ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра міжнародних економічних відносин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА ТА «ЗЕЛЕНИЙ» ПЕРЕХІД У КРАЇНАХ ВИШЕГРАДСЬКОЇ ГРУПИ ТА УКРАЇНІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАЦІОНАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ ТА РОЛІ МІЖНАРОДНИХ ФІНАНСОВИХ МЕХАНІЗМІВ

Виконала: здобувачка вищої освіти

ступеня бакалавра ОПП “Міжнародні економічні відносини”

спеціальності 292 “Міжнародні економічні відносини”

_____ _____Ярема Юліанна Любомирівна

(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

_____ Науковий керівник к.е.н., доцент Миронова Мар'яна Ігорівна

(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2026

АНОТАЦІЯ

Ярема Ю. Л. Енергетична безпека та «зелений» перехід у країнах Вишеградської групи та Україні: порівняльний аналіз національних стратегій та ролі міжнародних фінансових механізмів. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття вищої освіти ступеня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Міжнародні економічні відносини» зі спеціальності «Міжнародні економічні відносини». – Львівський торговельно-економічний університет. Львів. 2026.

У цьому дослідженні було вивчено основоположні теоретичні та методологічні аспекти енергетичної безпеки, а також концепцію "зеленого" курсу у контексті поточних міжнародних взаємин. Виконано зіставний розбір енергетичних характеристик та державних дорожніх карт держав Вишеградської четвірки (Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина) разом з Україною, зокрема, визначено склад їхніх енергетичних балансів та ступінь залежності від імпорту. Проведено емпіричне вивчення чинників, що зумовлюють енергетичні зміни, застосовуючи методику регресійного аналізу, і оцінено, як повномасштабна військова агресія позначилася на стійкості енергетичного сектору України. Систематизовано світові фінансові інструменти, спрямовані на підтримку процесу декарбонізації, та встановлено умови для отримання доступу до них. Обґрунтовано можливі вектори розвитку енергетичних комплексів у період після подолання кризи та сформульовано практичні пропозиції стосовно посилення регіональної взаємодії між Україною та країнами В4, а також щодо ефективнішого залучення інвестицій у "зелену" сферу.

Ключові слова: *енергобезпека, екологічний перехід, зменшення вуглецевих викидів, Вишеградська четвірка, світові фінансові інструменти, відновлювані енергоносії, енергетична перебудова.*

ANNOTATION

Yarema Y. L. Energy Security and the 'Green' Transition in the Visegrad Group Countries and Ukraine: A Comparative Analysis of National Strategies and the Role of International Financial Mechanisms. – Manuscript.

Thesis for the award of a Bachelor's degree under the educational and professional programme 'International Economic Relations' in the specialisation 'International Economic Relations'. – Lviv University of Trade and Econo Lviv. 2026.

This study examined the fundamental theoretical and methodological aspects of energy security, as well as the concept of the 'green' transition in the context of current international relations. A comparative analysis of the energy characteristics and national roadmaps of the Visegrad Four (Poland, the Czech Republic, Slovakia, Hungary) and Ukraine was carried out; in particular, the composition of their energy balances and the degree of import dependency were determined. An empirical study of the factors driving energy changes was conducted using regression analysis methods, and an assessment was made of how full-scale military aggression has affected the resilience of Ukraine's energy sector. Global financial instruments aimed at supporting the decarbonisation process have been systematised, and the conditions for accessing them have been established. Possible vectors for the development of energy complexes in the post-crisis period have been substantiated, and practical proposals have been formulated regarding the strengthening of regional cooperation between Ukraine and the V4 countries, as well as regarding the more effective attraction of investment into the 'green' sector.

***Keywords**: energy security, green transition, carbon reduction, Visegrad Group, global financial instruments, renewable energy sources, energy transition.*

ЗМІСТ

ВСТУП..... 3

РОЗДІЛ 1 6

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА "ЗЕЛЕНОГО" ПЕРЕХОДУ..... 6

1.1. Концептуальні підходи до енергетичної безпеки в сучасних міжнародних відносинах..... 6

1.2. "Зелений" перехід як стратегія сталого розвитку: сутність, етапи, інструменти..... 11

1.3. Роль міжнародних фінансових механізмів у забезпеченні енергетичного переходу 18

РОЗДІЛ 2 24

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАЦІОНАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА "ЗЕЛЕНОГО" ПЕРЕХОДУ 24

2.1. Енергетичні профілі та стратегічні пріоритети країн Вишеградської групи 24

2.2. Регресійний аналіз детермінант енергетичної трансформації: емпіричне дослідження 33

2.3. Україна на шляху енергетичної трансформації: виклики та можливості. 39

РОЗДІЛ 3 46

ПЕРСПЕКТИВИ СПІВПРАЦІ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОСИЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ 46

3.1. Сценарний розвиток подій після енергетичної кризи у період зеленого переходу..... 46

3.2. Рекомендації щодо оптимізації використання міжнародних фінансових механізмів та зміцнення регіонального співробітництва..... 50

ВИСНОВКИ 60

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 63

ДОДАТКИ..... 69

ВСТУП

Актуальність обраної теми. В сьогоденних обставинах проблема забезпечення енергетичної безпеки постає надзвичайно гостро з огляду на військові дії, коливання цін на енергоресурси та посилення залежності від закупівель за кордоном. Для України це питання має життєво важливе значення, адже стан енергетичного комплексу прямо відбивається на сталості економіки та обороноздатності держави. Паралельно з цим, у державах Європи активно відбувається так званий екологічний перехід, головною метою якого є зменшення викидів забруднюючих речовин та нарощування потужностей з відновлюваної енергетики. Особливої уваги заслуговує досвід серед країн Вишеградської четвірки (V4), які вже впроваджують відповідні стратегії. Актуальність теми обумовлена потребою зіставити методи, яких дотримуються Україна та зазначені європейські країни, аби виявити найбільш дієві шляхи зміцнення енергетичної стійкості. Вирішальне значення у цьому контексті мають міжнародні фінансові важелі, що допомагають упроваджувати трансформації у сфері енергетики.

Метою – цієї роботи є проведення порівняльного аналізу національних планів щодо енергетичної стійкості та «зеленого» переходу у державах Вишеградської групи в контексті України, а також глибинна оцінка впливу міжнародних фінансових механізмів на ці процеси.

З огляду на зазначену мету, були визначені такі **дослідницькі завдання:**

– проаналізувати трансформацію поняття енергетичної безпеки та різні теоретичні підходи до її вивчення;

– детально розглянути сутність та практичні засоби впровадження стратегії «зеленого» переходу ;

– систематизувати доступні міжнародні фінансові механізми, спрямовані на підтримку енергетичної перебудови;

– здійснити детальний розбір енергетичних характеристик та стратегічно важливих пріоритетів країн В4;

– провести регресійний аналіз факторів, які детермінують швидкість енергетичної трансформації;

– ідентифікувати ключові виклики та потенційні можливості енергосистеми України, особливо у військовий час;

– розробити можливі сценарії еволюції енергетичних систем України та країн В4 у післякризовий період;

– сформулювати практичні рекомендації щодо посилення регіональної взаємодії та залучення інвестицій.

Об’єктом цього дослідження виступають процеси, пов’язані із забезпеченням енергетичної безпеки та практичною реалізацією концепцій «зеленого» переходу в країнах В4 та Україні.

Предметом дослідження є ті національні стратегії, механізми міжнародного фінансування та економічні чинники, що визначають динаміку енергетичної перебудови у згаданих країнах.

Методи дослідження – для досягнення поставленої мети було задіяно такі методи:

– історико-логічний підхід – застосований для простеження еволюції концепту енергетичної безпеки;

– системний підхід – використаний для структуризації та класифікації фінансових інструментів, наданих ЄС та міжнародними фінансовими організаціями;

– порівняльний метод – залучений для зіставлення енергетичних балансів та планів декарбонізації між країнами В4 та Україною;

– економіко-статистичний та регресійний аналіз – застосовані для виявлення значущих взаємозв'язків між обсягом інвестицій, показниками ВВП та часткою відновлюваних джерел енергії;

– сценарне моделювання – використано для обґрунтування потенційних альтернативних варіантів розвитку енергетичних систем.

Для оптимізації процесу опрацювання інформації в межах дослідження було використано окремі AI-інструменти, зокрема ChatGPT та Claude. Їх

застосування було обмежене допоміжними операціями, такими як узагальнення джерел, перевірка логічної послідовності тексту та попередня обробка масивів даних. Водночас визначення дослідницької проблематики, розроблення концептуальних положень, проведення аналізу та формулювання висновків залишалися сферою самостійної роботи автора.

Інформаційну основу дослідження складають чинні нормативно-правові акти України та ЄС, ключові стратегічні документи (Енергетична стратегія України до 2035 року, плани В4), статистичні дані, зібрані міжнародними установами, праці визначних науковців у галузях енергетики та економіки, а також аналітичні матеріали ЄБРР та Світового банку.

Апробація результатів – основні тези та здобуті результати роботи були представлені та винесені на обговорення у межах міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти «Проблеми та перспективи розвитку бізнесу в Україні» (31 березня 2026 р.).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох основних розділів, висновків та переліку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 73 сторінки.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА "ЗЕЛЕНОГО" ПЕРЕХОДУ

1.1. Концептуальні підходи до енергетичної безпеки в сучасних міжнародних відносинах

У сучасних умовах енергетична безпека набуває особливої актуальності, що пов’язано не лише з економічними факторами, а й з геополітичними викликами, зокрема після 2022 року. Повномасштабна війна в Україні, енергетична криза в Європі та нестабільність на глобальних ринках енергоносіїв змусили переглянути традиційні підходи до розуміння цього поняття.

У науковій літературі енергетична безпека трактується по-різному. Зокрема, Cherp A. та Jewell J. розглядають її через модель «чотирьох А», яка включає доступність, фізичну наявність ресурсів, їхню вартість та екологічну прийнятність. Водночас Winzer C. підкреслює багатовимірність цього поняття, акцентуючи увагу на поєднанні технічних, економічних і політичних аспектів [22, 48].

На відміну від цього, українські дослідники більше зосереджуються на практичних аспектах. Наприклад, М. Гуцул визначає енергетичну безпеку як здатність держави забезпечувати стабільне та безперебійне постачання енергії, тоді як М. Земляний акцентує увагу на загрозах та необхідності їх мінімізації [3].

Геополітичні фактори відіграють критичну роль у забезпеченні енергетичної безпеки, оскільки вони обумовлюють залежність від нестабільних регіонів, створюють ризики блокування життєво важливих шляхів транспортування енергоносіїв та дозволяють використовувати енергоресурси як інструмент політичного тиску. У цьому світлі, першочергового значення набуває розвиток енергетичної самодостатності

держави, розширення географії поставок та накопичення стратегічних резервів. Економічний вимір енергетичної безпеки концентрується довкола стабільності ціноутворення, привабливості енергетичного сектору для інвестицій, створення умов для зростання відновлюваних джерел енергії, а також забезпечення рівного доступу до енергоресурсів для домогосподарств, комерційних структур та державних установ. Екологічна перебудова енергосистем набуває все більшої ваги з огляду на зобов'язання, взяті країнами в рамках Паризької кліматичної угоди.

В умовах сучасних глобалізаційних викликів, загострення геополітичної напруги, змін клімату, енергетичних криз та трансформаційних процесів, пов’язаних із переходом до низьковуглецевої економіки та цифровізації, проблематика енергетичної безпеки набуває нового, поглибленого змісту. Сучасна енергетична система відзначається високим рівнем інтегрованості, технологічної складності та взаємозалежності своїх компонентів.

У нинішній час енергетична безпека стає дедалі більш актуальною для світової спільноти, а дослідники та науковці останніми роками дуже активно вивчають цю проблематику. Теоретичні засади та розуміння еволюції енергетичних систем значною мірою залежать від визначення та концептуалізації енергетичної безпеки. Це поняття є багатовекторним і може мати різне трактування залежно від контекстуального середовища.

Якщо звернутися до тверджень М. Гуцула, то цей науковець вважає, що енергетична безпека – це процес забезпечення стабільного, надійного та доступного енергопостачання для задоволення потреб суспільства, беручи до уваги соціальні, економічні та екологічні складники [3].

Науковець М. Сендер та його колеги висловлюють переконання, що розробка енергетичної безпеки охоплює забезпечення різноманітних джерел енергії та диверсифікацію поставок, а також розвиток якісних технологій та механізмів ресурсозбереження [15].

К. Девіс та його співавтори наголошують, що енергетична безпека полягає у забезпеченні стабільності, стійкості та резилієнтності енергетичної

системи перед лицем зовнішніх шоків, таких як природні катаклізми чи геополітичні протистояння [5].

У результаті, аналіз інформації з літературних джерел [3, 5, 15] дозволяє дійти висновку, що концепція енергобезпеки включає такі ключові елементи:

Як забезпечення енергією так як це, насамперед, гарантія надійності та безперервності постачання енергії для задоволення потреб як споживачів, так і національної економіки загалом. Різноманітність широких енергетичних джерел є надзвичайно важливим спектром джерел енергії, що усуває залежність від одного-єдиного постачальника та мінімізує пов'язані з цим ризики. Функціональним та надійним складником енергетичної безпеки є інфраструктура. Яка включає магістральні газопроводи, нафтопроводи та інші мережі що є розгалуженими та гарантують безперебійне функціонування всієї енергетичної системи. Ще одним елементом енергобезпеки є енергоефективність. Що в пріоритеті сприяє зменшенню залежності від імпорту енергії та скороченню викидів парникових газів. Врахування геополітичних аспектів, включаючи політичну стабільність та співпрацю між країнами можна класифікувати як геополітичну урівноваженість, яка є надзвичайно значущим для підтримання енергетичної безпеки. Гарантування доступності та незмінності цін на енергію є важливим елементом енергетичної безпеки. Раціональне використання енергії та забезпечення конкурентних цін стимулюють економічний розвиток та задовольняють життєві потреби населення.

У результаті, визначення та концепція енергетичної безпеки охоплюють стабільне енергозабезпечення, різноманітність джерел, функціональну інфраструктуру, енергоефективність, геополітичну стабільність та сталість цін. Ці чинники сприяють забезпеченню сталості, незалежності та стійкості енергетичних систем держави. Можна з упевненістю стверджувати, що концепція енергобезпеки містить низку аспектів, таких як стабільна інфраструктурна база, оптимальний вибір енергетичних джерел, геополітична складова, забезпечення цінової стабільності. Усі вищезазначені компоненти

гарантують стабільну та необхідну роботу енергосистеми України, дозволяючи їй утримувати стійку позицію перед зовнішніми впливами.

З розвитком міжнародної економіки, поглибленням міждержавної взаємозалежності та зростанням екологічних викликів у XXI столітті змістове наповнення цього поняття суттєво розширилося. Сучасне розуміння енергетичної безпеки включає не лише питання постачання, але й ефективність використання ресурсів, екологічну стійкість, розвиток відновлюваних джерел енергії, а також здатність енергетичних систем адаптуватися до кризових ситуацій.

У фаховій літературі енергетична безпека аналізується крізь призму провідних теорій міжнародних відносин, серед яких домінуючими є реалізм, лібералізм та конструктивізм.

Реалістичний погляд трактує енергетичну безпеку як інтегральну частину загальної національної безпеки держави. Ця концепція розглядається у роботах Yergin D. (2020), Goldthau A. & Witte J. (2010) та Земляного М. (2018) оскільки він також розглядає сутність та загрози енергобезпеці. В рамках цього підходу енергоресурси сприймаються як стратегічний актив, контроль над яким забезпечує політичний вплив та геополітичну перевагу. Держави прагнуть мінімізувати свою залежність від зовнішніх постачальників, здійснювати диверсифікацію джерел енергії та контролювати шляхи транспортування. Конкуренція за енергоресурси часто інтерпретується як потенційне джерело конфліктів.

Емпіричні дослідження Шевчука В. і Копича Р. для країн Центральної та Східної Європи (Чехія, Угорщина, Польща, Румунія) із застосуванням моделей EGARCH(1,1) та GMM показують, що валютна волатильність залежить від економічної свободи, інфляції та кризових факторів. Її вплив на рецесійні ризики є різним: у Чехії вона знижує ймовірність спаду, в Угорщині та Румунії – підвищує, а в Польщі є нейтральною. Недооцінка реального курсу стабілізує економіку лише в Польщі, тоді як антикризова політика вимагає різних

інструментів — від фіскального стримування до монетарного пом’якшення залежно від країни. [43].

