КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ ІНФРАСТРУКТУРНОЇ БЕЗПЕКИ ТА СТАЛОСТІ В КОНТЕКСТІ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ГРОМАД (ЦИФРОВИЙ ТА БІЗНЕС-ЕКОСИСТЕМНИЙ АСПЕКТ)[1]

KEY ASPECTS OF INFRASTRUCTURE SECURITY AND SUSTAINABILITY IN THE CONTEXT OF COMMUNITIES POST-WAR RECONSTRUCTION (DIGITAL AND BUSINESS ECOSYSTEM ASPECT)

УДК 338.1:330.3

DOI: https://doi.org/10.32782/dees.8-10

Омельяненко В.А.[2]
д.е.н., доцент,
академік Української технологічної академії,
професор кафедри бізнес-економіки та адміністрування,
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка;
старший науковий співробітник,
Інститут економіки промисловості НАН України;
пост-док, Естонський університет прикладних наук підприємництва
Омельяненко О.М. [3]
доктор філософії, старший викладач кафедри бізнес-економіки та адміністрування,
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Лиштван В.Л.
аспірант,
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Omelyanenko Vitaly
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko;
Institute of Industrial Economics of the National Academy of Sciences of Ukraine;
Estonian Entrepreneurship University of Applied Sciences
Omelianenko Olena
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
Lyshtvan Vitalii
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

У відновленні громад після війни інфраструктура відіграє критичну роль. Інфраструктура, що заснована на інноваціях, сприяє досягненню соціальних, економічних та екологічних цілей. Вона може збільшити доступність та ефективність послуг, покращити інфраструктуру для сталого господарювання, сприяти збереженню природних ресурсів. Інновації в сфері інфраструктури громад відкриває можливості для розвитку нових секторів та підприємництва, що сприяє створенню робочих місць та підвищенню якості життя населення. Таким чином, розвиток інфраструктури громад на інноваційних засадах є важливою складовою для сталого майбутнього місцевих спільнот. Мета дослідження передбачає визначення стратегічних аспектів повоєнного відновлення інфраструктури громад. В дослідженні визначено, що концепція «Build Back Better» може бути важливим підходом у процесі відновлення України. Цей підхід передбачає не лише відновлення завданого ушкоджень, а й покращення і зміцнення інфраструктури та суспільства в цілому з урахуванням можливих майбутніх криз і загроз. Обґрунтовано, що «стала інфраструктура» вказує на інфраструктуру, що зазнала модернізації або змін та стала більш стійкою, ефективною або сучасною. Це може бути результатом інвестицій, реформ, розвитку технологій або будь-яких інших змін, спрямованих на поліпшення інфраструктури. Визначено, що аналіз безпеки інфраструктури у контексті підходу "Build Back Better" означає не лише відновлення інфраструктури після кризи, але й збільшення її стійкості та резистентності до майбутніх загроз і ризиків. У цьому підході враховуються не лише поточні потреби та відновлення пошкоджень, але і розробка та впровадження заходів, спрямованих на запобігання майбутнім кризам і забезпечення безпеки інфраструктури в довгостроковій перспективі. "Build Back Better" передбачає підвищення стандартів безпеки та урахування ризиків при плануванні та будівництві інфраструктурних об'єктів з метою зменшення можливості завдання шкоди внаслідок майбутніх кризових ситуацій. Проаналізовано особливості інфраструктурної безпека в епоху цифрової економіки. Визначено, що залучення громади до процесу відновлення інфраструктури є ключовим елементом успішного та сталого розвитку.

Ключові слова: *інфраструктура, відновлення, інновації, інфраструктурна безпека, стала інфраструктура, стратегії, громади.*

Infrastructure plays a critical role in rebuilding communities after war. Innovation-based infrastructure contributes to social, economic and environmental goals. It can increase the availability and efficiency of services, improve the infrastructure for sustainable management, and contribute to the preservation of natural resources. Innovation in the field of community infrastructure opens up opportunities for the development of new sectors and entrepreneurship, which helps create jobs and improve the quality of life of the population. Thus, the development of community infrastructure on an innovative basis is an important component for the sustainable future of local communities. The purpose of the study is to determine the strategic aspects of the post-war reconstruction of community infrastructure. The study determined that the concept of "Build Back Better" can be an important approach in the process of rebuilding Ukraine. This approach involves not only repairing the damage, but also improving and strengthening the infrastructure and society as a whole, taking into account possible future crises and threats. It is justified that "sustainable infrastructure" refers to infrastructure that has undergone modernization or changes and has become more sustainable, efficient or modern. This can be the result of investments, reforms, technological development or any other changes aimed at improving the infrastructure. It was determined that the analysis of infrastructure security in the context of the "Build Back Better" approach means not only the restoration of infrastructure after a crisis, but also the increase of its stability and resistance to future threats and risks. This approach takes into account not only current needs and damage recovery, but also the development and implementation of measures aimed at preventing future crises and ensuring infrastructure security in the long term. "Build Back Better" involves raising safety standards and taking into account risks in the planning and construction of infrastructure facilities in order to reduce the possibility of harm due to future crisis situations. The features of infrastructure security in the era of the digital economy are analyzed. It was determined that the involvement of the community in the process of infrastructure restoration is a key element of successful and sustainable development.

