації спортивної споруди (адміністративні, господарські, інженерно технічні та ін.) і споруди для глядачів (трибуни, фойє, гардероби, санвузли, буфети).

Гігієнічна оцінка ділянки для спортивної споруди повинна включати: оцінку природних умов (рельєф місцевості, клімат, аналіз ґрунту, наявність водойми і зелених зон); розташування по відношенню до магістралей і промислових підприємств (з навітряного боку); розу вітрів в даній місцевості і гігієнічні показники повітря.

При орієнтації спортивних споруд по сторонах світу перш за все враховується сліпуче дію прямих сонячних променів. Це особливо

неприпустимо при тренуваннях і змаганнях в командних видах спорту. Тому майданчики і поля спортивних ігор (крім містечок), а також ядро ??стадіону орієнтуються поздовжніми осями у напрямку північ Південь з допустимим відхиленням не більш 20 град. При орієнтації крім сліпучого дії сонця враховується його тепловий вплив в залежності від географічної широти.

Внутрішнє планування спортивних споруд повинна включати необхідний набір приміщень, їх взаємне розташування і розміри. Окремі набори приміщень повинні бути для спортсменів, глядачів, обслуговуючого персоналу. При їх розташуванні повинна бути дотримана автономність переміщення потоків спортсменів і глядачів без їх перетину, що особливо важливо для плавальних басейнів. Основні приміщення повинні забезпечити одночасну пропускну спроможність за зміну і мати відповідну площу в розрахунку на 1 особу, відповідальну гігієнічним нормам. Залежно від одночасної пропускну спроможності розраховуються допоміжні приміщення.

1.2. Температурний і вологісний режими фізкультурно-спортивних споруд. Температурний режим в приміщенні (в тому числі і спортивному) забезпечує система опалення. Система опалення проектується по розрахунковій температурі повітря, яка повинна підтримуватися в приміщенні навіть в найхолоднішу пору. Єдиної стандартної температури для всіх спортивних приміщень не існує через різного характеру спортивних занять і різного контингенту що займаються (кваліфікація, вік). Також розрахункові температури розрізняються залежно від можливої присутності глядачів. При відсутності глядацьких місць температура для спортивних залів становить 15-16⁰С, для шкільного спортивного залу - 18⁰С, для критих

катків - 7-10⁰С, для басейнів - на 2-3 град вище температури води. Якщо кількість місць для глядачів менше 800, температура в спортивному залі 18⁰С. Додатковими показниками мікроклімату в приміщеннях є відносна вологість і швидкість руху повітря. Норма вологості для спортивних залів становить 30-60%, для басейнів - 70-75%, швидкість руху повітря - 0,5 м / сек (в басейні - 0,2 м / сек, в залах для боротьби, настільного тенісу та критих ковзанках - 0,3 м / сек). Система опалення складається з: генератора тепла, теплоносія, нагрівальних приладів, огорожувальних конструкцій. У спортивних спорудах застосовується центральне опалення. Залежно від виду теплоносія воно буває: водяне, парове, повітряне. Прогресивним видом центрального опалення є радіаційне або панельно-променисте. В якості нагрівальних приладів в ньому використовуються панелі з нагрівальними елементами (труби), вбудовані в стіни, підлогу і стелю. Будь-яка система опалення повинна відповідати наступним гігієнічним вимогам: 1) Підтримувати необхідну рівномірну температуру; 2) Чи не погіршувати (не припиняти) якість повітря; 3) Бути пожаробезопасной.

1.3. Шум і його вплив на організм людини при заняттях фізичною культурою і спортом. Шум - неприсмний або небажаний звук або сукупність звуків: 1) що заважають сприйняттю корисних сигналів; 2) порушують тишу; 3) надають подразнюючу або шкідливий вплив на організм людини; 4) знижують працездатність. Стосовно до приміщення шум може бути зовнішній (транспортний, шум вітру) та внутрішній (шум глядачів, спортивний, робота побутових приладів). Шум може бути постійним (вентиляція) і непостійний (при заняттях важкою атлетикою, стрільба). Шум оцінюється в рівнях звукового тиску в децибелах (дБ). Залежно від

призначення приміщення, а також видів діяльності в них, критерії шкідливості шуму різні. Норма рівня звуку в спортивних залах - не більше 50 дБ. Фізіологічні зрушення, що виникають в організмі під дією шуму, надають несприятливу дію на здоров'я людини. У ряді спортивних спеціалізацій (боротьба) шум вважається професійною шкідливістю як для спортсменів, так і для тренерів. Дія шуму може бути: специфічним і неспецифічним. Специфічна дія пов'язане з порушенням функції органу слуху, в основі якого лежить тривалий спазм судин звуковосприймаючого апарату. Важливе значення має неспецифічна дія шуму. Встановлено, що при інтенсивності шуму 65-80 дБ спостерігається стійке зниження уваги і значне ослаблення пам'яті. При інтенсивності 80-90 дБ виникають патологічні зрушення в роботі внутрішніх органів, захворювання нервової системи, виразкова хвороба, гіпертонія та ін. Боротьба з шумом повинна проводитись за наступними напрямками: звукоізоляція і звукопоглинання, заміна інвентарю та обладнання на менш гучне, застосування індивідуальних засобів захисту, скорочення часу контакту з шумом.

1.4. Гігієнічне значення природного і штучного освітлення.

Достатнє освітлення в спортивних приміщеннях необхідно як з біологічної точки зору, так і для створення комфортних умов для роботи органу зору. Напруга зору виникає при тренувальній та спортивній діяльності при недостатньому і нерациональному освітленні викликає стомлення зорового аналізатора і центральної нервової системи, знижує розумову і фізичну працездатність, призводить до підвищення спортивного травматизму. Спортивні об'єкти повинні висвітлюватися природним і штучним світлом. Освітленість повинна бути достатньою, рівномірною, не створювати різких

тіней, без блискоті. Від штучного освітлення потрібно, щоб воно було немерехтливе, близьким по спектру до денного світла, пожежобезпечним. Міжнародною одиницею освітленості є люкс (лк) - освітленість 1 м² поверхні, на яку падає і рівномірно розподіляється світловий потік в 1 люмен (одиниця світлового потоку). Пряме природне освітлення повинні мати спортивні зали, зали для підготовчих занять, зали ванн в басейнах, криті ковзанки зі штучним льодом, павільйони на фініші лижних трас, на стартах і фініші гірськолижних трас. Не допускається природне освітлення вогневих зон критих тирів, воно може бути відсутнім в спортивно-видовищних залах і критих ковзанках з трибунами для глядачів. Джерелами природного світла є Сонце, розсіяне світло від небосхилу, відбите світло від поверхні Землі. До недоліків природного освітлення відносяться коливання в залежності від географічної широти, пори року, доби, погоди, чистоти атмосфери, наявності затінюють об'єктів. Крім того в приміщенні освітленість залежить від орієнтації, кількості, форми і розмірів вікон, якості і чистоти скла, глибини приміщення. В гігієні існує два способи нормування природного освітлення: геометричний і светотехнический. Першим визначаються такі показники як: світловий коефіцієнт (норма 1 м² заклоєної поверхні вікон має припадати на 4-6 м² статі), кут падіння світлових променів - мінімальний кут, під яким прямі світлові промені падають на підлогу спортивного залу в самій віддаленій від вікна точці (норма - не менше 27 град), кут отвору - дає уявлення про освітленість місця за рахунок видимого небосхилу (ступінь інсоляції) (норма - не менше 7 град.), коефіцієнт закладення - відношення глибини приміщення до висоти верхнього краю вікна над підлогою (норма не більше 2). До светотехническими показниками відноситься найбільш широко застосовуваний на практиці показник - коефіцієнт природної освітленості

(КПО) - відношення освітленості в необхідній точці приміщення до рівня зовнішньої освітленості, виражене у відсотках. У спортивних спорудах КПО повинен бути не менше 1%. Освітленість оцінюється як в горизонтальній, так і в вертикальній площинах. Для залів різної спортивної спеціалізації вона різна. Мінімальний рівень горизонтальної освітленості в залах для спортивних ігор - 300 лк, для складно-координаційних видів і єдиноборств - 200 лк, в басейні - 100 лк. Джерелами штучного світла в приміщеннях служать лампи: розжарювання і люмінесцентні. Перевага використання останніх в тому, що вони мають більший термін служби, більший ККД, не створюють на майданчиках різких тіней і відблисків, мають меншу яскравість, їх світловий спектр ближче до природного світла. До недоліків люмінесцентних ламп відноситься стробоскопічний ефект, який виникає через їх періодичних пульсацій (100 раз в 1 секунду). Ефект полягає в тому, що при спостереженні за швидко рухомим предметом плавний рух предмета сприймається як переривчасте. У спортивних іграх це ускладнює визначення відстані до м'яча, швидкість його переміщення, напрямку руху. Якщо джерело світла поміщений в арматуру - це світильник. Вони бувають прямого, розсіяного і відбитого світла.

1.5. Засоби створення і підтримки мікрокліматичного середовища фізкультурно-спортивної споруди. Створення комфортних мікрокліматичних умов в критих спортивних спорудах забезпечується такими технічними системами, як опалення та вентиляція (або кондиціонування) повітря.

При характеристиці мікроклімату спортивних споруд важливо знати не тільки температуру повітря, але і температуру нагрівальних приладів і різницю температур між внутрішнім повітрям - огорожами (не більше 3°C).

Найважливішим фактором оптимізації умов спортивного тренування є температура повітря. Єдина стандартна температура не може вважатися оптимальною для всіх спортивних приміщень через різного характеру спортивних занять і різного контингенту що займаються (невідповідність кваліфікації, статево-вікові відмінності).

При будівництві спортивних споруд система опалення проєктується по так званій розрахунковій температурі повітря, тобто система опалення повинна підтримувати в приміщенні цю температуру навіть в найхолоднішу погоду для даної місцевості. Розрахункові температури для спортивних споруд диференціюються залежно від можливої присутності глядачів.

При відсутності місць для глядачів розрахункова температура повітря для спортивних залів становить 15°C , для критих катків- 14°C , для вогневої зони критих тирів- 18°C , для залів басейнів (як з місцями для глядачів, так і без них) - на $1-2^{\circ}\text{C}$ вище температури води у ванні.

Для спортивних залів з кількістю місць для глядачів менше 800 температура повітря повинна бути 18°C для холодного періоду року і не більше ніж на 3°C вище розрахункової температури в теплий період. Для спортивних залів з місцями більше 800 в холодний період року розрахункова температура також становить 18°C , а в теплий період - не вище 25°C . Розрахункова температура для роздягалень і душових, а також санітарних вузлів при роздягальнях дорівнює 25°C . Температура в фізкультурно-оздоровчих спорудах повинна бути не менше 18°C .

