

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Сучасний етап розвитку України визначається унікальною сукупністю викликів і можливостей, зумовлених необхідністю масштабного повоєнного відновлення інфраструктури в умовах переходу до індустрії та суспільства 5.0. Цей процес потребує не лише відбудови зруйнованих об'єктів, але й масштабної модернізації системи професійної (професійно-технічної) освіти. Особливого значення набуває підготовка висококваліфікованих робітників будівельного профілю, спроможних реалізовувати принципи сталого розвитку через використання інноваційних матеріалів і технологій, що відповідають вимогам новітнього етапу цивілізаційного поступу.

Відновлення України після повномасштабної агресії є завданням не лише фізичної реконструкції, а й стратегічної економічної трансформації у напрямі «зеленого» зростання [5]. У цьому сенсі повоєнна відбудова розглядається як унікальне вікно можливостей для інтеграції цілей сталого розвитку в економіку, суспільні інститути та екологічну політику держави [3]. Концепція «building back better» передбачає перехід від простого відновлення до якісного удосконалення інфраструктурних об'єктів, орієнтованого на принципи індустрії 5.0 [12]. Це означає впровадження технологічних рішень, які поєднують цифровізацію, екологічну ефективність та орієнтацію на людину.

Аналіз сучасного стану кадрових ресурсів свідчить про критичну необхідність системних перетворень у сфері професійної підготовки будівельних кадрів. Воєнні дії зумовили значні людські втрати, масштабну міграцію і демографічний дисбаланс [11]. За статистикою, дефіцит кваліфікованих працівників у секторі інфраструктури сягає 40 %, що пов'язано насамперед із війною та вимушеною еміграцією [19].

Потенційна репатріація робочої сили, що оцінюється у 2 – 3 мільйони осіб, може стати одним із ключових чинників стабілізації ринку праці. Для цього необхідні комплексні державні програми, що передбачають безкоштовну перепідготовку за спеціальностями сталого будівництва в закладах професійної (професійно-технічної) освіти, пріоритетне працевлаштування в інфраструктурних проєктах і пільгове забезпечення житлом [16]. Такі заходи здатні підвищити мобільність робочої сили на 20 – 30 % і суттєво зменшити масштаби «витоку мізків».

Відновлення промислового потенціалу, зокрема у будівельному секторі, вимагає створення сприятливих умов для технологічної модернізації. Важливою умовою цього є залучення фахівців, які володіють компетенціями у сфері використання сучасних матеріалів – від наномодифікованих бетонів до модульних конструкцій. Саме вони виступатимуть основними драйверами структурних змін [2].

Перспективи розвитку будівельної галузі України безпосередньо пов'язані з масштабними інвестиціями у професійну освіту та цифровізацію виробничих процесів. Прогнозується, що до 2030 року реалізація комплексних реформ дозволить створити до 500 тисяч нових робочих місць у сфері «зеленого» будівництва [19; 9]. Це свідчить про необхідність інтеграції інноваційних підходів до навчання та підготовки кадрів як стратегічного інструменту формування конкурентоспроможної економіки України в умовах глобальних трансформацій.

Заклади професійної (професійно-технічної) освіти потребують глибокої модернізації, спрямованої на забезпечення відповідності викликам суспільства 5.0. Як ключові інституції формування професійних компетентностей, вони мають виходити за межі традиційної підготовчої функції та перетворюватися на драйверів інноваційного розвитку. Особливої актуальності набуває інтеграція принципів сталого розвитку в освітні програми, що сприяє практичній імплементації глобальної концепції «building back better» [17] у контексті відбудови України.

