

DOI: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/73-10>
УДК 502.3:379.85

Росохата А. С.

кандидат економічних наук, старший викладач кафедри маркетингу,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6944-1515>

Коваленко Є. В.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування,
Заступник директора Департаменту міжнародної освіти,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2111-9372>

Артюхов А. Є.

кандидат технічних наук, доцент, старший дослідник,
доцент кафедри маркетингу,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1112-6891>

Ілляшенко А. Г.

аспірантка кафедри маркетингу,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8025-5940>

Павличенко М. В.

студентка,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3531-914X>

Гавриленко О. М.

кандидат технічних наук, докторант,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7276-550X>

Rosokhata Anna

PhD in Economics, Senior Lecturer of the Department of Marketing,
Sumy State University

Kovalenko Yevhen

PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Economics,
Entrepreneurship and Business Administration,
Deputy Director of the Department of International Education,
Sumy State University

Artyukhov Artem

PhD in Engineering, Associate Professor, Senior Researcher,
Associate Professor of the Department of Marketing
Sumy State University

Illiashenko Anastasia

PhD student at the Department of Marketing,
Sumy State University

Pavlychenko Mariia

Student,
Sumy State University
Havrylenko Oleksii
PhD in Engineering, Postdoctoral Researcher
Sumy State University

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У ТУРИСТИЧНИХ РЕГІОНАХ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0: ПОГЛЯД ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПОЛІТИКИ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА МАРКЕТИНГУ¹

WASTE MANAGEMENT OF TOURIST REGIONS IN THE INDUSTRY 4.0 CONTEXT: A VIEW THROUGH THE PRISM OF ENERGY POLICY, ADMINISTRATION AND MARKETING

Стаття присвячена дослідженню проблеми утилізації відходів, яка є важливою та гострою, особливо в аспекті туристичних регіонів. Врахування специфіки, пов'язаної з туристичною діяльністю та вдосконаленням системи поводження з відходами, може посприяти формуванню сталого та екологічно чистого довкілля для всіх містян та гостей міста. Один з найбільш показових прикладів такого досвіду – місто Венеція в Італії. Досліджено причини та методи боротьби з забрудненням Венеції. Для вирішення проблеми зі сміттям у місті необхідно поєднати вдосконалення інфраструктури, стратегії зменшення відходів та активне залучення громадськості. Також сформовано методи боротьби з забрудненням особливих туристичних регіонів в Україні (наприкладі з/к Буковель, Іванофранківська область) в умовах Індустрії 4.0. Ці заходи направлені на вдосконалення системи поводження з відходами на території туристичних регіонів з обмеженнями, продиктованими природними особливостями та допоможуть створити екологічно чисте довкілля для туристів та зберегти природні ресурси.

Ключові слова: управління відходами, туристичні місця, сталий розвиток, Венеція, Індустрія 4.0.

The article is devoted to the study of the problem of waste management, which is important and acute, especially in the context of tourist regions. Taking into account the specifics related to tourism activities and improving the waste management system can contribute to the formation of a sustainable and environmentally friendly environment for all residents and visitors of the city. One of the most illustrative examples of this experience is the city of Venice in Italy. The reasons for Venice's pollution are explored: limited space, canal system and outdated infrastructure. The article also discusses the methods of combating pollution in Venice: garbage collection according to the rules, separate garbage collection, weekly yard cleaning, collection and removal of bulky waste and electrical appliances according to the rules, walking with biodegradable and reusable bottles, and gradual abandonment of plastic. To address the city's waste problem, it is necessary to combine infrastructure improvements, waste reduction strategies and active public engagement. We also developed methods to combat pollution at the Bukovel ski resort in the context of Industry 4.0. This is a system of sorting and separate collection, and in the future, it will be possible to use robot recyclers that can sort waste according to various factors. There will also be a regular waste collection schedule, and container level sensors can be used to prevent overfilling. Launching information campaigns among tourists and local residents on how to sort waste properly, as well as mini-lectures on the benefits and rules of waste sorting. Partnership of residents with local communities in waste collection and recycling programmes. Using technology for monitoring, such as downloading apps to inform people about recycling rules and offering rewards for responsible waste management. These measures will help to improve the waste management system at special turistic regions (for example Bukovel ski resort, Ukraine) and create an environmentally friendly environment for tourists and preserve natural resources. Adapting the best practices from the global experience of waste management in tourist regions can help create a sustainable and environmentally friendly environment, ensuring the conservation of natural resources and improving the quality of life of residents and visitors.

Keywords: waste management, tourist destinations, sustainable development, Venice, Industry 4.0.

Постановка проблеми. В сучасному світі проблема відходів є актуальною та нагальною, особливо в контексті туристичних регіонів. Кожен регіон має свою унікальну специфіку, яка визначає особливості управління відходами. Міста, що приваблюють велику кількість туристів, стають свідками особливих викликів у цій сфері. Венеція, яка славиться своєю унікальною архітектурою та водними каналами, стикається із складністю управління відходами через свою туристичну популярність. Важкодоступні канали ускладнюють процес вивозу, сегрегації та переробки

сміття. Велика кількість туристів, які щодня відвідують місто, робить управління відходами не тільки важким, але й надзвичайно важливим аспектом збереження екологічної стійкості та забезпечення здоров'я місцевого населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вчені почали вивчати управління відходами ще з другої половини 20 століття. Дослідження на цю тему можна побачити в статтях Герреро С.Г. та ін. [6], МакДугал Ф.Р. [9], Бревост-Мале В. [1], Демірбас А. [4], Фатіма Ю.А. [5], Герреро та ін.

