

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-89>

УДК 338.242.4:620.92(4-67ЄС)

ЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРА ЄС: РОЛЬ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГОРИНКІВ

ECONOMIC EFFECTS OF DECARBONISATION IN THE EU ENERGY SECTOR: THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY IN ENERGY MARKET TRANSFORMATION

Гончаренко Владислав Васильовичдоктор економічних наук, професор,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0414-8892>**Пожар Артем Анатолійович**кандидат економічних наук, доцент,
Полтавський університет економіки і торгівлі
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8662-9074>**Honcharenko Vladyslav**

V.N. Karazin Kharkiv National University

Pozhar Artem

Poltava University of Economics and Trade

У статті досліджено економічні наслідки декарбонізації енергетичного сектора Європейського Союзу в контексті реалізації стратегії «зеленої» трансформації. Узагальнено цільові орієнтири політики ЄС у сфері енергетичного переходу та проаналізовано її вплив на структуру енергетичних ринків, зокрема зміни у виробництві, споживанні та ціновій динаміці. Визначено основні тренди: зростання частки відновлюваних джерел, зниження імпортової залежності та підвищення енергетичної безпеки. Оцінено економічні вигоди декарбонізації: стабілізацію витрат, стимулювання інвестицій, зростання зайнятості. Побудовано логічну модель взаємозв'язку між політичними рішеннями, розвитком RES та економічним ефектом. Обґрунтовано можливості адаптації європейського досвіду до умов країн Центрально-Східної Європи.

Ключові слова: декарбонізація, енергетичний перехід, енергетична безпека, відновлювана енергетика, економічні ефекти.

The article examines the economic effects of decarbonisation in the energy sector of the European Union. The study highlights the relevance of this issue in the context of global climate commitments, energy security concerns, and the transformation of energy market structures across the EU. The objective of the article is to provide a systematic analysis of how EU energy and climate policies – particularly the European Green Deal, Fit for 55, and REPowerEU – influence electricity production, pricing, and trade, while contributing to long-term competitiveness and economic resilience. The methodology is based on comparative structural analysis, logical modeling and interpretation of statistical indicators, drawing on data from Eurostat, the IEA, and the European Commission. The study also incorporates selected policy and market evaluation reports from Ember and other independent institutions. The results show that decarbonisation policies have led to a significant increase in the share of renewable energy sources in the EU energy mix, a reduction in fossil fuel consumption, and a noticeable decline in dependency on energy imports – particularly from geopolitically sensitive suppliers. These processes have contributed to greater energy stability, lower long-term energy costs, and diversification of energy sources. The study identifies key economic effects of the transition: a stabilisation of wholesale electricity prices following the 2022 energy crisis, the emergence of new industrial segments (such as green hydrogen and storage technologies), and growth in employment linked to renewable energy sources deployment. A logical model is developed to demonstrate the relationship between policy instruments, rising renewable generation, energy security, and economic outcomes. The practical value of the article lies in its potential for application in policy planning and economic modelling. The proposed conceptual framework can also serve as a basis for developing energy strategies in Central and Eastern European countries, adapted to their structural constraints and energy transition challenges.

Keywords: decarbonisation, energy transition, energy security, renewable energy, economic effects.



Постановка проблеми. У сучасних умовах глобальної кліматичної трансформації та геополітичної нестабільності питання декарбонізації енергетичного сектора виходить на перший план як для країн Європейського Союзу, так і для світової економіки загалом. Стратегічні ініціативи ЄС, спрямовані на зменшення викидів парникових газів, передбачають глибоку трансформацію енергетичних ринків, витіснення викопного палива та прискорене впровадження відновлюваних джерел енергії. Ці процеси мають не лише екологічне, а й вагоме економічне значення, впливаючи на рівень цін, інвестиційну привабливість сектору, стан платіжного балансу та конкурентоспроможність країн-членів ЄС. Водночас спостерігається нерівномірність адаптації до нової енергетичної моделі між окремими регіонами ЄС, що потребує глибшого аналітичного осмислення. У зв'язку з цим актуальним є комплексне дослідження економічних ефектів декарбонізації з урахуванням ролі відновлюваної енергетики у формуванні нової архітектури енергоринків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика декарбонізації енергетики ЄС, її впливу на економічні процеси та формування нової моделі енергоринку стала предметом активного вивчення у науковому середовищі останнього десятиліття. Значна кількість досліджень присвячена аналізу ролі відновлюваної енергетики (renewable energy sources, RES) у структурній перебудові енергетичного сектора. Зокрема, R. Ginevičius, G. Noga у своїй праці дослідили динаміку зростання RES у країнах ЄС, виокремивши регуляторні чинники та економічні детермінанти цього процесу [15]. L. Okunevičiute, V. Dirma обґрунтували вплив розвитку RES на стійке економічне зростання та внутрішню енергетичну стабільність [20].