Додатковими показниками мікроклімату в спортивних приміщеннях є також відносна вологість і рухливість (швидкість) повітря. Відносна вологість складає в холодний період року 40-45%, в теплий - 50-55%. Рухливість повітря в зонах перебування займаються повинна бути не більше 0,2 м / с в залах ванн критих басейнів; 0,3 м / с в спортивних залах для боротьби, настільного тенісу та в критих ковзанках; 0,5 м / с в решті спортивних залів і залах для підготовчих занять у басейнах.

Система опалення складається з наступних основних елементів: генератора тепла, теплоносія і нагрівальних приладів, що передають тепло повітряному середовищі і огороджувальних конструкцій приміщення. Залежно від конструктивного рішення і взаємного розташування цих елементів розрізняють системи місцевого (печі різної конструкції) і центрального опалення. У спортивних спорудах, як правило, застосовується центральне опалення (водяне, парове або повітряне) - воно економічно, пожежонебезпечно.

Будь-яка система опалення спортивних споруд повинна відповідати наступним гігієнічним вимогам: 1) підтримувати в опалювальному приміщенні при будь-яких коливаннях зовнішнього повітря необхідну рівномірну температуру (різниця температур по горизонталі від вікон до протилежної стіни не повинна перевищувати 2°C , а по вертикалі - $2,5^{\circ}\text{C}$ на кожен метр; 2) в результаті дії системи опалення не повинно погіршуватися якість повітряного середовища. Цим вимогам найбільшою мірою відповідає водяне опалення низького тиску. У цій системі температура води, що циркулює по замкнутій системі труб, завжди нижче 100°C , тому температура поверхні нагрівальних приладів рідко досягає 80°C . Це

виключає загоряння органічної пилю, яка супроводжується виділенням шкідливих речовин, зокрема окису вуглецю.

Щоб опалення було достатнім, на кожні 30- 60 м³ приміщення повинно припадати не менше 1 м² поверхні нагрівальних приладів. Ці прилади в спортивних приміщеннях слід розташовувати біля зовнішніх струмів повітря. При цьому в спортивних залах радіатори повинні закриватися захисними сітками (гратами), що знаходяться в одній площині зі стіною, а між радіатором і підлогою має бути відстань 10-15 см. Проводка опалення в спортивних залах, залах для підготовчих занять і залах ванн в басейнах, в вестибюлях і фойє повинна бути прихованою. У північних районах країни в вестибюлях і фойє спортивних об'єктів передбачаються повітряно-теплові завіси.

Прогресивним видом центрального опалення є радіаційне (променисте) опалення: як нагрівальні прилади використовуються панелі з нагрівальними елементами, вбудовані в стіни, підлогу або стелю. Тому система отримала також назву панельної або панельно-променевої. Найчастіше панелі розміщуються в зовнішніх стінах під вікнами. Температура їх поверхні нижче температури водяних радіаторів (стінних 40-45 ° С), а площа більше, що дозволяє підтримувати більш рівномірну температуру по горизонталі і вертикалі.

На спортивних об'єктах все ширше використовується повітряне опалення або комбінація повітряного і водяного опалення. Спортивні споруди відносяться до групи будівель зі змінним тепловим режимом, в яких в робочий час температура підтримується виходячи з вимог теплового комфорту, а в неробочий - виходячи з норм, що забезпечують збереження будівель, устаткування і комунікацій. У нічний час при комбінованому

опаленні водяне підтримує температуру 6°C , при початку занять включається повітряне, автоматично підтримує комфортну температуру.

Для плавальних басейнів краще повітряне опалення, так як подається нагріте повітря має низьку вологість і сприяє зниженню вологості повітря в залі ванн, запобігаючи відсиріння, псування стелі і стін.

Слід пам'ятати, що в нашій країні на опалення будівель витрачається до $\frac{1}{3}$ усього палива, що добувається, тому необхідно економити енергію при експлуатації спортивних споруд, що вимагають великої теплової потужності опалювальних установок, особливо в плавальних басейнах.

Система вентиляції забезпечує надходження в приміщення потрібної кількості чистого повітря і видалення повітря, забрудненого продуктами життєдіяльності.

При поганій вентиляції в спортивних спорудах погіршуються фізичні і хімічні властивості повітря, підвищується запиленість, збільшується кількість мікробів в повітрі.

Щоб повітря в приміщенні був чистим, кожному спортсмену потрібно забезпечити певний обсяг повітря, так званий повітряний куб. Для спортивних приміщень він дорівнює 30 м^3 . Крім того, чистоту повітря забезпечує обсяг вентиляції - кількість зовнішнього повітря, необхідне для однієї людини одночасно. Для спортивних залів воно становить 90 м^3 , Тобто при повітряному кубі в 30 м^3 повітря в залі повинен за годину змінитися 3 рази на свіже зовнішнє (кратність повітрообміну). Ці норми вентиляції обґрунтовані розрахунками і даними по накопиченню в приміщенні вуглекислого газу, що виділяється спортсменом при фізичних навантаженнях. Граничний вміст CO_2 , При якому якість повітря можна вважати задовільним, $-0,1\%$.

Технічна норма обсягу вентиляції трохи нижче і становить для спортивних залів, залів ванн критих басейнів і залів для підготовчих занять 80 м^3 на одного, хто займається і 20 м^3 на одного глядача (ВСН 46-86).

Природна вентиляція, тобто інфільтрація повітря внаслідок різниці температур зовні і всередині, забезпечує всього 0,5-кратний повітрообмін в годину. Це явно недостатньо для спортивних споруд. Спортивні зали, де немає механічної вентиляції, провітрюються через кватирки і фрамуги (рами, що відкриваються під кутом 45° всередину приміщення). Фрамуги забезпечують подачу повітря спочатку у верхню зону приміщення, де він зігрівається, а потім в зону дихання, тим самим оберігаючи займаються від простудних захворювань. Навчально-тренувальні заняття можна проводити при відкритих фрамугах навіть при температурі зовнішнього повітря від 0 до -10° C . Площа фрамуг має бути не менше $1/50$ площі підлоги.

Для посилення природної вентиляції у внутрішніх стінах будинків, особливо багатопверхових, влаштовуються витяжні канали, які виводяться на дах. Внаслідок перепаду тиску теплий зіпсоване повітря виходить назовні. У холодну пору року різниця тисків настільки висока, що таким чином можна забезпечити 1,5-кратний повітрообмін. Чим вище зовнішня температура, тим ефективність системи нижче.

Штучної вентиляції називається така система, при якій переміщення повітря відбувається за рахунок механічних побудників різної потужності - вентиляторів.

Місцева штучна вентиляція призначена для одного приміщення. У вікнах або отворах стін, зазвичай в далекому від дверей кутку, встановлюється вентилятор, за допомогою якого або забезпечується видалення (витяжка) повітря з приміщення, або його подача (приплив) в

приміщення. Краще влаштовувати вентиляцію приточування, пропускаючи повітря в холодну пору року через калорифер, або ж вентилювати зал під час перерв в заняттях. Вентиляційна шахта зовні повинна мати кришку для запобігання попадання всередину дощу, снігу і т. П.

Центральна штучна вентиляція забезпечує повітрям всю будівлю або крите спортивна споруда. Вона може бути або припливної, або витяжної. У спортивних спорудах зазвичай влаштовується приточно-витяжна вентиляція за наступною схемою. Зовнішнє повітря за допомогою вентилятора надходить в припливну, камеру, де очищається від пилу, а в холодну пору і підігрівається, і через канали у внутрішніх стінах і вентиляційні отвори надходить у приміщення. Для видалення зіпсованого повітря влаштовується друга мережу каналів - витяжних. Вони виводяться на горище в загальний колектор, з якого повітря видаляється з допомогою вентилятора. Найкраще розташування припливних і витяжних отворів в спортивному залі - на протилежних торцевих стінах. Цим виключається поява застійних зон поганого повітря.

У спортивних залах влаштовується приточно-витяжна вентиляція, як правило з деякою перевагою припливу, а в душових і санвузлах повинна бути тільки витяжна вентиляція, що забезпечує 10-кратний повітрообмін, в санітарних вузлах-100 м³/ Ч витяжки на 1 унітаз або пісуар. Вентиляція для основних і допоміжних приміщень влаштовується окремо.

У спортивно-видовищних спорудах набула поширення найбільш досконала система штучної механізованої вентиляції - кондиціонування повітря. Її особливістю є можливість автоматичної підтримки протягом певного часу потрібних параметрів температури, вологості, рухливості і чистоти повітря. Надходять в кондиціонер повітря підігрівається або

охолоджується, осушується або зволожується, очищається від пилу і бактерій і подається в приміщення з певною швидкістю.

Кімнатні кондиціонери забезпечують свіжим повітрям окремі невеликі приміщення. При центральному кондиціонуванні обслуговується вся будівля, при цьому квартирки і фрамуги повинні бути закриті. При кондиціонуванні повітря в ньому знижується кількість озону, змінюється іонний склад, тому останнім часом в кондиціонери вбудовуються озонатори та іонізатори.

Висновки до розділу 1. При будівництві спортивних споруд використовують природні і штучні будівельні матеріали, які повинні володіти певними гігієнічними властивостями: поганою теплопровідністю і звукопровідністю, малою гігроскопічністю, достатньою повітропроникністю. Найбільшою мірою цим вимогам відповідає дерево. Однак його застосування обмежує поверховість будівлі і пожежонебезпечні. Задовільним матеріалом є цегла, але цей матеріал досить дорогий. У сучасних умовах для будівництва використовують, в основному, бетон і залізобетон. Останнім часом застосовуються легкі металеві конструкції з синтетичним наповнювачем, деревоклеєні уніфіковані блоки для обробки стін і стель і поліпшення їх теплотехнічних та звуко властивостей використовують плити гіпсові, що містять деревну стружку та в'язучі мінеральні речовини (мінеральну і скляну вату), полімерні синтетичні матеріали.

У підтримці комфортного мікроклімату в приміщенні велику роль відіграє вентиляція (провітрювання). Вентиляція забезпечує надходження чистого атмосферного повітря і видалення повітря, забрудненого продуктами життєдіяльності людей. При поганій або недостатній вентиляції

погіршуються фізичні і хімічні властивості повітря, що відбивається на самопочутті людей: виникає головний біль, знижується увага, падає працездатність.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження. У ході проведення досліджень відповідно до поставлених задач нами були використані наступні методи:

- аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел;
- метод системного аналізу;
- соціологічні методи (анкетне опитування);
- методи екологічного моніторингу;
- методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз спеціальної науково-методичної літератури.