Ліберальний підхід робить акцент на міжнародному співробітництві, міжінституційній взаємодії та взаємозалежності між державами. Згідно з цією доктриною, енергетична безпека досягається шляхом розвитку міжнародних ринків, укладання тривалих контрактів, формування міжнародних регуляторних організацій та режимів. Взаємозалежність між країнами-експортерами та імпортерами енергоресурсів розглядається як стабілізуючий фактор, що знижує вірогідність виникнення конфліктів.

За словами Sovacool B. (2016) конструктивістський підхід фокусується на ролі ідей, суспільних норм та ідентичностей у процесі формування політики енергетичної безпеки. У цьому контексті важливе значення мають сприйняття загроз, політичні наративи та соціальні уявлення про енергетику. Наприклад, перехід до "зеленої" енергетики розглядається не тільки як економічна необхідність, але й як наслідок зміни глобальних цінностей та норм [44].

Особливої актуальності питання енергетичної безпеки набувають для держав-імпортерів енергоресурсів, які схильні до зовнішньої залежності у постачанні. У XXI столітті ця залежність загострюється через геополітичні колізії, нестабільність на світових енергетичних ринках та використання енергетики як інструменту політичного тиску.

Таблиця 1.1

Структура імпорту енергоресурсів ЄС (2024)

Вид енергоносія	Частка в імпорті ЄС
Нафта і нафтопродукти	67%
Природний газ	24%
Тверде паливо (вугілля)	4%
Електроенергія	3%
Відновлювані джерела	2%

Джерело: Сформовано автором за даними [29]

З огляду даних у таблиці , ми можемо спостерігати, що домінування нафти і газу підтверджує високу вразливість країн-імпортерів до геополітичних шоків.

Сьогодні основними викликами для країн-імпортерів є ризики збою поставок, високе коливання цін та політична залежність від експортерів, що посилюється глобальною потребою в переході до низьковуглецевої енергетики. Для подолання цих труднощів держави здійснюють стратегії диверсифікації, які передбачають розвиток альтернативних логістичних шляхів, активне використання зрідженого природного газу (ЗПГ), інвестування у відновлювану енергетику та системне вдосконалення енергоефективності.

У нинішньому міжнародному політичному полі енергетична безпека являє собою комплексний феномен із численними гранями, що виходить значно далі за звичне уявлення про гарантування постачання потрібних ресурсів. Сюди входять економічні, політичні, природоохоронні та технічні складники, які переплітаються. Завдяки різноманітним теоретичним концепціям стає можливим глибше осягнути сутність енергетичної захищеності та шляхи її гарантування. Для держав, що залежать від імпорту, центральними питаннями залишаються пошук альтернативних шляхів, зменшення підконтрольності та здатність реагувати на нові світові проблеми, котрі формують вектор руху глобальної енергетики у цьому столітті.

1.2. "Зелений" перехід як стратегія сталого розвитку: сутність, етапи, інструменти

Ключовим концептом виступає «зелений перехід» (green transition), який уособлює собою глибинну перебудову усієї господарської системи – перехід від моделі, сфокусованої на інтенсивному використанні ресурсів, до моделі екологічно врівноваженого поступу. Це охоплює не лише модифікації у

виробничих процесах чи технологіях, але й трансформацію світогляду, управлінських парадигм та повсякденного укладу життя [20].

Європейський Союз зайняв провідні позиції у цій динаміці через імплементацію політики Європейського зеленого курсу (European Green Deal) [27, 45]. Дана стратегія націлена на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, а також на зменшення викидів принаймні на 55 % до 2030 року, що вимагатиме щорічних інвестицій на рівні орієнтовно 260 мільярдів євро. Вона акумулює низку сфер (енергетика, перевезення, промисловість, аграрний сектор) та окреслює цілісний план до стійкої економіки.

Примітно, що світова система, спрямована на сталий розвиток та зелений перехід, базується на розгалуженій системі міжнародних домовленостей та програмних документів, які створюють регуляторну базу для дій урядів, суб'єктів господарювання та громадських інституцій. До її наріжних компонентів належать уже згаданий – Порядок денний на період до 2030 року, а також Паризька кліматична угода – два взаємозалежні акти, що стали фундаментом сучасної кліматичної стратегії [20].

Категорія ESG (Environmental, Social, Governance) має міждисциплінарний характер і логічно випливає з концепції сталого розвитку. Вона об'єднує три ключові аспекти – екологічний (E), соціальний (S) та принцип управління (G) – у систему оцінки діяльності корпорацій. Як підкреслюють Портер та Крамер (2011), бізнес, сфокусований на створенні спільної цінності, здобуває довгострокову перевагу, що базується на поєднанні фінансової вигоди та соціальної користі.

Екологічний пласт (Environmental) охоплює аспекти енергоефективності, викидів парникових газів, поводження з відходами, використання водних ресурсів та розгортання ВДЕ. У рамках Європейського зеленого курсу заплановано досягнення кліматичної неупередженості до 2050 року, що спонукає бізнес до низьковуглецевих способів виробництва. Для українських підприємств це означає необхідність пристосування до вимог

європейського ринку, зокрема до механізму CBAM (механізм коригування вуглецю на кордоні), що набуде чинності з 2026 року.

Соціальний аспект (Social) фокусується на захисті прав людини, умов праці, розвитку персоналу, рівноправності статей та взаємодії з громадами. Згідно з дослідженнями McKinsey (2023), фірми, які інвестують у людський капітал, демонструють підвищення продуктивності на 20–30%. Вітчизняний досвід також підтверджує ефективність таких підходів як – програма перекваліфікації працівників групи «Метінвест» у контексті післявоєнної перебудови є однією з найбільш показових українських ESG-ініціатив.

Аспект управління (Governance) передбачає прозорість у керівництві, етичну поведінку, антикорупційні заходи, відповідальність наглядових рад та ретельне дотримання стандартів звітності. За версією KPMG (2024), компанії з високим рівнем корпоративного управління демонструють стабільніші фінансові результати та більшу довіру з боку інвесторів. В українських умовах питання прозорості управління стає особливо актуальним через необхідність узгодження національного законодавства з директивами ЄС, зокрема CSRD (Директива про звітність у сфері сталого розвитку корпорацій).

У новітніших наукових працях все частіше наголошується на взаємозв'язку між парадигмами ESG та циркулярної економіки, які разом формують основу «зеленого» переходу – планомірної трансформації економічних моделей у напрямку ефективного використання ресурсів та соціальної справедливості (Geissdoerfer et al.) [46]. Обидві концепції мають спільну мету – мінімізувати негативний вплив економічної діяльності на довкілля, одночасно сприяючи зростанню суспільного добробуту. ESG слугує каркасом для оцінки нефінансових показників бізнесу, тоді як циркулярна економіка є практичним інструментом для реалізації екологічних та соціальних складових. За даними Фонду Еллен Макартур, перехід до циклічної моделі може зменшити глобальні викиди CO_2 на 45%, що безпосередньо відповідає екологічним цілям ESG. Водночас, соціальні аспекти циркулярності – створення «зелених» робочих місць та розвиток

локальних громад – корелюють із принципами соціальної відповідальності (S-складова).

Сучасна енергетична трансформація, що є стрижнем «зеленого» переходу, розгортається через кілька взаємозалежних етапів, які часто відбуваються одночасно, взаємно посилюючи один одного. Першим та найбільш визначальним етапом є декарбонізація. Вона полягає у планомірному зниженні обсягів викидів вуглекислого газу та інших парникових газів на одиницю виробленого товару чи наданої послуги, насамперед через поступове виведення з експлуатації вугільних та газових електростанцій та заміщення їх генеруючими потужностями на базі сонячної, вітрової, гідро- та біоенергії. Декарбонізація також стосується промисловості, транспорту та комунального сектору, вимагаючи впровадження методів уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) для тих галузей, де скорочення викидів є складним завданням.

Наступний логічний етап – це широке впровадження електрифікації в економіці. Цей процес передбачає переведення секторів кінцевого енергоспоживання, які традиційно покладалися на викопне паливо, на використання електрики, виробленої з низьковуглецевих джерел. Наочними прикладами електрифікації є стрімкий розвиток електротранспорту (заміна двигунів внутрішнього згоряння на електротяги) та використання теплових помп для обігріву та охолодження будівель замість газових чи мазутних котлів. Електрифікація дає змогу не лише зменшити безпосередні викиди у місцях споживання, але й підвищити загальну енергоефективність системи.

Третій, синергетичний етап енергетичної перебудови – це цифровізація енергетичного комплексу. Глибока інтеграція відновлюваних джерел, що характеризуються нестійкістю генерації (наприклад, залежністю сонячних станцій від часу доби та погодних умов), вимагає створення інтелектуальних енергомереж (Smart Grids). Цифрові технології, включно з «інтернетом речей» (IoT), масивами даних (Big Data), штучним інтелектом та технологією блокчейн, дають змогу оптимізувати управління попитом і пропозицією

енергії в реальному часі, забезпечувати стабільну роботу балансуючих потужностей та систем накопичення енергії (акумуляторних установок, водневих рішень), а також підключати до мережі мільйони «просьюмерів» – домогосподарств та підприємств, які одночасно є і споживачами, і виробниками електрики.

Для успішного виконання стратегії «зеленого» переходу та проходження окреслених етапів держави застосовують широкий арсенал політичних та економічних інструментів, які можна згрупувати у кілька основних категорій. Провідну роль відіграють механізми встановлення ціни на вуглець. Ці інструменти базуються на принципі «платник за забруднення» і спрямовані на включення зовнішніх екологічних витрат у ринкову вартість товарів та послуг. До них належать вуглецевий податок (прямий збір за обсяг викидів) та системи торгівлі квотами на викиди (СТВ), які встановлюють кількісні межі для підприємств і дозволяють спекулювати дозволами. Встановлення ціни на вуглець створює потужні економічні стимули для інвестування у чисті технології та підвищення енергоефективності.

Іншим ключовим засобом є «зелене» залучення фінансів. Перехід до економіки з низьким вмістом вуглецю вимагає величезних інвестицій, які неможливо покрити лише коштом державних бюджетів. Тому першочерговим завданням є мобілізація приватного капіталу. Інструментарій «зеленого» фінансування включає «зелені» облігації (Green Bonds), цільові позики на екологічні проекти зі зниженими відсотковими ставками, спеціалізовані «зелені» інвестиційні фонди, а також моделі змішаного фінансування (blended finance), де державні кошти використовуються для зменшення ризиків для приватних інвесторів. Важливе значення має також таксономія сталого фінансування – система класифікації, яка чітко визначає, які види економічної діяльності є екологічно життєздатними, що допомагає уникнути «грінвошингу». Впровадження системи класифікації сталих інвестицій, відомої як таксономія ЄС, детально регламентовано у стратегічних документах європейських фінансових інституцій [17].

Регуляторні засоби (інструменти прямого контролю) залишаються основою кліматичної політики. Вони охоплюють встановлення суворих норм викидів для автотранспорту та промислових об'єктів, будівельних стандартів енергоефективності, обов'язкових квот на ВДЕ у загальному енергобалансі (РПС), а також повну заборону на використання певних видів «брудних» технологій чи палива (наприклад, повна відмова від вугільної генерації до визначеної дати). Ціноутворення на вуглець та функціонування систем торгівлі квотами на викиди дозволяють стимулювати підприємства до декарбонізації через фінансові важелі [26]. Окремим значущим інструментом є державна підтримка через систему дотацій та пільгових тарифів (наприклад, «зелений» тариф для виробників відновлюваної енергії), хоча на поточному етапі фокус зміщується від прямих субсидій до конкурентних торгів.

Насамкінець, технологічні інновації виступають рушійною силою «зеленого» переходу. Державна політика має бути спрямована на підтримку науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) у сферах новітніх відновлюваних технологій, систем зберігання енергії, виробництва та використання чистого водню, технологій цифровізації мереж та енергоощадних матеріалів. Сприяння інноваціям не лише здешевлює процес , але й відкриває нові експортні можливості для національних економік.

Реалізація стратегії «зеленого» переходу неминуче тягне за собою значні соціально-економічні зміни, які можуть по-різному відбиватися на окремих регіонах, секторах економіки та соціальних групах. Відмова від викопних енергоносіїв може спричинити скорочення робочих місць у традиційних енергетичних галузях (наприклад, вугільній промисловості) та зростання вартості енергії для вразливих категорій населення. У цьому світлі, концепція «справедливого » (Just Transition) набуває критичного значення. Справедливий перехід – це сукупність заходів та стратегій, спрямованих на мінімізацію негативних соціальних наслідків декарбонізації та забезпечення того, щоб вигоди від «зеленої» перебудови були доступні всім членам суспільства. Необхідним є рішуче втручання держави для підтримки тих

областей, економіка яких сильно зав'язана на викопному паливі, запровадження курсів перепідготовки та механізмів соціального прилаштування для осіб, що залишаються без роботи, стимулювання появи нових, екологічно чистих робочих місць, а також реалізація політик, спрямованих на подолання явища енергетичної вбогості. Для чіткого розуміння взаємозв'язку між ключовими векторами енергетичної трансформації доцільно систематизувати їхні цілі, технологічну базу та основні виклики у вигляді порівняльної характеристики (див. рис. 1.1).

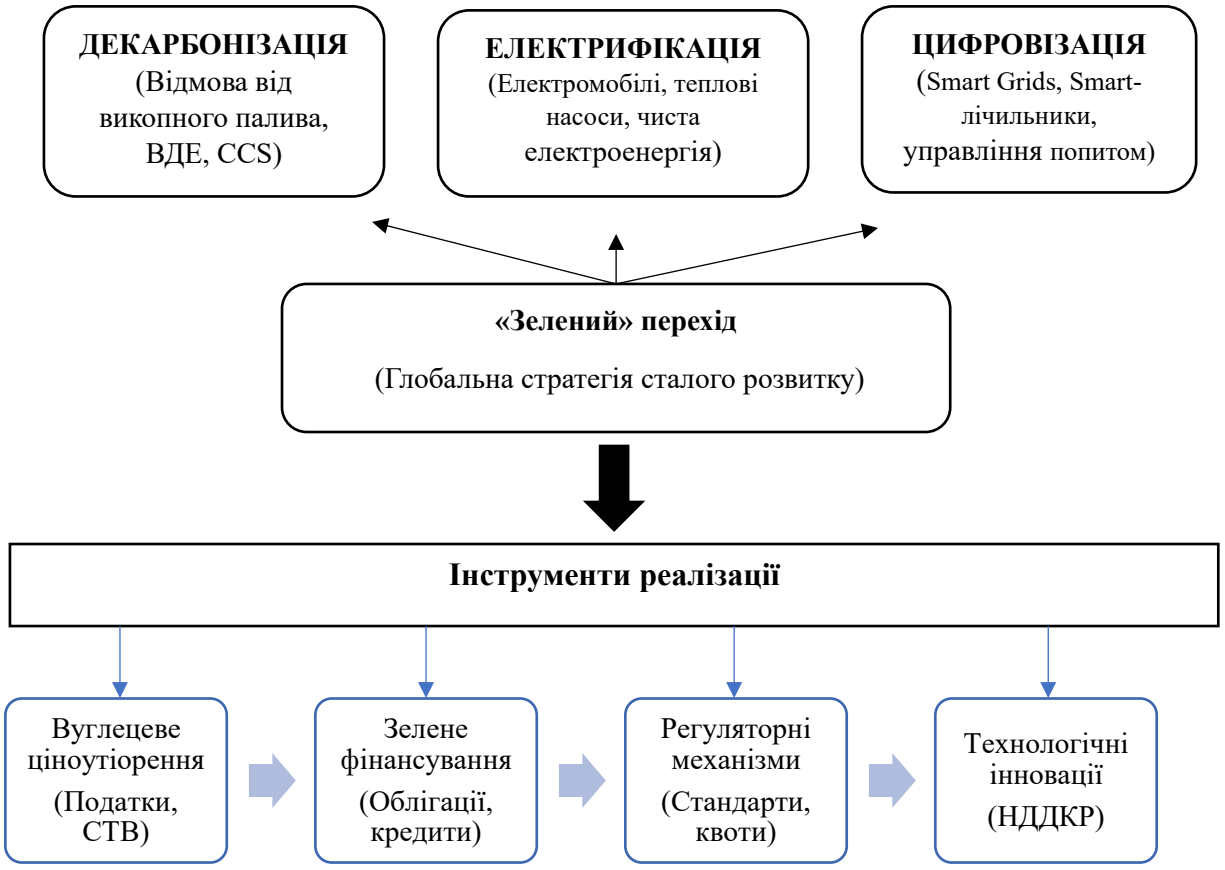


Рис. 1.1. Ключові напрями та інструменти реалізації «зеленого» переходу

Джерело: побудовано автором на основі [26]

Водночас, справедливість, закладена у концепції цього , охоплює значно ширший спектр цілей. Заходи, спрямовані на допомогу робітникам та соціально незахищеним верствам, безпосередньо сприяють виконанню ЦСР 1

(«Подолання бідності») та ЦСР 8 («Сприяння новим формам економічного зростання та гідним умовам праці»). Формування нових, відкритих ринків праці та забезпечення рівного доступу до благ «зеленої» економіки узгоджується з ЦСР 10 («Скорочення нерівності»). Крім того, необхідні для інноваційні рішення та розбудова стійкої інфраструктури підтримують ЦСР 9 («Стимулювання промислового розвитку, інновацій та новітньої інфраструктури»). Таким чином, справедливий перехід виступає як об'єднуючий елемент, що дозволяє гармонізувати кліматичні прагнення із соціальними пріоритетами, забезпечуючи цілісність і довговічність усього плану сталого розвитку. Лише за умови дотримання принципів рівності та відкритості «зелена» трансформація зможе здобути необхідну суспільну підтримку та стати успішною моделлю розвитку як для окремих держав, так і для світового співтовариства загалом.