Key words: *infrastructure, recovery, innovation, infrastructure security, sustainable infrastructure, strategies, communities.*

[1] Дослідження проведено в межах наукових проєктів «Інноваційна складова безпеки сталого розвитку старопромислових регіонів України: стратегічні напрями інституційного забезпечення і трансферу технологій в інноваційних ландшафтах», «Організаційно-економічне забезпечення повоєнного сталого розвитку територій на основі інфраструктурно-сервісної методології розвитку інноваційних спільнот» та «Стратегічне проєктування інноваційного бізнес-середовища для зміцнення безпеки людини в умовах воєнного та післявоєнного стану», що виконуються за рахунок коштів МОН України

[2] ORCID: http://orcid.org/0000-0003-0713-1444

[3] ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8993-806X

Постановка проблеми. У відновленні громад після війни інфраструктура відіграє критичну роль. Інфраструктура охоплює широкий спектр фізичних об'єктів та систем, включаючи дороги, водопостачання, каналізацію, енергетичні мережі, лікарні, школи, мости та багато інших об'єктів, необхідних для функціонування громад та підтримки якості життя їх мешканців. Інфраструктура, що заснована на інноваціях, сприяє досягненню соціальних, економічних та екологічних цілей. Вона може збільшити доступність та ефективність послуг, покращити інфраструктуру для сталого господарювання, сприяти збереженню природних ресурсів. Інновації в сфері інфраструктури громад відкриває можливості для розвитку нових секторів та підприємництва, що сприяє створенню робочих місць та підвищенню якості життя населення. Таким чином, розвиток інфраструктури громад на інноваційних засадах є важливою складовою для сталого майбутнього місцевих спільнот.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сталі інфраструктурні рішення є центральними для досягнення Цілей сталого розвитку (ЦСР). Незважаючи на те, що інфраструктура явно згадана лише в ЦСР 9, вона є фундаментом для всіх інших соціально-економічних ЦСР [1]. Через переваги у планування інфраструктури можна досягти численних спільних переваг у сфері охорони здоров'я та якості повітря завдяки чистим транспортним системам (ЦСР 3), доступу до енергії (ЦСР 7), сталому індустріалізації (ЦСР 9) та відповідному виробництву та споживанню (ЦСР 12). Сталі інфраструктурні рішення також можуть сприяти захисту та підтримці сталого використання суходолу (ЦСР 15), а краще спланована транспортна інфраструктура може зменшити нерівності всередині країн (ЦСР 10).

В публікаціях [2; 3] визначено чотири основні принципи сталості інфраструктури, що охоплюють економічні, фінансові, екологічні, соціальні та інституційні виміри, і передбачає, що кожен із них має бути розглянутий протягом усього проектного циклу, включаючи, у першу чергу, політику, законодавство, нормативні акти, планування та організаційні можливості, що сприяють забезпеченню стійкості. Оскільки інфраструктурні активи, як правило, проектуються на десятиліття, вплив інфраструктури є тривалим і може закріпити країни в нестійких шляхах розвитку, зокрема через недостатню стійкість до кліматичних та інших катастрофічних подій. Країни повинні уникати інвестицій, які закріплюють вуглецеві та ресурсоємні інфраструктурні й технологічні рішення і, натомість, акцентувати увагу на інвестиціях у зелену інфраструктуру, чисту енергію, чисті технології, людський та природний капітал. Крім того, вони повинні забезпечити, що інвестиції в інфраструктуру призводять до позитивних соціальних результатів, користуються підтримкою бідних, не залишають нікого позаду і поважають права людини [3].

З урахування значних обсягів збитків в Україні [4] виникає широкий спектр питань відновлення, зокрема на рівні громад [5; 6; 7] з урахуванням кращих практик [8; 9; 10; 11; 12], суспільних потреб [13; 14] й забезпечення сталого розвитку [15; 16; 17]. В попередніх дослідженнях нами запропоновано концептуальні основи інфраструктурно-сервісної методології розвитку локальних спільнот [18; 19], які потребують конкретизації в умовах наявних потреб, обмежень та можливостей.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. В існуючих публікаціях та рекомендаціях здебільшого пропонується перспективні напрямки відновлення інфраструктури окремих територій, в той час як питання формування цілісної інноваційної стратегії розвитку інфраструктури України на національному та місцевому рівнях в межах концепції локальних спільнот в цілому як перспективного напрямку інвестицій недостатньо висвітлено в науковій літературі.

Постановка завдання. Мета дослідження передбачає визначення стратегічних аспектів повоєнного відновлення інфраструктури громад на засадах інфраструктурної безпеки, зокрема в контексті цифрової економіки.

Виклад основного матеріалу дослідження. За підсумками червня 2023 р. загальна сума прямих задокументованих збитків, завдана інфраструктурі України через повномасштабне вторгнення, оцінюється у $150,5 млрд (рис. 1).