Використовуючи аналіз, синтез, узагальнення й порівняння, ми обробляли викладені в науковій літературі, документальних і методичних джерелах теоретичні положення і дані їх реалізації щодо мікроклімату фізкультурно-спортивних споруд.

Разом з тим визначили методологію, уточнили теоретичні передумови проведення дослідження, сформулювали мету і завдання дослідження. На першому етапі дослідження застосовувався аналіз літературних джерел та інформації з мережі Internet з метою вивчення проблеми, визначення мети і завдань дослідження, актуальності та новизни теми.

За допомогою теоретичного аналізу були визначені актуальність проблеми, розглянуті існуючі дані, погляди, підходи щодо результатів

наукових досліджень у напрямі управління процесом підтримки сталого та здорового мікрокліматичного середовища як стратегії контролю мікроклімату у приміщеннях для занять організованою руховою активністю.

Робота зі спеціальною науково-методичною літературою передбачала:

- складання бібліографії, реферування, конспектування, анотування, цитування;
- огляд отриманого літературного матеріалу та його критичний аналіз.

Робота з інформаційними джерелами включала:

- пошук веб-сайтів; веб-сторінок;
- аналітика отриманого матеріалу (відбір, групування, аналіз).

2.1.2. Метод системного аналізу. Цінність системного підходу полягає в тому, що розгляд категорій системного аналізу створює основу для логічного і послідовного підходу до проблеми прийняття рішень. Ефективність вирішення проблем за допомогою системного аналізу визначається структурою розв'язуваних проблем.

Нами використовувалася методика, запропонована Квейдом:

- постановка завдання - включає визначення проблеми, виявлення цілей і визначення кордонів завдання;
- пошук - включає збір відомостей і визначення альтернативних засобів досягнення цілей;
- тлумачення - побудова моделі і її використання;
- реалізація - агрегування кращої альтернативи або курсу дій;
- підтвердження - експериментальна перевірка рішення.

Отримані у ході використання даного наукового методу дані представили структуровану систему результатів дослідження, спрямованих на упорядкування підсумків аналізу спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел мережі Інтернет щодо управління процесом підтримки сталого та здорового мікрокліматичного середовища як стратегії контролю мікроклімату у приміщеннях для занять організованою руховою активністю.

2.1.3. Соціологічні методи дослідження. Соціологічні методи дослідження являються сьогодні одними з найбільш широко використовуваними, популярними та перспективними методами дослідження сучасної педагогіки, які включають в себе: бесіду, анкетування, експертну оцінку, визначення рейтингу, узагальнення незалежних характеристик тощо.

Нами було підготовлено спеціальну анкету для оцінки та кількісного визначення рівня задоволеності відвідувачів щодо гігієнічної безпеки об'єкта. Анкета характеризувалася двома різними розділами: структурна оцінка вузла (наприклад, технічне обслуговування, безпека, зручність використання, стан обладнання) та оцінка гігієни (наприклад, чистота, температура, вологість). По кожному питанню пропонувалося висловити думку «незадоволений», «не дуже задоволений», «задоволений», «дуже задоволений». На Майданчику I анкетування було проведено серед 44 осіб віком від 14 до 33 років. На майданчику II анкету було запропоновано 18 особам, відібраним серед поточних членів закладу.

2.1.4. Методи екологічного моніторингу. Оцінка якості повітря проводилась у двох напрямках. Перший включав використання реєстратору

даних HD32.3 (Delta Ohm LTD, Італія), який має три зонди: термогігрометричний (температура та відносна вологість), анемометричний (швидкість повітря) і глобусово-термометричний (радіаційна температура). Щоб визначити індивідуальне самопочуття, прилад розраховує індекси дискомфорту PCO (передбачена суб'єктивна оцінка) і ВЛПСО (відсоток людей, що підтверджують передбачувану суб'єктивну оцінку), порівнюючи дані навколишнього середовища з метаболічними параметрами відвідувачів та параметрами їх одягу. PCO (передбачена суб'єктивна оцінка) — це математична функція, яка дає в результаті числове значення в діапазоні від -3 (відчуття надто холодного) до +3 (відчуття надто жаркого), де 0 означає тепловий комфорт. ВЛПСО (відсоток людей, що підтверджують передбачувану суб'єктивну оцінку) виражає відсоток осіб з певною оцінкою в обстеженому середовищі. Для оцінки теплового комфорту ми звернулися до стандартів ISO 7730, 7726, 27243, 7933, 11079, 8996 (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Еталонні значення теплового комфорту згідно з ISO 7730, 7726,
27243, 7933, 11079, 8996**

PCO, ум. од.	ВЛПСО, %	Оцінка теплового комфорту
+3	100,00	Дуже жарко
+2	75,70	Гаряче
+1	26,40	Тепло
0,85	20,00	Теплове середовище в межах допустимого
-0.5<PMV<0.5	<10,00	Тепловий комфорт
- 0,85	20,00	Теплове середовище в межах допустимого
-1	26,80	Прохолодно
-2	76,40	Холодно
-3	100,00	Дуже холодно

Мікробіологічний відбір проб повітря проводився фахівцем Науково-дослідного інституту громадського здоров'я за для визначення концентрації бактеріальної та грибової мікрофлори.

2.1.5. Методи математичної статистики. Аналіз отриманих у ході дослідження даних виконувався нами за допомогою відповідних методів математичної статистики:

- для характеристики результатів соціологічного опитування та експертної оцінки даних нами використовувалась описуюча статистика: обчислення вибіркового середнього арифметичного значення \bar{x} , визначення відносних даних у відсотках (%);

- математична обробка даних проводилася на персональному комп'ютері з використанням програмних пакетів MS Excel XP, Statistica 6.0, розроблених фірмами Microsoft, Statsoft (США).

2.2. Організація досліджень. Огляд нормативних актів і параметрів моніторингу проводився за допомогою он-лайн баз даних і пошукових систем. Місцеве пілотне дослідження було проведено на двох спортивних об'єктах у місті Києві, щоб застосувати та перевірити екологічні показники на місцях. Було визначено кілька точок відбору проб для оцінки мікробіологічної якості повітря за допомогою активного пробовідбірника та дослідження мікроклімату за допомогою реєстратора даних з різними зондами. Крім того, на обох об'єктах були роздані анкети користувачам і працівникам за для визначення індивідуального сприйняття якості мікроклімату.

Перший майданчик (Майданчик I) – це державний полівалентний спортивний комплекс, який є простором спортивної активності, що включає велику спортивну залу для спортивних ігор та допоміжні служби, такі як роздягальні, магазин, тренажерний зал, зал для стретчингу.

Другий майданчик (Майданчик II) – це приватний фітнес-комплекс, включає тренажерний зал, два фітнес-зали, два басейни (великий басейн довжиною 25 м (максимальна глибина 3,60 м) і малий басейн довжиною 10 м (максимальна глибина 0,60 м), де проводяться уроки плавання для дітей та новонароджених).

На майданчику I було проведено шість проб повітря в таких точках: офіси секретаріату, спортзал, 3 роздягальні та магазин. На Майданчику II було проведено три проби повітря: великий басейн, малий басейн і роздягальня.

Обробка результатів дослідження проводились на базі Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Організація дослідження включала три етапи:

– перший етап (вересень 2021 – березень 2022 рр.) — аналіз сучасних літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів, що дозволить оцінити загальний стан проблеми; встановити об'єкт, предмет, мету, завдання дослідження; визначити програму досліджень; розробити анкети для соціологічного дослідження та здійснити опитування;

– другий етап (квітень 2022 – червень 2022 рр.) — організація та проведення дослідження для отримання нових теоретичних і практичних даних щодо управління процесом підтримки сталого та здорового мікрокліматичного середовища як стратегії контролю мікроклімату у приміщеннях для занять організованою руховою активністю;

- третій етап (серпень 2022 – листопад 2022 рр.) – математична обробка даних, формулювання висновків дослідження, розробка практичних рекомендацій, оформлення роботи та її представлення до офіційного захисту.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВІТРЯ, ЯК ОСНОВНОЇ СКЛАДОВОЇ МІКРОКЛІМАТУ ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНИХ СПОРУД

3.1 Обґрунтування необхідності створення сталого і здорового мікроклімату середовища фізкультурно-спортивних споруд

Індивідуальне сприйняття внутрішнього середовища є корисним інструментом для оцінки життєздатності та зручності використання спортивних споруд, а також для розробки стратегій їх покращення. Для дослідження були розроблені різні підходи індивідуальне благополуччя, наприклад збір даних за допомогою анкет або методів моніторингу, щоб оцінити взаємний вплив мікроклімату, умов навколишнього середовища та одягу на фізичну активність.

Оскільки сучасне суспільство проводять більшу частину свого часу в будівлях, якість повітря в приміщенні, тепловий комфорт, технічне обслуговування будівель відіграють важливу роль. Ці параметри викликають особливий інтерес до спортивних споруд не лише тому, що фізична активність ставить під сумнів сприйняття мікроклімату, але й через більш високі очікування щодо здорового середовища для занять спортом.

Оцінка якості повітря в приміщенні (ОЯП) набуває особливого значення на цих робочих місцях, впливаючи на здоров'я людини та спортивні результати. Це нова проблема для спортивної гігієни, яка залучає все більше людей і працівників у сфері спорту. Опитування, проведене на замовлення Генерального директорату Європейської комісії з питань освіти

та культури (DGEAC) на вибірці з 26 788 європейських громадян, показало, що жителі північних країн є найбільш фізично активними в ЄС (70% Швеція, 68% Данія, 66% Фінляндія, 58 % Нідерланди, 54 % Люксембург), тоді як жителі середземноморських країн, включаючи Болгарію (78 %), Мальту (75 %), Португалію (64 %), Румунію (60 %) і навіть Італію (60 %).) серед тих, хто займається спортом рідше одного разу на тиждень.

Спортивні споруди є складними та неоднорідними будівлями, унікальними у своєму роді за споживанням енергії, використовуваними матеріалами, вимогами до комфорту. Крім того, заняття спортом у здоровому середовищі посилюють мотивацію на додаток до інших факторів, таких як вік, стать, соціально-економічні умови, школа, харчові звички.

У спортсменів можуть розвинутися респіраторні та алергічні захворювання не лише через вплив вдихуваних забруднюючих речовин, але й через підвищену швидкість вентиляції. Збільшення повітряного потоку з тим фактом, що більша частина повітря вдихається через рот, таким чином уникаючи нормальних носових механізмів для фільтрації розчинних частинок, дозволяє забруднювачам проникати глибше в дихальні шляхи.

