УДК 332.1:338.49:351:355.45

В. Є. Хаустова,
д. е. н., професор, директор, Науково-дослідний центр
індустріальних проблем розвитку НАН України, м. Харків
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5895-9287
І. О. Губарєва,
д. е. н., професор, заступник директора з наукової роботи,
Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України, м. Харків
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9002-5564
Н. В. Трушкіна,
к. е. н., старший дослідник, старший науковий співробітник сектора промислової політики
та інноваційного розвитку відділу промислової політики та енергетичної безпеки,
Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України, м. Харків
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6741-7738

DOI: 10.32702/2306-6814.2026.7.121

МУНІЦИПАЛЬНИЙ ВИМІР ІДЕНТИФІКАЦІЇ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ КРАЇН БАЛТІЇ, СКАНДИНАВІЇ ТА ПОЛЬЩІ

V. Khaustova,
Doctor of Economic Sciences, Professor, Research Center for Industrial Problems of Development of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
I. Hubarieva,
Doctor of Economic Sciences, Professor, Research Center for Industrial Problems of Development of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine
N. Trushkina,
PhD in Economics, Senior Research Fellow,
Research Center for Industrial Problems of Development
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

MUNICIPAL-LEVEL CRITICAL INFRASTRUCTURE IDENTIFICATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF APPROACHES IN THE BALTIC STATES, SCANDINAVIA, AND POLAND

У статті здійснено порівняльний аналіз підходів до ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні у країнах Балтії, Скандинавії та Польщі. Узагальнено сучасні теоретичні підходи до дослідження критичної інфраструктури та обґрунтовано їх еволюцію від об'єктно-орієнтованих до сервісно-орієнтованих і резильєнтнісних моделей. Систематизовано національні практики ідентифікації критичної інфраструктури та виокремлено типові моделі її організації на локальному рівні. Розроблено структурно-логічну модель ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні, що охоплює нормативні, інституційні та управлінські аспекти забезпечення стійкості критичної інфраструктури. Визначено особливості ролі органів місцевого самоврядування у процесах ідентифікації, координації та забезпечення безперервності життєво важливих послуг. Обґрунтовано доцільність застосування комбінованого підходу до ідентифікації критичної інфраструктури в Україні з урахуванням сучасних безпекових викликів і потреб територіальних громад. Запропоновано практичні рекомендації щодо підвищення резильєнтності інфраструктурних систем на муніципальному рівні.

Дану публікацію підготовлено за рахунок грантової підтримки Національного фонду досліджень України в рамках реалізації проєкту "Розбудова резильєнтних розподілених енергетичних систем територіальних громад України" (реєстраційний № 2025.07/0056), який відібрано для виконання за конкурсом "Передова наука в Україні 2026—2028".

The article provides a comprehensive comparative analysis of approaches to the identification of critical infrastructure at the municipal level in the Baltic, Scandinavian, and Polish contexts under conditions of increasing security risks and the transformation of infrastructure management paradigms. The study generalizes contemporary theoretical approaches to critical infrastructure research and substantiates their evolution from object-based to service-oriented, systemic, and resilience-based models, reflecting a shift from the protection of individual assets to ensuring the continuity of essential services and the resilience of local communities. National practices of critical infrastructure identification are systematized, and typical models of its organization at the local level are identified, taking into account institutional features, the degree of decentralization, and the specific nature of threats.

A structural and logical model for the identification of critical infrastructure at the municipal level is developed, integrating regulatory frameworks, criticality criteria, dominant identification approaches, the role of local governments, coordination mechanisms with infrastructure operators and emergency services, as well as tools for ensuring continuity, preparedness, and recovery of infrastructure systems. The specific role of municipalities in the processes of critical infrastructure identification, coordination among stakeholders, and the provision of essential services to the population under crisis conditions is determined.

The feasibility of applying a combined approach to critical infrastructure identification in Ukraine is substantiated, combining risk-based, service-oriented, and resilience-based components, taking into account contemporary military and hybrid threats, as well as the needs of territorial communities. Practical recommendations are proposed for improving institutional support, enhancing cross-sectoral interaction, and strengthening the resilience of infrastructure systems at the municipal level.

Ключові слова: критична інфраструктура, ідентифікація, безперервність життєво важливих послуг, резильєнтна енергетична система, енергетична інфраструктура, ризик-орієнтований підхід, сервісно-орієнтований підхід, системний підхід, безпековий підхід, муніципальний рівень, територіальні громади, управління ризиками, міжсекторальна взаємодія, публічне управління, резильєнтність, європейський досвід.

Key words: critical infrastructure, identification, continuity of essential services, resilient energy system, energy infrastructure, risk-based approach, service-oriented approach, systems approach, security-based approach, municipal level, territorial communities, risk management, cross-sectoral interaction, public governance, resilience, European experience.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасних умовах зростання складності та інтенсивності глобальних загроз, що мають природний, техногенний, кібернетичний і гібридний характер [1], критична інфраструктура набуває ключового значення для забезпечення стійкості соціально-економічних систем і національної безпеки держав. За оцінками міжнародних організацій, лише у 2024 р. глобальні економічні втрати від природних катастроф перевищили 360 млрд дол. США, що свідчить про системне зростання вразливості інфраструктурних систем і необхідність підвищення їх стійкості [2]. Водночас, за прогнозами Організації економічного співробітництва та розвитку, до 2040 р. глобальний дефіцит фінансування інфраструктурного розвитку може досягти 18 трлн дол. США [3], що актуалізує питання пріоритизації інвестицій у найбільш критично важливі елементи інфраструктури.

У європейському регуляторному полі відбувається суттєва трансформація підходів до розуміння критичної інфраструктури — від акценту на фізичному захисті окремих об'єктів до забезпечення резильєнтності критичних суб'єктів і безперервності життєво важливих послуг. Цей підхід закріплено, зокрема, у Директиві (ЄС) 2022/2557, яка визначає резильєнтність як здатність критичних суб'єктів запобігати, протидіяти, адаптуватися та відновлюватися після порушень функціонування [4]. Така зміна парадигми зумовлює необхідність переосмислення механізмів ідентифікації критичної інфраструктури [5], особливо на локальному рівні, де забезпечується безпосереднє надання життєво важливих послуг населенню.

Муніципальний рівень у цьому контексті відіграє системоутворюючу роль, оскільки саме органи місцевого самоврядування забезпечують функціонування базових сервісів — енергопостачання, водопостачання, транспорту, зв'язку, охорони здоров'я та соціальних послуг [6]. Практичний досвід європейських країн за-

свідчує, що ефективність національної політики у сфері критичної інфраструктури значною мірою визначається здатністю муніципалітетів ідентифікувати критичні елементи, оцінювати ризики та забезпечувати безперервність послуг у кризових умовах. Зокрема, у Польщі, де функціонує понад 2,4 тис. гмін, саме базовий рівень місцевого самоврядування забезпечує практичну реалізацію заходів кризового управління та підтримання функціональності життєво важливих сервісів [7].

Додаткової актуальності проблематика набуває в умовах зростання кібер- і гібридних загроз для критичної інфраструктури. За даними національних центрів реагування на кіберінциденти, у 2024 р. зафіксовано сотні атак із використанням програм-вимагачів, спрямованих, зокрема, на об'єкти енергетики, водопостачання та муніципальні інформаційні системи, що підтверджує вразливість локальних інфраструктурних сервісів до сучасних загроз [8]. У поєднанні з кліматичними ризиками, техногенними аваріями та військовими загрозами це формує мультизагрозове середовище функціонування критичної інфраструктури, в якому ключове значення має здатність територіальних громад до швидкої адаптації та відновлення.

Особливий інтерес у цьому контексті становить досвід країн Балтії, Скандинавії та Польщі, які сформували різні, але ефективні підходи до ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні. Країни Балтії характеризуються поєднанням ризик-орієнтованих і сервісно-орієнтованих підходів до визначення критичних об'єктів і систем, Скандинавські країни — розвитком концепції суспільної резильєнтності та інтегрованих оцінок ризиків і вразливостей, тоді як Польща демонструє приклад інституційно структурованої багаторівневої моделі управління з активною роллю гмін у забезпеченні безперервності життєво важливих послуг.