Сума збитків сфері власне інфраструктури (транспортна інфраструктура, дорожнє господарство, залізнична інфраструктура, а також авіаційна галузь та портова галузь) займає друге місце серед галузей із розміром $36.6 млрд. З початку бойових дій в Україні були пошкоджені 19 аеропортів і цивільних аеродромів, щонайменше 126 залізничних вокзалів і станцій. Наслідком підриву Каховської ГЕС стали також пошкодження портових терміналів, розміщених на правому та лівому берегах Дніпра і затоплення доріг Херсонської області.

Інфраструктура в контексті децентралізації в Україні відіграє важливу роль у перетворенні системи місцевого самоврядування та поліпшенні якості життя населення. Місцеві громади можуть самостійно вирішувати, які проекти і об'єкти інфраструктури є для них пріоритетними. Наприклад, вони можуть вкладати кошти у покращення стану доріг, розвиток освіти та охорони здоров'я, розвиток культурних та спортивних закладів, покращення комунальних послуг тощо. Це стимулює конкуренцію між різними громадами, оскільки вони повинні конкурувати за інвестиції, людський капітал та розвиток. Децентралізація сприяє більш ефективному використанню ресурсів та підвищує

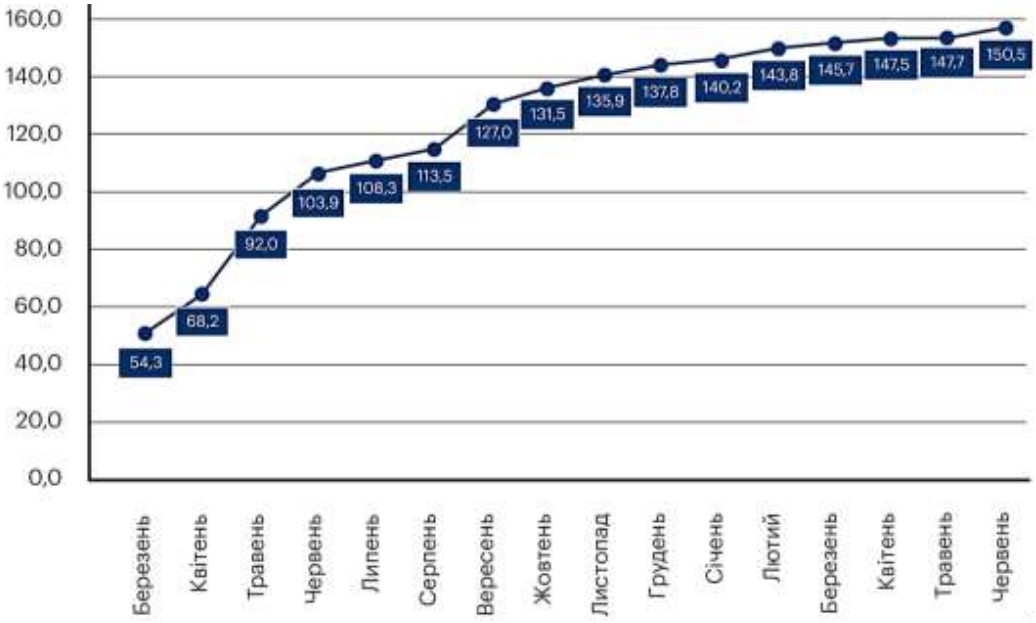

Рис. 1. Інфраструктурні збитки від військових дій, 2022–2023 рр.

Джерело: [4]

відповідальність місцевих влад за результати їхньої діяльності в галузі інфраструктури [5].

Тривалий час малі населені пункти України перебували в економічній депресії. Недостатнє фінансування зі сторони центрального бюджету, масовий відтік мешканців до інших міст і регіонів, а також старіння інфраструктури, включаючи каналізацію та комунальні підприємства, призвели до того, що життя в цих місцях стало непривабливим та складним. Проте процес децентралізації приніс з собою позитивні зрушення. Шляхом об'єднання ресурсів навіть на рівні сільських та містечкових об'єднаних територіальних громад з'явилися значущі та сучасні проєкти щодо будівництва сучасних об'єктів. Ці зміни також спонукали бізнес до активної участі. Дослідження, проведене аналітиками KSE [6], вказало на те, що саме малі громади виявилися успішнішими порівняно зі великими. Саме тут збирали більше податків на душу населення від єдиного податку з фізичних осіб. У малих громадах довіра та підприємницька активність сприяли кращому взаєморозумінню місцевих жителів, реєстрації нових підприємств, а також більш успішним інвестиціям в місцевий розвиток.

Війна та широкомасштабне вторгнення зруйнували ці напрацювання, й тисячі інфраструктурних об’єктів були руйновані, і їх відновлення в умовах війни стає великим викликом для держави. Країна стикнулась з надзвичайними розмірами руйнувань, які раніше не мали собі подібних у новітній історії. Жителі декількох областей України на довгий час залишились без доступу до фундаментальних речей, таких як питна вода, ліки, електроенергія та медична допомога. Суттєвих збитків зазнав і бізнес.