Найпоширенішими забруднювачами, виявленими в цих середовищах, є ЛОС (леткі органічні сполуки), грибки/пліснява, бактерії.

Басейни становлять додаткову проблему, пов'язану з управлінням водою, вимагаючи нагляду за дезінфекцією, вологістю та збереженням середовища.

3.2. Вивчення мікрокліматичних умов приміщення фізкультурно-спортивних споруд. Оцінка якості повітря як базової складової мікроклімату проводилась нами у двох напрямках:

- перший - включав оцінку температури повітря, швидкості руху повітря, відносної вологості повітря, а також індексів ПСО (передбачена суб'єктивна оцінка) та ВЛПСО (відсоток людей, що підтверджують передбачувану суб'єктивну оцінку) за допомогою реєстратору даних HD32.3 (Delta Ohm LTD, Італія) у приміщеннях двох фізкультурно-спортивних об'єктів міста Києва;

- другий – складався з вивчення рівня забруднення повітря за індексом IGCM (кількість патогенної мікрофлори: бактеріальної та грибової) фахівцем Науково-дослідного інституту Громадського здоров'я відповідно до норм та рекомендацій «Американської конференції державних промислових гігієністів».

Отримані дані продемонстрували, що показники мікрокліматичних умов за оцінкою якості повітря у приміщеннях Майданчику I визначались як задовільні (табл. 3.1.).

Так, нами встановлено, що у приміщенні спортивної зали для спортивних ігор температура повітря становила близько 16°C, швидкість руху повітря – 0,2 м/с, а відносна вологість – 58,60 %. В інших приміщеннях значення даних показників не мали статистично достовірних відмінностей.

В свою чергу за показником ПСО значення від'ємні в усіх приміщеннях, окрім спортивної зали (+4,9), що характеризується як дуже жарке середовище.

Значення показника індексу ВЛПСО, що демонструє негативну реакцію організму на дію повітря тих, хто перебуває в приміщенні, однакові в спортзалі (100%), роздягальні 2 (99%) і роздягальні 3 (93%), і свідчать про їх незадовільний стан.

Результати оцінки якості повітря у приміщеннях Майданчику I

Приміщення	Фізичні показники та індекс PCO і ПЛPCO					Індекс IGCM (кількість патогенної мікрофлори)				
	Температура по, °C	Швидкість руху повітря, м/с	Відносна вологість, %;	PCO, ум.од	ВЛPCO, %	Дуже низький, ≤ 500 од/м ³	Низький, ≤ 1000 од/м ³	Посередній, ≤ 1500 од/м ³	Високий, ≤ 5000 од/м ³	Дуже високий, ≤ 10000 од/м ³
Адміністративні кімнати секретарські кабінети	19,50	0	45,50	-0,3	7			√		
Спортивна зала	16,50	0,20	58,60	+4,9	100		√			
Роздягальня 1	20,50	0	50,00	-1,6	56			√		
Роздягальня 2	17,80	0	57,30	-2,7	93				√	
Роздягальня 3	15,90	0,01	69,60	-3	99		√			
Магазин	22,00	0,02	50,00	+0,6	13		√			

Рівень забруднення повітря за індексом IGCM (кількість патогенної мікрофлори: бактеріальної та грибової) в адміністративних кімнатах та роздягальні 1 встановлено як посередній. В свою чергу найвищий рівень забрудненості виявлено в приміщенні роздягальні 2.

Оцінка якості повітря приміщень на Майданчику II була нами визначена як добра: фізичні показники повітрі у трьох приміщеннях встановлені в межах норми (середнє значення температури повітря близько 27°C; швидкість руху повітря – 0,02 м/с; вологість – 56,80 %) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Результати оцінки якості повітря у приміщеннях Майданчику II

Приміщення	Фізичні показники та індекс PCO і ПЛPCO					Індекс IGCM (кількість патогенної мікрофлори)				
	Температура по, °C	Швидкість руху повітря, м/с	Відносна вологість, %;	PCO, ум.од	ВЛPCO, %	Дуже низький, ≤500од/м ³	Низький, ≤1000од/м ³	Посередній, ≤1500од/м ³	Високий, ≤5000од/м ³	Дуже високий, ≤10000од/м ³
Маленький басейн	27,6	0,03	52,70	+1,3	39			✓		
Великий басейн	27,8	0,01	58,00	+1,3	43		✓			
Роздягальня	26,4	0,03	59,80	+1	26			✓		

Значення показника PCO варіюються від +1 (роздягальня) до +1,3 (великий і малий басейн); показник ВЛPCO у трьох приміщеннях сталий і за середнім значенням дорівнює 35 % неадекватної реакції організму присутніх у приміщенні на стан повітря.

Рівень забруднення повітря за індексом IGCM (кількість патогенної мікрофлори: бактеріальної та грибової) при 22°C є проміжним у Великому

та Малому басейні, тоді як високим у Роздягальні; при 37°C вона низька в малому басейні, тоді як проміжна в двох інших середовищах. Слід відмітити, що саме збільшення температури повітря в середині приміщення Майданчика II пояснює зниження рівня саме грибкової мікрофлори.

При середній температурі значення індексу IGCM знаходиться на посередньому і низькому рівні.

3.3. Дослідження гігієнічної безпеки мікрокліматичних умов серед відвідувачів фізкультурно-спортивних споруд. Нами була розроблена і запропонована за для проведення опитування з питань гігієнічної безпеки анкета, яку за бажанням заповнювали відвідувачі Майданчика I та Майданчика II через додаток Google Forms.

Відвідувачі Майданчика I показали, що у 71% випадках вони були задоволені якістю надання послуг, 70% - обслуговуванням і 64% безпечністю середовища (рис.3.1).

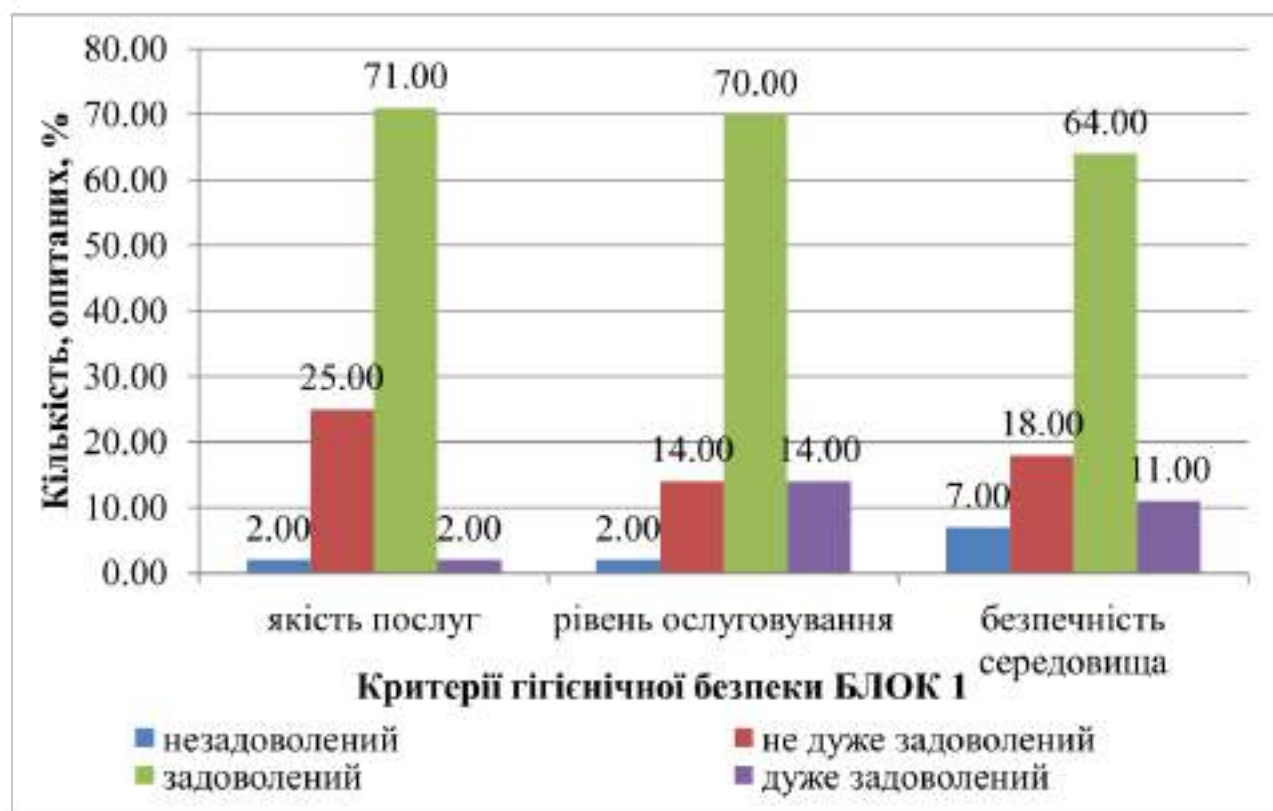


Рис. 3.1. Результати опитування з питань гігієнічної безпеки мікрокліматичних умов серед відвідувачів Майданчика І (блок питань 1)

Загальне сприйняття мікрокліматичних умов задовільне (рис. 3.2).