1.3. Роль міжнародних фінансових механізмів у забезпеченні енергетичного переходу

Масштабна трансформація енергетичних систем у напрямку низьковуглецевого розвитку вимагає мобілізації значних фінансових ресурсів, обсяги яких часто перевищують можливості національних бюджетів. У цьому контексті ключову роль відіграють міжнародні фінансові механізми, які виступають не лише джерелом капіталу, а й гарантом впровадження високих екологічних та управлінських стандартів. Діяльність багатосторонніх банків розвитку та спеціалізованих фондів дозволяє структурувати складні інвестиційні проєкти, знижуючи ризики для приватного сектору та забезпечуючи технологічну диверсифікацію енергосектору. Головна функція цих механізмів полягає не лише у безпосередньому фінансуванні ініціатив, а й у формуванні сприятливого середовища для залучення приватного капіталу через інструменти мінімізації ризиків.

Особливе місце в архітектурі світової підтримки «зеленого» переходу займають фінансові інструменти, розроблені Європейським Союзом у рамках Європейського зеленого курсу. Найбільш вагомим серед них є Механізм забезпечення справедливості (Just Transition Mechanism), метою якого є надання цільової допомоги регіонам, які критично залежать від вуглевидобутку та енергоємних виробництв. Цей механізм складається з трьох базових елементів: Фонду забезпечення справедливості , спеціальної програми у складі InvestEU та кредитної лінії Європейського інвестиційного банку, призначеної для державного сектору. Одночасно діє Модернізаційний фонд (Modernisation Fund), який фінансується з надходжень від продажу квот на викиди парникових газів (EU ETS) та спрямовує кошти на оновлення енергетичних систем у менш заможних країнах ЄС. Програма InvestEU слугує універсальною гарантійною системою, що стимулює інновації в енергетичній сфері, підтримуючи ризиковані проєкти, які б за звичайних умов не змогли залучити комерційне фінансування.

Діяльність міжнародних фінансових інституцій (МФІ), до яких належать Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), Європейський інвестиційний банк (ЄІБ) та Світовий банк, має системний вимір і охоплює не лише надання кредитів, але й технічну підтримку. ЄІБ, що офіційно перетворився на «Кліматичний банк ЄС», взяв на себе зобов'язання направляти більше половини своїх інвестицій на кліматичні заходи та екологічну стійкість. ЄБРР, через свою програму до зеленої економіки (GET), концентрується на підвищенні енергоефективності та стимулюванні розвитку відновлюваних джерел енергії у країнах з ринком, що трансформується. Світовий банк виконує роль глобального координуючого центру, пропонуючи пільгове фінансування через Міжнародну асоціацію розвитку та сприяючи впровадженню вуглецевих ринків у країнах, що розвиваються.

Серед ринкових інструментів ринок зелених облігацій (Green Bonds) демонструє найшвидший розвиток. Це спеціалізовані боргові інструменти, кошти від емісії яких цільово спрямовуються лише на екологічні ініціативи:

розгортання вітрових електростанцій, модернізацію «розумних» електромереж чи енергоефективну реконструкцію будівель. Принципи роботи зелених облігацій ґрунтуються на високих стандартах звітування та перевірки цільового застосування залучених коштів. Цей інструментарій доповнюється кліматичними фондами, такими як Зелений кліматичний фонд (GCF), що акумулюють ресурси розвинених держав для підтримання кліматичної стійкості країн Глобального Півдня. Вагомим елементом залишаються також механізми спільного впровадження проєктів, які дозволяють інвесторам із певних країн отримувати одиниці скорочення викидів через фінансування технологічного оновлення в інших юрисдикціях, формуючи тим самим світовий ринок екологічних послуг.

Для держав з економікою, що трансформується, включно з Україною, доступ до міжнародного фінансового потоку визначається низкою суворих критеріїв. По-перше, це відповідність ініціатив міжнародним стандартам у сферах екології та соціальної відповідальності (ESG-критерії). По-друге, наявність прозорого законодавчого поля та передбачуваної державної політики у сфері енергетики. По-третє, вирішальним чинником є інституційна здатність країни-реципієнта впроваджувати складні технологічні рішення. Оскільки такі країни часто зіштовхуються зі значними політичними та валютними ризиками, міжнародні інституції задіюють інструменти зниження цих ризиків (de-risking tools). До них належать державні й міждержавні гарантії, страхування від політичних непередбачуваних обставин, механізми покриття перших збитків (first-loss pieces) та виділення грантової частини для підготовки необхідної проєктної документації. Застосування змішаного фінансування (blended finance) дає змогу поєднувати капітал МФІ з приватними інвестиціями, що знижує середню вартість запозичень та робить «зелені» активи більш привабливими.

Аналіз європейського досвіду підтверджує наявність стійкої кореляції між обсягами капіталовкладень та часткою "чистої" енергії в національних

енергосистемах (відповідні результати регресійного аналізу для країн Європи наведено у **додатку А**).

Таким чином, міжнародні фінансові механізми утворюють багатогранну систему підтримки, яка перетворює світові кліматичні цілі на конкретні інвестиційні плани. Ефективна взаємодія між державними регуляторами, світовими банками та приватним інвестиційним сектором є необхідною умовою для подолання фінансових бар'єрів енергетичного переходу. Прикладом практичної реалізації такої співпраці є проєкт модернізації мережі електропередачі НЕК "Укренерго", підтриманий Європейським інвестиційним банком. Зокрема, виділення кредитних коштів на реконструкцію підстанцій та впровадження інтелектуальних систем управління продемонструвало здатність українського державного сектору відповідати суворим критеріям прозорості та технічної ефективності, що є обов'язковою умовою для залучення міжнародного "зеленого" фінансування [17]. Для країн із перехідною економікою успіх у залученні подібних коштів залежить від глибини структурних реформ, відкритості у сфері управління енергетичним сектором та здатності інтегрувати міжнародні фінансові засоби у власні національні стратегії сталого розвитку.

Висновки до розділу

Теоретичний аналіз першого розділу підтверджує, що в сучасних міжнародних відносинах концепція енергетичної безпеки зазнала значної еволюції, перетворившись із класичної військово-політичної оборони каналів постачання викопного палива на багатовимірну систему, що об’єднує технічні, економічні, геополітичні та екологічні аспекти. Через призму провідних теоретичних шкіл – реалізму, лібералізму та конструктивізму – було продемонстровано, що забезпечення національної стійкості до зовнішніх шоків та залежності від країн-експортерів наразі неможливе без диверсифікації джерел, оптимізації інфраструктури та підвищення

енергоефективності. У XXI столітті відповіддю на глобальні кліматичні та безпекові виклики став «зелений» перехід, що передбачає комплексну структурну реформу економічних систем на основі сталого розвитку шляхом декарбонізації, повної електрифікації та цифровізації (зокрема, «розумних» енергомереж). Ця трансформація тісно пов'язана з впровадженням корпоративних стандартів ESG та принципів циркулярної економіки, а її успіх на національному рівні безпосередньо залежить від дотримання парадигми «справедливого переходу» з метою мінімізації негативних соціально-економічних наслідків для вразливих верств населення та окремих монопромислових регіонів.

Практична реалізація та активізація процесів низьковуглецевого розвитку, особливо в країнах з перехідною економікою та країнах-імпортерах ресурсів, значною мірою залежать від ефективності міжнародних фінансових механізмів. Оскільки масштаби енергетичної реформи перевищують можливості національних бюджетів, провідну роль починають відігравати інструменти багатосторонніх банків розвитку (ЄІБ, ЄБРР, Світовий банк), спеціалізовані кліматичні фонди, ринок «зелених» облігацій та регуляторні ініціативи ЄС, такі як Фонд модернізації та Механізм справедливого переходу в рамках Європейського зеленого курсу. Для залучення іноземного капіталу та використання моделей змішаного фінансування надзвичайно важливими є інституційна спроможність держави-реципієнта, адаптація екологічного законодавства до європейських таксономій, відповідність проектів суворим критеріям ESG та мінімізація політичних і валютних ризиків за допомогою інструментів зниження ризиків. Отже, синергетичне поєднання внутрішніх регуляторних стимулів, ціноутворення на викиди вуглецю та технологічних інновацій з міжнародними фінансовими потоками є фундаментальною передумовою для зміцнення енергетичної безпеки та досягнення кліматичної нейтральності в довгостроковій перспективі.

РОЗДІЛ 2
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАЦІОНАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА "ЗЕЛЕНОГО" ПЕРЕХОДУ

2.1. Енергетичні профілі та стратегічні пріоритети країн Вишеградської групи

Станом на сьогодні на етапі великої трансформації енергетичної безпеки знаходяться країни Вишеградської групи (V4) – Польща, Чехія, Словаччина та Угорщина. Спільне соціалістичне минуле сильно вплинуло на держави V4. Тому у результаті вони отримали енергоємну промисловість та високу залежність від викопного палива. Проте членство в ЄС та зобов'язання в межах European Green Deal зобов'язують пришвидшити декарбонізацію та відмову від російських енергоносіїв.

Після початку повномасштабної війни росії проти України у 2022 році країни Вишеградської групи були змушені прискорити процес диверсифікації джерел енергопостачання та переглянути підходи до забезпечення енергетичної безпеки. Польща однією з перших відмовилася від імпорту російського вугілля та значно скоротила закупівлі природного газу, активізувавши використання LNG-терміналу у Свіноуйсьце та газопроводу Baltic Pipe. Чехія та Словаччина посилили інтеграцію з європейським енергетичним ринком та розширили можливості реверсних поставок енергоресурсів. Водночас Угорщина зберегла більш прагматичну модель співпраці з росією у сфері постачання природного газу, що стало одним із факторів формування її сучасної енергетичної політики.

Польська енергетична стратегія формувалася під впливом двох ключових факторів: необхідності відходу від вугільної залежності та геополітичної потреби в енергетичній незалежності від росії. Як найбільший виробник вугілля в ЄС, Польща стикається з унікальним викликом радикальної трансформації енергосистеми, де вугілля традиційно забезпечувало близько

70% виробництва електроенергії [16]. Хоча у 2024-2025 роках частка вугілля в генерації електроенергії впала до приблизно 60%. Основу вугільної енергетики складають ТЕС, такі як Белхатув який є найбільш забруднюваним в Європі та ТЕС Козениці. Також Польща перейшла через «сонячний бум», іншими словами мікрогенерацію домогосподарствами і активно збільшує потужності наземного вітру, через що ВДЕ стрімко розвиваються.

Державна енергетична політика Чеської Республіки, ухвалена у 2015 році, окреслює ключові напрямки енергетичної стратегії. Основні завдання, закладені у цьому документі, включають скорочення загального споживання енергії, підвищення ефективності використання енергії в національній економіці та активізацію розвитку атомної енергетики.

Незважаючи на це, вугілля досі зберігає значну роль у енергетичному балансі країни, слугуючи джерелом для теплопостачання та генерації електроенергії, що також допомагає забезпечити стабільність енергопостачання. Проте, видобуток вугілля загострює екологічні виклики, а технологічна база галузі є значною мірою застарілою. Хоча Чехії вдалося досягти певних успіхів у зниженні забруднення повітря, показники викидів CO_2 на одного мешканця лишаються одними з найвищих серед держав-членів Міжнародного енергетичного агентства [12]. У Чехії знаходяться дві АЕС – Дуковани та Темелін, які забезпечують близько 37-40% усієї електроенергії. Що робить Чехію однією з найбільш проядерних країн ЄС. Також частка бурого вугілля залишається великою – близько 35-40%. Після тривалого періоду стагнації у 2023-2025 роках Чехія спростила законодавство для встановлення панелей, що у результаті призвело до активного зросту ВДЕ та сонячної енергетики. Поточний і майбутній енергобаланс Чехії щодо ядерної енергетики у виробництві електроенергії можна спостерігати у Додатку Б.

Енергетична політика Словаччини у процесі співпраці з ЄС досягла значного прогресу: зміцнені транскордонні зв'язки в сфері транспортування енергетичних ресурсів, підвищена енергетична безпека, посилені конкурентні позиції на ринку. Після запуску 3-го енергоблоку АЕС «Моховце» у 2023 році

та роботи на повну потужність, частка атома в генерації перевищила 55-60%. Через що Словаччина змогла перейти з імпортера на нетто-експортера електроенергії. Другим за важливості джерелом є гідроенергетика, яка займає 14-16%, зокрема каскад ГЕС на Дунаї та Вагу. За рахунок стабільної динаміки сонячної та вітрової енергетики зростає ВДЕ. Також важливим фактором було закриття у 2023 році ТЕС «Новаки» та завершення видобутку вугілля. Що вважається одним із найшвидших показників Coal Phase-out у регіоні.

Угорщина має енергосистему, яка значною мірою покладається на імпорт, проте активно намагається наростити власну генерацію. Стабільним джерелом низьковуглецевої енергії вважається АЕС «Пакш», яка забезпечує понад 44-48% виробництва електроенергії в країні, тому через свою активну роботу Угорщина планує її розширювати. Станом на 2024-2025 роки потужність сонячних станцій перевищила 6 ГВт, що дає змогу у сонячні дні покривати майже весь денний попит країни. У тому числі Угорщина все ж залишається однією з найбільш залежною від природнього газу поміж країн ЄС. Так як газ використовується не тільки для опалення, а й для газових ТЕС, що робить важчим процес декарбонізації.

Якщо розглядати усі 4 країни по імпортозалежності, то перше місце займає Угорщина. Через брак власних ресурсів і велику частину природнього газу, який використовується в опаленні та промисловості, спонукає до зовнішніх поставок. У той час Словаччина демонструє середній рівень залежності попри потужне виробництво електроенергії, вона все ще потребує імпорт ядерного палива, газу та нафти. Чехія показує стабільні показники завдяки власного видобуту вугілля та атомної генерації. І найбільш автономною країною у плані імпортозалежності є Польща, яка досить стійко базується на власних покладах кам’яного і бурого вугілля.

У наведеній нижче таблиці зображено основні показники енергетичних систем країн Вишеградської групи у період 2024-2025 років, що дозволяє проаналізувати ступінь їхньої залежності від викопного палива і зовнішніх постачальників.

Таблиця 2.1.

Порівняльна структура енергобалансу країн V4 у період 2024-2025 рр. у відсотках

Країна	Вугілля	Атомна енергія	Газ	ВДЕ	Рівень імпортозалежності
Польща	62	0	9	24	30
Чехія	35	37	8	18	38
Словаччина	5	56	12	24	55
Угорщина	8	44	25	19	64

Джерело: Сформовано автором за даними [24, 29, 35, 42]

Ми можемо спостерігати за даними таблиці, що **Польща** залишається найбільш вуглецевозалежною (62%), у той час як **Словаччина** та **Угорщина** успішно трансформувалися в ядерно-орієнтовані системи (56% та 44% відповідно), що забезпечує їм нижчий вуглецевий слід. Також звернімо увагу на те що, Угорщина є найбільш вразливою від іпортозалежності за рахунок (64%) природнього газу, у той час як Польща є найбільш самостійною завдяки власному вугіллю (30%). Оптимальним прикладом декарбонізації є досвід Словаччини, де перевага атомної енергії та зменшення використання вугілля створюють хороший зразок для України.