Дослідження, проведені KSE, свідчать про те, що після проведення децентралізації новоутворені об'єднані територіальні громади зібрали від 5% до 122% більше місцевих податків, ніж до їх об'єднання, і приділили більше уваги саме розвитку місцевої інфраструктури (від 46% до 569% більше) [7]. Це свідчить про те, що багато громад вже були на шляху розвитку своєї інфраструктури. В багатьох з них вже були розроблені плани розвитку і налагоджена власна місцева експертиза, а також проєкти публічно-приватного партнерства із бізнесом. Війна перервала цей процес, й тому надзвичайно важливо не тільки відновлювати плани, але й пропонувати нові, більш амбітні ідеї, які дозволять громадам відновити себе та стати більш стійкими до подібних криз у майбутньому на основі активізації існуючого потенціалу.

Важливий аспект полягає в тому, що будівництво сучасних інфраструктурних проєктів позитивно впливає на життя громади у багатьох аспектах. Фактично, це дозволяє швидше повернутися до нормального життя для мешканців, підприємств та місцевої влади. Тому вважаємо, що концепція «Build Back Better» («відбудовувати краще, ніж було») може бути важливим підходом у процесі відновлення України. Цей підхід передбачає не лише відновлення завданого ушкоджень, а й покращення і зміцнення інфраструктури, бізнес-екосистеми та суспільства в цілому з урахуванням можливих майбутніх криз і загроз. Важливим питанням є визначення стратегічних засад втілення концепції «Build Back Better».

Підхід щодо створення «сталої інфраструктури» може вказувати на інфраструктуру, яка пережила процес модернізації або зміни та

стала більш стійкою, ефективною або сучасною. Це може бути результатом інвестицій, реформ, розвитку технологій або будь-яких інших змін, спрямованих на поліпшення інфраструктури. В іншому контексті, «стала інфраструктура» може вказувати на структури або системи, які зберегли свої функціонал та стійкість у важких умовах або після подій, що можуть їх пошкодити, такі як кризи, природні лиха чи військові конфлікти.

Перспективи розвитку сталої інфраструктури для повоєнного відновлення пов'язані з такими інструментами:

1. Стале фінансування реконструкції та розвитку інфраструктури, що може включати в себе інвестиції з боку уряду, міжнародних фондів та приватних інвесторів.

2. Важливо впроваджувати інноваційні технології в реконструкцію та розвиток інфраструктури, що допоможе підвищити її стійкість до майбутніх викликів та зробить її більш ефективною.

3. Важливо враховувати потреби та думки місцевого населення та включати їх у процес планування та управління інфраструктурними проектами.

4. Зелена інфраструктура, розвиток якої допоможе зменшити вплив на зміни клімату та сприятиме сталому розвитку громад.

Безпека та сталість інфраструктури у контексті підходу "Build Back Better" означає не лише відновлення інфраструктури після кризи, але й збільшення її стійкості та резистентності до майбутніх загроз. У цьому підході враховуються не лише поточні потреби та відновлення пошкоджень, але і розробка та впровадження заходів, спрямованих на запобігання майбутнім кризам і забезпечення безпеки інфраструктури в довгостроковій перспективі. "Build Back Better" передбачає підвищення стандартів безпеки та урахування ризиків при плануванні та будівництві інфраструктурних об'єктів.

У дослідженні [13] узагальнено уявлення представників органів місцевого самоврядування про міську безпеку та об'єднано в такі категорії:

1. Інфраструктурна безпека: благоустрій публічних просторів, освітлення на вулицях, справність комунальної інфраструктури.

2. Захист від надзвичайних ситуацій (пожежі, повені тощо).

3. Захист від правопорушень: попередження та розкриття злочинів.

У Законі України «Про критичну інфраструктуру» [20] безпеку критичної інфраструктури визначено як «стан захищеності критичної інфраструктури, за якого забезпечуються функціональність, безперервність роботи, відновлюваність, цілісність і стійкість критичної інфраструктури».

У дослідженні [8] інфраструктурну безпеку визначено як «стан безперебійного функціонування інфраструктури національної економіки, при якому нею забезпечується стійка і ефективна реалізація суспільного відтворювального процесу» та «стан інфраструктури, що забезпечує: безпеку особистості, господарських суб'єктів, держави в цілому; загальний, достатній і надійний доступ до інфраструктури за справедливими цінами; інноваційність і комплексність інфраструктури, необхідні для підтримки конкурентоспроможності економіки; фінансово-економічну безпеку інфраструктури».

Забезпечення безпеки інфраструктури потребує не лише спеціальної системи оцінки її критичних параметрів, оскільки вона враховує найбільшим глобальні, макроекономічні, технологічні та фінансові ризики, але також специфічного методу управління. У ситуаціях кризи інфраструктурні підприємства не можуть знижувати витрати та чисельність персоналу пропорційно зменшенню обсягів надання послуг, оскільки вони зобов'язані зберігати стабільність та надійність системи на попередньому рівні. Це одна з причин, чому держава, яка є власником більшості інфраструктурних компаній, повинна ініціювати впровадження кризових моделей управління інфраструктурою.