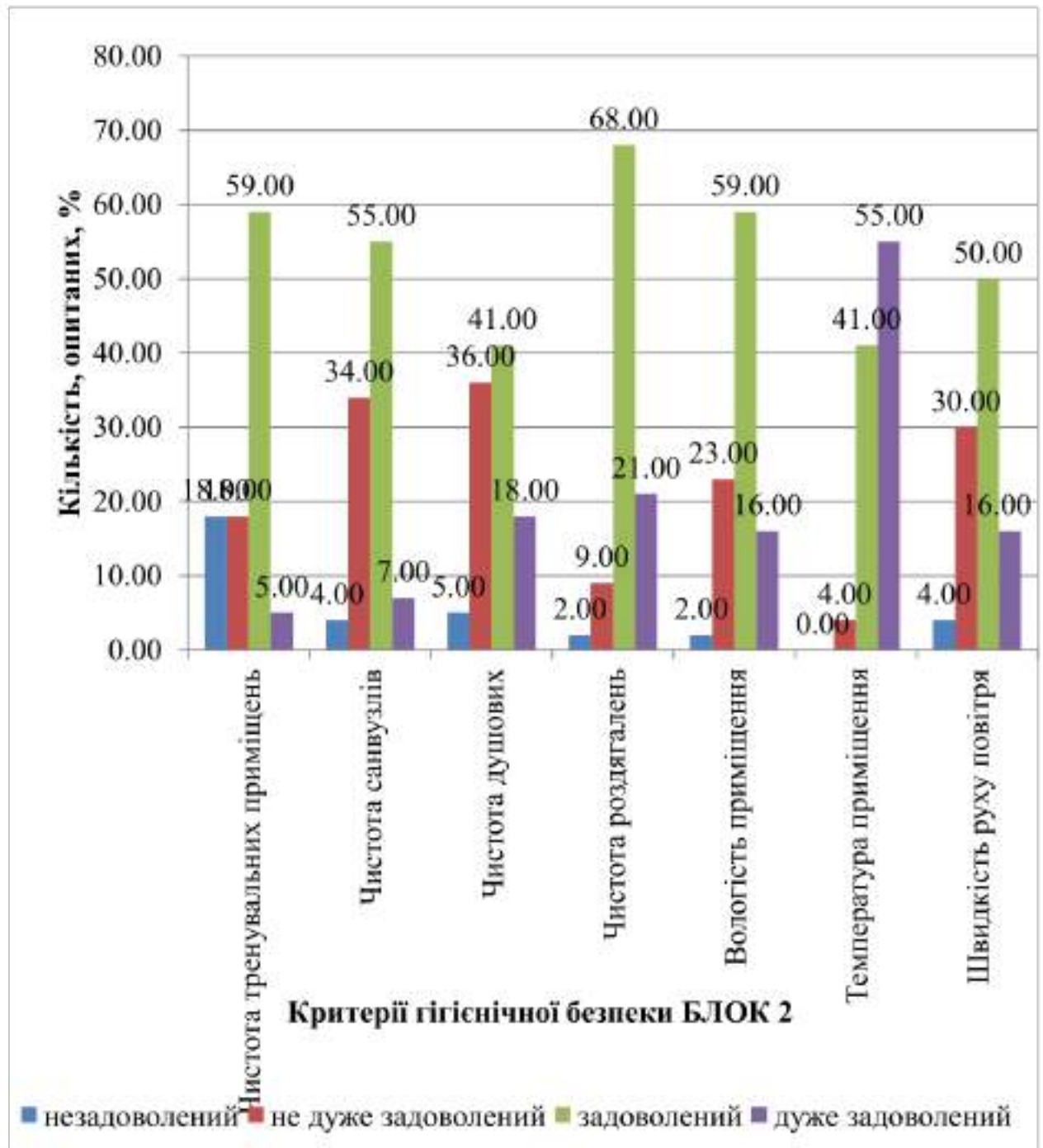


Рис. 3.2. Результати опитування з питань гігієнічної безпеки мікрокліматичних умов серед відвідувачів Майданчика І (блок питань 2)

Відсоток задоволених коливається від мінімум 41% (кімнатна температура та прибирання душових) до максимум 68% (прибирання роздягалень); найбільший відсоток дуже задоволених виявлено прибиранням роздягалень (21%); відсоток не дуже задоволених становить близько або нижче 30%; незадоволені – 0% щодо температури та максимум 18% щодо очищення.

Відвідувачі Майданчика II зазначили, що у 63% випадках вони були задоволені якістю надання послуг, 76% - обслуговуванням і 68% безпечністю середовища .

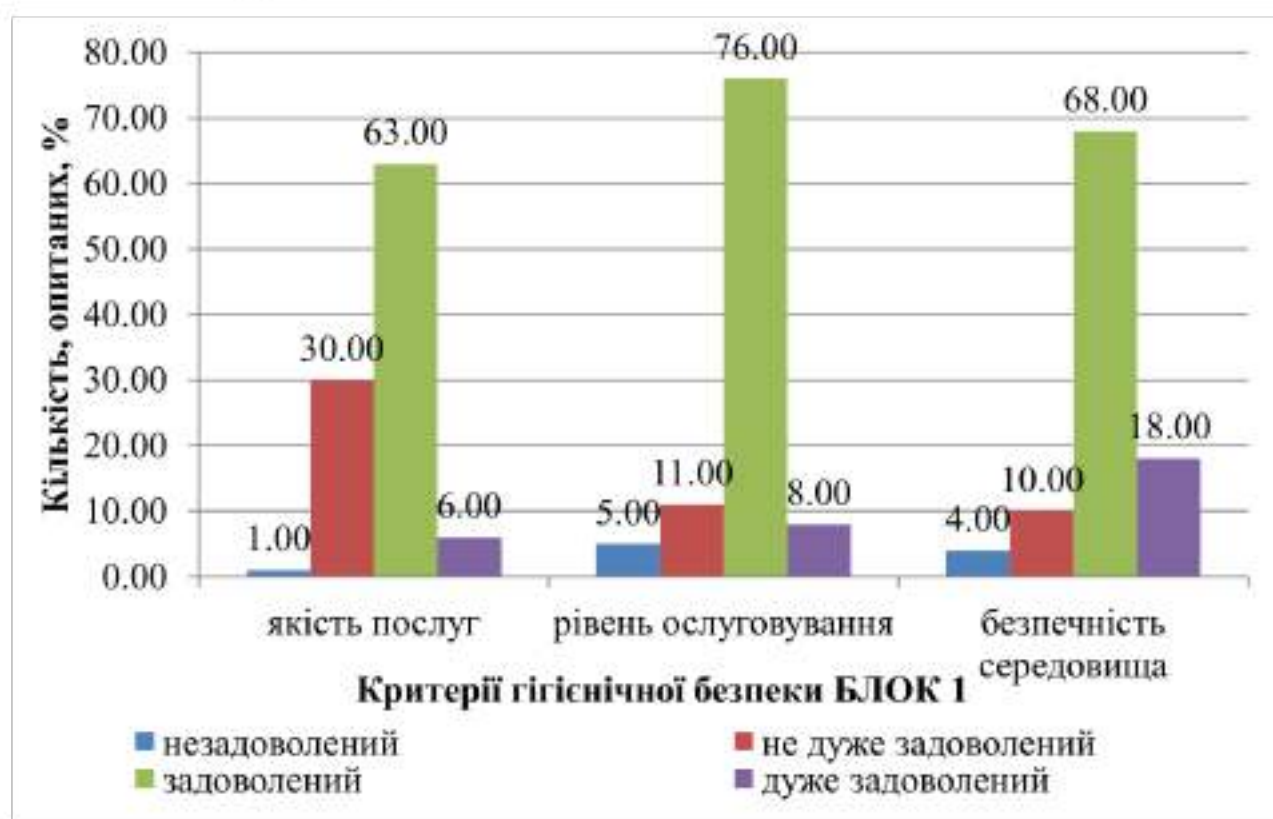


Рис. 3.3. Результати опитування з питань гігієнічної безпеки мікрокліматичних умов серед відвідувачів Майданчика II (блок питань 1)

Загальне сприйняття мікрокліматичних умов відвідувачами Майданчика II також на задовільному рівні (рис. 3.4).

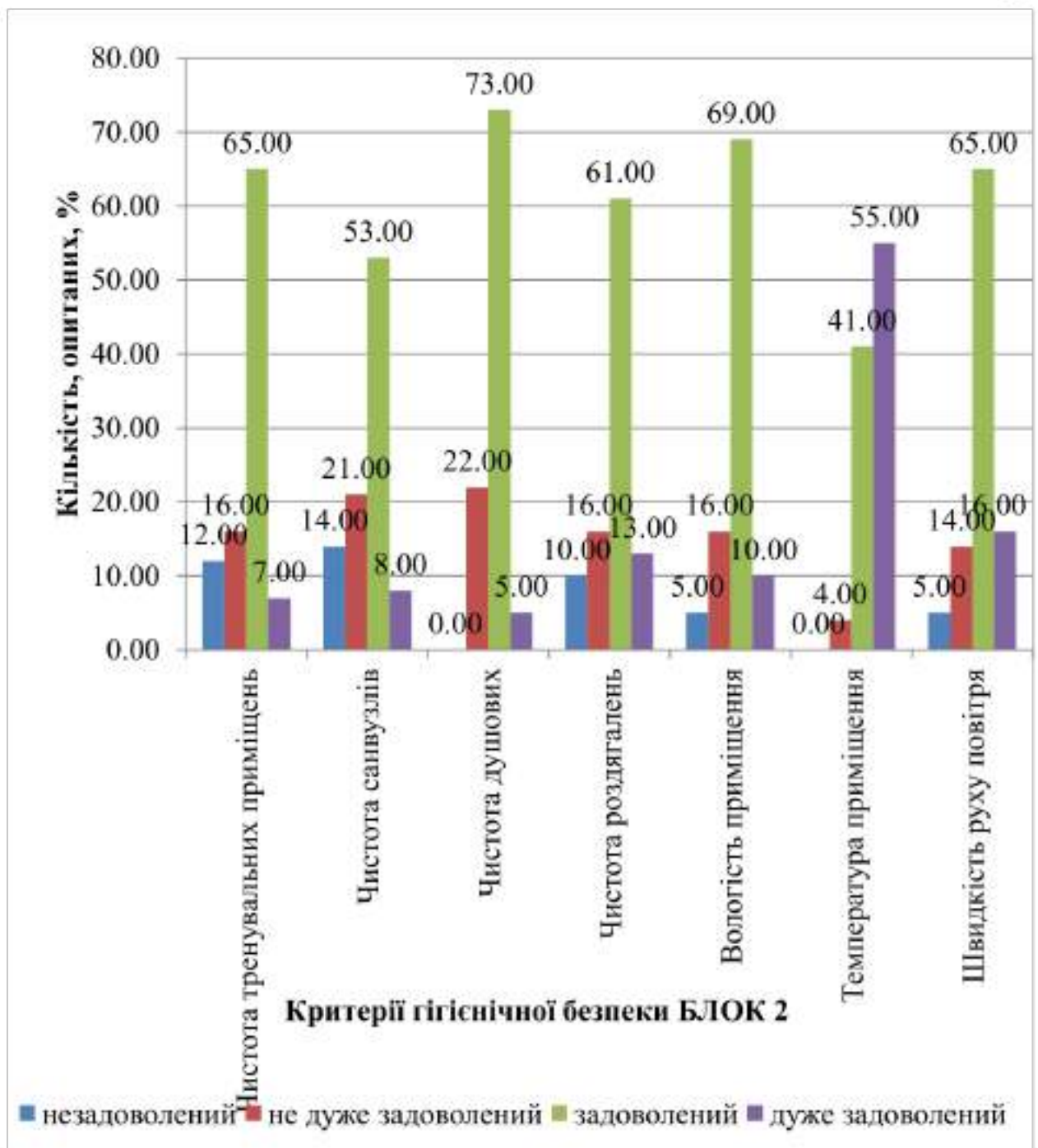


Рис. 3.4. Результати опитування з питань гігієнічної безпеки мікрокліматичних умов серед відвідувачів Майданчика II (блок питань 2)

Опитування відвідувачів Майданчика II показало, що за усіма фізичними показниками якості повітря та рівнем чистоти приміщень більшість опитаного контингенту задоволена, а за показником температури

приміщення навіть дуже задоволена умовами мікроклімату фізкультурно-спортивної споруди.