Водночас, незважаючи на значну кількість наукових досліджень у сфері критичної інфраструктури, недостатньо систематизованими залишаються підходи до її ідентифікації саме на муніципальному рівні, а також відсутні комплексні порівняльні дослідження, які б узагальнювали міжнародний досвід у розрізі різних моделей управління та дозволяли виокремити типові підходи й інструменти. Це обмежує можливості адаптації ефективних управлінських практик для територіальних громад України, особливо в умовах воєнних загроз і необхідності відновлення пошкодженої інфраструктури.

Таким чином, наукова проблема полягає у необхідності системного узагальнення та порівняльного аналізу підходів до ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні в різних країнах, що дозволить сформувати теоретичне та прикладне підгрунтя для вдосконалення відповідних механізмів управління в Україні.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасний науковий дискурс у сфері критичної інфраструктури характеризується суттєвою трансформацією концептуальних підходів до її визначення, функціонування та управління. Якщо раніше дослідження були зосереджені переважно на ідентифікації та фізичному захисті окремих об'єктів, то нині домінує ширший підхід, що базується на забезпеченні безперервності життєво важливих послуг і резильєнтності інфраструктурних систем [4; 9]. У межах цього підходу критична інфраструктура розглядається як складна міжгалузева система взаємопов'язаних елементів, порушення функціонування яких має мультиплікативні соціально-економічні наслідки.

Значний масив досліджень присвячено розвитку ризик-орієнтованого підходу до управління критичною інфраструктурою. У цих роботах акцентується на необхідності ідентифікації критичних елементів на основі оцінювання загроз, вразливостей і потенційних наслідків їх реалізації, що дозволяє визначати пріоритети захисту та відновлення [9—11]. Такий підхід отримав широке поширення в європейській практиці та закріплений у нормативних і методичних документах Європейського Союзу.

Окремий напрям досліджень пов'язано із розвитком сервісно-орієнтованої концепції критичної інфраструктури, відповідно до якої ключовим об'єктом управління є не інфраструктурні активи як такі, а життєво важливі послуги, що надаються на їх основі. У цьому контексті увага зосереджується на забезпеченні безперервності функціонування енергетичних, транспортних, комунальних, інформаційних і соціальних сервісів, а також на визначенні критичних залежностей між ними. Дослідження такого типу підкреслюють, що ефективність управління критичною інфраструктурою визначається не лише технічними характеристиками систем, а й інституційною спроможністю органів влади координувати взаємодію між операторами, службами та населенням [9; 12].

Вагомий внесок у розвиток теоретичних засад забезпечення стійкості критичної інфраструктури зроблено в рамках концепції резильєнтності, яка передбачає здатність інфраструктурних систем передбачати, витримувати, адаптуватися та відновлюватися після впливу різних видів загроз. У сучасних дослідженнях резильєнтність розглядається як багатовимірна характеристика, що охоплює технічні, організаційні, економічні та соціальні аспекти функціонування інфраструктури. Особливу увагу приділено розробленню інструментів оцінювання резильєнтності, включаючи системи показників, сценарне моделювання та аналіз взаємозалежностей між інфраструктурними секторами [9; 13].

У контексті багаторівневого управління критичною інфраструктурою важливе місце займають дослідження, які присвячено ролі муніципального рівня. У цих роботах підкреслюється, що саме органи місцевого самоврядування забезпечують практичну реалізацію заходів із підтримання безперервності життєво важливих послуг, здійснюють координацію дій між операторами інфраструктури та екстреними службами, а також відповідають за кризове управління на локальному рівні.

Водночас ефективність таких механізмів значною мірою залежить від інституційної організації, рівня ресурсного забезпечення та ступеня інтеграції муніципалітетів у загальнонаціональну систему управління критичною інфраструктурою [4; 12; 14].

Окрему групу становлять дослідження, що аналізують міжнародний досвід ідентифікації критичної інфраструктури, зокрема у країнах Європейського Союзу. У цих роботах відзначається, що підходи до визначення критичних

елементів суттєво відрізняються залежно від національних інституційних моделей, рівня децентралізації управління та специфіки загроз, що обумовлює необхідність їх порівняльного аналізу та узагальнення [4; 9; 11].

Попри значний обсяг наукових напрацювань, аналіз літератури засвідчує наявність низки невирішених питань. Зокрема, недостатньо дослідженими залишаються методичні підходи до ідентифікації критичної інфраструктури саме на муніципальному рівні, а також відсутні комплексні порівняльні дослідження, що дозволяють систематизувати різні моделі та підходи з урахуванням ролі місцевого самоврядування. Більшість досліджень або зосереджується на національному рівні управління, або розглядає окремі кейси без їх узагальнення у єдину аналітичну рамку.

Таким чином, існує об'єктивна потреба у проведенні порівняльного аналізу підходів до ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні в різних країнах, що дозволить виявити типові моделі, визначити їх сильні та слабкі сторони, а також сформувати науково обгрунтовані рекомендації щодо їх адаптації для територіальних громад України.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою статті є проведення порівняльного аналізу підходів до ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні у країнах Балтії, Скандинавії та Польщі з метою виявлення типових моделей, визначення їхніх ключових характеристик, переваг і обмежень, а також обгрунтування можливостей їх адаптації до умов розвитку територіальних громад України.

Методологічну основу дослідження становить поєднання загальнонаукових і спеціальних методів наукового пізнання. Зокрема, застосовано методи теоретичного узагальнення та систематизації — для виокремлення основних підходів до розуміння критичної інфраструктури; порівняльний аналіз — для дослідження національних моделей ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні; системний підхід — для розгляду критичної інфраструктури як сукупності взаємопов'язаних елементів і сервісів; інституційний аналіз — для оцінювання ролі органів державної влади та місцевого самоврядування у формуванні політики у сфері критичної інфраструктури.

Використання вищеперелічених методів і підходів дозволило забезпечити комплексність дослідження, об'єктивність отриманих результатів і можливість формування практично орієнтованих висновків щодо вдосконалення процесів ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Узагальнення сучасних наукових і нормативно-методичних підходів свідчить, що муніципальний вимір критичної інфраструктури доцільно розглядати не як периферійний елемент загальнодержавної системи безпеки, а як самостійний рівень формування стійкості життєво важливих послуг. Саме на локальному рівні поєднуються управління ризиками, просторове планування, організація комунальних сервісів, взаємодія з операторами інфраструктури, цивільний захист і кризова комунікація з населенням. У цьому контексті ідентифікація критичної інфраструктури на муніципальному рівні має охоплювати не лише перелік об'єктів, а й визначення критичних функцій, сервісів, взаємозалежностей, уразливостей і меж допустимого порушення безперервності [4; 9—14].

Таблиця 1. Теоретичні підходи до дослідження критичної інфраструктури на муніципальному рівні

Підхід	Ключовий фокус на муніципальному рівні	Переваги	Обмеження
Об'єктно-орієнтований	Ідентифікація, облік, категоризація та захист окремих об'єктів	Простота класифікації, зручність для формування реєстрів	Недостатньо врахування взаємозалежностей і сервісного виміру
Ризик-орієнтований	Локальна оцінка ризиків, підготовка планів реагування і резервування	Гнучкість, адаптивність, прив'язка до специфіки території	Залежність якості результату від даних і аналітичної спроможності
Сервісно-орієнтований	Забезпечення безперервності водо-, енерго-, транспортних, інформаційних і соціальних сервісів	Орієнтація на потреби населення і реальну функціональність громади	Складність вимірювання меж допустимого порушення послуг
Системний	Урахування каскадних ефектів між енергією, зв'язком, транспортом, водою тощо	Дозволяє виявляти критичні вузли й залежності	Висока складність моделювання й потреба у міжсекторальних даних
Резильєнтний	Готовність, безперервність, гнучкість і відновлення локальних сервісів	Комплексність, відповідність сучасній європейській логіці	Потреба інституційної зрілості та ресурсів
Підхід багаторівневого управління	Координація між владою, операторами, службами і громадами	Забезпечує узгодженість політики та розподіл ролей	Ускладнення прийняття рішень через інституційну багатошаровість

Джерело: складено авторами на основі [4; 9—14; 15—19].