¹ Ця робота була підтримана Міністерством освіти і науки України (науково-дослідна тема № 0123U100112 «Післявоєнне відновлення енергетики України: оптимізація управління відходами з урахуванням здоров'я населення, екологічних, інвестиційних, податкових детермінант») та Виконавчим агентством з питань освіти та культури Європейського Союзу (Модуль Жана Моне, проект № 101047530 «Healthy economy and policy: European values for Ukraine»).

вважають, що керування побутовими відходами є викликом для міської влади в країнах, що розвиваються, в основному через зростання обсягів утворення відходів, навантаження на міський бюджет внаслідок високих витрат, пов'язаних з управлінням відходами, недостатнє розуміння різноманітних факторів, що впливають на різні етапи поводження з відходами, та зв'язків, необхідних для забезпечення функціонування всієї системи поводження з відходами [6, с. 220]. Використання технологій Індустрії 4.0 відкриває нові можливості для покращення та підвищення ефективності управління відходами за допомогою цифрових і машинних додатків. Згідно з результатами дослідження Чіа Ч.Д. та ін. машинне навчання, штучний інтелект і розпізнавання зображень можуть бути використані для автоматизації сегрегації відходів, зменшуючи ризик впливу шкідливих відходів на працівників [2].

Мета статті полягає у врахуванні особливостей, пов'язаних із туристичною активністю, та вдосконалення системи управління відходами, що може сприяти створенню сталого та екологічно чистого середовища для всіх мешканців та відвідувачів. Один із найяскравіших прикладів такого контексту – місто Венеція в Італії. У вивченні міжнародного досвіду управління відходами, зокрема досвіду Венеції, може виявитися надзвичайно корисним для розробки ефективних стратегій управління відходами в інших туристичних регіонах. Управління відходами обов'язково повинно підкріплюватися соціально-відповідальним маркетингом. Інформація з сортування сміття, його утилізація, розташування пунктів збору сміття повинно доноситись до споживачів як до суб'єктів, які приймають безпосередню діяльність в процесі в системі управління відходами в цілому.

Виклад основних матеріалів дослідження. Питання забруднення довкілля є актуальним незалежно від регіонів та районів, але в деяких регіонах це питання є більш критичним, ніж в інших. Наприклад, туристичні регіони, де велика кількість людей і сміття продукується більше, є ускладнення щодо збору, вивозу сміття, його сортування та подальша утилізація. В цілому, питання екологічної спрямованості підіймається багатьма вітчизняними та зарубіжними авторами, такими як Чигрин О.Ю. та ін. [23; 21; 22], Зябіна Є.А. та ін. [17]. Окрім цього, розглядається активно в наукових колах питання декарбонізації економіки. Тобто, яким чином зменшити викиди шкідливих речовин в навколишнє середовище з точки

зору ефективного управління економічною системою в цілому та її окремими складовими. Ці питання розглядалися такими науковцями, як Ус Я.О. та ін. [13], Росохата А.С. та ін. [10], Чигрин О.Ю. та ін. [3], Зябіна Є.А. та ін. [19; 18]. Одним із нетипових прикладів розвитку туристичного регіону є місто Венеція, Італія. Дане місто і його регіон стикається з проблемами, пов'язаними з управлінням відходами, через свої унікальні географічні та структурні особливості. Місто побудоване на низці островів, з'єднаних каналами, а його історична архітектура та вузькі вулиці ускладнюють традиційні методи збору відходів. Вчені виділяють фактори, що впливають на проблему сміття у Венеції. Один з них – негативний вплив туризму на екосистему регіону.

З часів економічного буму в 60-х роках місто, як і весь світ, переживало постійне зростання населення. Лише нещодавно зростання припинилося, оскільки все більше людей переїхало або вирішило переїхати на материк.

Подивившись на рис. 1 можемо побачити що кількість туристів на рік завжди була великою і зазвичай тенденція прямувала до збільшення. Проте у 2020 році під час пандемії COVID-19 люди не мали можливості подорожувати, через що бачимо зниження показників на графіку. Цей період без туристів видався для екосистеми Венеції накрашним, вода стала набагато чистіша та у канали повернулися мала риба. Через рік у місті побачили навіть дельфінів [20].

Наразі пандемія вже закінчилася і кількість туристів поступово повертається до норми. Велика кількість туристів може створювати навантаження на місцеву інфраструктуру, в тому числі на системи управління відходами. Туристи можуть створювати більше відходів, ніж місцеве населення, і місто може не впоратися зі зростаючим попитом на утилізацію.

Історичний центр міста приймає близько 30 мільйонів туристів на рік (враховуючи як одноденних мандрівників, так і тих, хто залишається на кілька днів).