Питання ефективності підтримки RES в умовах спільної енергетичної політики ЄС проаналізоване у ґрунтовному звіті M. Banja, M. Jégard, де детально охарактеризовані механізми feed-in-tariffs, квот і схем торгівлі викидами як інструментів стимулювання енергетичного переходу [2]. Водночас Ł. Stefaniak, M. Małyszko досліджували сучасну структуру імпортової залежності країн ЄС та роль RES у її зниженні, що має ключове значення в контексті енергетичної безпеки [25].

У контексті політичного виміру трансформації енергетичних ринків заслуговують на увагу праці J. Tomala, який доводить, що саме державна політика – через законодавчі

акти, фінансові стимули й міжурядові програми – визначає темпи й масштаб впровадження низьковуглецевих технологій [26]. Дослідження Ü. Ümit, Ö. Dağdemir акцентують на багатовекторному ефекті RES – зокрема, впливі на торгівлю, макроекономічну стабільність та платіжний баланс [28].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри велику кількість публікацій, недостатньо комплексно представлено саме економічні ефекти декарбонізації в динаміці 2020–2024 років. Недостатньо висвітлено й взаємозв'язок між декарбонізаційною політикою, змінами в енергетичній структурі та довгостроковими економічними вигодами для окремих країн та регіонів ЄС. Саме ці аспекти потребують подальшого аналітичного осмислення, що й зумовило актуальність запропонованого дослідження.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження економічних ефектів декарбонізації енергетичного сектора Європейського Союзу, аналіз впливу розвитку відновлюваної енергетики на структуру енергоринків, енергетичну безпеку та конкурентоспроможність, а також побудова логічної моделі взаємозв'язків між політичними стратегіями, зменшенням імпортової залежності та економічними вигодами в контексті енергетичного переходу.

Виклад основного матеріалу дослідження. У відповідь на глобальні кліматичні виклики та зростаючу енергетичну вразливість, Європейський Союз реалізує комплексну декарбонізаційну політику, яка передбачає поступове скорочення викидів парникових газів, трансформацію структури енергобалансу та зменшення залежності від викопних енергоносіїв. Основою цієї політики є Європейський зелений курс (European Green Deal), презентований у 2019 році. Його мета – забезпечити досягнення кліматичної нейтральності ЄС до 2050 року, з проміжною ціллю скорочення викидів CO₂ щонайменше на 55 % до 2030 року порівняно з рівнем 1990 року [5].

Важливою складовою Green Deal стала ініціатива Fit for 55, ухвалена у 2021 році. Вона містить пакет законодавчих актів, які встановлюють кількісні орієнтири щодо розвитку відновлюваної енергетики, енергоефективності та регулювання викидів CO₂. Так, до 2030 року країни ЄС повинні забезпечити не менше 42,5 % відновлюваних джерел у структурі кінцевого енергоспоживання, збільшити темпи декарбонізації транспорту та промис-

ловості, а також реформувати Європейську систему торгівлі квотами [30] на викиди [4].

Події 2022 року, пов'язані з енергетичною кризою на тлі російської агресії проти України, актуалізували потребу в прискоренні енергетичного переходу. У травні 2022 року ЄС презентував план RePowerEU, що став відповіддю на необхідність термінового зниження імпортової залежності від російських енергоносіїв. Програма передбачає збільшення частки RES у виробництві електроенергії до 69 % до 2030 року, прискорене будівництво сонячних і вітрових потужностей, а також інвестиції у розвиток водневої енергетики [21].