Відповідно, логіка дослідження спирається на гіпотезу про те, що муніципальна критична інфраструктура формується не в межах одного окремого управлінського підходу, а на перетині щонайменше п'яти взаємопов'язаних площин: нормативного закріплення критеріїв критичності; інституційного розподілу повноважень між державними, регіональними та місцевими суб'єктами; використання ризик-орієнтованих або сервісно-орієнтованих механізмів ідентифікації; урахування міжсекторальних залежностей; інтеграції інструментів безперервності, готовності, адаптації та відновлення. Саме тому порівняльний аналіз підходів, що застосовуються у країнах Балтії, Скандинавії та Польщі, доцільно розпочинати з теоретичного узагальнення базових аналітичних рамок (табл. 1), які визначають логіку ідентифікації, категоризації та подальшого управління критич-

ною інфраструктурою на муніципальному рівні [4; 9; 13; 15—19].

Як свідчить зміст табл. 1, теоретичні підходи до дослідження критичної інфраструктури на муніципальному рівні відображають не лише різні способи її наукового осмислення, а й різні моделі практичного управління. Йдеться фактично про еволюцію від відносно простого уявлення про критичну інфраструктуру як сукупність окремих захищених об'єктів до більш складного розуміння її як системи взаємозалежних функцій, сервісів, інституцій та механізмів реагування. У цьому контексті кожен із наведених у таблиці підходів фіксує окремий аналітичний зріз проблеми та водночас виявляє певні межі власної пояснювальної спроможності.

Найбільш раннім і методично найпростішим є об'єктно-орієнтований підхід, у межах якого ключова увага зосереджується на виявленні, обліку, категоризації та захисті конкретних об'єктів, що визнаються критично важливими для функціонування території. Для муніципального рівня його значення полягає насамперед у можливості формування базових реєстрів, переліків і карт критичних об'єктів, що створює первинну інформаційну основу для подальших управлінських рішень. Сильна сторона цього підходу полягає в його практичній зручності: він дозволяє швидко структурувати інфраструктурне середовище, визначити відповідальних суб'єктів, встановити правовий статус окремих елементів і запровадити формалізовані процедури їхнього обліку. Водночас його обмеження є принциповими. Зосередженість на окремому об'єкті нерідко не дозволяє побачити, що критичність виникає не лише через властивості самого елемента, а й через його функціональне місце у ширшій системі зв'язків. Саме тому об'єктно-орієнтований підхід недостатньо враховує міжгалузеві залежності, сервісний вимір інфраструктури та наслідки порушення функціонування для населення громади.

Ці обмеження частково долає ризик-орієнтований підхід, який переносить акцент з формального переліку об'єктів на оцінювання локальних загроз, вразливостей, імовірності настання кризових подій та потенційних наслідків для громади. Його ключове значення на муніципальному рівні полягає в тому, що він дозволяє пов'язати ідентифікацію критичної інфраструктури зі специфікою конкретної території, її географічними, демографічними, технічними, екологічними та безпековими особливостями. У межах такого підходу критичність уже не є наперед заданою властивістю об'єкта, а формується у взаємодії між загрозою, вразливістю і масштабом можливих втрат. Це забезпечує більшу гнучкість і адаптивність управлінських рішень, а також відкриває можливість для підготовки локальних планів реагування, резервування ресурсів, сценарного аналізу та пріоритезації захисних заходів. Однак ефективність ризик-орієнтованого підходу безпосередньо залежить від якості доступних даних, аналітичної спроможності муніципалітету, міжвідомчого обміну інформацією та наявності професійних кадрів, здатних здійснювати не лише опис ризиків, а й їх системне прогнозування.

Ще більш виразно муніципальну специфіку відображає сервісно-орієнтований підхід, у центрі якого перебуває не окремий інфраструктурний актив як такий, а забезпечення безперервності життєво важливих послуг для населення. Його методологічна перевага полягає у зміщенні фокусу з питання що захищати на питання які функції та сервіси мають бути збережені навіть в умовах порушення роботи окремих елементів системи. Для муніципального рівня це має особливе значення, оскільки саме органи місцевого самоврядування відповідають перед громадою не стільки за формальний стан окремих об'єктів, скільки за доступність водопостачання, електроенергії, тепла, транспорту, зв'язку, медичних, соціальних та адміністративних послуг. У такій логіці критичність визначається через ступінь впливу на повсякденне життєзабезпечення населення, а інфраструктура розглядається як матеріальна основа функціонування локальної спільноти. Разом із тим цей підхід має і свої ускладнення: на практиці досить складно встановити межі допустимого погіршення якості послуг, визначити порогові значення їх переривання та узгодити критерії оцінювання між різними секторами.

Системний підхід, представлений у табл. 1, істотно поглиблює попередні аналітичні рамки, оскільки дозволяє розглядати критичну інфраструктуру як мережу взаємозалежних секторів, у межах якої порушення в одній підсистемі здатне породжувати каскадні ефекти в інших. Для муніципального рівня його значення є особливо вагомим, адже саме на локальному рівні найбільш виразно проявляється практичний зв'язок між енергопостачанням, водопостачанням, транспортом, цифровими комунікаціями, охороною здоров'я, цивільним захистом та іншими системами життєзабезпечення. Цінність системного підходу полягає в тому, що він дає змогу виявляти критичні вузли, точки перетину, приховані залежності та потенційні ланцюгові збої, які не можна ідентифікувати в межах виключно об'єктної або секторної логіки. Водночас його застосування потребує складніших інструментів аналізу, міжсекторальних даних, координації між операторами різних систем і часто виходить за межі управлінської спроможності невеликих муніципалітетів.

У сучасних умовах особливого значення набуває резильєнтний підхід, який відображає перехід від логіки захисту інфраструктури до логіки забезпечення її стійкості, здатності адаптуватися, зберігати ключові функції в умовах порушень і відновлюватися після криз. На муніципальному рівні такий підхід є особливо продуктивним, оскільки дає змогу поєднати питання підготовленості, безперервності послуг, адаптивності управлінських рішень, накопичення резервів, гнучкого реагування та післякризового відновлення. Його перевага полягає в комплексності та відповідності сучасній європейській безпековій логіці, у якій критична інфраструктура розглядається не лише як об'єкт охорони, а як основа суспільної стійкості та безпеки громади. Разом із тим реалізація резильєнтного підходу вимагає значно вищого рівня інституційної зрілості, стратегічного планування, фінансового забезпечення, розвинених процедур координації та готовності до роботи в умовах невизначеності.

Окрему аналітичну цінність має підхід багаторівневого управління, який акцентує увагу на координації між різними рівнями влади, операторами інфраструктури, аварійно-рятувальними службами, приватним сектором і самою громадою. Саме цей підхід найбільш повно відображає реальну практику муніципального управління критичною інфраструктурою, де відповідальність майже ніколи не зосереджується в одному центрі, а розподіляється між багатьма суб'єктами з різним правовим статусом, ресурсними можливостями та зонами компетенції. Його сильна сторона полягає в забезпеченні узгодженості рішень,

чіткішому розподілі ролей і підвищенні спроможності до спільного реагування на кризові ситуації. Однак інституційна багатошаровість одночасно ускладнює прийняття рішень, створює ризики дублювання функцій, затримок у координації та фрагментації відповідальності, особливо в разі недостатньо чітко визначених процедур взаємодії.

Таким чином, дані табл. 1 переконливо демонструють, що еволюція підходів до критичної інфраструктури відбувається від вузького об'єктного бачення до поєднання ризикової, сервісної, системної, резильєнтної та координаційної логіки. Для муніципального рівня це має принципове значення, оскільки місцевий орган влади, як правило, не контролює всі інфраструктурні активи безпосередньо, але саме на нього покладається відповідальність за безперервність життєво важливих послуг, локальну готовність до криз і організацію відновлення після збоїв чи руйнувань. Інакше кажучи, на локальному рівні критична інфраструктура постає не лише як сукупність об'єктів, а як складна система забезпечення життєздатності громади.