При проєктуванні інфраструктурних рішень, на нашу думку, важливо враховувати експертні оцінки, покладені в рейтинги міст. Зокрема щорічний рейтинг міст, розроблений компанією Kisi [11], в 2022 р. акцентує увагу на збалансованості між професійними обов'язками та особистим життям. Для складання цього рейтингу були використані відкриті дані для 51 міста в США та 49 міст світу, визнаних глобальними економічними центрами і придатних для порівняння. Міста були оцінені за 19 показниками, які були розділені на три основні групи: інтенсивність роботи (робочий графік, відпустки, безробіття та інфляція), державна підтримка (вплив пандемії, стан системи охорони здоров'я) і життєздатність міста (вартість життя, рівень безпеки, доступність розваг, зелені насадження та інфраструктура для спорту).

Інфраструктурна безпека включає в себе заходи та політики, спрямовані на захист критичних систем та інфраструктури від різноманітних загроз, включаючи кібератаки, технічні невдачі, та природні катастрофи. У цифровій економіці, де важливі дані та інформація, інфраструктурна безпека набуває додаткового змісту.

27 липня 2023 року у Комітеті з питань цифрової трансформації відбулись слухання на тему: «Смарт інфраструктура для післявоєнного відновлення та розвитку громад та територій» [9]. В ході слухань було відзначено, що якщо до війни питання регіональної цифровізації, смарт сіті та впровадження використання інновацій в містах, громадах та регіонах було питанням вибору та пріоритетів, то війна чітко показала наскільки актуальним та важливим є цифровізація, розбудова цифрової інфраструктури та інновації для виживання, протидії ворогу, забезпечення нашої

Таблиця 1

Показники рейтингу міст компанії Kisi та їх інфраструктурна складова

Показник	Інфраструктурна складова
Рівень безробіття (у балах; чим вищий бал, тим вона нижча)	Бізнес-інфраструктура
Кількість людей, зайнятих на кількох роботах (%)	Бізнес-інфраструктура
Вплив коронавірусу (у балах; чим вищий бал, тим він нижчий)	Медична інфраструктура
Доступність та якість охорони здоров'я (у балах)	Медична інфраструктура
Щомісячний дохід після вирахування податків та основних витрат (у балах)	Бізнес-інфраструктура
Рівень особистого щастя на думку самих мешканців, кількість культурних та розважальних заходів	Сукупна інфраструктура
Екологічна, соціальна та інфраструктурна безпека міста (у балах)	Сукупна інфраструктура за вимірами
Кількість та доступність зелених насаджень (у балах)	Екологічна інфраструктура
Забрудненість повітря (у балах; чим вищий бал, тим вона нижча)	Екологічна інфраструктура
Загальний стан здоров'я населення, рівень фізичної активності, кількість спортзалів (у балах)	Сукупна інфраструктура

Джерело: складено автором на основі [11]

стійкості перед новими загрозами. Під час заходу було визначено ключові питання у забезпеченні відновлення та подальшого розвитку регіонів: встановлення комплексного підходу до планування; забезпечення лідерства громад та регіонів; впровадження цифрових інструментів та рішень, заснованих на основі даних; методологія пріоритезації проектів відновлення; залучення бізнесу до реалізації спільних ініціатив; забезпечення координації широкого кола заінтересованих сторін. Визначено потреби громад у цифрових рішеннях, а саме: загальнодержавна система електронного документообігу; система оповіщення; безпечне місто; більш швидкісний Інтернет; система онлайн голосування та трансляції засідань; оновлення сайтів; інструменти електронної демократії; картки мешканців; розробка контакт центрів; створення центрів обробки даних.

Особливу роль має впровадження сучасних європейських стандартів і підходів цифровізації міст та громад і можливості їх законодавчої адаптації для післявоєнного відновлення та розвитку. Необхідним є розробка цілісної політики «розумних» міст та громад, яка повинна базуватися як на власному досвіді цифровізації, так і на успішних стандартах й підходах ЄС, частиною якого прагне бути Україна вже найближчим часом. Важливо, щоб українські міста та громади стали більш безпечними, стійкими, європейськими за комфортом та якістю життя на новій технологічній базі і шляхом впровадження стандартів, смарт сіті проектів, програм спільних з міжнародними партнерами, перш за все ЄС.

Цифрові системи використовуються у фінансах, торгівлі, логістиці, охороні здоров'я, енергетиці, та багатьох інших галузях. Порушення безпеки може призвести до серйозних наслідків, включаючи фінансові втрати, порушення конфіденційності даних, та втрату репутації. Інфраструктурна безпека стає важливим фактором для забезпечення надійності цифрових систем та послуг.

У цифровій економіці з'являються нові виклики для інфраструктурної безпеки:

1. Кіберзлочинність, що постійно розвиває нові методи атак та вразливості, в результаті чого крадіжки даних, шахрайство, та інші кіберзлочини можуть спричинити серйозні збитки.

2. Технічні проблеми, що можуть вплинути на неперервність інфраструктурних послуг.

3. Природні катастрофи (повені, землетруси, та урагани) можуть пошкодити інфраструктуру та призвести до втрати доступу до цифрових послуг.

4. Людський фактор, зокрема помилки або зловживання, може призвести до порушення безпеки даних та інфраструктури.