Актуальні дослідження підтверджують, що інвестиції у сферу професійної освіти є стратегічним чинником досягнення цілей національного розвитку та підвищення конкурентоспроможності держави. Водночас скорочення фінансування галузі на 15 % із 2022 року висуває на перший план завдання оптимізації ресурсів і запровадження новітніх управлінських моделей [4; 15]. У цьому контексті цифровізація освітнього процесу постає не лише як технічний інструмент модернізації, а й як універсальний механізм створення нових форматів навчання. Застосування гейміфікаційних технологій і віртуальної реальності в моделюванні будівельних процесів значно підвищує ефективність професійної підготовки, забезпечивши здобувачам освіти високий рівень адаптивності до виробничого середовища. Подібні інноваційні практики мають потенціал стимулювати економічне зростання держави, сприяти підвищенню продуктивності в будівельному секторі на 2 – 3 % [14].

Позитивний досвід партнерства українських закладів професійної освіти з європейськими інституціями переконливо свідчить про ефективність упровадження міждисциплінарних практик. Так, інтеграція курсів із моделювання енергоефективних матеріалів до програми професійної підготовки формує у здо-

бувачів здатність до комплексного розв'язання виробничих завдань, пов'язаних із відбудовою [1]. Поєднання теоретичної бази з практикоорієнтованими компетентностями забезпечує відповідність освітніх результатів сучасним вимогам ринку праці та сприяє сталому відновленню економіки.

Модернізація системи ЗП(ПТ)О має здійснюватися у комплексному форматі, що охоплює кілька взаємопов'язаних векторів: *інституційний* (розроблення нових моделей управління та проведення організаційних реформ); *матеріально-екологічний* (використання відновлюваних і безпечних для довкілля ресурсів в освітньо-виробничому процесі); *процесуальний* (оновлення методик, педагогічних технологій та інструментів професійної підготовки); *експериментально-пошуковий* (інтеграція дослідницьких і проєктних завдань в освітній процес); *стейкхолдерський* (розбудова партнерських зв'язків із підприємствами та роботодавцями); *структурно-функціональний* (адаптація змісту освітніх програм до динамічних потреб ринку праці) [8].

Особливого значення у повоєнному відновленні набуває якісна підготовка фахівців, здатних працювати з інноваційними будівельними матеріалами. Такі матеріали розглядаються як фундаментальний елемент стратегії сталого розвитку: їхнє впровадження дозволяє знизити викиди CO₂ на 30 – 50 % завдяки використанню енергоефективних рішень і технологій переробки відходів [5]. Таким чином, підвищення рівня компетентності майбутніх робітників у сфері будівництва стає не лише освітнім завданням, а й стратегічним суспільно-економічним пріоритетом, що визначає вектор сталого розвитку країни.

У стратегічному плані відновлення України особливий акцент зроблено на створенні «розумних міст і урядів», у яких екологічні та рециклінгові матеріали (біокомпозити, вторинний пластик у складі бетонів тощо) інтегровано в інфраструктурні об'єкти [5; 6]. Таке поєднання вимагає якісної підготовки фахівців у системі професійної освіти, орієнтованої на набуття практичних умінь роботи з інноваційними матеріалами.

Практика проєктного менеджменту у відбудові доводить ефективність комплексного підходу: залучення стейкхолдерів (громад, бізнесу, державних інституцій) та активної громадськості не лише прискорює процес реалізації, а й підсилює соціальний ефект на 25 %, водночас скоротивши терміни реконструкційних робіт [7]. У цьому контексті професійна освіта набуває ключового значення як чинник популяризації та практичного впровадження новітніх матеріалів. Заклади професійної (професійно-технічної) освіти (ЗП(ПТ)О) забезпечують підготовку майстрів і кваліфікованих робітників, здатних застосовувати інноваційні технології, зокрема наноізоляційні матеріали чи модульні панелі, адаптовані до специфічних локальних умов [1].

В умовах невизначеності та турбулентності сучасного середовища – від логістичних розривів до фінансових обмежень – стратегічне планування підготовки кадрів стає ключовим. Знання про властивості новітніх матеріалів трансформуються у практичний інструмент покращення якості життя, зокрема завдяки можливості зменшення енергоспоживання у житловому секторі на 40 % [6]. Таким чином, освіта й інновації виступають не лише засобами технічного розвитку, а й вагомим соціальним ресурсом.