Така велика кількість туристів у місті, що займає недостатньо велику територію, не є екологічно стійкою. Це означає, що в найбільш завантажені дні, наприклад, під час святкування або літніх канікул, муніципалітет зазвичай виділяє ресурси для збору сміття, яких недостатньо для підтримання чистоти.

Також великий вплив на місто має обмежена площа міста та відсутність традиційних доріг, що ускладнює впровадження стандартних систем управління відходами. У багатьох частинах міста існують обмеження на використання моторизованих транспортних

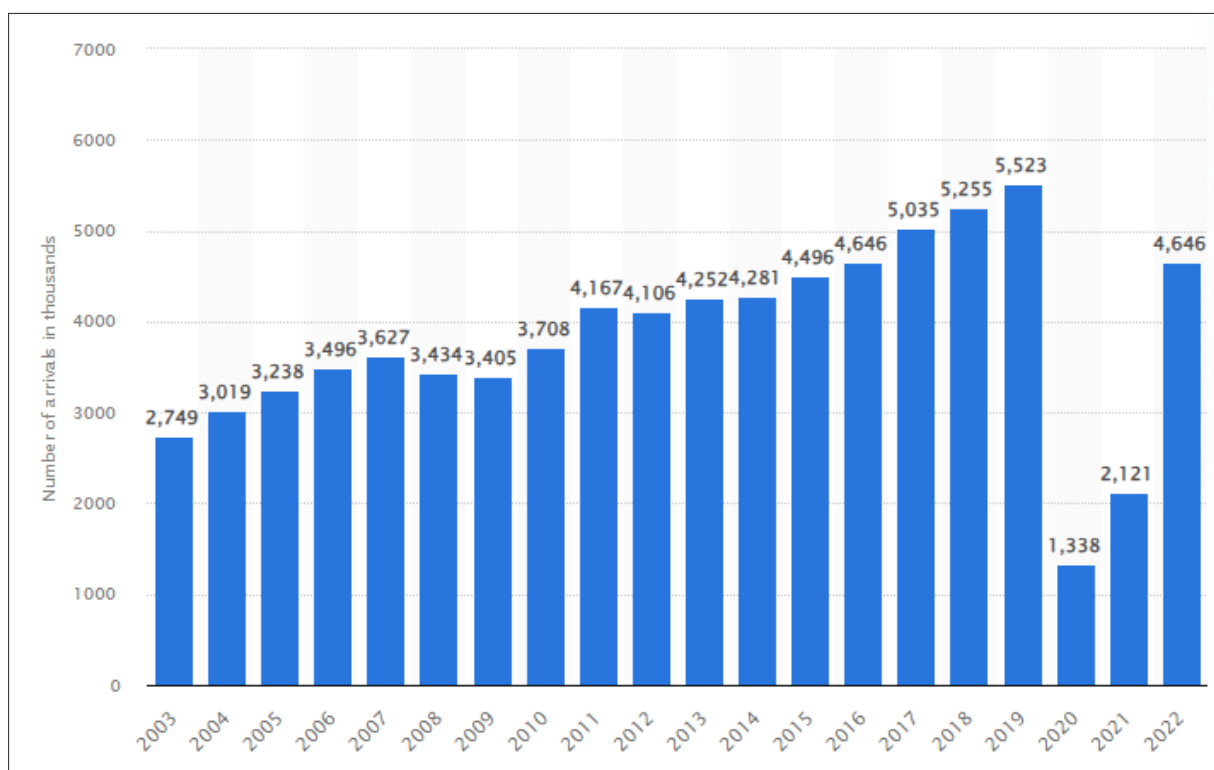


Рис. 1. Кількість туристів, які прибули до Венеції

Джерело: [12]

засобів, що ускладнює ефективне транспортування відходів. Канали, хоч і є символом міста, але додають складнощів у вивезенні відходів. Традиційні сміттєвози не можуть проїхати вузькими вулицями та мостами, що перетинають канали. Це обмежує можливість збирати відходи безпосередньо з будівель і транспортувати їх до місць утилізації.

Місто намагається зберегти свою автентичність, тож деякі частини інфраструктури Венеції, включно з системами управління відходами, можуть бути застарілими. Це може призвести до неефективності та труднощів у задоволенні потреб зростаючого населення і туристичної індустрії.

Докладаються зусилля для вирішення цих проблем. У Венеції створено пункти збору відходів, куди мешканці та підприємства можуть здавати своє сміття. Крім того, тривають ініціативи з підвищення обізнаності про відповідальне поводження з відходами як серед місцевих жителів, так і серед туристів. Однак вирішення проблеми сміття у Венеції потребує поєднання покращення інфраструктури, стратегій зменшення відходів та залучення громади.

Протягом багатьох століть мешканці Венеції розробляли плани утилізації відходів. Вивезення сміття для даного регіону – справа нелегка, навіть з новітніми технологіями,

і якщо не організувати його належним чином, це призводить до різних проблем. Перед тим як говорити про процеси утилізації сміття у Венеції зараз, зануримось у методи минулого.

