

## Деякі економічні аспекти із улаштування захисту критичної інфраструктури

Микола Мацала, аспірант<sup>1</sup> (ORCID: 0000-0003-1260-5659),

<sup>1</sup> Київський національний університет будівництва та архітектури, проспект Повітряних сил, 31, Київ, Україна, 03037

### АНОТАЦІЯ

Досліджено концепцію "Країна Фортеця", яка спрямована на захист критичної інфраструктури України. Розглядаються законодавчі основи, стратегічні ініціативи, технічні та організаційні заходи, що забезпечують фізичний захист об'єктів критичної інфраструктури. Особливу увагу приділено захисту енергетичної інфраструктури, зокрема трансформаторним підстанціям, які мають стратегічне значення для економіки країни. Проведено економічну оцінку вартості захисту об'єктів та аналіз можливих втрат для ВВП і ВРП у разі їх руйнування, що підкреслює необхідність комплексного підходу до їх захисту.

*Ключові слова:* захист критичної інфраструктури, країна фортеця, автотрансформатор, економічна доцільність.

### 1. ВСТУП

Концепція "країна фортеця" набуває все більшої актуальності в сучасних умовах, де ризики ураження та знищення об'єктів критичної інфраструктури постійно зростають. Особливу увагу приділяється захисту енергетичної інфраструктури, оскільки її стійкість є запорукою функціонування держави та забезпечення добробуту населення.

Робота містить огляд деяких економічних аспектів улаштування захисту об'єктів критичної інфраструктури (ОКІ).

### 2. МЕТА

Метою даної наукової роботи є дослідження та аналіз концепції "Країна Фортеця" в Україні з акцентом на захист критичної інфраструктури, зокрема енергетичної, в умовах сучасних викликів. Дослідження включає оцінку економічних наслідків руйнування об'єктів критичної інфраструктури та розробку рекомендацій щодо впровадження диференційованих рівнів захисту об'єктів з урахуванням їх стратегічної важливості для національної безпеки.

### 3. ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Концепція "Країна Фортеця" в Україні відображає стратегію захисту критичної інфраструктури, яка є важливою складовою національної безпеки. Ця концепція передбачає комплексний підхід до забезпечення безпеки об'єктів, що мають стратегічне значення для функціонування держави.

Основні заходи із захисту критичної інфраструктури

Законодавчі основи. Захист критичної інфраструктури (КІ) в Україні регулюється рядом законодавчих актів, серед яких:

Закон України "Про критичну інфраструктуру" - визначає принципи та напрями розбудови системи захисту [1]. Постанови Кабінету Міністрів України - включають різноманітні регламенти, що стосуються моніторингу, обміну інформацією та категоризації об'єктів критичної інфраструктури (ОКІ) [2].

Стратегічні ініціативи. Національний план захисту та стійкості критичної інфраструктури - розроблений для координації дій між різними державними органами та забезпечення ефективного реагування на загрози, зокрема з боку терористичних атак [3].

Створення реєстру об'єктів критичної інфраструктури - дозволяє здійснювати систематичний моніторинг та оцінку ризиків, пов'язаних із функціонуванням цих об'єктів.

Технічні заходи. Фізичний захист - включає використання габіонів та спеціальних бетонних та металевих конструкцій для захисту від атак дронів, що підтвердило свою ефективність під час війни [4].

Кіберзахист - формування загальних вимог до захисту інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури, що є критично важливим в умовах сучасних загроз кібербезпеки [1].

Співпраця з міжнародними організаціями. З метою підвищення рівня захисту КІ, Україна активно співпрацює з міжнародними організаціями, що надають методичні рекомендації та підтримку в розробці стратегій захисту.

Таким чином, концепція "Країна Фортеця" в Україні є комплексною стратегією, що охоплює законодавчі, технічні та організаційні аспекти захисту критичної інфраструктури, спрямовану на забезпечення національної безпеки в умовах сучасних викликів.

Захист енергетичної інфраструктури. Згідно з інформацією, станом на кінець квітня 2024 року, Мінвідновлення України забезпечує захист майже для 4 тисяч об'єктів критичної інфраструктури, що підкреслює масштаб і важливість цих заходів у контексті національної безпеки [4].

Для підвищення рівня захисту енергетичних об'єктів, зокрема трансформаторних підстанцій, розроблено три рівні захисту:

Перший рівень: базовий захист від вибухової хвилі та уламків, забезпечений габіонами та мішками з піском.

Другий рівень: захист від прямих влучань, який включає більш складні конструкції.

Третій рівень: комплексний захист, що включає сучасні технології та інженерні рішення для протистояння дронним та ракетним атакам, може передбачати переміщення під землю інженерного обладнання [5].

Тобто передбачається фізичне влаштування фізичного захисту шляхом реалізації певних інженерних заходів.

