

## Проект інтерактивної системи переробки відходів будівельної галузі

Артем Гончаренко<sup>1</sup>, Євген Желтов<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва та архітектури  
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037  
<sup>1</sup>[ag@patprofi.com](mailto:ag@patprofi.com), [orcid.org/0000-0001-5647-1360](https://orcid.org/0000-0001-5647-1360)  
<sup>2</sup>[hosting.pat@gmail.com](mailto:hosting.pat@gmail.com), [orcid.org/0000-0001-7865-6593](https://orcid.org/0000-0001-7865-6593)

Отримано 08.10.2018, прийнято до публікації 06.09.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1803

Проблема утилізації відходів суттєвим чином впливає не тільки на якість життя людей і стан навколишнього середовища, але й на політичну атмосферу нашої країни. Промислові та побутові відходи нерідко стають причиною законотворчих дебатів та лежать в основі багатьох корупційних схем. Крім практичного та економічного значення у вирішенні проблеми утилізації відходів значну роль відіграє науковий потенціал цієї теми та необхідність розробки сучасних інженерно-технічних рішень по переробці відходів. Діяльність у сфері поводження з відходами є одним з основних джерел екологічних загроз і ризику для життя, здоров'я людини й довкілля як у національному, так і в транскордонному масштабі [1]. Відходи будівельної індустрії у загальній масі належать до 4 класу небезпеки, вони багатотоннажні і займають великі площі під складування. У великих містах за своїм обсягом будівельні відходи перевищують комунальні. За даними спеціалістів із Європейської Асоціації щорічно кількість будівельного сміття досягає 2,5 млрд. т. Під час зведення 100-квартирного будинку утворюється в середньому 15...20 т твердих відходів, а обсяг вивезення будівельного лому після зносу одного п'ятиповерхового чотирьохповерхового будинку становить 4,5...5 тис. т [2]. Численні екологічні проблеми, пов'язані з техногенним впливом відходів на середовище існування людини та її здоров'я, зумовлюються поєд-

нанням низки факторів, одним із яких є недосконалість законодавства та системи державного регулювання у сфері поводження з відходами [3]. Індикаторами успішного втілення будівельними компаніями екологічних принципів служать ефективність використання матеріалів та енергії, кілометраж пробігу транспортних засобів, кількість відходів та процентна доля їх рециркуляції [4]. Перший етап та необхідний базис для вирішення цієї проблеми полягає у відповідному науковому та інформаційному забезпеченні всіх зацікавлених осіб. Тому метою даного дослідження є створення інтерактивної інформаційної системи для забезпечення утилізації відходів будівельної галузі у відповідності до екологічних вимог та стандартів.

*Методика:* Розробка проекту включає збір та структурування інформації, її відображення на сторінках зовнішнього вебсайту та на інтерактивній мапі; створення функціональних елементів системи для зручного користування відвідувачами, реалізація механізму публікації користувачами тематичної інформації, подання заявок; інтеграція інформації з API Google Maps для швидкого та зрозумілого виведення інформації на мапі; програмування базових функцій порталу.

Інтерактивну інформаційну систему утилізації відходів будівельної галузі доцільно створити у формі онлайн порталу, що включає методологічну інформацію стосо-

вно: 1) зменшення об'єму відходів; 2) рециклізації та відновленню матеріалів та конструкцій; 3) сучасних методів їх утилізації. В системі представлені карти: 1) актуальні та потенційні джерела утворення будівельних відходів; 2) місця розташування спеціалізованих контейнерів для великогабаритних відходів; 3) пункти прийому різних класів відходів; 4) компанії, що займаються закупівлею та відновленням старих будівельних матеріалів та конструкцій; 5) підприємства по переробці різних класів будівельних відходів. Крім того для інформаційної підтримки громадян система включає 1) законодавчі акти, що регулюють поведінку з відходами; 2) будівельні норми та стандарти, де згадуються відходи; 3) корисні посилання та статті щодо утилізації та рециклізації будівельних відходів. Для інформаційного обміну між громадянами, будівельними компаніями, житлово-комунальними підприємствами та органами влади, передбачено форум. Схема функціонування системи наведена на Рис.1.