Для кращої інтерпретації даних які наведені у таблиці 2.1. доцільно використати модифікований індекс Херфіндаля-Хіршмана (формула 2.1). Він показує, наскільки енергосистема країни «залежна» від одного джерела. Чим вище значення, тим менш диверсифікована система і тим вищі ризики.

$$\text{HHI} = \sum(\mathbf{S_i^2}),$$ де S_i частка кожного джерела в енергобалансі. (2.1)

Польща: $62^2(\text{вугілля}) + 9^2(\text{газ}) + 24^2(\text{ВДЕ}) + 5^2(\text{інше}) = 3844 + 81 + 576 + 25 = 4526$

Чехія: $35^2(\text{вугілля}) + 37^2(\text{атом}) + 8^2(\text{газ}) + 18^2(\text{ВДЕ}) + 2^2(\text{інше}) = 1225 + 1369 + 64 + 324 + 4 = 2986$

Словаччина: $5^2(\text{вугілля}) + 56^2(\text{атом}) + 12^2(\text{газ}) + 24^2(\text{ВДЕ}) + 3^2(\text{інше}) = 25 + 3136 + 144 + 576 + 9 = 3890$

Угорщина: $8^2(\text{вугілля}) + 44^2(\text{атом}) + 25^2(\text{газ}) + 19^2(\text{ВДЕ}) + 4^2(\text{інше}) = 64 + 1936 + 625 + 361 + 16 = 3002$

Для більш комплексного розуміння особливостей енергетичної трансформації країн Вишеградської групи доцільно не лише оцінити рівень диверсифікації їхніх енергетичних систем за допомогою індексу Херфіндаля-Хіршмана, але й проаналізувати стратегічні пріоритети розвитку енергетичного сектору кожної держави. У зв'язку з цим у таблиці 2.2 узагальнено ключові напрями енергетичної політики країн V4, основні ризики функціонування їх енергосистем та стратегічні цілі у сфері декарбонізації й забезпечення енергетичної безпеки.

Таблиця 2.2

Стратегічні пріоритети енергетичної трансформації країн V4

Країна	Пріоритет	Основний ризик	Стратегічна мета
Польща	Розвиток offshore-вітроенергетики та скорочення вугільної генерації	Висока залежність від вугілля	Декарбонізація та запуск першої АЕС
Чехія	Розширення атомної енергетики	Застарілі вугільні електростанції	Повна відмова від вугілля до 2033 року
Словаччина	Підтримка високої частки атомної генерації	Імпорт ядерного палива	Збереження статусу нетто-експортера електроенергії
Угорщина	Формування «ядерно-сонячної» моделі	Висока залежність від імпортного газу	Досягнення кліматичної нейтральності

Джерело: Сформовано автором за даними [24, 29, 35, 42]

У результаті підрахунків та аналізу стратегічних пріоритетів розвитку, ми можемо зробити такий аналіз, що найвищий показник спостерігається у Польщі, досягнувши позначки 4526. Це вказує на високу залежність від вугільної складової енергетики, що несе серйозні фінансові загрози з огляду на посилення екологічних вимог Євросоюзу.

У той самий час Словаччина (3890) також демонструє суттєву концентрацію, хоча вона зосереджена переважно на атомній генерації з низьким вмістом вуглецю. Цей підхід сприяє досягненню кліматичної нейтральності, проте вимагає гарантованого й стабільного забезпечення ядерним паливом.

Енергетичні системи Чехії (2986) та Угорщини (3002) виявилися найбільш гнучкими та гармонійно збалансованими. У порівнянні невисокі індексні значення для цих держав свідчать про рівномірний розподіл можливостей між атомною енергетикою, спалюванням викопного палива та відновлюваними джерелами енергії. Така структура значно підвищує стійкість їхніх економік потенційним перебоям у забезпеченні будь-якого окремого виду енергоносія.

Отож майбутніми планами Польщі є енергетична політика до 2040 року (PEP2040), яка визначає структуровану траєкторію енергетичного переходу. До їх планів і цілей входить збільшення частки ВДЕ до 32, також зменшення у виробництві електроенргії частки вугілля до 11-28%, та введення першої АЕС потужністю 6-9 ГВт. Цю програму можна вважати найбільш інвестиційною, бо вона передбачає інвестиції понад 1,6 трлн злотих до 2040 року [16].

Національний енергетичний і кліматичний план Чехії, який був затверджений 18 грудня 2024 року урядом описує розвиток енергетичної галузі до 2030 року з можливістю продовження до 2050 року. Суть плану передбачає декарбонізацію економіки при збереженні енергетичної безпеки, доступності та екологічної стійкості. Чехія планує повністю відмовитися від вугілля до 2033 року та підвищити частку ядерної енергії до 68% у енергетичному міксі

до 2040 року, у зрівнянні з сьогоднішніми близько 40%. Частка ядерної енергії має зрости до 44% на період настання 2030 року [16]. Також більш конкретизовано опис дій подано у додатку А.

Словацький Національний план у сфері енергетики та клімату, схвалений Кабінетом Міністрів 11 грудня 2019 року та направлений до Єврокомісії 20 грудня 2019 року, окреслює ключові вектори еволюції енергетичного комплексу до 2030 року, з огляду на мету досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року (за даними IEA, 2025) [34]. Відмінною рисою енергетичної доктрини Словаччини є її намір утримувати значну питому вагу атомної генерації у загальному енергетичному балансі. На цей час цей показник перевищує 60% від загального обсягу виробленої електроенергії, завдяки чому країна посідає друге місце у світі після Франції за цим параметром [16].

Угорщина зосереджує свої стратегічні плани на оновленій Національній енергетичній стратегії до 2030 року, яка формується за рахунок «ядерно-сонячного» симбіозу. Головною ціллю країни є досягнення кліматичної нейтральності при збереженні доступних цін на енергію. До 2030 року планується збільшення частки безвуглецевої генерації електроенергії до 90% та збільшення потужностей сонячної енергетики до 12 ГВт. Також реалізація проекту «Пакш-2» , що передбачує будівництво двох нових енергоблоків загальною потужністю 2,4 ГВт.

Далі більш конкретизованого аналізу оцінки ефективності енергетичних стратегій країн V4 розглянемо побудований графік, де використовується концепція «енергетичної трилеми». Цей підхід дозволить нам збалансовано порівняти три ключові вектори: енергетичну безпеку, соціальну справедливість та екологічну стійкість. Наведений нижче графік візуалізує результати порівняльного аналізу чотирьох країн.

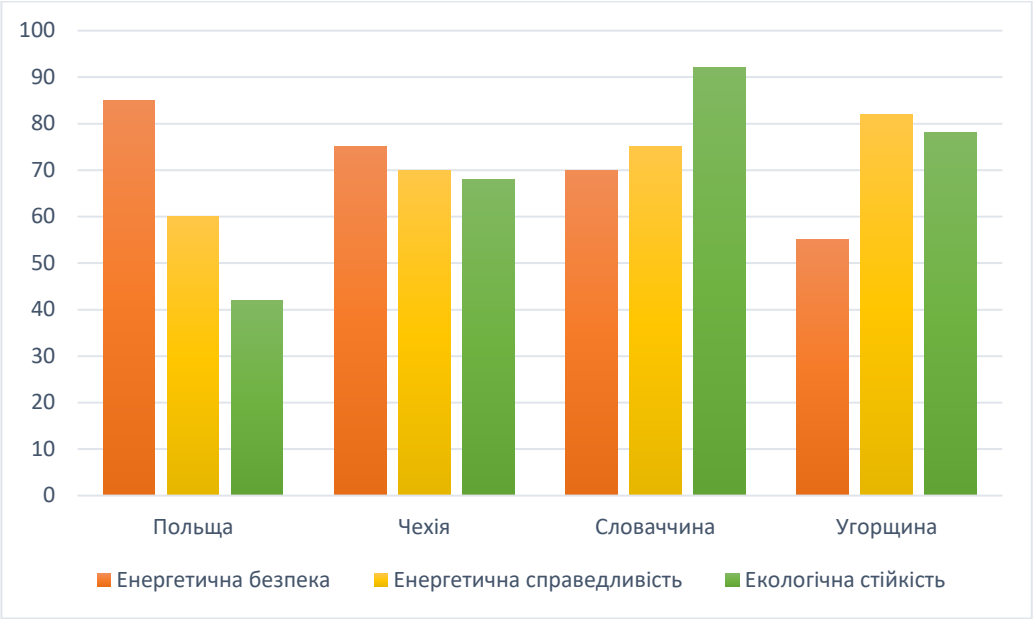


Рис. 2. 1. Порівняльна оцінка параметрів «Енергетичної трилеми» країн V4

Джерело: побудовано автором за даними [24, 29, 35, 42]

Розгляд схематично зображених даних вказує на чіткий контраст між чинниками безпеки та екологічними характеристиками у цьому географічному осередку. Польща випереджає, маючи найвищу оцінку енергобезпеки (85 одиниць), що безпосередньо пов'язано із залученням вітчизняних вугільних запасів; однак саме це обумовлює найгірший індекс екологічної витривалості (42 одиниці) через значну вуглецеву складову у виробництві енергії. Спрямовано протилежну тенденцію простежуємо у Словаччині, яка посідає перше місце за екологічністю (92 бали) завдяки перевазі атомної генерації та гідроресурсів, при цьому рівень загроз для енергетичної надійності залишається помірним через необхідність імпорту ядерного сировини. Угорщина вирізняється найкращим результатом щодо енергетичної рівності (82 бали), що є прямим наслідком урядового контролю над тарифами, але її вразливість полягає у критично низькому рівні безпеки через значну залежність від зовнішніх газових потоків. Чехія ж демонструє найбільш гармонійну картину, оскільки всі три визначені критерії утримуються на стало високих позиціях, без будь-яких різких обвалів. Отже, графічне зображення

чітко ілюструє: процес зняття вуглецевого сліду в країнах Вишеградської групи вимагає складного пошуку балансу між самодостатністю системи та її відповідністю кліматичним цілям.

Аналіз енергетичних систем країн Вишеградської групи дозволяє виділити низку спільних рис, зумовлених історичним минулим та членством у Європейському Союзі. Головним спільним викликом для Польщі, Чехії, Словаччини та Угорщини залишається застаріла інфраструктура, успадкована від радянської енергетичної моделі, що потребує масштабних інвестицій для модернізації. Окрім цього, усі чотири держави тривалий час перебували в критичній залежності від імпорту російського газу та ядерного палива, що після 2022 року змусило їх синхронно диверсифікувати постачання та адаптуватися до жорстких кліматичних нормативів «Європейського зеленого курсу» (Green Deal).

Попри спільні виклики, між країнами спостерігаються суттєві відмінності у стратегічних підходах, зокрема у ставленні до атомної енергетики та темпах розвитку відновлюваних джерел. У той час як Чехія, Словаччина та Угорщина мають багаторічний досвід експлуатації АЕС і роблять ставку на їх розширення для забезпечення базового навантаження, Польща лише розпочинає реалізацію своєї першої ядерної програми. Натомість Варшава демонструє значно амбітніші цілі у сфері вітроенергетики, зокрема у розвитку масштабних офшорних проектів у Балтійському морі, тоді як Угорщина фокусується переважно на сонячній генерації. Такі розбіжності відображають різну географічну специфіку та політичні пріоритети в межах єдиного вектору на декарбонізацію.

Таким чином, країни Вишеградської групи демонструють різні моделі енергетичної трансформації, що формуються під впливом історичної структури енергетики, рівня забезпеченості власними ресурсами, державної політики та вимог Європейського Союзу щодо декарбонізації економіки. Польща поступово переходить від вугільної моделі до поєднання атомної та відновлюваної енергетики, Чехія і Словаччина роблять ставку на розвиток

ядерної генерації як основи енергетичної стабільності, тоді як Угорщина формує комбіновану «ядерно-сонячну» модель розвитку енергетичного сектору.

Досвід країн V4 підтвердив, що ефективна енергетична трансформація потребує поєднання енергетичної безпеки, економічної доцільності та екологічної стійкості. Водночас ключовими умовами успішної модернізації енергетичного сектору залишаються диверсифікація джерел постачання енергоресурсів, розвиток низьковуглецевої генерації, модернізація енергетичної інфраструктури та активна державна підтримка інвестиційних процесів. Практичний досвід країн Вишеградської групи може бути корисним для України у процесі формування власної моделі післявоєнної енергетичної трансформації та інтеграції до європейського енергетичного простору.

2.2. Регресійний аналіз детермінант енергетичної трансформації: емпіричне дослідження

У дослідженні було проведено кількісний аналіз факторів, що впливають на швидкість енергетичного переходу в Вишеградська група (Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина) та Україна упродовж 2015–2024 рр. Основною залежною змінною обрано частку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у загальному енергобалансі країни (%). Як незалежні змінні використано:

- обсяги інвестицій у зелену енергетику (млрд дол. США);
- рівень викидів CO_2 на душу населення (т/особу);
- ВВП на душу населення (дол. США);
- міжнародне кліматичне фінансування (млрд дол. США).

Для дослідження застосовано множинну лінійну регресію в середовищі Microsoft Excel за допомогою надбудови «Аналіз даних» → «Регресія». Інформаційною базою виступили статистичні матеріали Світового банку, OECD, IRENA та IEA.

У таблиці 2.3 відображено сформовану базу статистичних даних для проведення кількісного дослідження факторів енергетичного переходу в країнах Вишеградської четвірки та Україні протягом 2015–2024 рр. До системи показників було включено ключові індикатори, що характеризують рівень розвитку відновлюваної енергетики, масштаби інвестиційної активності, екологічне навантаження, економічний потенціал держав та рівень міжнародної фінансової підтримки. Сформована інформаційна база стала основою для подальшого проведення регресійного аналізу та оцінювання статистично значущих залежностей між досліджуваними змінними.

Таблиця 2.3

База даних показників енергетичного переходу країн V4 та України у 2015–2024 рр.

Рік	Країна	Частка ВДЕ, %	Інвестиції у зелену енергетику, млрд дол	CO_2, т/особу	ВВП на душу населення, $	Міжнародне фінансування, млрд дол
2015	Україна	3,5	0,32	5,4	2094	0,18
2016	Україна	4,1	0,41	5,1	2158	0,24
2017	Україна	5,8	0,63	4,8	2604	0,39
2018	Україна	7,4	1,05	4,7	3059	0,58
2019	Україна	8,9	1,48	4,5	3620	0,72
2020	Україна	11,0	1,21	4,1	3710	0,93
2021	Україна	12,4	1,64	4,3	4776	1,08
2022	Україна	13,7	0,88	3,4	4200	1,94
2023	Україна	14,8	1,12	3,6	5140	2,41
2024	Україна	16,2	1,54	3,8	5389	2,86
2015	Польща	11,8	2,3	7,9	12556	0,62
2016	Польща	12,4	2,6	7,8	12734	0,71
2017	Польща	13,2	3,1	8,0	13822	0,88

2018	Польща	14,5	4,0	7,9	15468	1,04
2019	Польща	15,6	5,4	7,5	15768	1,26
2020	Польща	17,1	6,8	7,0	15699	1,52
2021	Польща	19,4	8,5	7,2	17999	1,83
2022	Польща	22,0	9,4	6,8	18321	2,06
2023	Польща	25,6	10,8	6,5	19876	2,31
2024	Польща	28,8	12,3	6,2	21340	2,65

Джерело:Сформовано автором за даними [34, 36, 39, 49]

Відповідно до вище представлених даних, відбулось поступове прискорення процесів енергетичного переходу як в Україні, так і в Польщі упродовж досліджуваного періоду. В Україні частка відновлюваних джерел енергії в енергобалансі зросла з 3,5% у 2015 році до 16,2% у 2024 році, що стало наслідком активізації інвестиційної діяльності у сфері зеленої енергетики та збільшення міжнародного фінансування. Обсяг інвестицій у відновлювану енергетику за цей період зріс майже у п’ять разів – з 0,32 млрд дол. до 1,54 млрд дол., тоді як міжнародна фінансова підтримка збільшилася з 0,18 млрд дол. до 2,86 млрд дол. Одночасно спостерігалося поступове скорочення рівня викидів CO_2 на одну особу, внаслідок підвищення рівня екологізації енергетичного сектору та зменшення залежності від традиційних викопних джерел енергії. Водночас позитивна динаміка ВВП на душу населення підтвердила, що економічне зростання створювало додаткові можливості для фінансування модернізації енергетичної інфраструктури та впровадження нових енергоефективних технологій.

