

# Оптимізація використання водних ресурсів спортивними клубами в контексті громадського здоров'я

УДК 504.062.2

**О.О. Шматова, М.А. Барчук, С.М. Шевцов**

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

**Резюме.** Доступ до чистої води, достатня кількість водних ресурсів відіграють ключову роль у забезпеченні здоров'я населення, безпосередньо впливають на стан громадського здоров'я. Оптимізація використання водних ресурсів у контексті спортивних клубів є надзвичайно актуальною проблемою сьогодення. *Мета статті* полягала в пошуку й вивченні альтернативних джерел водопостачання спортивних клубів з метою зменшення споживання ними води та їх екологізації. Для досягнення поставленої мети здійснено аналіз доступної наукової літератури, вивчено світовий досвід спортивних клубів і малих господарств країн з проблемами забезпеченості водними ресурсами. Так як спостерігається поступове здорожчання водопостачання та водовідведення, це цілком закономірно тягне за собою здорожчання спортивних послуг. Таким чином, питання раціонального використання води набуває особливої гостроти. Застосування методу рекуперації води є інноваційним рішенням, яке дає змогу спортивним клубам значно зменшити її споживання і стати більш екологічними.

**Ключові слова:** водні ресурси, спортивні клуби, рекуперація.

**Optimization of water resources use by sports clubs in the context of public health**

**O.O. Shmatova, M.A. Barchuk, S.M. Shevtsov**

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** Access to clean water, a sufficient amount of water resources - play a key role in ensuring the health of the population, and directly affect the state of public health. Optimization of the use of water resources in the context of sports clubs is an extremely urgent problem of today. *The purpose of the study* was to find and study alternative sources of water supply for sports clubs in order to reduce their water consumption and their environmental friendliness. To achieve this goal, an analysis of available scientific literature was carried out, the world experience of sports clubs and small farms in countries with water supply problems was studied. Since there is a gradual increase in the cost of water supply and drainage, this naturally entails an increase in the cost of sports services. Thus, the issue of rational use of water becomes particularly acute. The use of the water recovery method is an innovative solution that allows sports clubs to significantly reduce its consumption and become more environmentally friendly.

**Keywords:** water resources, sports clubs, recovery.

**Вступ.** Питання дефіциту води на території України не є новим. Однак війна внесла свої корективи в наше життя, посилюючи навантаження на природні ресурси. Доступ до чистої води, достатня кількість водних ресурсів відіграють ключову роль у забезпеченні здоров'я населення, безпосередньо впливають на стан громадського здоров'я. Відтак оптимізація використання водних ресурсів у контексті спортивних клубів є надзвичайно актуальною проблемою сьогодення.

Україна, як і багато інших країн світу, стикається з проблемою дефіциту води. Цьому сприяють зміна клімату, забруднення водних ресурсів, нераціональне використання води й, на жаль, війна, яка руйнує водогосподарську інфраструктуру. За даними М. Ромашенко (2020 рік), південним, східним і деяким центральним областям України критично не вистачає водних запасів. Установлено, що основним негативним фактором впливу на якість поверхневих вод є скид забруднених стічних вод з урбанізованих територій (рис. 1) [1].



Рис. 1. Забезпеченість регіонів України місцевими водними ресурсами (тис. м<sup>3</sup> рік на одну людину)

Україна має один із найнижчих серед європейських країн показників забезпеченості власними водними ресурсами, що становить лише 1 тис. куб м місцевого стоку на 1 мешканця, тоді як у Канаді цей показник становить 94,3 тис. куб. м, США – 7,4 тис. куб. м, Німеччині – 1,9 тис. куб. м. (рис. 2).