Інфраструктурна безпека в епоху цифрової економіки стає невід'ємною частиною забезпечення стабільності та продуктивності. Цифрові системи і послуги допомагають вирішувати багато проблем громад, але вони також приносять нові загрози. Зміцнення інфраструктурної безпеки вимагає комплексного підходу, який включає в себе технічні, організаційні та освітні заходи. Для зміцнення інфраструктурної безпеки в епоху цифрової економіки потрібно вжити ряд заходів:

1. Кіберзахист: розробка та впровадження стратегій, включаючи застосування сучасних методів шифрування та ідентифікації.

2. Резервне копіювання: регулярне створення резервних копій даних та систем для відновлення у випадку відмови.

3. Оцінка ризиків та розробка планів управління ними.

4. Навчання та підвищення компетентностей через проведення навчальних заходів для підвищення обізнаності щодо інфраструктурної безпеки.

5. Стратегія запобігання: розробка та впровадження політик та процедур, спрямованих на запобігання інцидентам безпеки.

6. Співпраця з іншими організаціями, включаючи урядові та громадські структури, для спільного реагування на загрози.

Важливість людського чинника призводить до того, що залучення громади до процесу відновлення інфраструктури є ключовим елементом її успішного розвитку та відновлення. Громадська участь та активна роль мешканців та бізнесу в оновленні інфраструктури мають численні переваги та важливість, які важко переоцінити. По-перше, залучення громади та бізнесу до розроблення та реалізації інфраструктурних проєктів допомагає враховувати реальні потреби та пріоритети населення. Мешканці найкраще знають, які інфраструктурні об'єкти є найбільш важливими для них та які проблеми вони мають. Громадська участь дозволяє створити інфраструктуру, яка відповідає реальним потребам і сприяє підвищенню якості життя. По-друге, залучення громади сприяє підвищенню відповідальності та залученості мешканців у процес розвитку громади. Вони стають активними учасниками та беруть на себе часткову відповідальність за підтримку та збереження інфраструктури. По-третє, громадська участь сприяє зміцненню спільноти та підвищенню її об'єднуючого потенціалу. Спільна робота над відновленням інфраструктури створює можливість для мешканців спільно розв'язувати проблеми та досягати спільних цілей.

Таким чином, залучення громади до проєктів відновлення сприяє створенню більш стійкої, ефективної та відкритої інфраструктури, яка служить на благо всіх її учасників. Дослідження [10] свідчить про те, що інфраструктура, створена спільно з громадою, була набагато ефективнішою, ніж державна інфраструктура. Тому важливо стимулювати та підтримувати активну участь мешканців у процесі розвитку та відновлення інфраструктури громад.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Інфраструктура відіграє критичну роль у повоєнному відновленні громад, сприяючи не лише забезпеченню надання основних послуг, але й забезпечуючи сталість, економічний розвиток та соціальну стабільність. В умовах повоєнного відновлення важливо надати пріоритетну увагу інноваційній розбудові та модернізації інфраструктури для підвищення якості життя та сталого розвитку громад. В результаті після війни інфраструктура потребує серйозної реконструкції та ремонту, що доцільно здійснювати на засадах безпеки та сталості. Відновлення інфраструктури надає можливість переглянути та поліпшити існуючі локальні бізнес-системи, зробити їх більш стійкими до майбутніх криз та природних лих. Програма відновлення може включати в себе заходи для захисту навколишнього середовища та зменшення впливу на зміни клімату. В епоху цифрової економіки, де обмін даними та інформацією відіграє ключову роль у сфері бізнесу, політики та повсякденному житті, забезпечення інфраструктурної безпеки набуває критичного значення для стабільності та продуктивності локальних спільнот. Водночас з поглибленням цифрової трансформації постають нові загрози та виклики, які потребують адекватних рішень. У подальших дослідженнях необхідно приділити увагу аналізу інфраструктурних ризиків та розробки стратегій реагування на них, зокрема через врахування змін клімату, потенціалу цифрових технологій, використання відновлюваних джерел енергії та зелених технологій.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Thacker S. et al. Infrastructure: Underpinning Sustainable Development, UNOPS, Copenhagen. 2018. URL: https://www.itrc.org.uk/wp-content/PDFs/ITRC-UNOPS-Infrastructure_Underpining_Sustainable%20Development.pdf

2. 2. What is Sustainable Infrastructure? A Framework to Guide Sustainability Across the Project Cycle, Inter-American Development Bank. IDB. 2018. URL: https://publications.iadb.org/en/what-sustainable-infrastructure-framework-guide-sustainability-across-project-cycle

3. Integrated Approaches to Sustainable Infrastructure, UN Environment, Geneva. UN Environment. 2019. URL: https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated_Approaches_To_Sustainable_Infrastructure_UNEP.pdf

4. Загальна сума прямих збитків, завдана інфраструктурі України через війну, за підсумками червня 2023 року перевищила $150 млрд. 2 серпня 2023. URL: https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalna-suma-pryamih-zbitkiv-zavdana-infrastrukturi-ukrayini-cherez-viynu-za-pidsumkami-chervnya-2023-roku-perevishhila-150-mlrd/

5. Денисенко С. Розвивати спільноти: як відбудова інфраструктури дає нове життя громадам. Українська правда. 19 серпня 2022. URL: https://www.pravda.com.ua/columns/2022/08/19/7363958/

6. Гаманюк О., Пальчук М. Розмір має значення: доходи менших громад зростають швидше, ніж у більших. Економічна політика. 6 лютого 2020. URL: https://voxukraine.org/rozmir-maye-znachennya-dohodi-menshih-gromad-zrostayut-shvidshe-nizh-u-bilshih

7. Гарус А., Нів'євський О. У єдності – сила. Вплив реформи децентралізації на місцеві бюджети в Україні. Державне управління. 6 серпня 2020. URL: https://voxukraine.org/u-yednosti-sila-vpliv-reformi-detsentralizatsiyi-na-mistsevi-byudzheti-v-ukrayini/

8. Шраменко О.В. Забезпечення інфраструктурної безпеки залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2016. № 56. С. 113–118.