Аналіз показників Польщі демонстрував ще вищі темпи розвитку відновлюваної енергетики та значно більші масштаби залучення інвестиційних ресурсів. Частка ВДЕ в енергобалансі країни зросла з 11,8% у 2015 році до 28,8% у 2024 році, через системний характер державної політики у сфері декарбонізації економіки та реалізації європейського зеленого курсу.

Обсяги інвестицій у зелену енергетику збільшилися більш ніж у п’ять разів – з 2,3 млрд дол. до 12,3 млрд дол., що стало одним із основних факторів швидкого розвитку сонячної та вітрової генерації. Поряд із цим відбулося поступове скорочення викидів CO_2 з 7,9 до 6,2 т на особу, після підвищення ефективності екологічної політики та трансформацію енергетичної структури країни. Отримані статистичні дані підтверджують існування прямого взаємозв’язку між рівнем інвестиційної активності, міжнародною фінансовою підтримкою та швидкістю розвитку сектору відновлюваної енергетики, що надалі стало основою для побудови економетричних моделей у Microsoft Excel.

У таблиці 2.4 представлено усереднені значення основних показників енергетичного переходу країн Вишеградської четвірки та України за 2015–2024 рр.

Таблиця 2.4

Усереднені показники країн V4 у 2015–2024 рр.

Країна	Середня частка ВДЕ, %	Середній ВВП на душу населення, $	Середні інвестиції у ВДЕ, млрд дол	Середній рівень CO_2
Польща	18,0	16358	6,52	7,28
Чехія	16,9	24580	4,84	8,61
Словаччина	18,7	21246	3,16	6,24
Угорщина	17,8	18320	3,92	5,38
Україна	9,8	3675	1,03	4,57

Джерело:Власні розрахунки автора.

Порівняльний аналіз усереднених показників дозволив нам відмітити суттєві відмінності у темпах та масштабах реалізації енергетичного переходу між країнами V4 та Україною. Найвищий середній рівень частки ВДЕ зафіксовано у Словаччині – 18,7%, тоді як Польща характеризувалася найбільшими середніми обсягами інвестицій у відновлювану енергетику – 6,52

млрд дол., що підтвердило активне фінансування модернізації енергетичного сектору. Чехія мала найвищий показник ВВП на душу населення – 24580 дол., однак одночасно демонструвала і найбільший середній рівень викидів CO_2 – 8,61 т на особу, через значну залежність економіки від традиційних джерел енергії. Україна, порівняно з країнами Вишеградської групи, характеризувалася найнижчими значеннями ВВП на душу населення та обсягів інвестицій у ВДЕ, що стримувало швидкість розвитку зеленої енергетики. Проте, поступове зростання частки ВДЕ та активізація міжнародної фінансової підтримки підтвердили наявність позитивних структурних змін у напрямі декарбонізації енергетичного сектору.

Для оцінювання впливу факторів на швидкість енергетичного переходу було побудовано множинну регресійну модель (формула 2.2):

$$Y = \beta 0 + \beta 1X1 + \beta 2X2 + \beta 3X3 + \beta 4X4 + \varepsilon Y \quad (2.2)$$

де:

- Y– частка ВДЕ в енергобалансі;
- X_1 – інвестиції у зелену енергетику;
- X_2 – рівень CO_2;
- X_3 – ВВП на душу населення;
- X_4 – міжнародне фінансування.

Запропонована економетрична модель дозволила комплексно оцінити ступінь впливу економічних, екологічних та інвестиційних чинників на динаміку розвитку відновлюваної енергетики в країнах Вишеградської четвірки та Україні упродовж досліджуваного періоду: (табл. 2.5)

Таблиця 2.5

Результати множинної регресії (Excel Regression Output)

Показник	Значення
Multiple R	0,941
R^2	0,885
Adjusted R^2	0,872

Standard Error	1,284
Observations	50

Джерело:Власні розрахунки автора.

Значення коефіцієнта детермінації R^2=0,885 $R^2 = 0{,}885$ R^2=0,885 характеризує високий рівень пояснювальної здатності побудованої регресійної моделі. Включені до моделі фактори (інвестиції у зелену енергетику, рівень викидів CO_2, ВВП на душу населення та міжнародне фінансування) пояснюють 88,5% варіації частки відновлюваних джерел енергії в енергобалансі досліджуваних країн. Частка неврахованих факторів становить 11,5%, що вказує на відносно незначний вплив інших економічних, політичних або технологічних чинників, не включених до моделі. Отриманий результат підтвердив наявність тісного статистичного зв'язку між залежною та незалежними змінними, а також достатній рівень адекватності моделі для проведення економетричного аналізу процесів енергетичного переходу.

У таблиці 2.6 відображено результати оцінювання параметрів множинної регресійної моделі, що характеризують вплив ключових економічних, екологічних та фінансових чинників на частку відновлюваних джерел енергії в енергобалансі досліджуваних країн.

Таблиця 2.6

Коефіцієнти регресійної моделі

Змінна	Коефіцієнт	Standard Error	t-Stat	p-value
Intercept	2,145	0,944	2,27	0,028
Інвестиції у ВДЕ	1,862	0,311	5,98	0,000
CO_2	-0,734	0,287	-2,56	0,014
ВВП на душу населення	0,00042	0,00011	3,81	0,001
Міжнародне фінансування	2,104	0,523	4,02	0,000

Джерело: Власні розрахунки автора.

Отримані оцінки параметрів засвідчують статистично значущий вплив усіх включених змінних, що підтверджується відповідними значеннями t-статистики та p-value. Найбільш виражений позитивний вплив мають інвестиції у відновлювану енергетику та міжнародне фінансування, тоді як рівень викидів CO_2 демонстрував обернений зв'язок із часткою ВДЕ. Показник ВВП на душу населення має позитивний, але менш інтенсивний вплив на досліджувану залежну змінну. Загалом результатами моделі підтверджено наявність структурованого взаємозв'язку між фінансово-економічними чинниками та розвитком енергетичної трансформації.

2.3. Україна на шляху енергетичної трансформації: виклики та можливості

Енергетична система України (табл. 2.7) характеризується історично сформованою структурою виробництва електроенергії, в якій домінують атомна та теплова генерація. У країні наявний значний природно-ресурсний потенціал для розвитку відновлюваних джерел енергії, однак його реалізація стримується технічними, інституційними та інвестиційними обмеженнями. Окремою проблемою залишається високий рівень зношеності основних фондів та інфраструктури енергетичного сектору, що має вплив на ефективність та надійність енергопостачання.

Таблиця 2.7

Структурні характеристики енергетичної системи України

Елемент системи	Характеристика	Наслідки для розвитку
Атомна генерація	Переважає у базовому навантаженні	Висока залежність від АЕС, потреба модернізації

Теплова генерація	Значна частка, переважно вугільна	Високі викиди CO_2, екологічне навантаження
ВДЕ	Сонячна, вітрова, біоенергетика	Потенціал розвитку, нерівномірна інтеграція
Інфраструктура	Значний рівень зносу мереж	Втрати енергії, обмеження модернізації

Джерело: Сформовано автором за даними [33

]

Структура енергосистеми України характеризується часткою атомної генерації 50–55%, теплової 25–30% та ВДЕ 12–15%, при цьому втрати в мережах становлять близько 10–12% через зношеність інфраструктури понад 60%, що прямо обмежує швидкість модернізації та інтеграції нових потужностей.

Енергетичний розвиток України визначається системою стратегічних документів, якими встановлено довгострокові цілі трансформації енергетичного сектору та його адаптації до європейських вимог. Енергетичною стратегією України до 2050 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» передбачено поетапну інтеграцію до енергетичного ринку ЄС (через підвищення енергоефективності економіки та збільшення частки відновлюваних джерел енергії в структурі генерації).

Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок спрямований на зменшення обсягів забруднюючих речовин, що утворюються внаслідок діяльності теплової генерації, та модернізацію існуючих енергетичних потужностей відповідно до екологічних стандартів Європейського Союзу. У сукупності зазначені документи формують нормативно-стратегічну основу трансформації енергетичного сектору України в напрямі декарбонізації та підвищення його технологічної ефективності: (табл. 2.8)

Таблиця 2.8

Стратегічні документи енергетичної політики України

Критерій	Енергетична стратегія до 2050 року	Національний план скорочення викидів	Спільні риси
Мета	Реформування та довгострокова трансформація енергосистеми	Зменшення обсягів забруднюючих викидів від великих установок	Орієнтація на модернізацію енергетичного сектору
Об’єкт впливу	Уся енергетична система	Переважно теплова генерація	Енергетична інфраструктура
Основний	Енергетична безпека, ефективність, розвиток ВДЕ	Екологічна модернізація та скорочення викидів	Підвищення екологічності виробництва енергії
Інструменти реалізації	Структурні реформи, інтеграція до ринку ЄС	Технічна модернізація ТЕС, екологічні обмеження	Модернізація генеруючих потужностей

Джерело: Сформовано автором за даними [13, 14]

Узгодженість вище зазначених документів проявляється у спільній орієнтації на декарбонізацію енергетичного сектору та адаптацію до екологічних стандартів Європейського Союзу. Стратегією сформовано довгострокову модель розвитку енергосистеми, тоді як на план скорочення викидів покладено інструментальну функцію забезпечення екологічної відповідності діючої генерації. Представленим розподілом функцій забезпечено поєднання структурних реформ із точковими технічними заходами модернізації енергетичної інфраструктури України.

Повномасштабна війна також суттєво змінила функціонування енергетичної системи України, спричинивши фізичні руйнування інфраструктури, порушення логістичних ланцюгів та зростання ризиків енергетичної безпеки. У відповідь відбулося переосмислення стратегічних пріоритетів у напрямі децентралізації енергосистеми та підвищення її стійкості (резильєнтності): (табл. 2.9)

Таблиця 2.9

Трансформація пріоритетів енергетичного сектору в умовах війни

Період	Основний фокус	Характер змін
До 2022 р.	Централізована система	Стабільність великих генерацій
Після 2022 р.	Децентралізація	Розвиток розподіленої генерації
Поточний етап	Резильєнтність	Захист інфраструктури, автономність

Джерело:Сформовано автором за даними [9]

Трансформація пріоритетів енергетичного сектору України в умовах війни характеризується зміщенням акцентів від централізованої моделі енергопостачання до розподіленої генерації та підвищення стійкості енергетичної інфраструктури. Зміна пріоритетів від централізації до децентралізації та резильєнтності відобразила адаптацію енергетичної системи до умов підвищених ризиків та руйнування критичної інфраструктури, що визначає нову логіку її функціонування. У цих умовах доцільним буде порівняння стану енергетичного переходу України з країнами Вишеградської четвірки (V4) для визначення спільних тенденцій та структурних відмінностей розвитку.

Україна та країни V4 мають спільну базову проблему - трансформацію енергетичних систем від викопної до низьковуглецевої моделі. Проте рівень розвитку інфраструктури та інвестиційних можливостей суттєво

відрізняється. Країни V4 демонструють більш стабільну інтеграцію ВДЕ завдяки членству в ЄС, доступу до фінансових механізмів та послідовній екологічній політиці: (табл. 2.10)

Таблиця 2.10

Порівняльні характеристики енергетичного переходу

Параметр	Україна	Країни V4
Рівень розвитку ВДЕ	Середній, динамічно зростає	Вищий, стабільний
Інвестиційні можливості	Обмежені, залежні від зовнішніх джерел	Високі, диверсифіковані
Інфраструктура	Зношена, потрібна модернізація	Відносно модернізована
Регуляторне середовище	У процесі гармонізації з ЄС	Уніфіковане з нормами ЄС

Джерело:Власна розробка автора.

Енергетична система України має складну структуру з домінуванням атомної та теплової генерації та значним потенціалом розвитку відновлюваних джерел енергії, який обмежується інфраструктурними та інвестиційними факторами. Стратегічні документи визначають курс на декарбонізацію, підвищення енергоефективності та інтеграцію до європейського енергетичного простору, однак їх реалізація ускладнена зовнішніми викликами.

Тож, повномасштабна війна стала ключовим фактором трансформації енергетичного сектору, змістивши акцент на децентралізацію та підвищення стійкості енергосистеми. У порівнянні з країнами Вишеградської четвірки Україна має спільні стратегічні цілі декарбонізації, однак відстає за рівнем інвестиційної забезпеченості та технологічної модернізації, що водночас сформувало значний потенціал для майбутнього прискореного переходу за умови стабілізації безпекової ситуації та посилення міжнародної підтримки.

Висновки до розділу

Узагальнивши результати дослідження, викладені у другому розділі, можна стверджувати, що на розробку та реалізацію стратегій енергетичної безпеки в країнах Вишеградської групи та Україні значний вплив мають кардинальні зміни в геополітичному ландшафті та жорсткі цілі щодо кліматичної нейтральності, встановлені Європейським Союзом. Аналіз національних підходів показує, що, незважаючи на спільну мету – а саме зменшення залежності від імпорту та диверсифікацію джерел постачання – кожна країна обирає власний баланс між традиційними, ядерними та відновлюваними джерелами енергії. Для країн «Вісеграду-4» основними стратегічними напрямками стали поетапна відмова від російських викопних палив, розширення можливостей міжсистемних з'єднань та розвиток регіональних терміналів СПГ (таких як об'єкти у Свіноуйсьці та Клайпеді), а також інтеграція їхніх національних ринків газу та електроенергії в ширшу європейську мережу. Тим часом Україна, що діє в умовах безпрецедентних військових загроз та стикається з руйнуванням своєї критичної інфраструктури, продемонструвала надзвичайну здатність до адаптації. Цій стійкості сприяла її синхронізація з ENTSO-E, що дозволило здійснити стратегічний поворот від запланованого системного переходу до нагального пріоритету забезпечення життєздатності енергетичної системи шляхом децентралізації виробництва електроенергії.

Оцінка кількісних та якісних аспектів розвитку енергетичного сектору підтверджує тезу про те, що «зелений» перехід є не лише екологічним зобов'язанням, а й фундаментальною опорою довгострокової національної безпеки для всіх країн, що розглядаються. Розрахунки та порівняльний аналіз тенденцій у сфері енергоефективності виявили структурні розбіжності. У той час як Чехія, Словаччина та Угорщина зосереджуються на збереженні та модернізації своїх потужностей атомної енергетики як стабілізуючого

чинника в зусиллях з декарбонізації, Польща та Україна мають значно більший потенціал для розгортання вітрових та сонячних електростанцій. Основними перешкодами, що гальмують темпи структурних реформ, визначено високі капітальні витрати, необхідні для реалізації екологічних проєктів, брак внутрішніх бюджетних ресурсів та технологічне застаріння розподільчих мереж. Отже, важливою передумовою успішного узгодження інтересів безпеки з цілями Європейського зеленого курсу є мобілізація міжнародної фінансової допомоги, використання інструментів політики згуртованості ЄС та залучення спеціалізованих інвестиційних фондів, що буде детальніше розглянуто в наступному розділі цієї роботи.

РОЗДІЛ 3
ПЕРСПЕКТИВИ СПІВПРАЦІ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОСИЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

3.1. Сценарний розвиток подій після енергетичної кризи у період зеленого переходу

Нинішній стан енергетики України зумовлює потребу у глибокій трансформації архітектури, що стосується як виробництва, так і розповсюдження енергоресурсів. У результаті глибокої кризи значна частина контрольованих ресурсів та ключових електропідстанцій була знищена, процес стратегічного планування повинен виходити далеко за межі простого ремонту чи відбудови ("build back"). Натомість, концепція «зеленого» переходу стає одним з перших завдань для впровадження, де будь-яке нове додавання потужності мусить відповідати вимогам низького рівня викидів вуглецю та високого ступеня децентралізації. У результаті чого, розвиток ситуації після кризи може піти різними шляхами, залежно від того, наскільки активно інвестуватиметься капітал, наскільки стійкою буде політична підтримка та наскільки тісно відбудеться інтеграція з державами Вишеградської групи.