Висновки до розділу 3

Якість і безпека спортивних споруд є ключовими елементами в практиці фізичної активності, особливо для найбільш вразливих груп населення, включаючи людей похилого віку, дітей та людей з обмеженими можливостями. Роль фізичної активності, адаптованої чи ні, добре відома та встановлена не лише в профілактиці захворювань, але й у зміцненні здоров'я та психофізичного благополуччя людини, а також у догляді та реабілітації (Romano Spica, 2015; Романо Спіка, 2015). Якість споруди, призначеної для такої діяльності, визначається кількома факторами: топографічними особливостями, структурним обслуговуванням, наявністю забруднюючих речовин, скупченістю середовища.

Однак на якість повітря можуть впливати різні речовини, що утворюються в будівельних матеріалах, внутрішніх матеріалах (наприклад, меблях) і діяльності людини. Деякі параметри можна визначити кількісно за допомогою технічних процедур (наприклад, блоків мікрокліматичного контролю, пробовідбірників повітря, хімічних тестів), інші — за допомогою спеціальних інструментів, таких як анкети (Alves, 2013). З точки зору професійної профілактики та зміцнення здоров'я, підхід, представлений у цьому дослідженні, був спрямований на об'єднання як об'єктивних параметрів, пов'язаних з оцінкою якості внутрішнього середовища, так і суб'єктивного сприйняття якості та безпеки навколишнього середовища. Попередні дослідження досліджували спортивні споруди, зосереджуючись на окремих питаннях, таких як лише анкети чи мікроклімат (Soares, 2015),

особиста інформація (Eime, 2013; Chen, 2013; Reimers, 2014), здатність до занять спортом (Coledam, 2014; Laxer, 2013) . Тут ми розглянули інтегрований підхід, щоб оцінити можливу множинну стратегію для оцінки якості середовища в спортивному середовищі.

У середовищах, де проводилися заняття спортом, і в роздягальні значення PMV були негативними, а відсоток незадоволених людей (PPD) був рівним або близьким до 100%. На ділянці II мікроклімат трохи кращий, але не оптимальний. Порівнюючи ці результати з анкетами, розповсюдженими на Зоні I, ми побачили, як сприйняття якості навколишнього середовища може значно відрізнятись від даних, отриманих за допомогою методів моніторингу. Якщо кімнатна температура і вологість оцінювалися як задовільні, навпаки, в середовищах, де проводилися спортивні заняття, і в роздягальні температура вважалася низькою, а відносна вологість – високою.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

У цьому дослідженні ми надаємо огляд гігієнічних правил у різних країнах і перевіряємо деякі індикатори та інструменти, взявши зразки двох спортивних споруд Риму. Враховувалися параметри мікроклімату, мікробіологічна якість повітря, якість води в басейні та сприйняття внутрішнього середовища користувачами та працівниками.

3.1. Правила IAQ у спортивних спорудах.

Існує кілька законів і нормативних актів щодо будівництва та обслуговування спортивних споруд, які стосуються безпеки та охорони здоров'я. У наступному короткому викладі показано кілька установ і нормативних актів, які беруть участь в управлінні якістю повітря в спортивних спорудах в Європі та інших країнах.

3.1.1. Спортивні споруди. Законодавство про спортивні споруди є дуже неоднорідним і залежить від кількох факторів, таких як державна організація та цільове використання споруд. Спортивні споруди часто є поліфункціональними будівлями, де можна займатися різними видами спорту, але які також можуть використовуватися для інших цілей, таких як рекреація чи дозвілля. У різних країнах різні підходи.

Наприклад, більшість спортивних споруд в Австралії управляються та обслуговуються місцевими органами влади, школами (як державними, так і приватними) та бізнес-установами приватного сектора, які включають спортивні організації та різні комерційні оператори.

У цій країні немає єдиного органу, відповідального за якість повітря в приміщеннях, і рекомендації розроблені кількома установами, такими як Національна рада охорони здоров'я та медичних досліджень (NHMRC), Національна комісія з охорони праці (NHMRC) і Standard Австралія (SA). Щоб оцінити IAQ, Австралія посилається на рекомендації, розроблені Американською конференцією державних промислових гігієністів (ACGIH, 1995) та Комісією Європейських Співтовариств (CEC, 1993; Австралія, 1997).

У Сполучених Штатах Америки (США) кілька штатів мають правила щодо впливу забруднюючих речовин у приміщеннях для непромислових середовищ. Рекомендовані методи профілактики та лікування були видані Центром з контролю та профілактики захворювань (CDC), Управлінням з безпеки та гігієни праці (OSHA), Агентством з охорони навколишнього середовища (EPA), Американською асоціацією промислової гігієни (AIIHA) та Нью-Йорком. Міський відділ охорони здоров'я та психологічної гігієни (ДОМГ). Рекомендації щодо IAQ надано Американським товариством інженерів з опалення, охолодження та кондиціонування повітря, ASHRAE (США, 2012), яке підтримується EPA. Міністерство охорони здоров'я Канади є адміністративним органом, який визначає санітарні стандарти для внутрішнього середовища в Канаді.

Зокрема, кілька законів, як-от Закон про небезпечні продукти та провінційні акти про охорону праці та безпеку, пов'язані з управлінням біологічними ризиками в непромислових будівлях. У законодавчій базі щодо IAQ зазначено, що немає конкретної згадки про більшість забруднювачів, присутніх у житлових приміщеннях. Правила пропонують або вимагають дотримання порад компетентних органів, у тому числі Комітету з охорони навколишнього середовища та гігієни праці (СЕОН), Американського

товариства інженерів з систем кондиціонування повітря та охолодження (ASHRAE-стандарт 62) і граничних значень ACGIH (TLV), а також визначення або політику провінційних і територіальних відділів праці та охорони здоров'я (Канада, 2004).

У Китаї Міністерство будівництва та Китайська державна адміністрація з нагляду за якістю, інспекції та карантину (SQSIQA) оприлюднили «Кодекс контролю забруднення внутрішнього навколишнього середовища цивільних будівель» (GB 50325-2001), де проголошено комплексні стандарти щодо якості IAQ. Крім того, Міністерство охорони здоров'я Китаю також видало директиву під назвою «Гігієнічна норма якості повітря в приміщеннях», яка встановлює стандарти та санітарні вимоги щодо якості повітря, санітарні вимоги до вентиляції та очищення повітря та корисні стандартні методи (Китай, 2002).

Крім того, у 2006 році було оприлюднено «Новий національний кодекс проектування внутрішнього повітряного середовища спортивних будівель», який містив рекомендації щодо внутрішнього повітряного потоку спортивних будівель у Китаї, включаючи параметри внутрішнього повітряного середовища в тренажерному залі та басейнах, такі як швидкість повітря, температура, вологість і поповнення об'єму свіжого повітря (Китай, 2006).

Крім того, увага до проблем внутрішнього середовища спонукала деякі міжнародні наукові організації, включаючи Всесвітню організацію охорони здоров'я (ВООЗ), надати рекомендації щодо якості внутрішнього середовища (ВООЗ, 2010). У Південно-Африканській Республіці немає спеціального закону про якість IAQ, і, крім того, у кількох актах парламенту, які стосуються питань охорони здоров'я, IAQ не займає помітного місця. Закон про охорону здоров'я п. 63 від 1977 року передбачає заходи щодо зміцнення

здоров'я жителів республіки, натякаючи на закриті приміщення, скупченість і погану вентиляцію як джерело небезпеки для здоров'я (Південна Африка, 2002).

У Європі діяльність Комісії Європейського Союзу (ЄС) протягом останніх двадцяти п'яти років характеризується зростанням уваги до забруднення в приміщенні. Різні дослідження, які фінансуються в цьому контексті, намагалися розширити базу знань і встановити пріоритети або цілі, яких необхідно досягти (Settimo, 2012). У цьому контексті країни-члени діють шляхом розробки національних інструкцій відповідно до стандартів ЄС. Так, у Фінляндії вказівки щодо контролю повітря всередині приміщень викладені в Національному будівельному кодексі Фінляндії, де пояснюються всі правила щодо мікроклімату та вентиляції в приміщенні (Фінляндія, 2010). У Нідерландах орієнтовні значення встановлені як значення якості внутрішнього повітря в будинках, а також офісах, можуть бути залучені школи, рекреаційні середовища. Рекомендовані значення базуються на максимально допустимому ризику, MTR (Нідерланди, 2007). У Франції в 2001 році уряд заснував Обсерваторію якості повітря в приміщеннях (OQAI), яка має на меті скласти перелік забруднювачів повітря в приміщеннях та їх детермінантів.

Крім того, Французьке агентство з харчових продуктів, навколишнього середовища та професійної гігієни та безпеки (ANSES), адміністративна державна установа, яка проводить оцінку ветеринарних лікарських засобів, пестицидів, біоцидів і хімікатів, у 2004 році розробила нормативні значення IAQ (IAGVs), засновані на здоров'ї критерії (Франція, 2011).

У різних країнах для кожного виду спорту можуть бути доступні додаткові показники, навіть якщо Міжнародний олімпійський комітет і

спортивні федерації є основним джерелом інформації принаймні для офіційних змагань спортсмена. Однак поширення спорту та рухової активності як пріоритету ВООЗ для профілактики серед населення різного віку та стану здоров'я ставить питання про стандарти якості в тренажерних залах, басейнах та інших середовищах, призначених для фізичної активності. В Італії еталонні стандарти безпеки спортивних споруд були встановлені Міністерством внутрішніх справ, CONI (Національний олімпійський комітет Італії) та міністерство добробуту та окупації.

Указ Міністерства внутрішніх справ від 18/03/1996, доповнений Указом міністра від 06/06/2005 (Італія, 2005), розглядає різні аспекти для забезпечення хорошого рівня безпеки, визначаючи, наприклад, характеристики місця надзвичайної ситуації, виходи, місця для сидіння, роздягальні, електрична система, конструкції та меблі, протипожежні правила та інші стандарти. Що стосується будівель спортивних споруд, була прийнята директива CONI п. 1379 від 25 червня 2008 р. (CONI, 2008), в якому містяться конкретні посилання на якість повітря, аспект, не врахований попередніми указами. Наприклад, він дає рекомендовані значення щодо мікрокліматичних параметрів (вентиляції, температури, відносної вологості). Що стосується професійних аспектів, указ № 81 від 2008 року (Італія, 2008) включає всі правила, що стосуються здоров'я та безпеки на роботі, а також усі правила щодо безпечної конструкції та обслуговування робочих місць.