Венеціанцям того часу було легше, ніж багатьом іншим європейським містам, адже у Венеції є припливи і відпливи. Лагуна і море взаємопов'язані: вода в лагуні піднімається на шість годин, і на шість годин опускається. Під час припливу вода в лагуні сягає 1,2 м. Таким чином, приплив фактично омивав місто двічі на день. Тому венеціанці могли легко утилізувати більшу частину сміття, просто скидаючи його в найближчий канал.

Проблема полягає у відходах, які не піддаються біологічному розкладанню, особливо в міру того, як місто і населення зростали. Це такі речі, як бита цегла і черепиця, розбиті горщики, миски і чашки з теракоти, а також кістки і зуби з'їдених тварин.

Якби люди скидали все це в канали разом з іншим сміттям, воно б пішло на дно, і незабаром каналів не залишилося б. Канали – це дороги Венеції. Без них місто не могло і не може функціонувати. Тому збір сміття, що не розкладається, став для Венеції екзистенційною проблемою.

Вибраним рішенням проблеми збору сміття, яке не піддавалося біологічному розкладанню, були «scoazzere» (рис. 2) – невеликі

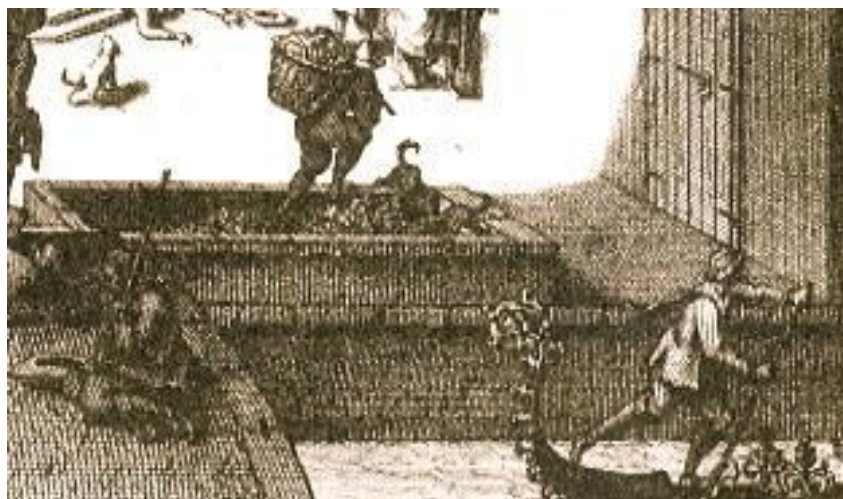


Рис. 2. «Scoazzere» в таборі сзуїтів, біля однойменного мосту через річку Санта-Катерина, на гравюрі Доменіко Ловіза (близько 1690–1750)

Джерело: [7]

майданчики, обнесені невисокою стіною, зазвичай на березі каналу, альтернатива майбутнім смітникам. Тут мешканці могли залишати сміття, яке не могло потрапити до каналів. Коли вони переповнювалися, сміття відвозили човном в інше місце і викидали там. Зазвичай це було болото на околиці міста або біля якогось острова в лагуні.

Акваролі (спеціальна гільдія, якій доручено переправляти річкову воду до Венеції та розповсюджувати її по всьому місту, де б це було необхідно [13]), які привозили воду з річок з материка, щоб доповнити дощову воду в міських колодязях, часто відвозили сміття назад на материк, оскільки їхні човни все одно були порожніми на зворотному шляху.

У 1400-х і 1500-х роках активно створювались багато таких «scoazzere» навколо міста. У 1662 році документи свідчать, що «scoazzere» були в критичному стані або навіть навмисно зруйновані, а канали були завалені сміттям [15]. У 21 столітті місцева стала більш рішуче налаштована позбавитись сміття та удосконалити утилізацію відходів, розробивши відповідні правила. До 2016 року сміття у Венеції і просто залишали біля будинків, на вулиці, що спричиняло неприємні запахи та неякісне сортування відходів.

У районі лагуни завжди було складно збирати відходи через незвичний спосіб забудови міста з його каналами та вузькими вулицями. Проблема з практичної точки зору полягає в тому, що Венеція – переважно пішохідне місто. Ви не можете просто проїхати на сміттевозі вулицями міста. Більшу частину роботи доводиться виконувати вручну і пішки.

Жителі Венеції мають два варіанти, як позбутися побутового сміття. Жителі можуть самостійно віднести його до пункту збору або ж дочекатися вдома, коли пройде «spazzini» (так називають людей в Італії, які збирають сміття). Розглянемо деякі деталі організації та адміністрування даних процесів в Венеції.

Наприкінці 2016 року Veritas, комунальне підприємство муніципалітету Венеції, запровадило новий метод збору відходів: як «від дверей до дверей», так і такий, що дозволяє громадянам самостійно викидати відходи на човнах, оснащених пресами для сміття. Починаючи з 8:30 протягом декількох годин, екологічні оператори ходять провулком за провулком, від дверей до дверей, щоб зібрати сміття. Більше не дозволяється залишати пакети на вулиці. Це було законно ще кілька років тому, але пакети зазвичай розривали на шматки великі морські чайки та інші представники тваринного світу, створюючи екологічне забруднення міста та його околиць.