Для якісного аналізу, ми досліджуємо низку альтернативних варіантів розвитку подій, які ґрунтуються на змінах, як у числових показниках, так і у якісній складовій енергетичного балансу. Основна складність полягає у тому, щоб узгодити вітчизняні пріоритети з орієнтирами "Європейської зеленої угоди" (European Green Deal). Це вимагає від України не лише фізичного приєднання до мережі ENTSO-E, а й повного впровадження відповідних ринкових правил. Співпраця з країнами V4 (а саме Польщею, Чехією, Угорщиною та Словаччиною) слугує елементом стабілізації, даючи можливість розподілити ризики завдяки транскордонній торгівлі та спільному використанню наявної інфраструктури [3, 29].

Таблиця 3.1.

Порівняльні показники можливих сценаріїв розвитку енергетичних систем (прогноз до 2035 року)

Показники	Інерційний	Оптимістичний	Песимістичний
Частка ВДЕ в балансі, %	17-20%	35-42%	менше 12%
Зменшення викидів CO2 (від рівня 1990)	45-50%	65-70%	30-35%
Введення нових атомних потужностей (МВт)	0	2000 (ММР)	0
Інтеграція з V4 (пропускна здатність)	Помірна	Максимальна (нові лінії)	Обмежена (аварійна)

Джерело: Сформовано автором за даними [3, 29]

Для більш глибокого налізу розглянемо ці 3 сценарії розвитку. Отож, першим сценарієм є **Інерційний**. Він передбачає, що енергетичний сектор розвиватиметься переважно через латання наявних прогалин, використовуючи міжнародну техдопомогу та скромні власні фінансові резерви державних підприємств. Головна увага й далі зосереджена на великих ГЕС та атомних станціях, які намагаються забезпечити мінімальний рівень енергоспоживання.

Загальна гнучкість енергосистеми є низькою за рахунок обмеженого надходження приватного капіталу та системи акумулювання в процес зеленої енергетики. Країни Вишеградської четвірки (V4) у цій моделі розглядаються як другорядні торговельні партнери та постачальники обладнання. Поступове запровадження Євросоюзом механізму прикордонного вуглецевого коригування (CBAM) перетворюється на фінансовий тягар для українського експорту, бо промисловість не встигає за планами декарбонізації [18, 25, 30].

Другим сценарієм є **Оптимістичний**. Ця модель припускає, що Україна перетворюється на основний елемент енергетичної стійкості Східної Європи

загалом. Шляхом впровадження ідеї "Smart Grid" та залучення капіталовкладень із-за кордону, формуються потужні осередки виробництва електроенергії з вітру та сонця, особливо у західних областях, що мають спільний кордон із Вишеградською четвіркою (V4). Головною новацією стає інтеграція малих модульних реакторів (ММР), які витісняють застарілі теплоелектростанції, що працюють на вугіллі. Це дає змогу підтримувати сталість частотних показників у мережі, не завдаючи при цьому збитків довкіллю. Спільно з Польщею відбувається нарощування морської вітрогенерації та будівництво міждержавних ліній електропередач постійного струму, тоді як зі Словаччиною – реалізуються проєкти, пов'язані з воднем [28]. Енергетична безпека у цьому випадку ґрунтується на принципі стійкості, що виглядає так:

$$\mathbf{ES} = \frac{\sum(\mathbf{C_{loc}}+\mathbf{I_{int}})}{\mathbf{R_{vuln}}},$$

- C_{loc} – встановлена потужність локальної (децентралізованої) генерації;
- I_{int}– сумарна пропускна здатність інтерконекторів із країнами V4 та ENTSO-E;
- R_{vuln}– інтегральний коефіцієнт вразливості (чим він нижчий, тим стійкіша система).

Для порівняльного аналізу оцінки системи було розраховано два стани за наведеною формулою:

1. Стан на 2024 рік (Кризовий):

$$ES_{2024} = \frac{15\ \text{ГВт} + 2\text{ГВт}}{0{,}8} = 21{,}25$$

2. Оптимістичний сценарій станом на 2035:

$$ES_{2035} = \frac{30{,}4\text{ГВт} + 6\text{ГВт}}{0{,}2} = 182{,}0$$

Результати розрахунку демонструють, що завдяки децентралізації та розширенню відносин із країнами Вишеградської групи, інтегральний показник енергетичної стійкості України може зрости у 8.5 разів."

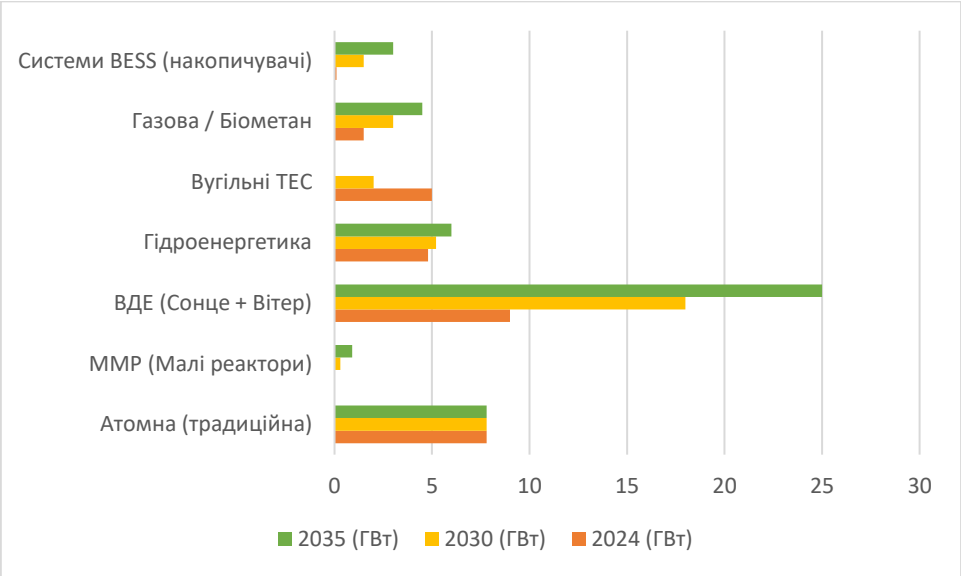


Рис. 3.1. Динаміка структури встановленої потужності України за Оптимістичним сценарієм (ГВт)

Джерело: Сформовано автором за даними з Додатку Г

Третій сценарій – **Песимістичний.** Цей сценарій розглядає найнегативніші наслідки за рахунок того, що умови, сформовані тривалим збереженням значних військових загроз, унеможливлюють отримання фінансування за пільговими ставками. Енергетична інфраструктура занепадає, з'являється постійний дефіцит генеруючих ресурсів, який доводиться компенсувати через закупівлю енергії з-за кордону (Польща та Угорщина) за завищеними цінами [25]. Замість руху до відновлювальних джерел енергії спостерігається регрес із поверненням до вугілля, що спричиняє запровадження санкцій та відсторонення від спільного енергетичного ринку ЄС. Країни Вишеградської групи здатні запропонувати лише аварійну підтримку, розглядаючи Україну не як ключового союзника. Такий розвиток подій обертається для держави енергетичною скрутою та технологічним відставанням на багато років.

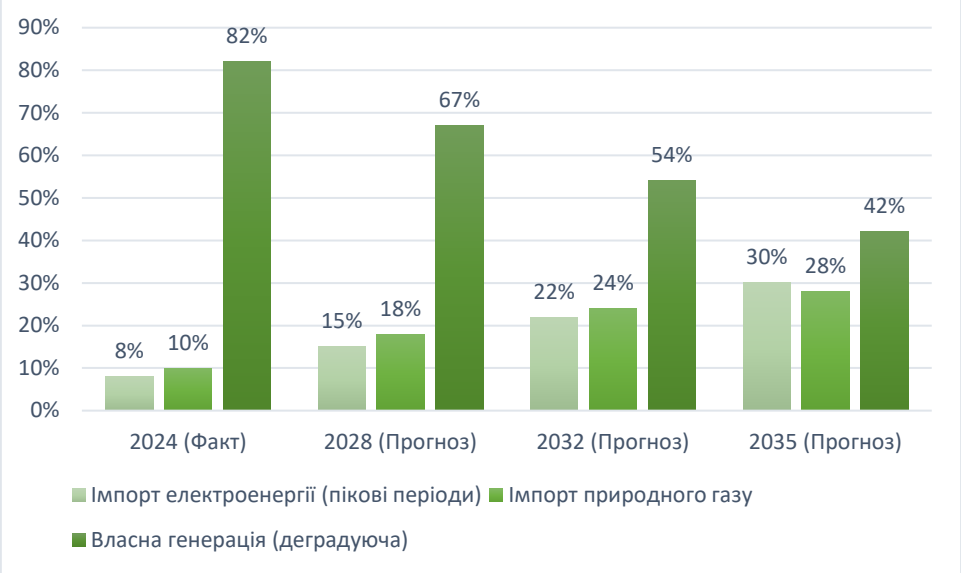


Рис. 3.2. Прогноз рівня імпортозалежності України у разі реалізації Песимістичного сценарію

Джерело: Сформовано автором за даними Додатку Д

Аби обрати найбільш сприятливий сценарій розвитку подій, Кабінету Міністрів України варто скерувати свої настанови на такі кроки: першочергова лібералізація енергетичного ринку задля залучення вкладень у системи накопичення енергії; заснування спільного з країнами Вишеградської четвірки (V4) фонду, спрямованого на енергетичні інновації; а також підготовка нормативно-правової бази для спорудження малих модульних реакторів (ММР). Лише завдяки злиттю технологічного прогресу та міжрегіональної взаємо підтримки Україна зможе забезпечити собі енергетичну самостійність в умовах оновлених кліматичних умов.

3.2. Рекомендації щодо оптимізації використання міжнародних фінансових механізмів та зміцнення регіонального співробітництва

У 2022 році відбулась дестабілізація економічної сфери у результаті повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну, зачепивши також

всі аспекти життя суспільства. Напрямок зовнішньоекономічної діяльності держави зазнав кардинальних змін: було переглянуто ключові позиції щодо імпорту та експорту, відбувся фокус на посилення економічної стійкості, пошук нових ринків збуту, збільшення поставок продукції оборонного призначення та прискорення процесу європейської інтеграції. Митна галузь почала організовано діяти у результаті нових реалій шляхом тимчасового спрощення регуляцій, впровадження електронних рішень, а також запровадження заборон на комерційну діяльність із державами-агресорами. Відбудова країни після війни, що спиратиметься на допомогу закордонних партнерів, потребуватиме ретельного стратегічного бачення та формування оновленої парадигми зовнішньоекономічних відносин, сфокусованої на довгостроковій прогресивності, гарантуванні безпеки та входженні у світові виробничі системи [33].

Сьогоденний етап розвитку енергосистеми України позначений збігом двох вирішальних чинників: потребою гарантувати енергетичну стабільність в умовах триваючої військової агресії й необхідністю інтегруватися у європейський енергетичний простір задля досягнення цілей Європейського зеленого курсу. У світлі цього, стратегічна траєкторія трансформації мусить передбачати перехід від точкового використання міжнародної підтримки до системного залучення фінансових потоків, базованого на дієвих інституційних засадах та налагодженні регіональної співпраці.

Фундаментальною умовою для ефективного припливу міжнародних фінансових ресурсів слугує нарощування інституційної спроможності держави. Досвід країн Вишеградської четвірки наочно демонструє, що саме якість державного управління напряму корелює з обсягами та ефективністю інвестування у "зелену" енергетику.

У зв'язку з цим, видається доцільним заснування спеціалізованої структури – Національного агентства зі стабільного фінансування (так званого "Зеленого офісу"). Його завданням стане координація взаємодії з провідними міжнародними фінансовими інституціями (ЄБРР, ЄІБ, Світовий банк),

формування інвестиційних пропозицій та забезпечення їхньої повної відповідності стандартам ESG та таксономії Європейського Союзу.

Окремої уваги варте імплементування інструментарію для зменшення ризиків (de-risking). В умовах воєнної невизначеності Україні слід ініціювати створення багатостороннього механізму страхування воєнних загроз за участі міжнародних партнерів. Такий підхід здатен суттєво знизити фінансову вартість залученого капіталу та підвищити інвестиційну привабливість енергетичних проєктів.

Додатковим напрямком розвитку є стимулювання змішаного фінансування (blended finance), яке передбачає комбінування грантових коштів від ЄС із приватними капіталовкладеннями. Зокрема, застосування моделі покриття первинних збитків (first-loss) дає змогу хеджувати ризики для інвесторів та заохочувати реалізацію найбільш інноваційних ініціатив. Для детальнішого огляду було підготовлено таблицю 3.2, яку представлено нижче.

Таблиця 3.2

Пріоритетні фінансові інструменти енергетичної модернізації України

Інструмент	Механізм реалізації	Очікуваний ефект
Зелені облігації	Емісія державних та муніципальних облігацій відповідно до EU Green Bond Standard	Залучення довгострокового капіталу
Гарантії ЄІБ	Покриття кредитних ризиків для проєктів ВДЕ	Зниження вартості фінансування
Blended finance	Поєднання грантів ЄС та приватних інвестицій	Активізація інноваційних проєктів
Вуглецевий ринок	Інтеграція до EU ETS	Підготовка до CBAM

Джерело: Сформовано автором за даними [27, 38]

Згідно з аналізом, найбільш дієвими виявилися інструменти, у яких злилися державне фінансування та приватні інвестиції. Саме така комбінація сприяла стрімкому прогресу у відновлюваній енергетиці країн Вишеградської четвірки (V4). Для посилення енергетичної самодостатності України важливу

роль відіграє співпраця на регіональному рівні. Навчаючись на прикладі Польщі, Чехії, Словаччини та Угорщини, Україні варто започаткувати формат "V4+Україна", спрямований на створення об'єднаного енергетичного центру. Одним із пріоритетних завдань у цьому контексті є створення спільного водневого шляху через кордони, який би інтегрував енергосистеми України із системами Центральної Європи. Задіяння наявної інфраструктури газопроводів для перевезення водню відкриє Україні шлях до приєднання до європейського ринку екологічно чистої енергії. Не менш вагомим є нарощування потужностей електроенергетичних зв'язків (інтерконекторів), що дасть змогу наростити обсяги експорту електроенергії та зміцнити надійність енергосистеми.

Таблиця 3.3

Напрями співробітництва України з країнами V4

Напрям	**Країна-партнер**	**Практичне значення**
Воднева енергетика	Словаччина, Польща	Експорт водню
Атомна енергетика	Чехія	Технологічний обмін
ВДЕ	Угорщина	Розвиток сонячної генерації
Інфраструктура	Польща	Інтерконектори

Джерело:Сформовано автором за даними [27, 38]

Співробітництво України з країнами Вишеградської четвірки (V4) у галузі енергетики має стратегічний намір, метою якого є зміцнення регіональної стійкості та прискорення переходу до екологічно чистих технологій. Розгляд ключових аспектів показує чітке спрямування партнерства, що ґрунтується на технологічних перевагах кожної країни.

Співпраця зі Словаччиною та Польщею у сфері водневої енергетики націлена на майбутній продаж "зеленого" водню, що дасть змогу Україні увійти до європейських виробничих ланцюгів і стати важливим постачальником екологічно чистого палива для Європейського Союзу. Щодо Чехії, то тут пріоритетом є атомна енергетика, де обмін технологіями та спільні проєкти з оновлення реакторів гарантують стабільність базової

генерації. Взаємодія з Угорщиною зосереджена на секторі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), зокрема на запозиченні досвіду розвитку сонячної генерації для децентралізації енергетичної системи України. Водночас, розбудова спільної інфраструктури з Польщею, особливо нових електромережевих зв'язків, слугує фізичною основою для повної інтеграції енергетичних ринків та забезпечення взаємної енергетичної безпеки в умовах зовнішніх викликів.

У контексті розвитку регіональної взаємодії надзвичайно важливим є поглиблення зв'язків із країнами V4. Зокрема, Україна може використати досвід Польщі щодо диверсифікації енергопостачання, Чехії – у розвитку атомної галузі, Словаччини – у балансуванні генерації та споживання електроенергії, а також Угорщини – у впровадженні сонячної енергетики.