Саме тому для цілей цього дослідження найбільш продуктивним є не ізольоване використання одного підходу, а їх поєднання. Ризик-орієнтований підхід дозволяє врахувати специфіку загроз і вразливостей конкретної території; сервісно-орієнтований фіксує пріоритет безперервності життєво важливих послуг; системний допомагає виявляти міжсекторальні залежності та каскадні ефекти; резильєнтний задає логіку готовності, адаптації та відновлення; підхід багаторівневого управління забезпечує інституційне узгодження дій між усіма зацікавленими сторонами. Саме така комбінована рамка є найбільш адекватною для дослідження муніципального виміру критичної інфраструктури, оскільки відповідає складності сучасного безпекового середовища та реальним умовам функціонування територіальних громад [4; 13; 15—16].

У країнах Балтії, Скандинавії та Польщі зазначена еволюція реалізується по-різному, що підтверджує відсутність універсальної моделі ідентифікації критичної інфраструктури на місцевому рівні. Естонія прагне до сервісно-орієнтованої та резильєнтної логіки, у межах якої критичність визначається через безперервність життєво важливих послуг і готовність до кризових ситуацій. Литва демонструє більш централізований і значною мірою об'єктно-орієнтований підхід із чітким акцентом на стратегічно важливих для національної безпеки об'єктах. Латвія вибудовує управління переважно через механізми цивільного захисту та локального планування реагування, що зближує її практику з ризик-орієнтованою моделлю. Фінляндія інтегрує ідентифікацію критичних функцій у ширшу концепцію всеохоплюючої безпеки, фактично поєднуючи системний, сервісний і багаторівневий підходи. Швеція робить ставку на регулярні аналізи ризиків і вразливостей на рівні муніципалітетів, що посилює значення локальної аналітичної спроможності. Польща, своєю чергою, поєднує секторний підхід до критичної інфраструктури з інструментами кризового управління, у межах яких гміни відіграють важливу роль у забезпеченні безперервності життєво важливих послуг [20—27].

Отже, теоретичне узагальнення, подане в табл. 1, виконує у структурі дослідження не лише описову, а й методологічну функцію. Воно дозволяє сформувати аналітичну основу для подальшого порівняння національних моделей, пояснити відмінності у способах ідентифікації критичної інфраструктури на локальному рівні та обгрунтувати доцільність комбінованого підходу для України. Саме через таку рамку стає можливим перейти від формального переліку об'єктів до більш глибокого розуміння муніципальної критичної інфраструктури як системи забезпечення безпеки, безперервності послуг і стійкості територіальної громади.

Для систематизації виявлених відмінностей між досліджуваними країнами доцільно перейти від загального теоретичного узагальнення підходів до їх конкретного інституційного втілення на рівні національних моделей. Якщо табл. 1 дозволила окреслити базові аналітичні рамки дослідження критичної інфраструктури на муніципальному рівні, то табл. 2 вже показує, яким чи-

Таблиця 2. Порівняльна характеристика підходів до ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні (на прикладі країн Балтії, Скандинавії та Польщі)

Країна	Нормативна / стратегічна основа	Домінуючий підхід до ідентифікації	Роль муніципалітетів	Управлінський фокус
Естонія	Закон про надзвичайні ситуації	Сервісно-ризиковий	Забезпечення безперервності базових послуг, локальна готовність, участь у кризовому реагуванні	Життєво важливі послуги, готовність, координація
Литва	Закон про захист об'єктів, що мають значення для забезпечення національної безпеки	Централізовано-об'єктний із елементами ризик-орієнтованого підходу	Участь у забезпеченні стійкості, взаємодія з центральними органами влади	Стратегічні об'єкти, державна безпека, стабільність
Латвія	Закон про цивільний захист та управління надзвичайними ситуаціями	Ризик-орієнтований	Розроблення локальних планів цивільного захисту, оцінка загроз і рівня готовності	Оцінювання ризиків, реагування, цивільний захист
Фінляндія	Стратегія безпеки суспільства	Системно-резильєнтний	Інтеграція локального рівня у забезпечення життєво важливих функцій суспільства	Всеохоплююча безпека, міжсекторальна взаємодія, взаємозалежності
Швеція	Керівництво з аналізу ризиків і вразливостей; План дій із захисту життєво важливих функцій суспільства та критичної інфраструктури	Ризикоорієнтований і сервісно-орієнтований	Проведення аналізів ризиків і вразливостей, участь у захисті життєво важливих функцій суспільства	Регулярна оцінка ризиків, життєво важливі функції, координація
Польща	Закон про кризове управління; Національна програма захисту критичної інфраструктури	Багаторівневий секторно-сервісний	Гміни забезпечують локальну готовність, здійснюють кризове управління, взаємодіють з операторами, підтримують стабільність послуг	Кризове управління, безперервність послуг, координація

Джерело: складено авторами на основі [20—27].

ном ці рамки набувають практичного змісту в конкретних країнах Балтії, Скандинавії та Польщі. Саме тому як критерії порівняння обрано нормативну і стратегічну основу, домінуючий підхід до ідентифікації, роль муніципалітетів, управлінський фокус і характерні сильні сторони відповідної моделі. Така логіка аналізу дає змогу відійти від фрагментарного опису окремих держав і перейти до більш цілісного аналітичного зіставлення, у межах якого критична інфраструктура розглядається не лише як предмет правового регулювання, а як результат поєднання управлінської культури, інституційної архітектури, безпекових пріоритетів і специфіки територіальної організації влади.

Як свідчать дані табл. 2, між досліджуваними країнами існують не лише відмінності у формулюванні нормативних засад, а й суттєво різняться самі управлінські логіки, через які визначається критичність інфраструктури на локальному рівні. У цьому контексті правова або стратегічна основа виконує не просто регулятивну функцію, а фактично задає вихідну оптику сприйняття критичної інфраструктури: як сукупності стратегічно важливих об'єктів, як системи життєво важливих послуг, як простору управління ризиками або як мережі взаємозалежних суспільних функцій. Саме ця відмінність у вихідній логіці багато в чому визначає і те, якою є роль муніципалітетів, які інструменти вони використовують і на що саме спрямовується їхня практична діяльність.

У країнах Балтії виразно простежується спільний безпековий контекст, однак конкретні моделі ідентифікації критичної інфраструктури демонструють різні акценти. Естонська модель тяжіє до сервісно-ризикового підходу, у межах якого критичність пов'язується насамперед із безперервністю базових послуг і локальною готовністю до кризових ситуацій. Це означає, що муніципальний рівень тут розглядається не лише як адміністративна ланка виконання рішень, а як важливий суб'єкт підтримання життєздатності території, здатний брати участь у кризовому реагуванні та координації. Таким чином, в естонському випадку муніципальний вимір критичної інфраструктури формується довкола практичної здатності забезпечувати функціонування життєво важливих сервісів навіть в умовах порушень.

Литовська модель, навпаки, виглядає більш централізованою і тяжіє до об'єктної логіки, доповненої окремими елементами ризик-орієнтованого підходу. У центрі уваги перебувають стратегічно важливі об'єкти та сектори, значущі для національної безпеки, а місцевий рівень більшою мірою включений у забезпечення стійкості та взаємодію з центральними органами влади, ніж у самостійне визначення критичності. Це свідчить про те, що в Литві муніципальний рівень інтегрується у вертикально організовану систему безпеки, у якій домінує державний пріоритет захисту стратегічних активів. Водночас навіть у цій моделі можна простежити рух у бік ширшого врахування ризиків, що відображає загальноєвропейську тенденцію поступового відходу від суто статичного переліkового підходу.

Латвійська модель більш виразно спирається на ризик-орієнтовану логіку та інструментарій цивільного захисту. У ній муніципалітети отримують більш практично визначену роль як суб'єкти розроблення локальних планів, оцінювання загроз, визначення рівня готовності та організації реагування. Такий підхід є показовим, оскільки демонструє зміщення уваги з формального визначення критичних елементів на підготовку до конкретних сценаріїв порушення функціонування. У результаті муніципальний рівень у Латвії виступає не лише територією застосування загальнодержавної політики, а майданчиком первинної діагностики ризиків і практичного управління локальною вразливістю.