Тепер жителі мусять тримати пакети всередині, доки колектори не подзвонять у двері або мати спеціальні сміттєві баки (візки), у яких складати сортоване сміття також без вживання поліетиленових пакетів. Далі «Spazzini» (сміттяри) відвозять візки до сміттєвих човнів – сміттєвозів. Човни відвозять все це на штучний острів, Сакка Сан-Бьяджо, на західному кінці острова Джудекка. Звідти сміття відправляється на материк для переробки та утилізації.

Проте, кілька місць навколо Венеції перетворилися на місцеві звалища, де люди просто залишають речі, яких хочуть позбутися. Телевізори, меблі, акумулятори з човнів, хімікати,

що завгодно. Венеціанці дотримуються дуже жорстких правил по виносу та сортуванню сміття, невиконання яких карається великим штрафом. Вторинну сировину зазвичай та побутове сміття вивозять раз на тиждень, великогабаритні побутові відходи – двічі на рік, максимум 20 дворів для кожного вивезення. Період збору триває з 1 жовтня по 30 вересня.

Існують також часові нормативи для мешканців щодо підготовки сміття для вивозу. Смітєві баки (візки) повинні стояти на узбіччі до 7 ранку в день вивезення. Вони повинні бути розміщені на відстані 3 футів від бордюру та 3 футів від будь-яких інших об'єктів. Стрілки на верхній частині візка повинні бути спрямовані в бік дороги. Однопоточковий візок для роздільного збору сміття повинен бути розгорнутий логотипом Venice, FL City on the Gulf. Вторсировину та побутові відходи не можна змішувати зі сміттям. Все сміття повинно поміщатися у візок. У Венеції запроваджена цікава система, при якій кожен візок має унікальний серійний номер, який відповідає адресі. У смітєбаках для сміття заборонено використовувати поліетиленові пакети. Усе, що викидається на переробку, потрібно класти у кошик разом: пластик, пляшки, газети, коробки, алюмінієві бляшанки, картонні коробки тощо.

Уся вторинна сировина повинна поміститися у візок. Вторинну сировину та сміття не можна змішувати з побутовими відходами. Великогабаритні побутові відходи вивозяться по зазделегіть узгодженій домовленості. Сміття не може знаходитися під деревами або лініями електропередач, а також занадто близько до поштових скриньок. Також наприклад, цікавий факт, що не можна викидати пні або колоди діаметром більше 8 дюймів. Є окремий збір, який призначений лише для видалення кущів та обрізків дерев або кущів.

Мешканці, які мають більші предмети, що не вміщуються у смітєвий візок, можуть домовитися про вивезення у час, коли місто вивозитиме побутову техніку без додаткової оплати. Але меблі або більші предмети вивозяться за окрему плату. Існують детальні вимоги як повинна бути підготовлена побутова техніка до вивозу, наприклад холодильники та морозильні камери повинні бути порожніми, а дверцята зачиненими.

Працівники муніципалітету не будуть заходити на територію, щоб зібрати великогабаритні предмети; ці предмети повинні знаходитися на узбіччі. Плата за вивезення сміття, якщо така є, додається до рахунку за воду/каналізацію. Мешканці, які не мають міського рахунку на своє ім'я, повинні внести передоплату за цю послугу з вивезення сміття.

У святкові дні, такі як Новий рік, День Незалежності, День праці, День подяки та Різдво, сміття, побутові відходи та вторинна сировина не вивозяться. Всі матеріали збираються наступного дня. Наприклад, якщо зазвичай вивозиться вторсировина, побутові відходи та сміття в понеділок, а одне зі святкових днів, припадає на понеділок, то вторсировину, побутові відходи та сміття буде вивезено в четвер того ж тижня.

Муніципальна компанія зі збору сміття Veritas (колишня Vesta) навіть склала карту цих місць. Згідно з рис. 3 вивіз сміття у Венеції поділяється на 7 станцій з різними кольоровими індикаторами.

Інша проблема зі сміттям також здебільшого пов'язана з туризмом. Деякі люди все ще залишають пакети зі сміттям на порозі, що за допомогою місцевих представників тваринного світу створює подальше забруднення територій.

Найбільша проблема, коли вони залишають пакети в суботу пізно вранці, після того, як вулицю прибирають двірники. Це дає чайкам і щурам цілих два дні, щоб насмітити. Збирати сміття у такому місті, як Венеція, нелегко. Тож, задля зменшення кількості пластику, який переважає в об'ємі всього сміття, місцевий уряд запровадив декілька нововведень.

За даними місцевих органів влади, в туристичній Венеції, що кожен рік вітає мільйони відвідувачів, туризм генерує від 28% до 40% [11] від усіх відходів, зокрема великі купи пластикових пляшок для води.

З метою протидії цьому, місцева влада зараз пропагує використання багаторазових пляшок, звертаючи увагу туристів на широкую мережу фонтанів з питною водою, розташованих по всьому водному місту (рис. 4).