3.1.2. Засоби нататорію. Міжнародне законодавство щодо плавальних басейнів дуже різноманітне та неоднорідне. Різниця тісно пов'язана з різними підходами окремих органів охорони здоров'я, які пов'язані з різними соціальними, економічними та культурними потребами кожної країни. У США немає федеральних стандартів охорони здоров'я, але вимоги щодо

проектування, будівництва та управління басейнами повинні бути дозволені муніципальною владою. До відповідних соціальних принципів входить легкий доступ до плавальних споруд для всіх груп населення (наприклад, людей похилого віку, інвалідів).

Органи охорони здоров'я США покладають на менеджерів і спеціалістів, залучених до управління пулами, відповідальність за застосування принципів НАССР (CDC, 2003). У Канаді питання гігієни регулюються законодавством, розробленим у 2007 році, яке встановлює критерії якості води та зобов'язання для керівників критих і відкритих басейнів, які використовуються для плавання, спорту чи відпочинку (Канада, 2006).

Так само в Австралії законодавство про плавальні басейни, датоване 1990 роком (Австралія, 1990) і переглянуте Законом 1992 року, регулює різні сфери застосування, включаючи навіть термальні басейни, басейни або подібні середовища (Австралія, 1992). В Єгипті основним законодавством щодо контролю за плавальними басейнами є «Єгипетські стандарти №. 418/1995», яка встановлює мікробні показники та фізико-хімічні параметри для контролю води (El-Salam, 2012). У країнах Європейського Союзу ситуація дуже різноманітна та неоднорідна. Директива 2006/7/ЕС (Рада Європи, 2006), що стосується якості води для купання, історично мала великий соціальний вплив на держави-члени та суттєво вплинула на підхід до регулювання басейнів речовини, наприклад, встановлення основних параметри оцінки якості води для купання та відпочинку та встановлення необхідної організації та характеру офіційного контролю води.

Під час транспонування директиви до національних правових систем держав-членів виникла низка ситуацій. Деякі країни (наприклад, Бельгія,

Фінляндія, Німеччина, Греція, Ірландія, Люксембург, Португалія, Сполучене Королівство) включили до того самого стандарту щодо води для купання всі заходи, які вважаються необхідними для громадських туалетів, термальних ванн і басейнів, із зазначенням характеру контролю, необхідні для таких місць. У Франції чинна законодавча база щодо басейнів базується на Кодексі охорони здоров'я. Крім того, Національне агентство охорони здоров'я, харчування, навколишнього середовища та праці (ANSES) у 2010 році опублікувало документ про ризики для здоров'я в басейнах (Франція, 2006). У Сполученому Королівстві Виконавчий орган із охорони здоров'я та безпеки (HSE) є органом, уповноваженим щодо питань басейнів у зв'язку з місцевою владою та школами. Ця установа в 2008 році спільно з Агентством охорони здоров'я (HRA) опублікувала рекомендації щодо контролю ризику зараження в басейнах. Ці протоколи розроблені для покращення розуміння мікробіологічних небезпек і надання порад щодо управління ризиками (Великобританія, 2006). Подібним чином, з 2005 року в Ірландії пулами необхідно керувати відповідно до Закону про безпеку, здоров'я та добробут на роботі (Ірландія, 2005). Крім того, для допомоги менеджерам у виконанні завдання були розроблені спеціальні вказівки з критеріями та більш детальною інформацією (Ірландія, 2010). У Німеччині технічні вимоги до управління басейнами узагальнені в DIN19643, який забезпечує гігієнічні стандарти безпеки в басейнах, саунах, гідромасажних ваннах і спа (Німеччина, 1997). В Італії поточною орієнтиром щодо будівництва, обслуговування та санітарного нагляду за басейнами є Угода від 16 січня 2003 р. (Італія, 2003 р.) між міністром охорони здоров'я та регіонами.

Текст містить вимоги до контролю води, зокрема ті, що стосуються температури та рН, використання дезінфікуючих засобів (Cl₂, озон),

мікробіологічних показників та стандартного контролю. Однак ця угода не має законодавчого значення, а є лише політичним виявом намірів, і всі італійські регіони повинні приєднатися та адаптувати її до місцевих потреб і цілей гігієни в рамках точки зору громадського здоров'я (Італія, 2007; Лігурі, 2013; Джампаолі, 2012).

ВИСНОВКИ

Характеристика спортивної споруди з точки зору загальної якості та безпеки розглядається кількома національними та міжнародними правилами. Він не може бути вичерпаний використанням лише одного типу техніки моніторингу.

Більш широкий підхід може використовувати переваги комбінованого визначення мікрокліматичних параметрів, мікробіологічного аналізу повітря, а також оцінки індивідуального сприйняття за допомогою спеціалізованих опитувальників (Dasarog, 2003).

Змінні, що суттєво впливають на мікробіологічне забруднення в приміщенні, такі як структурні особливості, мікрокліматичні та сезонні коливання, слід досліджувати в рамках інтегрованого підходу, щоб отримати глобальне уявлення (Valeriani, 2015). Дані, отримані в цьому дослідженні, не виявили критичних ситуацій для здоров'я та безпеки людей, але засвідчили роль якості навколишнього середовища. Спостереження за параметрами якості може забезпечити гарантію безпеки з впливом на здоров'я людини як для користувачів, так і для працівників.

Навіть щодо інтенсивності повітрообміну є суперечливі результати: зареєстрована середня швидкість повітря була близько нуля, тоді як в анкеті вона була оцінена як задовільна.

Причину такої розбіжності можна шукати в тому факті, що, ймовірно, це опитування представляє питання з надто суб'єктивної точки зору, і тому його слід переглянути.

Сприйняття гігієни було задовільним, і це також підтверджено індексом мікробного забруднення, який не показує тривожних значень (насправді лише роздягальня 2 Зони I показує високий IGCM).

Анкети, розповсюджені на Сайті II, показують, що загалом більшість клієнтів вважають, що гігієна та безпека не потребують покращень. Це не стосується гардеробних: це відповідає нашим результатам, фактично дані відносної вологості та температури були неприйнятними. Однак для обох видів опитувань бажано збільшити кількість респондентів. Наш результат узгоджується з іншим дослідженням: чистота вважається основною слабкістю цієї галузі, і вона також має значний вплив на формування сприйняття клієнтів і класифікацію різних рівнів загальної якості обслуговування. Навпаки, доступність є головною перевагою завдяки високому рівню задоволеності та низькому розриву в якості послуг (Liu, 2009).

Результати загальної кількості грибків відрізняються для двох рослин. Шанси, ймовірно, можна пояснити іншим типом цих об'єктів: середовище для плавання, якою є Зона II, може сприяти зростанню грибків/плісняви. Мікробіологічні дослідження підтвердили, що загальна мезофільна кількість (37°C) є основним фактором забруднення в Зоні I, тоді як психрофільна кількість (22°C) є основною в Зоні II. Ця ситуація не відповідає мікрокліматичним даним, оскільки на ділянці I були низькі температури, але висока відносна вологість, на другій ділянці були високі температури та вологість. IAQ на обох майданчиках відповідає стандартам непромислових приміщень, але для обох заводів бажано покращити систему вентиляції та повітрообміну, особливо в гардеробних, де забруднення, особливо бактеріями, було середнім/високим. Нарешті, дані про якість води в

басейнах показують відповідність італійським рекомендаціям (Італія, 2003) як щодо мікробіологічних показників, так і щодо фізичних і хімічних вимог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васильченко, О.С., Головач, А.А., Філоненко, О.А., & Черезов, Ю.О. (2018). Взаємовплив екології навколишнього середовища та спорту. Державної пенітенціарної служби, (2018), 8.
2. Грибан, Г.П., & Сметанникова, Т.В. (2017). Сучасний спорт і екологія навколишнього середовища. Біологічні дослідження –2017, 413-415.
3. Імас Є.В., Циганенко О.І., Футорний С.М. Методологічні підходи до планування організації забезпечення екологічної безпеки на об'єктах спортивної галузі. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Екологія»; 2018; 19: 91 – 97.
4. Імас Є.В., Циганенко О.І., Футорний С.М., Ярмолюк О.В. Екологія спорту монографія. Київ: Олімпійська література, 2018: 256 .
5. Закон України Про охорону атмосферного повітря № 2393-IX від 09.07.2022
6. Левандо, В.А. Екологія спорту як розділ спортивної науки. Механізм розвитку ендоекологічних патогенних факторів при спортивній діяльності. // Вісник спортивної науки. - 2011. - № 2. - С.50-54.
7. Циганенко, О. І., Маслова, О.В., Утвенко, А.О., Дайнека, М.А., Гутевич, Ю.А., & Волошина, В.С. (2021). Екологічний моніторинг рекреаційно-оздоровчих та спортивно-фізкультурних зон міста Києва. Актуальні наукові дослідження у сучасному світі, (5-3), 153-156.
8. Ягченко О.П. Основи екології: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – К.: Центр навчальної літератури, 2010. – 312 с.

9. Adlakha, D., Hipp, A.J., Marx, C., Yang, L., Tabak, R., Dodson, E.A., Brownson, R.C. (2015). Home and Workplace Built Environment Supports for Physical Activity. *Am J Prev Med*, 48, 104-107.
10. Alves, C.A., Calvo, A.I., Castro, A., Fraile, R., Evtuyugina, M., Bate-Epey, E.F. (2013). Indoor Air Quality in Two University Sports Facilities. *Aerosol Air Qual Res*, 13, 1723-1730.
11. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). (1995). *Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice*. Cincinnati, OH.
12. Australia. (1990). New South Wales Consolidated Acts. Swimming Pools Act 1990 n. 31.
13. Australia. (1992). New South Wales Consolidated Acts. Swimming Pools Act 1992 n. 49. [Online] available: http://www.austlii.edu.au/au/legis/nsw/consol_act/spa1992192/
14. Australia. (1997). Brown SK. Indoor air quality, State of the Environment Technical Paper Series (Atmosphere). Department of the Environment, Sport and Territories, Canberra. 1997.
15. Canada. (2004). Minister of Health. Miller JD, Gilbert NL, Dales RE. Fungal Contamination in Public Buildings: Health Effects and Investigation Methods. [Online] available: <http://healthycanadians.gc.ca/index-eng.php>
16. Canada. (2006). Règlements sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels. Loisirs la qualité de l'environnement. Gazette Officielle du Québec, 13 décembre 2006, 138e année, n.50.
17. Carlisle, A.J., Sharp, N.C.C. (2001). Exercise and outdoor ambient air pollution. *Br J Sports Med*, 35, 214-222.