Порівняно з балтійськими країнами, скандинавські держави демонструють більш системну і водночас більш інтегровану логіку ідентифікації критичної інфраструктури. У Фінляндії це проявляється через включення локального рівня до ширшої концепції всеохоплюючої безпеки, де критично важливими визнаються не лише окремі об'єкти чи навіть окремі послуги, а життєво важливі функції суспільства загалом. У такій моделі муніципалітет є елементом ширшої архітектури суспільної стійкості, а управлінський фокус зміщується на міжсекторальну взаємодію, узгодження дій і врахування взаємозалежностей між різними функціональними системами. Саме тому фінський підхід можна розглядати як один із найбільш цілісних прикладів переходу від об'єктної логіки до системно-резильєнтної рамки.

Шведська модель у певному сенсі поєднує ризик-орієнтований і сервісно-орієнтований підходи, проте її принципова особливість полягає в регулярності та інституціоналізованості аналізів ризиків і вразливостей на муніципальному рівні. Це означає, що локальний рівень виконує не другорядну, а базову аналітичну функцію, оскільки саме муніципальні оцінки стають важливою основою для ширших регіональних і національних рішень. Така модель показує, що ідентифікація критичної інфраструктури на місцевому рівні може бути не лише адміністративною процедурою, а безперервним процесом оцінювання, оновлення знань про ризики і підтримання координації між суб'єктами захисту життєво важливих функцій суспільства. У цьому разі муніципалітет виступає одночасно як аналітичний центр, координатор і практичний виконавець заходів готовності.

Польська модель вирізняється найбільш виразним поєднанням секторної, сервісної та багаторівневої логіки управління. Її особливість полягає в тому, що національний програмний рівень поєднується з достатньо чітко окресленими функціями гмін у сфері локальної готовності, кризового управління, взаємодії з операторами та підтримання стабільності надання послуг. У цій моделі муніципальний рівень уже не просто враховується, а фактично інституціоналізується як одна з ключових ланок забезпечення безперервності життєво важливих сервісів. Саме тому польський підхід є особливо важливим для порівняння, оскільки демонструє, як секторна організація критичної інфраструктури може поєднуватися з практикою кризового управління та територіально наближеними механізмами координації.

Отже, аналітика табл. 2 дає підстави стверджувати, що відмінності між досліджуваними країнами проявляються не лише у змісті нормативних доку-

ментів, а передусім у способі концептуалізації самого муніципального виміру критичної інфраструктури. В одних моделях він пов'язується переважно із захистом стратегічних об'єктів і дотриманням централізованих рішень, в інших — із локальною оцінкою ризиків, у третіх — із забезпеченням безперервності життєво важливих послуг, а в найбільш розвинених варіантах — із підтриманням резильєнтності суспільства через міжсекторальну та багаторівневу координацію. Саме тому табл. 2 не просто ілюструє національне різноманіття, а виявляє різні моделі управлінського мислення, які лежать в основі процесів ідентифікації критичної інфраструктури на локальному рівні.

Окремої уваги заслуговує аналіз ролі муніципалітетів, оскільки саме через нього найбільш чітко розкривається практичний зміст муніципального виміру досліджуваної проблематики. Дані табл. 2 переконливо показують, що в усіх розглянутих країнах локальний рівень не зводиться до пасивного виконання рішень центральної влади. Навпаки, муніципалітети виступають або співвиконавцями функцій із забезпечення безперервності критичних сервісів, або первинними суб'єктами оцінювання ризиків і вразливостей, або координаторами взаємодії між службами, операторами та населенням. Це особливо важливо для даного дослідження, оскільки дозволяє зробити принциповий висновок: муніципальний вимір ідентифікації критичної інфраструктури не може розумітися лише як локалізація загальнодержавних підходів на територіальному рівні. Його слід трактувати як окрему управлінську площину, в якій поєднуються функції оцінювання, координації, готовності, підтримання безперервності та участі у відновленні.

У цьому контексті особливо показовим є те, що попри спільну для всіх країн орієнтацію на посилення безпеки та стійкості, практичні ролі муніципалітетів різняться за глибиною залучення. У Швеції муніципальні аналізи ризиків і вразливостей слугують важливою аналітичною основою для ширших управлінських рішень. У Фінляндії місцевий рівень інтегрується у забезпечення життєво важливих функцій суспільства як елемент загальної системи всеохоплюючої безпеки. У Польщі гміни мають чітко окреслені функції у сфері локальної готовності, кризового управління, комунікації та підтримання стабільності сервісів. У Латвії муніципалітети є важливими суб'єктами цивільного захисту і локального планування. В Естонії локальна роль безпосередньо пов'язується із забезпеченням безперервності послуг і готовністю до порушень. Навіть у більш централізованій литовській моделі місцевий рівень не усувається, а включається у механізми забезпечення стійкості через взаємодію з центральною владою. Отже, відмінності полягають не у наявності чи відсутності муніципального компонента, а в ступені його автономії, функціональному навантаженні та способі інтеграції у національну систему захисту критичної інфраструктури.

Рис. 1. Структурно-логічна модель ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні

Джерело: запропоновано авторами на основі [1; 5; 6].

Таким чином, порівняльний аналіз, поданий у табл. 2, дозволяє перейти до більш узагальненого рівня висновків. По-перше, муніципальний вимір ідентифікації критичної інфраструктури в усіх досліджуваних країнах є суттєвим, однак концептуалізується по-різному: через послуги, ризики, стратегічні об'єкти, кризове управління або життєво важливі функції суспільства. По-друге, жодна з національних моделей не грунтується виключно на одному підході: навіть там, де домінує певна логіка, фактично спостерігається їх комбінація. По-третє, саме рівень поєднання нормативних, інституційних і управлінських компонентів визначає зрілість моделі ідентифікації критичної інфраструктури на місцевому рівні.

Наступним логічним кроком дослідження є побудова узагальненої структурно-логічної моделі ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні (рис. 1). Її розроблення грунтується на ре-

зультатах попереднього теоретичного узагальнення та порівняльного аналізу національних підходів і дає змогу інтегрувати в єдину аналітичну конструкцію ключові складові муніципального виміру критичної інфраструктури. Йдеться насамперед про нормативно-правові та стратегічні засади, критерії визначення критичності, роль органів місцевого самоврядування, механізми міжсекторальної координації, а також інструменти забезпечення безперервності, готовності та відновлення. У такому розумінні поданий рисунок виконує не лише ілюстративну, а й узагальнювальну функцію, оскільки відображає внутрішню логіку ідентифікації критичної інфраструктури як послідовного управлінського процесу.

Рисунок фіксує перехід від вихідних нормативно-інституційних передумов до практичних результатів, значущих для стійкості територіальної громади. Така послідовність є принципово важливою, оскільки дозволяє показати, що ідентифікація критичної інфраструктури на муніципальному рівні не обмежується формальним визначенням переліку об'єктів або секторів. Вона охоплює значно ширше коло взаємопов'язаних управлінських рішень, у межах яких поєднуються правові норми, інституційні повноваження, аналітичні підходи, координаційні процедури та механізми практичного реагування на загрози.

Як показано на рисунку, вихідним елементом моделі є нормативне регулювання та стратегічні засади, які задають загальні рамки ідентифікації критичної інфраструктури, визначають коло уповноважених суб'єктів, принципи взаємодії та базові критерії критичності. Саме на цьому рівні формується початкове розуміння того, що саме вважається критично значущим для території: окремі об'єкти, життєво важливі послуги, ключові функції або міжсекторальні зв'язки, порушення яких може спричинити суттєві наслідки для населення та місцевої економіки.

Наступним елементом моделі виступають критерії критичності та домінуючі підходи до ідентифікації. Їх роль полягає у трансформації загальних нормативних положень у конкретні управлінські рішення щодо визначення критичних елементів на локальному рівні. Залежно від моделі, яка переважає в тій чи іншій країні або системі управління, акцент може зміщуватися на ризики і вразливості, безперервність життєво важливих послуг, стратегічну значущість об'єктів, системні взаємозалежності або здатність громади до адаптації та відновлення. Саме тут формується аналітичне ядро процесу ідентифікації, яке визначає, яким чином муніципалітет інтерпретує локальні загрози та пріоритети захисту.