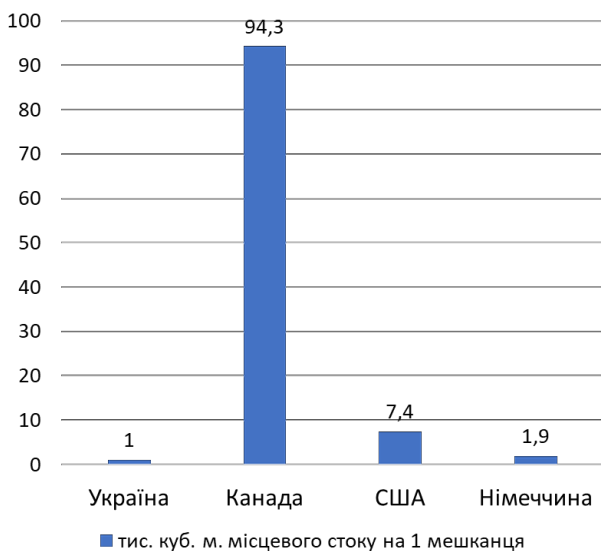


Рис. 2. Показники забезпеченості власними водними ресурсами

Водночас забезпеченість місцевими водними ресурсами в окремих регіонах країни

відрізняється в десятки разів: від 0,14 км<sup>3</sup>/рік у Херсонській області до 7,92 км<sup>3</sup>/рік у Закарпатській області [2].

Щороку близько 3,5 мільйона випадків смертей пов'язані з неякісним водопостачанням, санітарією та гігієною [3].

Саме тому на Конференції ООН зі сталого розвитку акцентовано увагу на питанні якості води як лімітуючого чинника безпеки питного й господарського водопостачання.

**Мета статті** – пошук і вивчення альтернативних джерел водопостачання спортивних клубів з метою зменшення споживання ними води та їх екологізації.

**Характеристика методів дослідження.** Для досягнення поставленої мети здійснено аналіз доступної наукової літератури, вивчено світовий досвід спортивних клубів і малих господарств країн з проблемами забезпеченості водними ресурсами.

**Результати та їх обговорення.** Спортивні клуби, особливо великі, є значними споживачами води. Басейни, душові, полив газонів – усе це потребує великих об'ємів води. Крім того, стічні води від спортивних клубів можуть містити хлор, мийні засоби й інші забруднювачі, які негативно впливають на екологію [4].

Існує багато способів оптимізувати використання води в спортивних клубах. Серед них технічні рішення, а саме:

- Встановлення сучасних сантехнічних систем із низьким споживанням води (наприклад, душові

головки з обмежувачем потоку, безконтактні крани) дасть змогу значно скоротити витрати води під час здійснення гігієнічних процедур.

- Для догляду за рослинами варто використовувати системи автоматичного поливу з датчиками вологості ґрунту. Це дасть змогу поливати рослини тільки тоді, коли це необхідно.

- Використання так званих «сірих вод» (СВ) (наприклад, від прання рушників) для поливу рослин або миття підлог дасть змогу значно зменшити споживання чистої води.

Вагоме значення мають також організаційні заходи щодо збереження водних ресурсів. Має здійснюватися активна просвітницька робота щодо важливості економії води й рекомендацій стосовно раціонального використання води в душових, басейнах та інших зонах клубу. Доцільним може бути також упровадження системи заохочень для відвідувачів, які дотримуються правил економії води (наприклад, скидки на абонемент).

Підбір найбільш екологічно чистих та економічних хімічних засобів для басейнів та інших об'єктів, що робить можливим їх повторне використання в окремих зонах споживання (наприклад, для поливу газонів або для зливних бачків у туалетах). Регулярний аналіз споживання води дасть змогу виявити періоди пікового навантаження й розробити заходи щодо його згладжування.

Використання «інтелектуальних» систем управління, які здатні автоматично регулювати подачу води залежно від часу доби та кількості відвідувачів.

Рекуперация води за кордоном уже давно стала звичайною практикою, особливо в країнах з обмеженими водними ресурсами або високими стандартами енергоефективності.

Досвід використання рекуперации води за кордоном свідчить про ефективність і перспективність цього рішення. В основі методу лежить очищення СВ шляхом використання грубих фільтрів з подальшою дезінфекцією ультрафіолетовим опроміненням. За даними різних досліджень, очистка СВ робить її придатною для використання з метою зрошення газонів, миття підлоги й використання для зливних бачків у туалетах.