Інтеграція ролі ЗП(ПТ)О у процес сталого відновлення формує ефективну синергію освітньої, виробничої та суспільної сфер. Реформування освітніх програм орієнтовано на підготовку спеціалістів нового покоління – тих, хто здатний поєднувати практичні навички роботи з екологічними матеріалами з розумінням етичних принципів ресурсного менеджменту та глобальних цілей сталого розвитку [9; 17]. Це створює підґрунтя для довготривалої модернізації країни, де професійна освіта стає стратегічним інструментом інноваційного розвитку й екологічно відповідального будівництва.

Репатріаційні процеси істотно посилюють освітніми ініціативами в системі професійної освіти, де програми перепідготовки зорієнтовано на впровадження «зелених» технологій, що водночас стимулює соціальну згуртованість і сприяє поверненню мігрантів [16; 11]. Стратегічними засадами цього напрямку виступають ефективний ресурсний менеджмент, партнерство з підприємствами та міжнародна співпраця, що забезпечують можливість закладам професійної (професійно-технічної) освіти (ЗП(ПТ)О) координувати інноваційні проєкти й трансформувати їх у практику реальних реконструкцій [19; 7].

Професійна освіта як чинник суспільного добробуту відіграє ключову роль у формуванні екологічної відповідальності: кваліфіковані робітники оптимізують використання матеріалів, упроваджують стратегії ресурсозбереження для потреб сталого розвитку, зменшують обсяги відходів і рівень викидів [5; 18]. Освітній компонент відновлення людського капіталу передбачає перехід від традиційної парадигми знаннєвої підготовки до практико-орієнтованого формату, що базується на концепції безперервного навчання та інновацій у системі ЗП(ПТ)О [13].

У стратегічній перспективі до 2030 року прогнозовано, що 70 % будівельних проєктів здійснюватимуть із застосуванням екологічно безпечних матеріалів; понад 100 тисяч кваліфікованих робітників буде підготовлено за допомогою цифрових платформ професійного навчання; процес європейської інтеграції отримає додаткове прискорення, що зумовить зростання конкурентоспроможності економіки на 25 % [13; 15; 10]. Модернізація закладів професійної (професійно-технічної) освіти відповідно до вимог індустрії й суспільства 5.0 передбачає системний підхід до підготовки кадрів, здатних працювати з

інноваційними будівельними матеріалами в умовах цифровізації та пріоритету сталого розвитку. Перспективи кадрового забезпечення відбудови України нерозривно пов'язані з трансформаційною роллю ЗП(ПТ)О, що через інституційні реформи, залучення інвестицій і розвиток цифрових компетентностей формують висококваліфікованих фахівців для сталого розвитку суспільства.

Ефективне використання сучасних будівельних матеріалів – від біокомпозитів до енергоощадних систем – здатне забезпечити екологічну, економічну й соціальну стійкість, реалізуючи концепцію «building back better». Досягнення цього завдання потребує комплексних державних програм репатріації, нарощування фінансування професійної освіти, розширення міжнародного партнерства та концентрації зусиль на цілях сталого розвитку.

Отже, інтеграція інноваційних матеріалів у процес професійної підготовки дозволить не лише ліквідувати наявні кадрові розриви, але й сформувані конкурентоспроможну, інноваційно орієнтовану та екологічно відповідальну систему підготовки фахівців, спроможну відповідати викликам XXI століття й вимогам індустрії 5.0.