Центральне місце у моделі посідає роль муніципалітетів, оскільки саме на місцевому рівні відбувається практичне поєднання формалізованих вимог із реальною специфікою території. Органи місцевого самоврядування в цій логіці виступають не лише виконавцями окремих регуляторних приписів, а суб'єктами первинного оцінювання ризиків, координації взаємодії між учасниками, підтримання готовності та організації дій у кризових умовах. Через муніципальний рівень загальні підходи до ідентифікації набувають конкретного змісту, оскільки саме тут визначається практична значущість критичної інфраструктури для повсякденного функціонування громади.

Важливою складовою моделі є також координаційні механізми, які поєднують органи місцевого самоврядування з операторами інфраструктури, службами цивільного захисту, аварійно-рятувальними структурами, регіональними органами влади та іншими заінтересованими сторонами. Їх значення полягає в тому, що ідентифікація критичної інфраструктури є ефективною лише за умови постійного обміну інформацією, узгодження повноважень і спільного бачення пріоритетів захисту. У цьому контексті координація виступає не допоміжним, а системоутворюючим елементом, без якого неможливо забезпечити ані належне виявлення критичних вузлів, ані підготовку до можливих порушень.

Подальший рівень моделі охоплює інструменти безперервності, готовності та відновлення. Саме вони переводять процес ідентифікації з аналітичної площини у площину практичного управління. Йдеться про локальні плани реагування, резервування ресурсів, сценарне планування, оцінювання вразливостей, заходи щодо підтримання функціонування базових сервісів, а також організацію відновлення після кризових впливів. Такий підхід підкреслює, що ідентифікація критичної інфраструктури має цінність не сама по собі, а як основа для підвищення готовності громади діяти в умовах порушення нормального функціонування інфраструктурних систем.

Завершальним елементом моделі є результативний блок, пов'язаний із забезпеченням локальної резильєнтності громади. У цьому аспекті рисунок демонструє, що кінцевою метою ідентифікації критичної інфраструктури є не лише класифікація об'єктів чи секторів, а зміцнення здатності територіальної громади зберігати функціональність життєво важливих послуг, мінімізувати вразливість до кризових впливів, підтримувати керованість у надзвичайних ситуаціях і забезпечувати відновлення після порушень. Отже, результатом ефективної ідентифікації має бути не формальний реєстр, а підвищення стійкості місцевої соціально-економічної системи в цілому.

Таким чином, запропонована структурно-логічна модель узагальнює результати попереднього аналізу та демонструє, що муніципальний вимір ідентифікації критичної інфраструктури формується на перетині нормативних, інституційних, аналітичних і управлінських компонентів. Вона дозволяє перейти від опису окремих національних практик до цілісного розуміння ідентифікації критичної інфраструктури як багаторівневого процесу, спрямованого на забезпечення безперервності життєво важливих послуг і посилення стійкості територіальних громад. Саме в такій логіці рисунок виступає концептуальним підсумком дослідження і водночас методичною основою для подальшого обгрунтування рекомендацій щодо адаптації зарубіжного досвіду до умов України.

Узагальнення результатів теоретичного та порівняльного аналізу дає підстави перейти від характеристики окремих національних підходів до їх типологізації. Такий крок є методично важливим, оскільки дозволяє не лише впорядкувати виявлені відмінності, а й показати, що за зовнішнім різноманіттям правових і управлінських рішень стоять відносно стійкі моделі ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні. Саме тому на основі проведеного дослідження доцільно виокремити чотири типові моделі, кожна з яких відображає специфічне поєднання нормативної логіки, інституційної архітектури, управлінських інстру-

Таблиця 3. Типологія моделей ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні

Тип моделі та країна, у якій вона найбільш виразно проявляється	Ключова логіка	Основний інструмент	Сильні сторони	Ризики / обмеження
Централізовано-об'єктна (Литва)	Критичність визначається через національно значущі об'єкти та сектори	Центральні переліки, правове закріплення статусу	Чіткість правового режиму, висока керованість	Обмежені можливості для локальної гнучкості
Ризик-орієнтована муніципальна (Латвія, Швеція)	Критичність визначається через локальні загрози, вразливості та сценарії	Аналізи ризиків і вразливостей, плани цивільного захисту	Висока відповідність територіальній специфіці	Значна залежність від якості аналітики та інституційної спроможності муніципалітетів
Сервісно-орієнтована модель безперервності (Естонія, Польща)	У центрі перебуває безперервність життєво важливих послуг	Плани кризового реагування, процедури забезпечення безперервності, координація з операторами	Орієнтація на практичні потреби територіальних громад	Потребує сталих механізмів взаємодії та ефективної комунікації
Системно-резильєнтна (Фінляндія)	Критичність визначається через роль у забезпеченні життєво важливих функцій суспільства	Всеохоплююча безпека, міжсекторальна координація	Найбільш повно враховує взаємозалежності та стійкість систем	Інституційна складність і висока ресурсомісткість

Джерело: складено авторами на основі [5; 20—27].

ментів і способів розуміння критичності інфраструктури (табл. 3).

Першою є централізовано-об'єктна модель, у межах якої визначення критичності задається переважно на національному рівні через офіційно встановлені переліки стратегічно важливих об'єктів і секторів. У такій моделі ключову роль відіграє держава, яка формує критерії віднесення до критичної інфраструктури, визначає правовий режим відповідних об'єктів і встановлює загальні вимоги до їх захисту та функціонування. Муніципальний рівень у цьому випадку переважно включений у систему реалізації вже визначених пріоритетів, а не у самостійне конструювання критеріїв критичності. Найближче до цієї моделі тяжіє Литва, де виразно простежується акцент на стратегічно значущих для національної безпеки об'єктах і секторах [21].

Другою є ризик-орієнтована муніципальна модель, у межах якої критичність визначається не стільки через формальний статус об'єкта, скільки через локальні загрози, вразливості, сценарії можливих порушень та оцінку їхніх наслідків для громади. У такій логіці центрального значення набувають аналізи ризиків і вразливостей, плани цивільного захисту, локальні сценарії реагування та підготовка до кризових ситуацій. Її сутнісна перевага полягає у високій чутливості до територіальної специфіки, адже саме місцевий рівень найкраще фіксує реальні конфігурації загроз, ресурсні обмеження та критичні зони вразливості. Найбільш виразно ця модель простежується у Латвії та Швеції, де муніципалітети відіграють помітну роль у системному оцінюванні ризиків і підготовці до надзвичайних ситуацій [22; 24].

Третьою є сервісно-орієнтована модель безперервності, у центрі якої перебуває не окремий інфраструктурний об'єкт як такий, а значення послуг, що забезпечуються для населення. У межах цього підходу критичність визначається через здатність підтримувати безперервне функціонування водо-, тепло-, енергопостачання, транспорту, зв'язку, медичних, соціальних та інших життєво важливих сервісів. Така модель є особливо релевантною для муніципального рівня, оскільки саме громада безпосередньо відчуває наслідки збоїв у наданні послуг, а місцева влада змушена реагувати на них у найкоротші строки. Її елементи чітко простежуються в Естонії та Польщі, де важливе місце посідають плани кризового реагування, процедури забезпечення безперервності та координація з операторами інфраструктури [20; 26; 27].

Четвертою є системно-резильєнтна модель, яка виходить за межі вузького розуміння критичної інфраструктури як набору об'єктів або окремих сервісів і розглядає її через роль у забезпеченні життєво важливих функцій суспільства. Її зміст полягає у поєднанні міжсекторального бачення, урахування взаємозалежностей, координації між різними рівнями управління та орієнтації на здатність системи адаптуватися, зберігати функціональність і відновлюватися після порушень. Найбільш послідовно така логіка представлена у Фінляндії, де ідентифікація критичних елементів інтегрована у ширшу концепцію всеохоплюючої безпеки та суспільної стійкості [23].