Багато спортивних комплексів у США використовують системи рекуперации води для поливу газонів, миття підлог та інших технічних потреб.

У країнах Перської затоки, де вода є дефіцитним ресурсом, рекуперация води є обов'язковою умовою для багатьох об'єктів. Великі готелі та спортивні комплекси використовують складні системи очищення води для повторного використання.

Країни Європи активно впроваджують стандарти енергоефективності та збереження води. Багато спортивних клубів у Німеччині, Франції й інших країнах використовують системи рекуперации для басейнів, душових і поливу.

Однак СВ може містити патогенні мікроорганізми й органічні сполуки, які здатні спричинити ризик для навколишнього середовища та здоров'я людей. Це вимагає перед повторним використанням СВ її попередньої обробки. В одному з досліджень вивчено застосування водно-болотного реактору з горизонтальним підземним потоком. Щоб мінімізувати ризики для здоров'я, проведено крок оптимізації на основі УФ-дезінфекції [5].

В іншому дослідженні вимірювалися фізико-хімічні й мікробіологічні характеристики необроблених СВ, отриманих зі шкільних умивальників. Останні перероблялися через реактор HSSF і використовувалися для зрошення газонних ділянок [6].

ТАБЛИЦЯ 1 – Концентрації фізико-хімічних і мікробіологічних параметрів на вході й виході з HSSF і відсоток ефективності видалення

Параметри	Сира сіра вода	Очищена сіра вода	(%) видалення
pH	7,6	7,8	
ЕС (мск/см)	580	540	
Каламутність (NTU)	65	8	88
SS (мг О <sub>2</sub> /л)	8	0,8	90
ГПК (мг О <sub>2</sub> /л)	77,2	8,5	89
БПК5 (мг О <sub>2</sub> /л)	44,2	5,74	87
Аніонні поверхнево-активні речовини (мг САВМ/л)	4	0,64	84
TN (мг N/л)	7,1	4,12	42
TP (мг N/л)	0,8	0,4	50

Вдалося вивчити ефективність процесу очищення та вплив на навколишнє середовище повторного використання СВ. Якість необробленого СВ викликала широкі варіації як за фізико-хімічними, так і за мікробіологічними параметрами. Проте реактор, який використовувався для процесу, досяг фізико-хімічної якості, як того вимагає регламент.

ТАБЛИЦЯ 2 – Мікробіологічні властивості сірої води на вході й виході біореактора після дезінфекції

Розташування	Значення	Вихід із реактора ХВЯП		Вихід з УФ мініреактора	
		мінімум	максимум	мінімум	максимум
Кишкова паличка	AEC/100 мл	2,5·10 <sup>1</sup>	2·10 <sup>3</sup>	2	7
Всього коліформ	UFC/100 мл	2·10 <sup>1</sup>	3·10 <sup>3</sup>	4	1·10 <sup>1</sup>
Мезофільна флора (37°)	UFC/100 мл	1·10 <sup>2</sup>	2,6·10 <sup>4</sup>	5	9

Крім того, якість обробленого СВ представляє невеликі зміни, що свідчить про надійність і міцність процесу. Як виявилось, зрошувані газони різними типами води ростуть правильно. А ті, що зрошуються СВ, здається, ростуть швидше через багатство цієї води поживними речовинами. Що стосується дезінфекції, експериментальні результати, отримані в цьому дослідженні, показали, що дози ультрафіолетового випромінювання 50 мВт/см<sup>2</sup> є достатніми, щоб відповідати мікробним стандартам якості для зрошення газонів.

Таким чином, використання обробленого СВ для зрошення зелених насаджень має дві основні переваги: зменшує споживання питної води й не порушує ріст рослин.