Література

- 1 Abyzov, V., Bulakh, I., Ustinova, I., Safronova, O., Safronov, V., & Semyroz, N. (2023). Sustainable design in architecture (The case study of the educational process at universities in Poland and Ukraine). *Civil Engineering and Architecture*, 11(3), 1255–1266. <https://doi.org/10.13189/cea.2023.110311>
- 2 Azmuk, N. A. (2024). The human resources potential of Ukrainian industry: Challenges and directions for strengthening the resilience. *Problems of Economy*, 1(169), 100–107. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-1-20-27>
- 3 Bazylevych, V. V. (2023). Achieving the sustainable development goals during the reconstruction of Ukraine. *Misto Budivnytstvo ta Terytorialne Planuvannia*, 83, 29–37. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.83.29-37>
- 4 Bobryts'ka, V., Krasylukova, H., Ladohubets, N., Vorona, L., & Lysokon, I. (2023). Investments in higher education as a component of achieving the national goals of sustainable development of Ukraine. *Educational Discourse: Collection of Scientific Papers*, 4(6), 4–6.
- 5 Cifuentes-Faura, J. (2023). Ukraine's post-war reconstruction: Building smart cities and governments through a sustainability-based reconstruction plan. *Journal of Cleaner Production*, 420, Article 138184. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138184>
- 6 Dubyna, M., Vakulenko, I., & Kovalchuk, A. (2023). Ensuring sustainable development of Ukraine in the uncertain and turbulent environment. *Problems and Prospects of Economics*, 2, 5–12.
- 7 Holovnia, Y., Zhurba, O., Zakharchuk, V., Verbovska, L., & Havran, V. (2025). Analysis of successful cases of sustainable economic development through project management in the post-war reconstruction of Ukraine. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 15(3), 301–310. <https://doi.org/10.32479/ijefi.18572>
- 8 Kholiavko, N., Grynko, T., & Poplavska, T. (2023). The theoretical foundations and approaches to the modernization of higher education institutions on the basis of the conception of sustainable development. *Problems of Economy*, 1(159), 88–94. <https://doi.org/10.32983/2221-1996/2023-1-88-94>
- 9 Kistersky, L. (2023). Strategic principles of Ukraine's post-war recovery. *Economy of Ukraine*, 66(2), 3–16. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2023.02.003>
- 10 Leshchenko, K., Kovalenko, O., & Symonova, N. (2023). Determining priorities for Ukraine's post-war reconstruction in the conditions of preparation for EU membership. *Economics of Development*, 22(3), 42–51.
- 11 Luhova, V., & Borys, M. (2024). Human capital use in the post-war reconstruction of Ukraine. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 9(4), 46–50. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-4-7>
- 12 Modrzyńska, J., Wdowczyk, A., & Modrzyński, M. (2024). The concept of 'building back better' and the reconstruction of Ukraine and its cities. *European Planning Studies*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/09654313.2024.2405960>
- 13 Posnova, T., Belinska, G., & Zyatkovskiy, V. (2024). Educational component of human capital restoration and development in Ukraine. *Educational Analytics of Ukraine*, 2, 126–140.
- 14 Revenko, O., & Polezhaieva, O. (2025). Digitalization of educational services: Prospects for the development of enterprise personnel in the context of modern business models. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 10(1), 87–91. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-1-15>
- 15 Serbenyuk, S. O. (2024). Improving Ukraine's progress in achieving the UN Sustainable Development Goals. *Bulletin of Kharkiv National University of Internal Affairs*, 1(64), 3–10.
- 16 Shymanska, V., Kovalchuk, A., & Petryna, O. (2024). «Repatriation» of human resources for the post-war reconstruction of Ukraine. *Eastern Europe: Economy, Business and Management*, 41(2), 5–12.
- 17 Tsiatkovska, A. (2024). The role of higher education in Ukraine's recovery: Peacebuilding and sustainable development strategies. *Educational Analytics of Ukraine*, 6, 126–140.
- 18 Zelinska, H., Andrusiv, U., Daliak, N., Dovgal, O., & Lagodiienko, V. (2021). Sustainable development: Trends in Ukraine and the world. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 12(5), 1179–1187. [https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5\(53\).03](https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5(53).03)
- 19 Zhaldak, H. P., & Bukan, L. V. (2025). The conceptions of post-war reconstruction of Ukraine based on sustainable development. *Business Inform*, 2, 109–114. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-2-109-114>