Отже, зміст табл. 3 не лише узагальнює виявлені національні відмінності, а й дозволяє виявити різні управлінські логіки, через які визначається критичність

інфраструктури на муніципальному рівні. В одних моделях пріоритет надається централізованому визначенню стратегічно важливих об'єктів, в інших — локальній оцінці ризиків і вразливостей, у третіх — забезпеченню безперервності життєво важливих послуг, тоді як найбільш комплексні підходи орієнтовані на підтримання стійкості функціональних систем у цілому. Це дозволяє розглядати ідентифікацію критичної інфраструктури не як уніфіковану процедуру, а як результат домінування певної управлінської парадигми.

Таким чином, запропонована типологія має не лише описове, а й аналітичне значення, оскільки дозволяє пояснити відмінності у підходах до ідентифікації критичної інфраструктури та оцінити їх сильні й слабкі сторони в контексті різних інституційних умов. Вона демонструє, що найбільш ефективні моделі формуються на основі поєднання кількох підходів, зокрема сервісного, ризик-орієнтованого та системного, доповнених механізмами міжсекторальної координації та забезпечення безперервності функціонування.

Отримані результати створюють підгрунтя для подальших досліджень, спрямованих на адаптацію зазначених підходів до конкретних національних і локальних умов, з урахуванням інституційної спроможності, безпекового середовища та особливостей територіального розвитку.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У статті здійснено комплексний порівняльний аналіз підходів до ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні у країнах Балтії, Скандинавії та Польщі, що дозволило перейти від опису національних практик до формування узагальненої аналітичної рамки та типологізації відповідних моделей. Встановлено, що сучасна логіка ідентифікації критичної інфраструктури еволюціонує від об'єктно-орієнтованих підходів до комплексних моделей, які поєднують ризик-орієнтований, сервісно-орієнтований та резильєнтнісний виміри. При цьому на муніципальному рівні визначальним є сервісний аспект, оскільки критичність інфраструктури проявляється через забезпечення безперервності життєво важливих послуг і підтримання функціональності територіальних громад.

Доведено, що роль муніципалітетів у досліджуваних країнах має системний характер і полягає у поєднанні функцій локальної оцінки ризиків, координації взаємодії між заінтересованими сторонами, організації безперервності сервісів та забезпечення готовності до кризових ситуацій. Це дозволяє розглядати муніципальний рівень як самостійну управлінську площину у системі забезпечення стійкості критичної інфраструктури.

Порівняльний аналіз засвідчив наявність різних моделей ідентифікації критичної інфраструктури, що відрізняються за домінуючою логікою: від централізованих об'єктних підходів до системно-резильєнтних моделей, орієнтованих на забезпечення життєво важливих функцій суспільства. Узагальнення отриманих результатів дозволило виокремити чотири типові моделі: централізовано-об'єктну, ризик-орієнтовану муніципальну, сервісно-орієнтовану модель безперервності та системно-резильєнтну, кожна з яких має власні функціональні переваги та обмеження.

На цій основі розроблено структурно-логічну модель ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні, яка інтегрує нормативні засади, критерії критичності, домінуючі підходи до ідентифікації, роль муніципалітетів, механізми координації та інструменти забезпечення безперервності, готовності і відновлення. Запропонована модель дозволяє комплексно інтерпретувати процес ідентифікації критичної інфраструктури як багаторівневу управлінську систему, орієнтовану на забезпечення стійкості територіальних громад.

Отримані результати підтверджують доцільність використання комбінованого підходу, що поєднує сервісно-орієнтовану, ризик-орієнтовану та системно-резильєнтну логіку, як найбільш адекватного складності сучасного безпекового середовища та різноманітності інституційних умов.

Перспективи подальших досліджень доцільно зосередити на розробленні прикладних методик ідентифікації критичної інфраструктури на муніципальному рівні, зокрема із використанням багатокритеріальних підходів до оцінювання критичності, визначення порогових значень порушення життєво важливих послуг та інтеграції оцінки локальних ризиків і вразливостей.

Література:

1. Хаустова В. Є., Трушкіна Н. В. Загрози розвитку критичної інфраструктури: сутність і класифікація. Проблеми економіки. 2025. № 3. С. 89—104. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-3-89-104.

2. Climate and catastrophe insight 2025. Dublin: Aon plc., 2025. 109 p. URL: https://assets.aon.com/-/media/files/aon/reports/2025/2025-climate-catastrophe-insight.pdf (дата звернення: 27.02.2026).

3. Good Governance for Critical Infrastructure Resilience, OECD Reviews of Risk Management Policies. Paris: OECD Publishing, 2019. 118 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/04/good-governance-for-critical-infrastructure-resilience_7d5a9993/02f0e5a0-en.pdf (дата звернення: 10.03.2026).

4. Directive (EU) 2022/2557 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on the resilience of critical entities and repealing Council Directive 2008/114/EC. Official Journal of the European Union. 2022. L 333. P. 164—198. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2557/oj/eng (дата звернення: 15.03.2026).

5. Хаустова В. Є., Трушкіна Н. В., Проноза П. В. Ідентифікація елементів критичної інфраструктури: закордонний і вітчизняний досвід. Бізнес Інформ. 2025. № 8. С. 47—71. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-8-47-71.

6. Кизим М. О., Губарєва І. О., Трушкіна Н. В. Практичний інструментарій імплементації механізмів повоєнного відновлення і розвитку критичної інфраструктури територіальних громад у східних регіонах України. Інвестиції: практика та досвід. 2026. № 3. С. 88—99. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.3.88.

7. Local Data Bank. Statistics Poland. URL: https://bdl.stat.gov.pl (дата звернення: 02.03.2026).

8. Annual report from the actions of CERT Polska 2024. The Polish security landscape. Warsaw: NASK — National Research Institute, 2025. 111 p. URL: https://cert.pl/uploads/docs/Report_CP_2024.pdf (дата звернення: 04.03.2026).

9. Infrastructure for a Climate-Resilient Future. Paris: OECD Publishing, 2024. 180 p. DOI: https://doi.org/10.1787/a74a45b0-en.

10. Commission Staff Working Paper: Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Brussels: European Commission, 2010. 43 p. URL: https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_ working_document_en.pdf (дата звернення: 04.03.2026).

11. Recommendation on the governance of critical risks. Paris: OECD Publishing, 2014. 96 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/ publications/reports/2014/04/risk-management-and-corporate-governance_g1g3e2e3/ 9789264208636-en.pdf (дата звернення: 01.03.2026).

12. Dunn-Cavelty M., Suter M. Public-private partnerships are no silver bullet: an expanded governance model for critical infrastructure protection. International Journal of Critical Infrastructure Protection. 2009. Vol. 2. Iss. 4. P. 179—187. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2009.08.006.

13. Linkov I., Trump B. E. The science and practice of resilience. Cham: Springer, 2019. 234 p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-04565-4.

14. Good practices for incident management. Heraklion: European Union Agency for Cybersecurity (ENISA), 2022. 110 p. URL: https://www.enisa.europa.eu/sites/default/files/publications/Incident_Management_guide.pdf (дата звернення: 01.03.2026).

15. Wisniewski M., Szwarc K., Skomra W. Continuity of essential services as an emerging challenge for societal resilience. IEEE Access. 2023. Vol. 11. P. 44614—44635. DOI: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3271751.

16. Knodt M., Fraune C., Engel A. Local governance of critical infrastructure resilience: types of coordination in German cities. Journal of Contingencies and Crisis Management. 2022. Vol. 30. Iss. 3. P. 307—316. DOI: https://doi.org/10.1111/1468-5973.12386.

17. Olausson P. M. Planning for resilience in the case of power shortage: the Swedish STYREL policy. Central European Journal of Public Policy. 2019. Vol. 13. Iss. 1. P. 12—22. DOI: https://doi.org/10.2478/cejpp-2019-0004.

18. Heino O., Takala A., Jukarainen P. et al. Critical infrastructures: the operational environment in cases of severe disruption. Sustainability. 2019. Vol. 11. Iss. 3. Article 838. DOI: https://doi.org/10.3390/su11030838.

19. Holmstrom A., Groβe C. Not all heroes wear capes: cyber resilience of the social administration at a Swedish municipality. Risk, Hazards & Crisis in Public Policy. 2025. Vol. 16. Iss. 3. Article e70024. DOI: https://doi.org/10.1002/ rhc3.70024.