18. CDC. (2003). Surveillance data from swimming pool inspections — Selected states and counties, United States, May–September 2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 52(22), 513-516.
19. Chen, T., Lee, J.S, Kawakubo, K., Watanabe, E., Mori, K., Kitaike, T., Akabayashi, A. (2013). Features of perceived neighborhood environment associated with daily walking time or habitual exercise: differences across gender, age, and employment status in a community–dwelling population of Japan. *Environ Health Prev Med*, 18, 368-376.
20. China. (2002). Bai Z, Jia C, Zhu T, Zhang J. Proceedings: Indoor Air 2002: Indoor Air Quality Related Standards in China. [Online] available: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB7659.pdf>
21. China. (2006). Xiaojun M, Yiwen J, Yue C. "A new national design code for indoor air environment of sports buildings", *Facilities*, 24, 458-464.
22. Coledam, D.H.C., Ferraiol, P.F., Pires, R.J., dos-Santos, J.W., de Oliveira, A.R. (2014). Factors associated with participation in sports and physical education among students from Londrina, Paraná State, Brazil. *Cad. SaúdePública*, 30, 533-545.
23. Commission of the European Communities (CEC). (1993). Indoor air quality and its impact on man. Report No. 12. Biological particles in indoor environments. Luxembourg.
24. CONI. (2008). Directive CONI n. 1379 of 25/06/2008. "CONI regulations for sport facilities".
25. CONI-FSN-DSA. (2014). The numbers of sport. Studies and Statistics Observers Center for Sport.

26. Council of Europe. (2006). Directive 2006/7/EC. "Management of the quality of bathing water". [Online] available: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A128007>
27. Dacarro, C., Picco, A.M., Grisoli, P., Rodolfi, M. (2003). Determination of aerial microbiological contamination in scholastic sports environments. *J. Appl. Microbiol*, 95, 904-912.
28. Eime, R.M., Harvey, J.T., Craike, M.J., Symons, C.M., Payne, W.R. (2013). Family support and ease of access link socio-economic status and sports club membership in adolescent girls: a mediation study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 50.
29. El-Salam, M.M.A. (2012). Assessment of water quality of some swimming pools: a case study in Alexandria Egypt,. *Environ Monit Assess*, 184, 7395-7406.
30. European Commission. (2014). Special Eurobarometer 412. Sport and physical activity Report. [Online] Available: http://ec.europa.eu/health/nutrition_physical_activity/docs/ebs_412_en.pdf
31. Finland. (2010). Finnish Ministry of the Environment. Housing and Building Department. Indoor climate and ventilation of buildings regulations and guidelines 2010. Helsinki. [Online] available: <http://www.ymp.fi/enUS/search?n=25247&d=1&s=Indoor+climate+and+ventilation+of+buildings+regulations+and+guidelines+2010>
32. France. (2011). Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES). Air intérieur: valeurs guides. 2011. [Online] available: www.afsset.fr/index.php?pageid=829&parentid=424.

33. France. Afsset Evaluation des risques sanitaires liés aux piscines Partie I: piscines réglementées. Saisine Afsset «2006/11». Rapport final. [Online] available: <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2007sa0409Ra.pdf>
34. Gedikoglu, Y., Gedikoglu, G., Berkin, G., Ceyhan, T., Altinoz, M.A. (2012). Employing volcanic tuff minerals in interior architecture design to reduce microbial contaminants and airborne fungal carcinogens of indoor environments. *Toxicol Ind Health*, 28, 708-719.
35. Germany. (1997). DIN-19643. Ausgabe:1997-04, Aufbereitung von Schwimm und Badebeckenwasser–Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Beuth, Berlin. 1997.
36. Giampaoli, S., Valeriani, F., Romano Spica, V. (2012). Thermal water for recreational use: overview of international standards. *Ig Sanita Pubbl*, 68, 863-873.
37. Ireland. (2005). Safety, Health and Welfare at Work Act. Health and Safety Authority, 10 Hogan Place, Dublin 2. [Online] available: http://www.hsa.ie/eng/Legislation/Acts/Safety_Health_and_Welfare_at_Work/
38. Ireland. (2010). Swimming Pool Safety Guidelines. Irish Water Safety, ILAM and Swim Ireland. 2010. [Online] available: <http://www.iws.ie/swimming/pool-safety.315.html>
39. Italy. (2003). Agreement between the Minister of Health, the Regions and Autonomous Provinces of Trento and Bolzano: “Interregional discipline of swimming pools”. In implementation of the State-Regions agreement and public administrations. 16 January 2003. [Online] available: http://www.bagnini.org/it/down/accordo_interregionale_piscine.pdf

40. Italy. (2005). Interior Ministry. Ministerial Decree 18/03/1996 (supplemented by Ministerial Decree of 06/06/2005). "Safety regulations for construction and operation of sports facilities".
41. Italy. (2007). ISTISAN report 7/11. Bonadonna L, Donati G. Swimming pools: sanitation and management aspects for the application of the new legislation. Istituto Superiore di Sanità, Roma 2007. [Online] available: <http://www.iss.it/binary/aqua/cont/RappIstPiscine.1204716480.pdf>
42. Italy. (2008). Legislative decree n. 81 of 09/04/2008 (Consolidated Law for health and safety at work). GazzettaUfficiale n. 101, of 30 April 2008.
43. Kirby, J., Levin, K.A., Inchley, J. (2013). Socio-environmental influences on physical activity among young people: a qualitative study. *Health Educ Res*, 28, 954-969.
44. Laxer, R.E., Janssen, I. (2013). The proportion of youths' physical inactivity attributable to neighbourhood built environment features. *Int J Health Geogr*, 12, 31.
45. Leemrijse, C.J., de Bakker, D.H., Ooms, L., Veenhof, C. (2015). Collaboration of general practitioners and exercise providers in promotion of physical activity a written survey among general practitioners. *BMC FamPract*, 16, 96.
46. Liguori, G., Capelli, G., Carraro, E., Di Rosa, E., Fabiani, L., Leoni, E., Marensi, L., Napoli, C., Pasquarella, C., Romano Spica, V., Canossa, C., Dallolio, L., Di Onofrio, V., Gallè, F., Giampaoli, S., SItIWorking Group MovementSciences for Health (GMSH). (2014). A new checklist for swimming pools evaluation: a pilot study. *Microchemical Journal*, 112, 181-185.

47. Liu, Y.D., Taylor, P., Shibli, S. (2009). Measuring customer service quality of English public sport facilities. *Int. J. of Sport Management and Marketing*, 6, 229-252.
48. Moran, M., Van Cauwenberg, J., Hercky-Linnewiel, R., Cerin, E., Deforche, B., Plaut, P. (2014). Understanding the relationships between the physical environment and physical activity in older adults: a systematic review of qualitative studies. *Int J BehavNutrPhys Act*, 11, 79.
49. Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P.J., Bell, A.C., Barker, D., Wiggers, J. (2013). Validity of a self-report survey tool measuring the nutrition and physical activity environment of primary schools. *Int J BehavNutrPhys Act*, 10, 75.
50. Netherlands. (2007). Inspectorate of the Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. RIVM report 609021044: Health-based guideline values for the indoor environment. 2007. [Online] available: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609021044.pdf>
51. Reimers, A.K., Wagner, M., Alvanides, S., Steinmayr, A., Reiner, M., Schmidt, S., Woll, A. (2014). Proximity to Sports Facilities and Sports Participation for Adolescents in Germany. *PLoS ONE*, 9, 93059.
52. Revel, G.M., Artesano, M. (2014). Perception of the thermal environment in sport facilities through subjective approach. *Build Environ*, 77, 12-19.
53. Romano Spica, V., Giampaoli, S., Di Onofrio, V., Liguori, G. Safety of sports facilities and training of graduates in physical education. *Ann Ig*, 27, 3-10.
54. Romano Spica, V., Macini, P., Fara, G.M., Giammanco, G., GSMS - Working Group on Movement Sciences for Health Italian Society of Hygiene Preventive Medicine and Public Health. (2015). Adapted Physical Activity for the

Promotion of Health and the Prevention of Multifactorial Chronic Diseases: the Erice Charter. *Ann Ig*, 27(2), 406-414.

55. Sani, S.M.T., Talebpour, M., Tojari, F., Jabbari, H. (2012). The relationships between the health status of athletic facilities and participation in physical exercises. *Eur J Exp Biol*, 2, 1240-1244.

56. Settimo, G. (2012). The Air Quality in Confined Environments: new national and community guidelines. *News of Italian Institute of Health (ISS)*, 25, 5. [Online] available: http://www.iss.it/binary/iasa/cont/SETTIMO_notiziario_ISS.pdf

57. Soares, S., Fraga, S., Delgado, M.P.Q. J., Ramos, M.M.N. (2015). Influence of indoor hygrothermal conditions on human quality of life in social housing. *Journal of Public Health Research*, 4, 589.

58. South Africa. (2002). Gansan J, Gqaleni N, Ehiri JE. Proceedings: Indoor Air 2002: Indoor Air Quality Legislation In South Africa. [Online] available: <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB7266.pdf>

59. Sugiyama, T., Thomson, C.D. (2008). Associations between characteristics of neighbourhood open space and older people's walking. *Urban Forestry & Urban Greening*, 7, 41-51.

60. UK. (2006). Management of Spa Pools: Controlling the Risk of Infection. Health Protection Agency. [Online] available: <http://www.hse.gov.uk/legionnaires/spa-pools.htm>

61. USA. (2012). National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Preventing Occupational Respiratory Disease from Exposures Caused by Dampness in Office Buildings, Schools, and Other Nonindustrial Buildings. [Online] available: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2013-102/>

62. Valeriani, F., Protano, C., Gianfranceschi, G., Santucci, S., Giampaoli, S., Vitali, M., Romano Spica, V., Mucci, N. (2015). Qualità dell'aria in ambienti confinati di vita e di lavoro: aspetti normativi e applicazioni al contesto sportivo e ricreativo. *L'igienemoderna*, 6, 45-74.

63. World Health Organization (WHO). (2006). Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2: Swimming pools and similar environments. Geneva: World Health Organization.

64. World Health Organization. (2010). WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. 2010. [Online] available: <http://www.who.int/indoorair/publications/9789289002134/en/>