Збір дощової води є важливим способом оптимізації використання водних ресурсів і сприяння сталому розвитку (Campos Cardoso, Cavalcante Blanco, & Duarte, 2020; Ghisi, Tavares, da, & Rocha, 2009). Ван Дейк та ін. (2020) стверджували, що при стратегічному проектуванні, фінансуванні й упровадженні в більш широкому масштабі системи збору дощової води можуть задовольнити потреби розвитку інфраструктури для водопостачання й управління зливовими стоками. Використання систем збору дощової води для захисту природних водних ресурсів можна розглядати як відповідь на Цілі сталого розвитку, прийняті Генеральною Асамблеєю ООН у 2015 році [6].

Концепція сталого розвитку, включаючи управління водними ресурсами, також згадується в найважливіших законодавчих документах, зокрема в польському Законі про водне право (Вісник законів 2017, позиція 1566) і польському Законі про захист навколишнього середовища 2001 року. Крім того, системи збору дощової води також вважаються частиною стратегій сталого управління зливовими

водами, як це реалізовано в багатьох країнах, наприклад, стійка дренажна система, місто Губка та розвиток з низьким рівнем впливу [7].

За даними дослідження, встановлено, що в середньому щорічне зниження витрат на воду становило 41%, 39% і 33% у 2014, 2015 та 2016 роках відповідно. Завдяки утриманню й використанню дощової води, замість водопровідної, для комунальних цілей, тобто для змивання туалету та зрошення газону, спортивний стадіон заощадив 154 250,8 злотих (34 632,7 євро) на оплаті водопостачання й утилізації стічних вод протягом трьох аналізованих років (2014–2016 роки) [6].

Упровадження систем рекуперації в спортивних клубах України дасть змогу не лише зменшити витрати, а й зробити свій внесок у збереження водних ресурсів і покращення екологічної ситуації в країні.

Серед переваг упровадження систем рекуперації варто виділити такі:

- економічну ефективність через швидку окупність інвестицій завдяки зменшенню витрат на воду;

- зменшення впливу на навколишнє середовище, що сприяє підвищенню іміджу організації через демонстрацію соціальної відповідальності й турботу за станом навколишнього середовища.

**Висновки.** Таким чином, застосування методу рекуперації води є інноваційним рішенням, яке дає змогу спортивним клубам значно зменшити її споживання і стати більш екологічними.

Оптимізація використання водних ресурсів — це не просто економія коштів, а відповідальне ставлення до довкілля. Спортивні клуби можуть стати лідерами в цьому напрямі, демонструючи приклад для інших організацій і громадян. Об'єднання зусиль зробить можливим збереження водних ресурсів для майбутніх поколінь!

#### Література

1. Вплив сучасних кліматичних змін на водні ресурси та сільськогосподарське виробництво / М. Ромащенко та ін. [Vplyv suchasnykh klimatychnykh zmin na vodni resursy ta sil's'kohospodars'ke vyrobnytstvo]. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 1. С. 5–22. <https://doi.org/10.31073/mivg202001-235>.
2. Сніжко С., Шевченко О., Дідовець Ю. Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси України (резюме дослідження) / під ред. С.С. Садогурської. [Analiz vplyvu klimatychnykh zmin na vodni resursy ukraїny (rezюме doslidzhennya)]. Київ : Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2021. 32 с.
4. Шматова О.О., Дмитрієва Є.Р. Автоматизація розрахунку нормативу використання води для фізкультурно-спортивних комплексів. [Avtomatyzatsiya rozrakhunku normatyvu vykorystannya vody dlya

fizkul'torno-sportyvnykh kompleksiv]. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*. 2020. № 1. С. 137–142.

3. Halder J.N., Islam M.N. Water pollution and its impact on the human health. *Journal of environment and human*. 2015. Vol. 2 (1). P. 36–46.

4. Grey water treatment at a sports centre for reuse in irrigation: A case study / J. Gabarró et al. *Environmental technology*. 2013. № 34 (11). P. 1385–1392.

5. Ewa Burshta-Adamiak, Pavlo Spychalsky, Steel Cities and Society, Volume 66, March 2021.

6. Biotechnological approach of greywater treatment and reuse for landscape irrigation in small communities / J. Laffat et al. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2019. Volume 26. Issue 1. P. 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.01.006>.