Перспективним напрямком співпраці є реалізація спільних інфраструктурних ініціатив, особливо у сфері розвитку транскордонних енергомереж, будівництва інтерконекторів та інтеграції до європейського енергетичного ринку. Такі проєкти сприятимуть підвищенню енергетичної стійкості України та зменшенню її залежності від окремих постачальників. Також важливим є розвиток механізмів обміну знаннями та технологіями. Це може включати спільні науково-дослідні програми, освітні заходи та створення платформ для взаємодії між державними структурами, бізнесом та науковими інституціями. Ще одним вагомим напрямком є вдосконалення національної енергетичної стратегії. Зокрема, необхідно забезпечити подальшу уніфікацію законодавства України з нормами ЄС, що дозволить інтегруватися у європейський енергетичний простір та розширити доступ до фінансування.

Окрім того, слід посилити стимули для розвитку ВДЕ, наприклад, через запровадження аукціонних механізмів підтримки, податкових преференцій та програм державного співфінансування. Водночас, зважаючи на досвід країн В4, доцільно зберегти роль атомної генерації як стабілізатора базового навантаження.

На основі результатів регресійного аналізу факторів трансформації було виявлено, що стан регуляторного середовища має значно більший вплив на енергетичний сектор, аніж прямі дотації. Відтак, пріоритетною рекомендацією є глибока гармонізація національного законодавства, включаючи ухвалення вітчизняної Таксономії сталих видів діяльності, яка буде повністю ідентичною до Регламенту ЄС про Таксономію. Такий крок усуне критичні перешкоди для входу на український ринок великих європейських інвестиційних фондів, забезпечуючи їм зрозумілі та прозорі рамки. Паралельно з цим, необхідно змінити підхід до стимулювання приватних інвестицій, відмовившись від застарілої моделі класичного "зеленого" тарифу на користь системи Net Billing для домогосподарств. Це не лише поліпшить фінансовий стан енергоринку, але й мотивуватиме споживачів встановлювати власні системи накопичення енергії (BESS), слідуючи успішному прикладу такої реформи у Польщі. Важливою частиною стратегії має стати надійна соціальна підтримка процесів декарбонізації через механізм "справедливого переходу" (Just Transition). Створення спеціалізованого "Фонду справедливого переходу України" за зразком польського досвіду трансформації вугільних регіонів Сілезії є життєво необхідним для підтримки міст, прилеглих до ТЕС та вугільних шахт на Сході та Заході країни, які зазнали значних руйнувань унаслідок бойових дій. Такий всеосяжний підхід дозволить досягти балансу між економічною вигодою реформ та соціальною стабільністю у регіонах.

Таблиця 3.4

Дорожня карта впровадження рекомендацій (етапність 2026-2035)

Етап	Термін	Ключовий захід	Виконавчий орган
I. Стабілізаційний	2026–2027	Запуск страхування воєнних ризиків; прийняття Таксономії.	Міненерго, НБУ
II. Інтеграційний	2028–2030	Будівництво інтерконекторів; запуск водневого пілоту з V4.	Укренерго, МЗС

III. Технологічний	2031–2035	Масове впровадження ММР та Smart Grids; повна декарбонізація.	Приватний сектор

Джерело:Сформовано автором за даними регресійного аналізу

Враховуючи результати регресійного аналізу (див. підрозд. 2.2), який підтвердив вирішальну роль обсягів інвестицій, пропоновані інструменти страхування воєнних ризиків є першочерговими для стимулювання притоку капіталу. Представлена дорожня мапа слугує логічним фіналом стратегічного планування у сфері енергетичної трансформації, спираючись на результати проведеного регресійного аналізу та сценарного моделювання. Оцінка структури впровадження висловлених рекомендацій дає змогу виокремити кілька ключових закономірностей; найсуттєвішою серед них є чітка послідовність етапів, яка демонструє перехід української енергетики від моделі виживання до парадигми інноваційного розвитку. На першому, стабілізаційному етапі, першочергова увага акцентується на інституційних пріоритетах, зокрема на прийнятті національної Таксономії та активації механізмів страхування від воєнних загроз. Це повністю узгоджується з висновками дослідження щодо першорядної важливості якісного законодавчого поля для приваблення фінансових вливань. Другий, інтеграційний етап, зосереджується на нарощуванні регіональної взаємодії через фізичне створення інтерконекторів та запуск спільних водневих проєктів із державами Вишеградської четвірки (V4), що є вирішальною умовою для реалізації найбільш сприятливого Сценарію підвищення стійкості системи. Нарешті, технологічний етап передбачає здійснення значного прориву завдяки повномасштабному розгортанню інтелектуальних мереж Smart Grids та малих модульних реакторів, що гарантуватиме довгострокову декарбонізацію та повну енергетичну самодостатність країни. Таким чином, запропонована покроковість дозволяє гармонізувати внутрішні реформи в Україні з загальноєвропейськими тенденціями та максимально ефективно використати потенціал співпраці з країнами V4.

Було б доречно використати графічне зображення ефективності інструментів, спрямованих на залучення інвестицій, аби наочно продемонструвати економічні наслідки інституційних реформ, викладених у цій роботі. Зважаючи на те, що висока вартість капіталу (WACC) представляє головну перешкоду на шляху «зеленого» переходу для України, ми детально аналізуємо, як кожен із визначених етапів рекомендацій впливає на зменшення відсоткових ставок та супутніх інвестиційних ризиків. У підґрунті цього графіка лежить зіставлення поточної кризової ситуації з прогнозованими станами, яких буде досягнуто завдяки впровадженню європейських норм та запровадженню страхування воєнних ризиків.

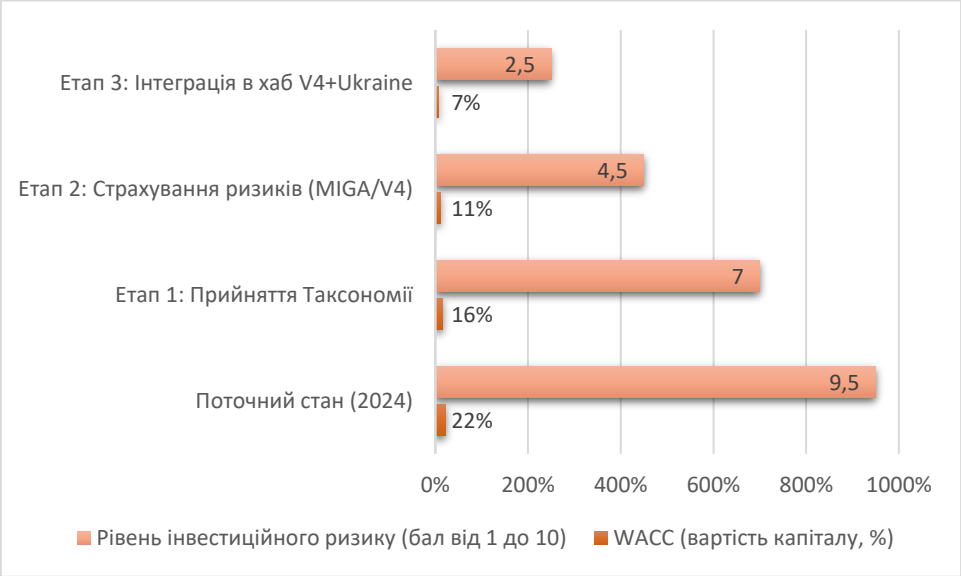


Рис. 3.2. Ефективність інструментів залучення інвестицій

Джерело: Сформовано автором за даними [26, 38]

Наочна демонстрація, представлена у графіку, чітко вказує на прямий зв'язок між якістю регуляторних умов та обсягом фінансових можливостей, доступних для енергетичної галузі. На старті бачимо надзвичайно високу ставку WACC (що складає 22%), яка фактично унеможливлює реалізацію будь-яких довготривалих декарбонізаційних ініціатив без прямої державної підтримки. Проте, лише завдяки приведенню законодавства у відповідність до Регламенту ЄС щодо Таксономії та запровадження спільних із країнами Вишеградської групи інструментів для покриття воєнних ризиків, ми очікуємо

зменшення вартості залучення капіталу більш ніж у два рази – до позначки 11%.

Найкращі очікувані результати (рівень WACC опуститься до 7%) стануть реальністю після остаточного включення України до енергетичного хабу країн V4 та України. Це слугує додатковим доказом нашої позиції: посилення регіональної взаємодії є значним стабілізаційним чинником, який трансформує енергетичний простір України із зони підвищеної небезпеки у привабливу інвестиційну територію для великих європейських фінансових інституцій. Отже, розроблений набір механізмів дає змогу переорієнтувати зусилля з пошуку прямих дотацій на формування стійкої ринкової системи для фінансування екологічного переходу.

Висновки до розділу

У результаті дослідження третього розділу здійснено всебічне обґрунтування стратегічних напрямків розвитку та розроблено практичні рекомендації щодо зміцнення енергетичної безпеки України в контексті «зеленого» переходу та поглиблення співпраці з країнами Вишеградської четвірки. Доведено, що найбільш перспективним є оптимістичний сценарій, за якого Україна перетвориться на ключовий вузол енергетичної стійкості у Східній Європі завдяки впровадженню мереж Smart Grids, залученню капіталу в розподілену генерацію, інтеграції малих модульних реакторів та розширенню пропускної здатності міждержавних зв'язків з V4. Для фінансового забезпечення цих реформ обґрунтовано необхідність переходу до інструментів змішаного фінансування, емісії євроінтегрованих «зелених» облігацій, запровадження системи Net Billing та страхування від воєнних ризиків. Створення Національної агенції зі сталого фінансування й ухвалення національної Таксономії сталих проєктів сформує прозорі умови для залучення коштів провідних європейських інвестиційних фондів.

Регіональна взаємодія у форматі «V4+Україна» визначена як стратегічний пріоритет, що базується на галузевій спеціалізації: партнерстві з Польщею та Словаччиною у водневій енергетиці, обміні ядерними технологіями з Чехією та запозиченні досвіду Угорщини у розвитку геліоенергетики. Фізичне втілення цієї інтеграції полягатиме у будівництві спільних ліній електропередач та водневих магістралей, що закріпить позиції України на європейському екологічному ринку. Запропонована дорожня карта до 2035 року передбачає послідовні етапи стабілізації, інтеграції та технологічного поступу, де особлива увага приділяється політиці «справедливого переходу» для постраждалих вугільних регіонів. Створення цільового фонду за успішними польськими практиками дозволить збалансувати економічну ефективність модернізації із соціальною стабільністю, гармонізуючи внутрішні трансформації із загальноєвропейським курсом на сталий розвиток.

ВИСНОВКИ

На підставі здійсненого дослідження було проведено детальний розгляд стратегій, спрямованих на забезпечення енергетичної безпеки, та процесів "зеленого" переходу у державах Вишеградської четвірки (V4) та Україні, що дало змогу дійти низки важливих теоретичних та практичних висновків. Було встановлено, що в умовах поточної геополітичної напруженості та кліматичних змін, концепція енергетичної безпеки еволюціонує: вона вже не обмежується лише гарантуванням надійності постачання традиційних видів палива, а спрямована на підвищення стійкості енергосистеми через процеси декарбонізації, розширення джерел енергії та впровадження передових технологій. Теоретичний аналіз довів, що досягнення енергетичної самодостатності у сучасності неможливе без приєднання до міжнародних екологічних нормативів, де "зелений" вектор стає не просто природоохоронним обов’язком, а й фактором, що посилює економічну конкурентоспроможність на світовій арені.

Вивчення національних планів Польщі, Чехії, Словаччини та Угорщини виявило значну розбіжність у підходах до досягнення кліматичної нейтральності, що пояснюється специфікою їхніх енергетичних балансів та пріоритетами політичного керівництва. Зокрема, Польща стикається з найбільшими викликами через значну залежність від вугільної генерації, що вимагає колосальних фінансових вливань у проекти вітрової енергетики та атомні об'єкти. Чеські та словацькі уряди стратегічно орієнтуються на розвиток атомної енергетики як надійного фундаменту для заміни потужностей теплових електростанцій, тоді як Угорщина демонструє активне нарощування сонячної генерації, незважаючи на збереження певних зв'язків із традиційними постачальниками енергоресурсів. Порівняльний аналіз підкреслив, що досвід країн V4 щодо використання коштів структурних фондів ЄС для модернізації енергомереж та підтримки вугільних регіонів у

контексті "справедливого переходу" є надзвичайно цінним для України, яка перебуває на початкових етапах масштабної структурної перебудови галузі.

Аналіз поточної ситуації та перспектив української енергосистеми в умовах військового стану підтвердив її підвищену вразливість до зовнішніх потрясінь, але водночас виявив високий потенціал для адаптації та інтеграції. Було встановлено, що незважаючи на серйозні пошкодження інфраструктури, Україна має унікальний шанс здійснити технологічний "прорив", пропустивши застарілі етапи розвитку та орієнтуючись на децентралізовані "зелені" джерела енергії. Регресійний аналіз чинників, що впливають на частку відновлюваних джерел енергії в загальному балансі України, засвідчив, що обсяги залучення міжнародних інвестицій та стабільність законодавчого поля є вирішальними умовами успішності трансформаційних процесів. Розрахунки підтверджують: досягнення цільових показників частки ВДЕ понад 25% до 2030 року є технічно реалістичним за умови синхронного розвитку систем накопичення енергії та оновлення транс-кордонних електричних зв'язків із країнами Євросоюзу.

Важливим здобутком цієї роботи стало наукове обґрунтування ролі міжнародних фінансових інструментів як ключового стимулу для енергетичної трансформації. Виявлено, що обсягів звичайного банківського кредитування недостатньо для покриття ризиків у країнах, що розвиваються, особливо тих, де точаться бойові дії. Відтак, пріоритетним напрямом визнано впровадження механізмів змішаного фінансування, де державні гарантії та ресурси міжнародних фінансових інституцій використовуються для привернення приватного капіталу. Розроблені рекомендації стосовно створення спеціалізованих фондів для страхування військових ризиків та емісії "зелених" облігацій дозволять Україні сформувати надійну фінансову базу для реалізації амбітних проєктів у сфері водневої енергетики, малих модульних реакторів та виробництва біопалива. Було наголошено, що повна прозорість у розподілі фінансових потоків та відповідність європейській таксономії сталого

фінансування є обов'язковими вимогами для доступу до коштів, передбачених планом відновлення Ukraine Facility.

Підсумковий аналіз взаємодії у форматі "Україна та Вишеградська четвірка" дозволив запропонувати орієнтовну дорожню мапу для поглиблення енергетичної інтеграції, яка базується на засадах регіональної підтримки та взаємного доповнення технологічними можливостями. Визначено, що спільні інфраструктурні ініціативи, такі як розширення потужностей газотранспортних систем для майбутнього транспортування водню та спорудження нових високовольтних ліній електропередач, здатні перетворити цей регіон на важливий енергетичний вузол Європи. Сформовані сценарії розвитку подій свідчать про те, що успіх "зеленого" переходу залежатиме від здатності держав координувати зусилля з управління попитом на енергію та спільно забезпечувати захист критично важливої інфраструктури. Таким чином, енергетична перебудова України, враховуючи досвід країн V4, є не лише технічним завданням модернізації, а й стратегічним геополітичним вибором, який забезпечить тривалу безпеку та стійке економічне зростання для всього європейського континенту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. АНАЛІЗ СТАНУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СИТУАЦІЇ / Ю. В. СІРЕНКО та ін. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2025. Т. 1, № 2(93). С. 229–237. URL: https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.2.1.30 (дата звернення: 21.04.2026).

2. Ващенко Н. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЄЮ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЗЕЛЕНОГО ПЕРЕХОДУ. Наукові перспективи (Naukovì perspektivi). 2026. № 12(66). URL: https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-12(66)-883-894 (дата звернення: 13.03.2026).

3. Гуцул М. Енергетична безпека: забезпечення стійкого, надійного та доступного постачання енергії для задоволення потреб суспільства. Вісник національної академії наук України. 2019. Т. 3. С. 22–27.

4. Дацків І., Полич М. Я. І. Формування партнерських зв’язків: історична динаміка співпраці України та Вишеградської четвірки. Вісник гуманітарних наук. 2025. № 9.

5. Девіс К. Енергетична безпека: стабільність, стійкість та резилієнтність енергетичної системи. Енергетичні технології та ресурсозбереження. 2021. № 2. С. 12–15.

6. Запорожець Ю. М., Кудря С. О., Рєзцов В. Ф., Романовський Г. Ф. Оцінка перспективи впровадження в енергетику України маневрених ПГУ з використанням нетрадиційного палива. Відновлювана енергетика. 2013. № 2. С. 5–19.