Додатковою ініціативою стало запуск додатка від компанії Veritas, який показує карту з усіма найближчими фонтанами.

Після пандемії коронавірусу, яка призвела до економічних труднощів, Венеція стрімко відновлює туристичний потік.

У 2019 році загальна кількість відвідувачів досягла 5,5 мільйона, перевищивши кількість жителів центральної частини міста, яка становить близько 50 000 осіб. Проте, щоб зменшити туристичне навантаження, місцеві влади вживають заходів. Тому після пандемії запроваджене ще одне нововведення, де денні відвідувачі повинні сплачувати податок, який раніше можна було уникнути, якщо вони не залишалися на ніч. Розмір податку коливатиметься від 3 до 10 євро (приблизно 3-10 доларів США) в залежності від кількості осіб і сплачуватиметься онлайн через



Рис. 3. Карта пунктів збору сміття

Джерело: [14]

спеціальний веб-сайт. Відвідувачам надаватиметься QR-код, необхідний для входу в різні точки в історичний центр міста.

Висновки. Україна, аналогічно до Венеції, є популярним туристичним напрямком

і також стикається із складнощами управління відходами, зокрема в областях з географічними обмеженнями, як от гірські курорти, наприклад, Буковель. Нерівномірність розподілу туристичного потоку та особливості



Рис. 4. Приклад фонтану в м. Венеція з безкоштовною питною водою

Джерело: [11]

ландшафту створюють проблеми у зборі та обробці сміття.

Засвоєння досвіду Венеції може бути ключовим етапом в розробці та впровадженні ефективних стратегій управління відходами в українських туристичних регіонах. Серед рекомендацій можна виділити необхідність розробки спеціалізованих програм для туристичних зон, вдосконалення інфраструктури для сегрегації відходів, а також стимулювання свідомого відношення туристів до екології та відповідального видалення відходів.

Оцінюючи яскравий досвід Венеції наведений у основній частині роботи, можемо зробити висновок, що він є ефективним. Його адаптація може бути застосована і використана на туристичних ділянках України. Наприклад, на гірськолижному курорті Буковель в Україні. Тут можемо виділити декілька ключових аспектів, які можуть покращити систему управління відходами в даному регіоні в умовах Індустрії 4.0:

1. Система сортування та роздільного збору. Важливо розробити систему роздільного збору сміття та сортування, наприклад аналогічну тій, що успішно функціонує у Венеції. Забезпечення великої кількості контейнерів для вторинної сировини та чорних сміттєвих візків з унікальними номерами для кожної локації може сприяти ефективному збору та подальшій переробці відходів. В подальшому для сортування сміття можна використовувати роботів-переробників, які керовані штучним інтелектом. Завдяки програмному забезпеченню та датчикам із підтримкою штучного інтелекту, таким як камери NIR, RGB, рентгєнівські датчики та інше, матеріали, придатні для вторинної переробки, можна сортувати як за типом матеріалу, так і за кольором, навіть найдрібніші пластівці пластику.

2. Регулярний графік вивезення відходів. Встановлення чіткого графіку вивезення сміття, де великогабаритні побутові відходи, а також сміття з вторинної сировини, вивозяться за передвідною системою. Регулярність та точність у вивозі допоможе уникнути накопичення відходів та забезпечить чистоту

території. Для запобігання перезаповнення можна використовувати датчики рівня заповнення або відходів. Вони можуть контролювати рівень заповнення контейнера та, оскільки вони оснащені пристроями зв'язку, надсилати сповіщення, коли настане час збору. Це дозволить оптимізувати маршрути збору.

3. Інформаційні кампанії. Запровадження інформаційних кампаній серед туристів та місцевого населення щодо правил сортування сміття та графіку вивезення. Пояснення важливості відповідального ставлення до власних відходів та можливостей участі у програмах роздільного збору. Впровадження міні-лекцій для зацікавленого населення та туристів про користь сортування сміття та роз'ясненням як це правильно робити.

4. Партнерство з місцевими громадами. Розвиток співпраці з місцевими громадами для спільного вирішення питань управління відходами. Активна участь мешканців та бізнесів у програмах збору та переробки сміття може позитивно вплинути на стан довкілля.

5. Використання технологій для моніторингу. Впровадження сучасних технологій в умовах Індустрії 4.0 для моніторингу рівня відходів та координації їх вивезення. Мобільні додатки для інформування гостей курорту про правила утилізації та оптимальний час вивезення відходів. Вони також зможуть використовувати ці додатки, щоб отримувати інформацію про стратегії зменшення відходів. Також можуть пропонувати винагороди та заохочення за відповідальне поводження з відходами [8]. Попередньо необхідно відсканувати QR-код, який зображено на сміттєвому баку.

Зазначені заходи спрямовані на поліпшення системи управління відходами на гірськолижному курорті Буковель та сприятимуть створенню екологічно чистого середовища для відпочиваючих та збереження природних ресурсів.

Отже, адаптація найкращих практик із світового досвіду управління відходами в туристичних регіонах може сприяти створенню сталого та екологічно чистого середовища, забезпечуючи збереження природних ресурсів та покращення якості життя мешканців та відвідувачів.