9. Смарт інфраструктура для післявоєнного відновлення та розвитку громад та територій. Пресслужба Апарату Верховної Ради України. 27 липня 2023. URL: https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/239493.html

10. Khan H.W., Hunzai I. Bridging institutional gaps in irrigation management: the post 'ibex-horn' innovations in Northern Pakistan. in Kreutzmann H (editor), Sharing Water: Irrigation and Water Management in the Hindukush-Karakoram-Himalaya, Oxford University Press, Oxford/London/Karachi. 2000. P. 133–145.

11. Cities with the Best Work-Life Balance 2022. Kisi. URL: https://www.getkisi.com/work-life-balance-2022

12. Інноваційні основи відновлення та розвитку країн після збройних конфліктів: інноваційний вимір: колективна монографія / за ред. д.е.н. Омельяненка В.А. Суми : Інститут стратегій інноваційного розвитку і трансферу знань. 2022. 280 с.

13. Дослідження збору даних про безпеку в Україні. Звіт за результатами дослідження. Київ: Аналітичний центр Cedos, Центр соціології права та кримінології, 2021. URL: https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/dosl-dani-pro-bezpeku-v-ukraini.pdf

14. Serohin V., Serohina S., Bodrova I., Hrytsenko H., Omelianenko O. The Potential of Territorial Communities as a Factor of Socio-Environmental Development of Territories. *WSEAS Transactions on Environment and Development*. 2023. Vol. 19. P. 197–206. DOI: https://doi.org/10.37394/232015.2023.19.17

15. Омельяненко В., Омельяненко О., Вернидуб М. Наукові засади аналітичного підходу до формування та оцінювання ефективності інноваційної політики в контексті сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2022. № 42. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-88

16. Омельяненко В., Омельяненко О. Використання інновацій в сфері даних в контексті сталого розвитку територіальних громад. *Економіка та суспільство*. 2023. № 48. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-42

17. Омельяненко В.А., Омельяненко О.М., Артюхова Н.О. Маркетинг цифрових інновацій у контексті сталого розвитку регіону. *Економіка та держава*. 2021. № 4. С. 72–77. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.4.72

18. Омельяненко О.М., Омельяненко В.А. Концептуальні основи інфраструктурно-сервісної методології розвитку локальних спільнот. *Проблеми економіки*. 2023. № 2. С. 120–128. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-0712-2023-2-120-128

19. Omelyanenko V., Omelianenko O. Infrastructure and service methodology for the development of innovative hromadas: general idea and example of smart city infrastructure. *Three Seas Economic Journal*. 2023. № 4 (1). pp. 49-57. DOI: https://doi.org/10.30525/2661-5150/2023-1-6

20. Закон України «Про критичну інфраструктуру». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text

REFERENCES:

1. Thacker, S. et al. (2018). Infrastructure: Underpinning Sustainable Development, UNOPS, Copenhagen. Available at: https://www.itrc.org.uk/wp-content/PDFs/ITRC-UNOPS-Infrastructure_Underpining_Sustainable%20Development.pdf (accessed October 10, 2023).

2. Inter-American Development Bank (2018). What is Sustainable Infrastructure? A Framework to Guide Sustainability Across the Project Cycle. Available at: https://publications.iadb.org/en/what-sustainable-infrastructure-framework-guide-sustainability-across-project-cycle (accessed October 10, 2023).

3. UN Environment (2019). Integrated Approaches to Sustainable Infrastructure, UN Environment, Geneva. Available at: https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated_Approaches_To_Sustainable_Infrastructure_UNEP.pdf (accessed October 10, 2023).

4. Zaghalna suma prjamykh zbytkiv, zavdana infrastrukturi Ukrajiny cherez viinu, za pidsumkamy chervnja 2023 roku perevyshhyla $150 mlrd. [The total amount of direct damage caused to the infrastructure of Ukraine due to the war, according to the results of June 2023, exceeded $150 billion]. Available at: https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalna-suma-pryamih-zbitkiv-zavdana-infrastrukturi-ukrayini-cherez-viynu-za-pidsumkami-chervnya-2023-roku-perevishhila-150-mlrd/ (accessed October 10, 2023).

5. Denysenko, S. (2022). Rozvyvaty spilnoty: iak vidbudova infrastruktury daie nove zhyttia ghromadam [Building communities: how rebuilding infrastructure breathes new life into communities]. *Ukrajinsjka pravda – Ukrainian truth*. Available at: https://www.pravda.com.ua/columns/2022/08/19/7363958/ (accessed October 10, 2023).