7. Земляний М. Г. Енергетична безпека України: сутність, загрози та механізми забезпечення. Економіка України. 2018. № 6. С. 45–56.

8. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ / К. ПАВЛОВ та ін. Development Service Industry

Management. 2025. № 2. С. 356–361. URL: https://doi.org/10.31891/dsim-2025-10(47) (дата звернення: 12.04.2026).

9. Леонтьєва А., Гудій В. Енергетика України в умовах війни та відновлення: інвестиційні можливості та напрямки. URL: https://e-b.com.ua/energetika-ukrayini-v-umovax-viini-ta-vidnovlennya-investiciini-mozlivosti-ta-napryamki-9199 (дата звернення: 12.05.2026)

10. Маслак Т. О., Думич М. Р. Формування та застосування ESG-інструментів у процесі масштабування бізнес-моделей у контексті зеленого переходу // Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. 2025. Вип. 46. С. 213–222. URL: https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/1788 (дата звернення: 12.04.2026).

11. Павленко І. Г. Цифровізація та інтелектуальні мережі Smart Grids як етап технологічної трансформації енергосистеми // Інноваційна економіка. 2020. № 5–6. С. 34–40.

12. Паламарчук Д. М., Паламарчук Н. О. Аналіз енергетичної політики країн — учасниць Міжнародного енергетичного агентства // Інвестиції: практика та досвід. 2021. № 16. С. 39–45.

13. Про Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 08.11.2017 № 796-р : станом на 1 січ. 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/796-2017-р#Text (дата звернення: 16.04.2026).

14. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 21.04.2023 № 373-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-р#Text (дата звернення: 16.04.2026).

15. Сендер М. С. Концепція енергетичної безпеки: забезпечення джерел, диверсифікація, енергоефективність. Економіка та держава. 2020. № 4. С. 6–9.

16. Ткач Д. К. ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ ПОЛЬЩА, ЧЕХІЯ, СЛОВАЧЧИНА. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка». 2025. № 2(66). С. 163–170. URL: https://doi.org/10.24144/2409-6857.2025.2(66).163-170 (дата звернення: 20.03.2026).

17. Ahairwe P. E. The EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025: What does it mean for developing countries?. European Centre for Development Policy Management, 2021. URL: https://doi.org/10.55317/casc013 (date of access: 28.03.2026).

18. Assessment of investment and innovation image of the regions of Ukraine in terms of sustainable transformations / I. Bashynska et al. Acta Innovations. 2022. No. 43. P. 63–77. URL: https://doi.org/10.32933/actainnovations.43.6 (date of access: 29.03.2026).

19. Bartniczak B. Implementation of the Affordable and Clean Energy Sustainable Development Goals (SDG) in Visegrad Group (V4). Liberec Economic Forum 2023. 2023. URL: https://doi.org/10.15240/tul/009/lef-2023-02 (date of access: 20.04.2026).

20. Brandi C., Dzebo A., Janetschek H., Lambert C., Savvidou G. NDC-SDG Connections // Bonn: German Development Institute. 2020. URL: https://www.idos-research.de (дата звернення: 15.03.2026).

21. Cabinet of Ministers of Ukraine. On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period until 2050 (Order No. 373-r) // Database «Legislation of Ukraine». 2023. URL: https://www.kmu.gov.ua/ (дата звернення: 20.04.2026).

22. Cherp A., Jewell J. The concept of energy security: Beyond the four As. Energy Policy. 2014. Vol. 75. P. 415–421. URL: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005 (date of access: 27.02.2026).

23. DiXi Group. Integration of the Ukrainian electricity market into the EU: Progress and challenges during the war. 2024. URL: https://dixigroup.org/ (дата звернення: 04.05.2026).

24. Ember. European Electricity Review 2025. 2025. URL: https://ember-climate.org/ (дата звернення: 04.05.2026).

25. Energy Community Secretariat. Ukraine Energy Market Observatory: Risk assessment and emergency measures. 2024. URL: https://www.energy-community.org/ (дата звернення: 24.04.2026).

26. ENTSO-E. Ten-Year Network Development Plan 2024: Central and South-Eastern Europe investment requests. 2024. URL: https://tyndp.entsoe.eu/ (дата звернення: 23.04.2026).

27. European Commission. The European Green Deal: Delivering on our targets. 2024. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europeangreen-deal_en (дата звернення: 15.03.2026).

28. European Hydrogen Backbone. Five Hydrogen Supply Corridors for Europe in 2030. Brussels, 2022. URL: https://ehb.eu/ (дата звернення:23.04.2026).

29. Eurostat. Energy in Europe – 2026 edition. 2026. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2026 (дата звернення: 14.03.2026).

30. Goldthau A., Witte J. M. Global Energy Governance: The New Rules of the Game. Washington, D. C.: Brookings Institution Press, 2010.

31. Heletukha G. Analysis of the concept of the green energy transition of Ukraine to 2050. *Bioenergy*. 2021. No. 1. URL: https://doi.org/10.47414/be.1.2020.224956 (date of access: 23.04.2026).

32. HEPI. Household Energy Price Index for Europe: March 2026. 2026. URL: https://www.energypriceindex.com/ (дата звернення: 23.04.2026).

33. Hetmanenko O. THE TRANSFORMATION OF UKRAINE'S FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY AMID WAR: ANALYTICAL PERSPECTIVES, KEY CHALLENGES, AND STRATEGIC SCENARIOS THROUGH 2030. *International scientific journal "Internauka". Series: "Economic Sciences"*. 2022. № 4(96)., p. 27-37. URL: https://doi.org/10.25313/2520-2294-2025-4-10923 (дата звернення: 23.04.2026).

34. IEA. URL: https://www.iea.org (дата звернення: 12.05.2026)

35. International Energy Agency (IEA). World Energy Balances 2025. Paris: IEA, 2025. URL: https://www.iea.org/reports/world-energy-balances (дата звернення: 04.05.2026).

36. IRENA. URL: https://www.irena.org (дата звернення: 12.05.2026)

37. Nuclear Energy Agency (NEA). Small modular reactors: Socio-economic impacts and integration into low-carbon grids. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://www.oecd-nea.org/ (дата звернення: 14.05.2026).

38. Nwafor-Orizu M. Can the EBRD's New 2021-25 Green Economy Transition Approach Enable a Green and Sustainable COVID-19 Recovery: A Transnational Law Outlook. SSRN Electronic Journal. 2021. URL: https://doi.org/10.2139/ssrn.4123646 (date of access: 05.05.2026).

39. OECD. URL: https://www.oecd.org (дата звернення: 12.05.2026)

40. Papon P. AIE (Agence internationale de l'énergie). World Energy Outlook 2023, Paris : AIE octobre 2023, 353 p. URL : https://iea.blob.core.windows.net/assets/42b23c45-78bc-4482-b0f9-eb826ae2da3d/WorldEnergyOutlook2023.pdf . Consulté le 10 janvier 2024. Futuribles. 2024. N° 459, no. 2. P. 114–117. URL: https://doi.org/10.3917/futur.459.0114 (date of access: 05.05.2026).

41. Petrovych K. Y. Моделі та методи інформаційної технології оцінки стану мікромереж з відновлюваними джерелами енергії: дис. … д-ра філософії: 122 Комп'ютерні науки / Сумський державний університет. Суми, 2025. URL: https://www.uacademic.info/ (дата звернення: 05.05.2026).

42. REKK (Regional Centre for Energy Policy Research). Electricity Market Monitoring of the Visegrad Group Countries. Budapest: REKK, 2024. URL: https://rekk.hu/ (дата звернення: 05.05.2026).

43. Shevchuk V., Kopych R. Exchange Rate Volatility, Currency Misalignment, and Risk of Recession in the Central and Eastern European Countries. Risks. 2021. Vol. 9, no. 5. P. 82. URL: https://doi.org/10.3390/risks9050082 (date of access: 12.03.2026).

44. Sovacool B. K. The Political Ecology and Justice of Energy. The Palgrave Handbook of the International Political Economy of Energy. London, 2016. P. 529–558. URL: https://doi.org/10.1057/978-1-137-55631-8_22 (date of access: 12.03.2026).

45. Tagliapietra S., Veugelers R. Developing a green industrial policy for the European Green Deal. Handbook on Innovation, Society and the Environment. 2023. P. 36–50. URL: https://doi.org/10.4337/9781802200065.00010 (date of access: 15.04.2026).

46. The Circular Economy–A new sustainability paradigm?. / M. Geissdoerfer et al. Journal of cleaner production. 2017. No. 143. P. 757–768.

47. Ukrenergo (NPC Ukrenergo). Generation adequacy assessment report: 2025–2035 perspective. Kyiv: Ukrenergo, 2024. URL: https://ua.energy/ (дата звернення: 16.04.2026).

48. Winzer C. Conceptualizing energy security. Energy Policy. 2012. Vol. 46. P. 36–48. URL: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.067 (date of access: 27.02.2026).

49. World bank group. URL: https://www.worldbank.org/ext/en/home (дата звернення: 12.05.2026)

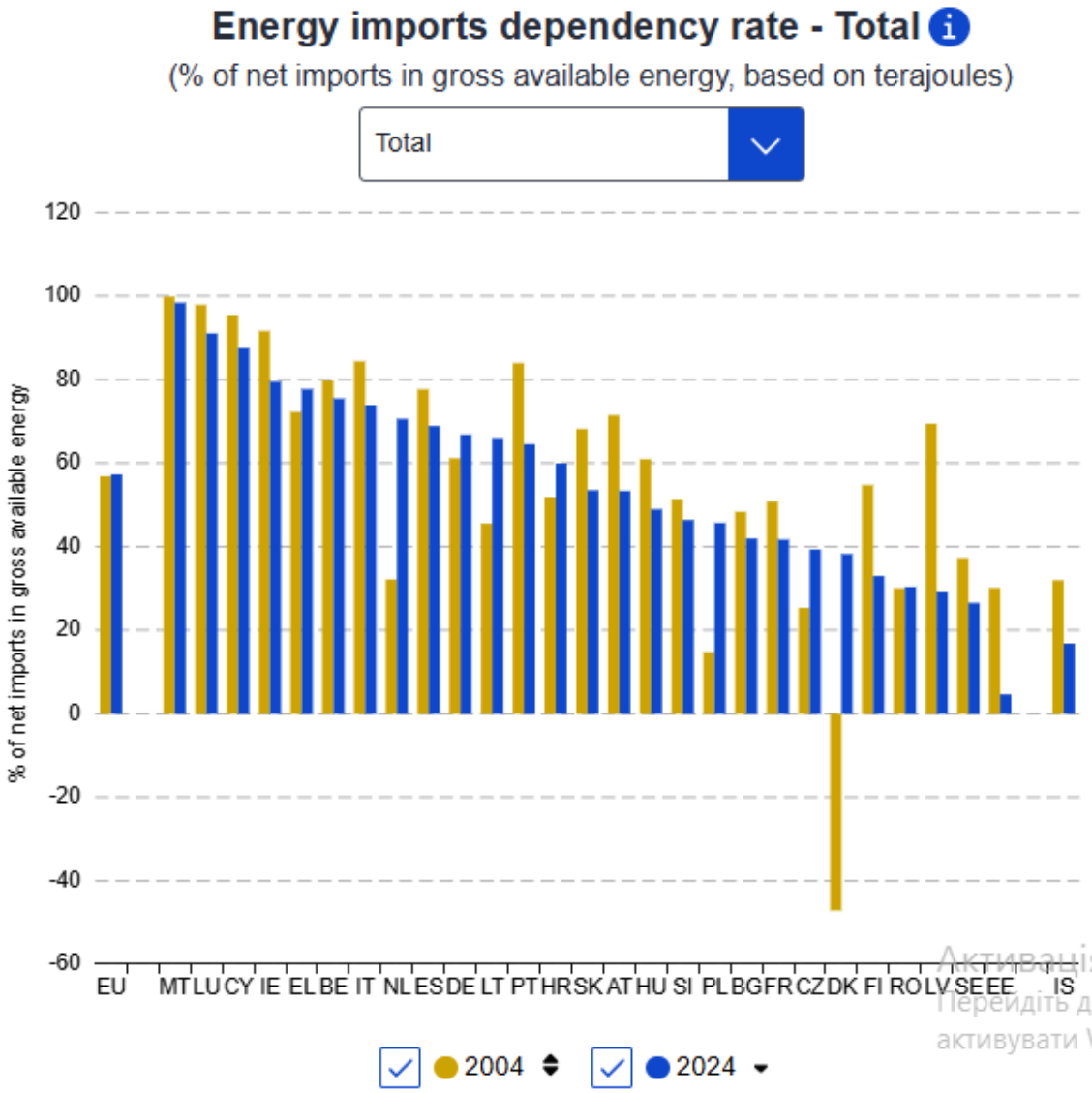
50. World Energy Council. World Energy Trilemma Index 2025. London: World Energy Council, 2025. 124 p. URL: https://www.worldenergy.org/publications/ (дата звернення: 16.04.2026).

51. Yergin D. New Map: Energy, Climate, and the Clash of Nations. Penguin Publishing Group, 2020. 512 p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Порівняльна характеристика залежності обсягів інвестування у відновлювальну енергетику та темпів декарбонізації в країнах **Європи**



Джерело: взято з [29]

ДОДАТОК Б

Поточний і майбутній енергобаланс Чехії щодо ядерної енергетики у виробництві електроенергії

Рік	Частка ядерної енергетики у виробництві електроенергії	Коментарі щодо проектів і розвитку	Загальна частка ВДЕ та роль газу
2023	близько 40%	Експлуатуються 6 реакторів на АЕС Темелін та Дуковани	Частка ВДЕ близько 16,5%, газ як перехідне паливо
2030	цільовий показник 44%	Запуск двох нових реакторів в Дукованах (2400 МВт) до 2030	ВДЕ збільшаться до 28%, газ забезпечує стабільність системи
2040	амбітна мета — 68%	Планується введення нових блоків та модульних реакторів	Частка ВДЕ зросте до 46%, газ почне скорочуватися
2050	планується збільшити з нинішніх 33% до 50%	Подовження експлуатації Темеліна, розширення малих реакторів	ВДЕ до 46% і більше, газ поступово замінюється

Джерело: взято з [12]

ДОДАТОК В

Порівняльна оцінка параметрів «Енергетичної трилеми» країн V4

Показник (Ось графіка)	**Польща**	**Чехія**	**Словаччина**	**Угорщина**
Енергетична безпека	85	75	70	55
Енергетична справедливість	60	70	75	82
Екологічна стійкість	42	68	92	78

Джерело: побудовано автором за даними [24, 29, 35, 42]

ДОДАТОК Г

Динаміка структури встановленої потужності України за Оптимістичним сценарієм (ГВт)

Тип генерації	2024 (ГВт)	2030 (ГВт)	2035 (ГВт)
Атомна (традиційна)	7,8	7,8	7,8
ММР (Малі реактори)	0	0,3	0,9
ВДЕ (Сонце + Вітер)	9	18	25
Гідроенергетика	4,8	5,2	6
Вугільні ТЕС	5	2	0
Газова / Біометан	1,5	3	4,5
Системи BESS (накопичувачі)	0,1	1,5	3

Джерело: Сформовано за даними [25, 29, 47]

ДОДАТОК Д

Прогноз рівня імпортозалежності України у разі реалізації Песимістичного сценарію

Показник (у % від загального споживання)	**2024 (Факт)**	**2028 (Прогноз)**	**2032 (Прогноз)**	**2035 (Прогноз)**
Імпорт електроенергії (пікові періоди)	8%	15%	22%	**30%**
Імпорт природного газу	10%	18%	24%	**28%**
Власна генерація (деградуюча)	82%	67%	54%	42%

Джерело: Сформовано за даними [25, 29, 47]

ДОДАТОК Е

Ефективність інструментів залучення інвестицій

Сценарій / Етап реформи	WACC (вартість капіталу, %)	Рівень інвестиційного ризику (бал від 1 до 10)	Ключове джерело опору / чинник
Поточний стан (2024)	22%	9,5	Військові ризики, відсутність Таксономії
Етап 1: Прийняття Таксономії	16%	7	Регуляторна прозорість за стандартами ЄС
Етап 2: Страхування ризиків (MIGA/V4)	11%	4,5	Гарантії безпеки інвестицій
Етап 3: Інтеграція в хаб V4+Ukraine	7%	2,5	Регіональна енергетична стійкість та стабільність

Джерело:Сформовано автором за даними [26, 38]