Економічна оцінка вартості обладнання. У публічному доступі досить мало інформації відносно того, яке обладнання яким рівнем захисту наразі захищають. Тому авторами пропонується самим проаналізувати відповідність рівнів захисту до ОКІ.

Пропонується в даному дослідженні розглядати тільки трансформуючу інфраструктуру. Генеруюча інфраструктура – це в більшості великі машини чи турбіни зали із розмірами 50\*50 метрів та більше, що споруджувались більше 30-50 років тому і про їх захист достеменно не відомо із публічних джерел.

Трансформуюча енергосистема України складається із високовольтних ліній електропередачі та відповідно автотрансформаторів.

За різними оцінками та в залежності від одиноїчної потужності автотрансформатор вартує від 10 тисяч до 5 млн. євро. Із трансформаторами із кожної лінії трансформатора встановлюються шинні опори, обмежувачі перенапруги, роз'єднувачі, опори ліній електропередач та інше електротехнічне обладнання. Сумарно супутнє обладнання, можна, оцінити в розмірі 20-25% відсотків від вартості автотрансформатора.

Вартість ж робіт по влаштуванню обладнання, можна оцінити в 10-30% від вартості усього обладнання.

Обладнання для управління, диспетчерський пункт та інші допоміжні будівлі та інженерні мережі в даній роботі ігноруються, адже їх вартості вкрай важко оцінювати, вони не є необхідними для кожної окремої підстанції, трансформація електроенергії, може, відбуватись без них.

Якщо підсумувати, то одна підстанція тільки по загальній вартості для платника податків вартує від 16,25 тис до 7,8 млн. євро.

Економічні втрати на прикладі ВВП/ВРП. Внутрішній валовий продукт в Україні станом на 2023 рік складає 6 537 825 млн грн. [6]. Якщо прийняти, що кожного дня, утворюються рівні долі, то в один день утворюється 17,911.8 млн гривень ВВП. Тобто один без електроенергії, а тобто без можливості виробляти, реалізувати товар, а відповідно. Такий сценарій можливий, при повному відключенні електроенергії у всіх споживачів в Україні на один день і що ВВП формується рівними долями в один день.

Більш реалістичним є сценарій коли в певній області знищують декілька трансформаторів, тоді є прямий вплив на кількість Внутрішнього Регіонального Продукту (ВРП). До прикладу можна розглянути Львівську область та виведення із ладу двох різних типів автотрансформаторів. Перший розглянутий тип автотрансформатора мігістральний 750 кВ, такий тип встановлюється один на 350-400 км, або один на область. На прикладі Львівської області втрати ВРП в один день після ураження підстанції 750 кВ коштуватимуть Україні 0,44 млрд гривень [розраховано на основі 7]. Другий тип автотрансформатора який можна розглянути це автотрансформатор 10 кВ. Такого типу автотрансформатори встановлюють один на одну вулицю села чи навіть один на окремо взятий бізнес центр. Виведення з ладу такого автотрансформатора не веде до великих економічних втрат ні за рахунок вартості обладнання ні за рахунок втрат економіки, адже заміна такого трансформатора відбувається доволі швидко.

#### 4. ВИСНОВКИ

Згідно концепції «Країна Фортеця» передбачається три різних рівня захисту. Відповідно до захисту ОКІ потрібно підходити попередньо оцінивши економічні наслідки знищення того чи іншого об'єкта. Класифікація об'єктів КІ допоможе знайти закономірності втрат вартості різних ОКІ та правильно визначити необхідний рівень захисту. Адже наслідки знищення різних об'єктів несуть різні рівні втрат та впливів на економіку країни.

#### Список літератури

- [1] Верховна Рада України. Про критичну інфраструктуру. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20>
- [2] Законодавство. Міністерство інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/content/zakonodavstvo.html>
- [3] Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України. ДССЗУ. URL: <https://cip.gov.ua/ua/statics/zakhist-kritichnoyi-infrastrukturi>
- [4] Ukrinform. В Україні продовжать створювати «пасивний» захист для об'єктів критичної інфраструктури - Шмигаль. Укрінформ - актуальні новини України та світу. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3867440-v-ukraini-prodovzat-stvoruvati-pasivnij-zahist-dla-obektiv-kriticnoi-infrastrukturi-smigal.html>
- [5] Кудрицький В. Енергетична інфраструктура України матиме три рівні захисту від російських атак – голова «Укренерго» Кудрицький. Радіо Свобода. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-enerhetyka-zakhyst-ataky-rf/32634122.html>
- [6] М-во Фінансів. Валовий внутрішній продукт (2002-2023). МінФін/Ставки, індекси, тарифи. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/>
- [7] Валовий регіональний продукт (ВРП) Львівської області. Головне управління статистики у львівській області. URL: [https://lv.ukrstat.gov.ua/ukr/help/pb\\_fig2021/chapter\\_3\\_1.html](https://lv.ukrstat.gov.ua/ukr/help/pb_fig2021/chapter_3_1.html)