20. Estonia. Emergency Act. Riigi Teataja. 2017. URL: https://www.riigiteataja.ee/en/compare_original/513052020001 (дата звернення: 25.02.2026).

21. Republic of Lithuania. Law on the Protection of Objects of Importance to Ensuring National Security. No. IX-1132, 10 October 2002. URL: https://www.e-tar.lt/portal/en/legalAct/TAR.57E0E8B29108/JBJZWxfIXq (дата звернення: 25.02.2026).

22. Latvia. Civil Protection and Disaster Management Law. Likumi.lv. 2016. URL: https://likumi.lv/ta/en/en/id/282333-civil-protection-and-disaster-management-law (дата звернення: 26.02.2026).

23. Security Strategy for Society. Helsinki: Security Committee, 2017. URL: https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/04/YTS_2017_english.pdf (дата звернення: 05.03.2026).

24. Guide to Risk and Vulnerability Analyses / Swedish Civil Contingencies Agency. Karlstad: MSB, 2011. URL: https://rib.msb.se/filer/pdf/26267.pdf (дата звернення: 05.03.2026).

25. Action Plan for the Protection of Vital Societal Functions & Critical Infrastructure / Swedish Civil Contingencies Agency. Karlstad: MSB, 2013. URL: https://www.msb.se/siteassets/dokument/publikationer/english-publications/action-plan-for-the-protection-of-vital-societal-functions--critical-infrastructure.pdf (дата звернення: 06.03.2026).

26. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarzadzaniu kryzysowym. Dziennik Ustaw. 2007. Nr 89, poz. 590. URL: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/ download.xsp/WDU20070890590/U/D20070590Lj.pdf (дата звернення: 07.03.2026).

27. National Critical Infrastructure Protection Program. Government Centre for Security. 2023. URL: https://www.gov.pl/web/rcb-en/national-critical-infrastructure-protection-program (дата звернення: 07.03.2026).

References:

1. Khaustova, V. Ye. and Trushkina, N. V. (2025), "Threats to critical infrastructure development: essence and classification", The Problems of Economy, vol. 3, pp. 89—104, https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-3-89-104.

2. Aon plc. (2025), "Climate and catastrophe insight 2025", Dublin, Ireland, Available at: https://assets.aon.com/-/media/files/aon/reports/2025/2025-climate-catastrophe-insight.pdf (Accessed 27 February 2026).

3. OECD (2019), "Good governance for critical infrastructure resilience", OECD Reviews of Risk Management Policies, OECD Publishing, Paris, France, Available at: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/ 04/good-governance-for-critical-infrastructure-resilience_7d5a9993/02f0e5a0-en.pdf (Accessed 10 March 2026).

4. European Parliament and Council (2022), Directive (EU) 2022/2557 on the resilience of critical entities, Official Journal of the European Union, L 333, pp. 164-198, Available at: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2022/2557/oj/eng (Accessed 15 March 2026).

5. Khaustova, V. Ye., Trushkina, N. V. and Pronoza, P. V. (2025), "Identification of critical infrastructure elements: foreign and domestic experience", Business Inform, vol. 8, pp. 47—71, https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-8-47-71.

6. Kyzym, M. O., Hubarieva, I. O. and Trushkina, N. V. (2026), "Practical tools for implementing mechanisms of post-war recovery and development of critical infrastructure of territorial communities in eastern regions of Ukraine", Investytsii: praktyka ta dosvid, vol. 3, pp. 88—99, https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.3.88.

7. Statistics Poland (2026), "Local Data Bank", Available at: https://bdl.stat.gov.pl (Accessed 2 March 2026).

8. NASK — National Research Institute (2025), "Annual report from the actions of CERT Polska 2024. The Polish security landscape", Warsaw, Poland, Available at: https://cert.pl/uploads/docs/Report_CP_2024.pdf (Accessed 4 March 2026).

9. OECD (2024), "Infrastructure for a climate-resilient future", OECD Publishing, Paris, France, https://doi.org/10.1787/a74a45b0-en.

10. European Commission (2010), "Risk assessment and mapping guidelines for disaster management", Brussels, Belgium, Available at: https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf (Accessed 4 March 2026).

11. OECD (2014), "Recommendation on the governance of critical risks", OECD Publishing, Paris, France, Available at: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2014/04/risk-management-and-corporate-governance_g1g3e2e3/9789264208636-en.pdf (Accessed 1 March 2026).

12. Dunn-Cavelty, M. and Suter, M. (2009), "Public-private partnerships are no silver bullet: an expanded governance model for critical infrastructure protection", International Journal of Critical Infrastructure Protection, vol. 2 (4), pp. 179—187, https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2009.08.006.

13. Linkov, I. and Trump, B. E. (2019), The science and practice of resilience, Springer, Cham, Switzerland, https://doi.org/10.1007/978-3-030-04565-4.

14. European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) (2022), "Good practices for incident management", Heraklion, Greece, Available at: https://www.enisa.europa.eu/sites/default/files/publications/Incident_Management_guide.pdf (Accessed 1 March 2026).

15. Wisniewski, M., Szwarc, K. and Skomra, W. (2023), "Continuity of essential services as an emerging challenge for societal resilience", IEEE Access, vol. 11, pp. 44614—44635, https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3271751.

16. Knodt, M., Fraune, C. and Engel, A. (2022), "Local governance of critical infrastructure resilience: types of coordination in German cities", Journal of Contingencies and Crisis Management, vol. 30 (3), pp. 307—316, https://doi.org/10.1111/1468-5973.12386.

17. Olausson, P. M. (2019), "Planning for resilience in the case of power shortage: the Swedish STYREL policy", Central European Journal of Public Policy, vol. 13 (1), pp. 12—22, https://doi.org/10.2478/cejpp-2019-0004.

18. Heino, O., Takala, A., Jukarainen, P. et al. (2019), "Critical infrastructures: the operational environment in cases of severe disruption", Sustainability, vol. 11 (3), article 838, https://doi.org/10.3390/su11030838.

19. Holmstrom, A. and Groβe, C. (2025), "Not all heroes wear capes: cyber resilience of the social administration at a Swedish municipality", Risk, Hazards & Crisis in Public Policy, vol. 16 (3), article e70024, https://doi.org/10.1002/rhc3.70024.

20. Estonia (2026), "Emergency Act", Riigi Teataja, Available at: https://www.riigiteataja.ee/en/compare_original/513052020001 (Accessed 25 February 2026).

21. Republic of Lithuania (2002), "Law on the Protection of Objects of Importance to Ensuring National Security", No. IX-1132, Available at: https://www.e-tar.lt/portal/en/legalAct/TAR.57E0E8B29108/JBJZWxfIXq (Accessed 25 February 2026).

22. Latvia (2016), "Civil Protection and Disaster Management Law", Likumi.lv, Available at: https://likumi.lv/ta/en/en/id/282333-civil-protection-and-disaster-management-law (Accessed 26 February 2026).

23. Security Committee (2017), "Security strategy for society", Helsinki, Finland, Available at: https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/04/YTS_2017_english.pdf (Accessed 5 March 2026).

24. Swedish Civil Contingencies Agency (2011), "Guide to risk and vulnerability analyses", Karlstad, Sweden, Available at: https://rib.msb.se/filer/pdf/26267.pdf (Accessed 5 March 2026).

25. Swedish Civil Contingencies Agency (2013), "Action plan for the protection of vital societal functions and critical infrastructure", Karlstad, Sweden, Available at: https://www.msb.se/siteassets/dokument/publikationer/english-publications/action-plan-for-the-protection-of-vital-societal-functions--critical-infrastructure.pdf (Accessed 6 March 2026).

26. Poland (2007), "Act of 26 April 2007 on crisis management", Journal of Laws, Vol. 89, 590, Available at: https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/ download.xsp/WDU20070890590/U/D20070590Lj.pdf (Accessed 7 March 2026).

27. Government Centre for Security (2023), "National critical infrastructure protection program", Available at: https://www.gov.pl/web/rcb-en/national-critical-infrastructure-protection-program (Accessed 7 March 2026).

Отримано редакцією журналу / Received: 27.03.26
Прорецензовано / Revised: 07.04.26
Схвалено до друку / Accepted: 09.04.26