Розроблено інтерактивну систему для обліку збору відходів, а саме точок збору відходів, поміток до кожної точки збору (які саме відходи приймаються та графік роботи), механізм прийому скарг та пропозицій с подальшим розсиланням у відповідні державні підрозділи для обробки інформації. Система дозволяє користувачам визначити як і де можна передати на утиліза-

цію відходи та сміття. За допомогою даних, накопичених в системі можливо визначити та створити:

- місця для планового встановлення спеціальних сміттєвих контейнерів
- інформація про можливість для громадян здати спеціалізовані відходи та сміття
- данні сезонності використання різновидів відходів
- склад відходів та сміття на кожній території
- необхідність проведення інформатизації в місцях з низьким рівнем розподілу відходів та сміття
- заохочення громадян до розділення та класифікації відходів та сміття
- дошку оголошень про необхідність повторного використання відходів ( наприклад, будівельне сміття)
- постійний моніторинг забруднень навколишнього середовища у реальному часі
- створення інтерактивної карти несанкціонованого забруднення відходами та сміттям навколишнього середовища, завдяки розміщенню громадянами заявок з фотографіями та описом місця забруднення, разом з gps-міткою
- розрахунок економічного ефекту розділення сміття
- розрахунок екологічного сліду за рахунок збереження навколишнього середовища.



Рис.1. Схема функціонування інтерактивної інформаційної системи утилізації відходів будівельної галузі

Система може розраховувати економічні показники збереження трудових ресурсів, рівень заповненості сміттєприймачів, завдяки чому збільшуємо ефективність використання системи. Це програмний комплекс з гнучкими налаштуваннями, який можна інтегрувати в будь-яку систему та використовувати окремі частини.

## ВИСНОВКИ

Створення інтерактивної інформаційної системи сприяє багаторівневому вирішенню проблеми утилізації відходів будівельної галузі в наступних аспектах.

1. Соціальний – приверне увагу всіх зацікавлених осіб, сприятиме зміні менталітету по відношенню до відходів, надасть змогу для ефективних комунікацій, тематичного обміну інформацією, технічну підтримку та можливість реального впливу на покращення ситуації з відходами внаслідок зносу, реконструкції та будівництва.

2. Екологічний – рециклізація будівельних матеріалів дозволить зменшити використання природних ресурсів, подальша переробка будівельних відходів у вторинну сировину значно скорочує кількість залишків, що підлягають спалюванню або вивезенню на полігони для захоронення, крім того інформованість про розташування місць прийому та переробки відходів призведе до зменшення несанкціонованих сміттєзвалищ, все це сприятиме значному покращенню стану навколишнього середовища.

3. Економічний – близько 90 % відходів будівельного виробництва піддаються переробці і повторному використанню, при цьому прибуток отримується у вигляді вторинної сировини, що при включенні у виробництво нових матеріалів значно знижують їх собівартість і транспортні витрати, крім того існують технології видобутку енергії з певних класів будівельних відходів, і загалом поінформованість про економічну вигоду переробки та рециклізації

приверне увагу інвесторів та розкриє потенціал розвитку нових бізнес-проектів.

4. Інноваційний – узагальнена та структурована інформація про сучасні інженерні розробки по переробці та утилізації вітчизняних новаторів та адаптація закордонного досвіду дозволить винайти нові рішення проблеми будівельних відходів та введе технології будівельної галузі та її екологічні стандарти на кардинально новий рівень.

5. Політичний – прозорість системи дозволить уникнути політичних спекуляцій, а підвищення популярності тематики екологічно збалансованого підходу до утилізації та переробки відходу відкриє для політиків нові можливості для PR-заходів, а загалом цивілізоване поводження з відходами сприятиме підвищенню іміджу України на світовому рівні.

**Ключові слова:** інтерактивна система, переробка сміття, ресайклінг, будівельне сміття, відходи, екологічна ситуація.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Трегуб О.А., 2015.** Напрями адаптації законодавства про відходи до права Європейського Союзу. Право і суспільство, Вип.06.2(2), 104-109.
2. **Попович О.Р., Захарко Я.М., Мальований М.С., 2013.** Проблеми утилізації та переробки будівельних відходів. Вісник Національного університету Львівська політехніка. Теорія і практика будівництва, Вип.755, 321-324.
3. **Про схвалення** концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 рр., **2013.** Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 січня 2013 р., Номер 22-р. Офіційний вісник України. Вип.06, 206.
4. **Кривомаз Т.І., Варавін Д.В., 2017.** Підвищення рівня екологічної безпеки в процесі екоенергоєфективної реконструкції житлового фонду в м. Києві. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористання, Вип.02(16), 78-85.