6. Hamaniuk, O., Palchuk, M. (2020). Rozmir maie znachennia: dokhody menshykh hromad zrostaiut shvydshe, nizh u bilshykh [Size matters: Smaller communities' incomes grow faster than larger ones]. *Ekonomichna polityka – Economic policy*. Available at: https://voxukraine.org/rozmir-maye-znachennya-dohodi-menshih-gromad-zrostayut-shvidshe-nizh-u-bilshih (accessed October 10, 2023).

7. Harus, A., Nivievskyi, O. (2020). U yednosti – syla. Vplyv reformy detsentralizatsii na mistsevi biudzhety v Ukraini [There is strength in unity. Impact of decentralization reform on local budgets in Ukraine]. *Derzhavne upravlinnia – Governance*. Available at: https://voxukraine.org/u-yednosti-sila-vpliv-reformi-detsentralizatsiyi-na-mistsevi-byudzheti-v-ukrayini/ (accessed October 10, 2023).

8. Shramenko, O.V. (2016). Zabezpechennia infrastrukturnoi bezpeky zaliznychnoho transportu [Ensuring infrastructural safety of railway transport]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti – Herald of the economy of transport and industry,* no. 56, pp. 113–118.

9. Smart infrastruktura dlia pisliavoiennoho vidnovlennia ta rozvytku hromad ta terytorii. Pres-sluzhba Aparatu Verkhovnoi Rady Ukrainy [Smart infrastructure for post-war reconstruction and development of communities and territories. Press service of the Apparatus of the Verkhovna Rada of Ukraine]. Available at: https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/239493.html (accessed October 10, 2023).

10. Khan, H.W., Hunzai, I. (2000). Bridging institutional gaps in irrigation management: the post 'ibex-horn'

innovations in Northern Pakistan. in Kreutzmann H. (editor), Sharing Water: Irrigation and Water Management in the Hindukush-Karakoram-Himalaya, Oxford University Press, Oxford / London / Karachi, pp. 133–145.

11. Kisi (2023). Cities with the Best Work-Life Balance 2022. Available at: https://www.getkisi.com/work-life-balance-2022 (accessed October 10, 2023).

12. Omelyanenko V.A. (2022) Innovatsiini osnovy vidnovlennia ta rozvytku krain pislia zbroinykh konfliktiv: innovatsiinyi vymir: kolektyvna monohrafiia [Innovative foundations of recovery and development of countries after armed conflicts: innovative dimension: collective monograph]. Sumy: Institute of Innovative Development Strategies and Knowledge Transfer, 280 p.

13. Cedos Analytical Center (2021). Doslidzhennia zboru danykh pro bezpeku v Ukraini. Zvit za rezultatamy doslidzhennia [Research on security data collection in Ukraine. Report on the results of the study]. Kyiv, Center for Sociology of Law and Criminology. Available at: https://cedos.org.ua/wp-content/uploads/dosl-dani-pro-bezpeku-v-ukraini.pdf (accessed October 10, 2023).

14. Serohin, V., Serohina, S., Bodrova, I., Hrytsenko, H., Omelianenko, O. (2023). The Potential of Territorial Communities as a Factor of Socio-Environmental Development of Territories. *WSEAS Transactions on Environment and Development,* no. 19, pp. 197–206. DOI: https://doi.org/10.37394/232015.2023.19.17

15. Omelianenko, V., Omelianenko, O., Vernydub, M. (2022). Naukovi zasady analitychnoho pidkhodu do formuvannia ta otsiniuvannia efektyvnosti innovatsiinoi polityky v konteksti staloho rozvytku [Scientific foundations of the analytical approach to the formation and evaluation of the effectiveness of innovation policy in the context of sustainable development]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society,* no. 42. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-88

16. Omelianenko, V., Omelianenko, O. (2023) Vykorystannia innovatsii v sferi danykh v konteksti staloho rozvytku terytorialnykh hromad [The use of innovations in the field of data in the context of sustainable development of territorial communities]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society,* no. 48. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-42

17. Omelianenko, V.A., Omelianenko, O.M., Artiukhova, N.O. (2021). Marketynh tsyfrovykh innovatsii u konteksti staloho rozvytku rehionu [Marketing of digital innovations in the context of sustainable development of the region]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and state,* no. 4, pp. 72–77. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.4.72

18. Omelianenko, O.M., Omelianenko, V.A. (2023). Kontseptualni osnovy infrastrukturno-servisnoi metodolohii rozvytku lokalnykh spilnot [Conceptual foundations of infrastructure and service methodology for the development of local communities]. *Problemy ekonomiky – Problems of economy*, no. 2, pp. 120–128. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-0712-2023-2-120-128

19. Omelyanenko, V., Omelianenko, O. (2023). Infrastructure and service methodology for the development of innovative hromadas: general idea and example of smart city infrastructure. *Three Seas Economic Journal*, no. 4 (1), pp. 49–57. DOI: https://doi.org/10.30525/2661-5150/2023-1-6

20. Zakon Ukrainy «Pro krytychnu infrastrukturu» [Law of Ukraine «On Critical Infrastructure»]. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text (accessed October 10, 2023).