Список використаних джерел:

1. Brevost-Mallet V. Waste management system. *Soins Aides – Soignantes*. 2011. Volume 8. Issue 38. P. 22–23.
2. Cheah C.G., Chia W.Y., Lai S.F., Chew K.W., Chia S.R., Show P.L. Innovation designs of industry 4.0 based solid waste management: Machinery and digital circular economy. *Environmental Research*. 2022. Volume 213, 113619. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113619>
3. Chygryn O., Rosokhata A., Rybina O., Stoyanets N. Green competitiveness: The evolution of concept formation. *E3S Web of Conferences*, 2021, 234. EDP Sciences.
4. Demirbas A. Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes. *Energy Conversion and Management*. 2011. Volume 52. Issue 2. P. 1280–1287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2010.09.025>

5. Fatimah Y.A., Govindan K., Murniningsih R., Setiawan A. Industry 4.0 based sustainable circular economy approach for smart waste management system to achieve sustainable development goals: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Volume 269, 122263. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122263>
6. Gerrero A.L., Ger M., Hogland W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*. 2013. Volume 33. Issue 1. P. 220–232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>
7. Giandri's...et cetera – I luoghi di Venezia – Sol. Giandri's Homepage. URL: <http://giandri.altervista.org/0401/S/0840Sol.html> (дата звернення: 07.12.2023).
8. Innovative ideas for the waste management industry. URL: <https://waste-management-world.com/resource-use/innovative-ideas-for-the-waste-management-industry/>
9. McDougall F.R. Life Cycle Inventory Tools: Supporting the Development of Sustainable Solid Waste Management Systems. *Corporate Environmental Strategy*. 2001. Volume 8. Issue 2. P. 142–147. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1066-7938\(01\)00083-5](https://doi.org/10.1016/S1066-7938(01)00083-5)
10. Rosokhata A., Minchenko M., Khomenko L., Chygryn O. Renewable energy: bibliometric analysis / *1st Conference on Traditional and Renewable Energy Sources: Perspectives and Paradigms for the 21st Century (TRESP 2021)*, Prague, Czech Republic, Edited by Strielkowski, W.; E3S Web of Conferences. Volume 250. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125003002>
11. ROUX G.L. Venice pushes tourists to drink from fountains and shun plastic. *Phys.org – News and Articles on Science and Technology*. URL: <https://phys.org/news/2022-07-venice-tourists-fountains-shun-plastic.html>
12. Tourist arrivals in Venice 2022 | Statista. Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/732406/overnight-tourist-arrivals-in-venice-italy/>
13. Us Y., Pimonenko T., Lyulyov O. Energy efficiency profiles in developing the free-carbon economy: On the example of Ukraine and the V4 countries. *Polityka Energetyczna*. 2021. 23(4), 49–66. DOI: <https://doi.org/10.33223/epj/127397>
14. Venezia – Venice | Gruppo Veritas. Servizi Idrici e Ambientali in Veneto | Gruppo Veritas. URL: <https://www.gruppoveritas.it/how-recycle/291>
15. Venezia. Racconto di architettura. *Gangemi Editore*. 2004. 62 p.
16. Well, actually – History Walks in Venice. History Walks in Venice. URL: <https://historywalksvenice.com/article/well-actually/>
17. Ziabina Y., Dzwigol-Barosz M. A. Country's green brand and the social responsibility of business. *Virtual Economics*. 2022. No. 5. P. 31–49. DOI: [https://doi.org/10.34021/ve.2022.05.03\(2\)](https://doi.org/10.34021/ve.2022.05.03(2))
18. Ziabina Ye., Pimonenko T., Lyulyov O. Development of green energy in the framework of the European Green Deal. Social development towards values. *Ethics – Technology – Society: тези доповідей : Silesian University of Technology*. 2020. P. 101–103.
19. Ziabina, Y., Pimonenko, T., Prasol, L. Carbon-free economy: meta-analysis. *Innovation, Social and Economic Challenges : Proceedings of the International Scientific Online Conference*. 2020. P. 18–20.
20. Природа настільки очистилася, що у канали Венеції повернулися дельфіни. Тепер – не фейк! – *Meduza*. *Meduza*. URL: <https://meduza.io/shapito/2021/03/24/priroda-nastolko-ochistilas-cto-v-kanaly-venetsii-vernulis-delfiny-v-etot-raz-po-nastoyaschemu>
21. Чигрин О.Ю. Зелені споживачі: структура та профіль. *Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка»*. 2018. № 4. С. 72–76.
22. Чигрин О.Ю., Петрушенко Ю.М., Скляр І.Д., Млаабдал С.А. Соціально-економічні пріоритети екологічно орієнтованого інноваційного розвитку. *Фінансові дослідження*. 2018. № 1 (4). С. 14–20.
23. Чигрин О.Ю., Щербак А.С. Аналіз проблем впровадження екологічно чистого виробництва в Україні. *Механізм регулювання економіки*. 2011. № 1. С. 235–241.

References:

1. Brevost-Mallet, V. (2011) Waste management system. *Soins Aides – Soignantes*, vol. 8, issue 38, pp. 22–23.
2. Cheah, C.G., Chia, W.Y., Lai, S.F., Chew, K.W., Chia, S.R., & Show, P.L. (2022) Innovation designs of industry 4.0 based solid waste management: Machinery and digital circular economy. *Environmental Research*, vol. 213, 113619. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113619>
3. Chygryn, O., Rosokhata, A., Rybina, O., & Stoyanets, N. (2021). Green competitiveness: The evolution of concept formation. *E3S Web of Conferences*, 234. EDP Sciences.
4. Demirbas, A. (2011) Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes. *Energy Conversion and Management*, vol. 52, issue 2, pp. 1280–1287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2010.09.025>
5. Fatimah, Y.A., Govindan, K., Murniningsih, R., & Setiawan, A. (2020) Industry 4.0 based sustainable circular economy approach for smart waste management system to achieve sustainable development goals: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, vol. 269, 122263. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122263>

6. Gerrero, A.L., Ger, M., & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, vol. 33, issue 1, pp. 220–232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>
7. Giandri's...et cetera – I luoghi di Venezia – Sol. *Giandri's Homepage*. Available at: <http://giandri.altervista.org/0401/S/0840Sol.html>
8. Innovative ideas for the waste management industry. Available at: <https://waste-management-world.com/resource-use/innovative-ideas-for-the-waste-management-industry/>
9. McDougall, F.R. (2001). Life Cycle Inventory Tools: Supporting the Development of Sustainable Solid Waste Management Systems. *Corporate Environmental Strategy*, vol. 8, issue 2, pp. 142–147. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1066-7938\(01\)00083-5](https://doi.org/10.1016/S1066-7938(01)00083-5).
10. Nature has become so clean that dolphins have returned to the canals of Venice. Now it's not a fake! – *Meduza*. *Meduza*. Available at: <https://meduza.io/shapito/2021/03/24/priroda-nastolko-ochistilas-chtov-kanalny-venetsii-vernulis-delfiny-v-etot-raz-po-nastoyaschemu>
11. Rosokhata, A., Minchenko, M., Khomenko, L., & Chyhryn, O. (2021). Renewable energy: bibliometric analysis / *1st Conference on Traditional and Renewable Energy Sources: Perspectives and Paradigms for the 21st Century (TRESP 2021)*, Prague, Czech Republic, Edited by Strielkowski, W.; E3S Web of Conferences, Volume 250. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125003002>
12. ROUX G.L. Venice pushes tourists to drink from fountains and shun plastic. *Phys.org – News and Articles on Science and Technology*. Available at: <https://phys.org/news/2022-07-venice-tourists-fountains-shun-plastic.html>
13. Tourist arrivals in Venice 2022 | *Statista*. *Statista*. Available at: <https://www.statista.com/statistics/732406/overnight-tourist-arrivals-in-venice-italy/>
14. Us, Y., Pimonenko, T., & Lyulyov, O. (2021). Energy efficiency profiles in developing the free-carbon economy: On the example of Ukraine and the V4 countries. *Polityka Energetyczna*, 23(4), 49–66. DOI: <https://doi.org/10.33223/epj/127397>
15. Venezia – Venice | Gruppo Veritas. Servizi Idrici e Ambientali in Veneto | *Gruppo Veritas*. Available at: <https://www.gruppo-veritas.it/how-recycle/291>
16. Venezia. Racconto di architettura. *Gangemi Editore*, 2004. 62 p.
17. Well, actually – History Walks in Venice. *History Walks in Venice*. Available at: <https://historywalks-venice.com/article/well-actually/>
18. Ziabina Y., & Dzwigol-Barosz M. A. (2022). Country's green brand and the social responsibility of business. *Virtual Economics*, no. 5, pp. 31–49. DOI: [https://doi.org/10.34021/ve.2022.05.03\(2\)](https://doi.org/10.34021/ve.2022.05.03(2))
19. Ziabina, Y., Pimonenko, T., & Prasol, L. (2020). Carbon-free economy: meta-analysis. Innovation, Social and Economic Challenges: *Proceedings of the International Scientific Online Conference*, pp. 18–20.
20. Ziabina, Ye., Pimonenko, T., & Lyulyov, O. (2020). Development of green energy in the framework of the European Green Deal. Social development towards values. Ethics – Technology – Society: *Silesian University of Technology*, pp. 101–103.
21. Chyhryn, O.Yu. (2018). Zeleni spozhyvachi: struktura ta profil. *Visnyk Sumskoho derzhavnogo universytetu. Seriya "Ekonomika"*, 4, 72–76.
22. Chyhryn, O.Yu., Petrushenko, Yu.M., Skliar, I.D., & Mlaabdal, S.A. (2018) Sotsialno-ekonomichni priorityty ekolohichno oriyentovanoho innovatsiynoho rozvytku. *Finansovi doslidzhennia*, 1 (4), 14–20.
23. Chyhryn, O.Iu., & Shcherbak, A.S. (2011) Analiz problem vprovadzhennia ekolohichno chystoho vyrobnytstva v Ukraini. *Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky*, 1, 235–241.