Важливим ринковим інструментом декарбонізаційної політики є Європейська система торгівлі квотами на викиди парникових газів (EU ETS), що діє з 2005 року. В межах реформи ETS у 2023 році ЄС встановив скорочення загального обсягу квот на 4,3 % щорічно у період 2024–2027 років та на 4,4 % з 2028 року, що пришвидшує скорочення викидів у найбільш енергоємних галузях [6].

Додатковим важелем стала ініціатива Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), яка передбачає запровадження з 2026 року вуглецевого мита на імпорт енергоємної продукції з країн, що не застосовують аналогічні екологічні обмеження. Це дозволить підтримати конкурентоспроможність виробників усередині ЄС, які інвестують у низьковуглецеві технології [17].

Таким чином, декарбонізаційна політика ЄС має системний характер і спирається на законодавчі, економічні та ринкові інструменти. Встановлені цільові показники є основою для трансформації структури енергетичного ринку, стимулювання розвитку відновлюваної енергетики та формування нових конкурентних умов у європейському енергетичному просторі (таблиця 1).

Реалізація декарбонізаційної політики ЄС зумовила суттєві структурні зміни на європейських енергетичних ринках, передусім у виробництві електроенергії. За даними Eurostat та Ember, частка відновлюваних джерел енергії в енергобалансі ЄС стабільно зростає, витісняючи викопні ресурси. Якщо у 2015 році RES забезпечували близько 29 % загального виробництва електроенергії, то за підсумками 2024 року цей показник перевищив 52,3 % [7]. Найбільш вагомий внесок у зростання забезпечили вітрова та сонячна енергетика, частки яких зросли відповідно до 19,6 % та 13,7 % у структурі генерації [12] (таблиця 2).

Водночас у ЄС продовжується поступове скорочення обсягів виробництва електроенергії з вугілля та нафти. За останні п'ять років виробництво електроенергії з кам'яного та бурого вугілля знизилося з 14,8 % у 2019 році до 7,2 % у 2024 році [8]. Найактивнішу відмову від вугільної генерації демонструють країни Північної та Західної Європи, зокрема Польща, Чехія, Болгарія) процес відбувається повільніше через високу залежність енергосистем від вугілля.

Помітною тенденцією останніх років стало нарощування імпорту скрапленого природного газу (LNG) на тлі зниження постачань трубопровідного газу з російського напрямку. У 2023–2024 роках основними постачальниками LNG до ЄС стали США, Катар та Нігерія [6]. Попри це, стратегічний курс ЄС передбачає, що з 2026 року обсяги LNG також будуть скорочуватись, поступаючись місцем відновлюваній енергетиці та водневим технологіям.

Структура інвестицій на енергетичних ринках ЄС також зазнала значних змін. За даними International Energy Agency, у 2023 році понад 70 % загального обсягу енергетичних капіталовкладень у ЄС припадало на відновлювану

Таблиця 1

Основні цільові показники ЄС з декарбонізації та розвитку відновлюваної енергетики, 2025–2030 рр.

Показник	Орієнтир на 2025 рік	Орієнтир на 2030 рік
Скорочення викидів CO ₂ порівняно з 1990 р.	–38 %	≥–55 %
Частка RES у кінцевому енергоспоживанні	≥40 %	≥42,5 %
Частка RES у виробництві електроенергії	≥55 %	≥69 %
Скорочення обсягу квот EU ETS щорічно	–4,3 %	–4,4 % з 2028 р.
Розгортання сонячних потужностей	+60 ГВт	≥600 ГВт
Частка водню у споживанні енергії	1,8 %	≥5,0 %

Джерело: [4, 5, 6, 17, 21]

Таблиця 2

Динаміка частки основних джерел у виробництві електроенергії в ЄС, %

Джерело	2015	2019	2021	2023	2024*
Відновлювані джерела (RES)	29,0	34,3	38,7	49,2	52,3
у т.ч. вітрова енергетика	11,6	14,4	16,0	18,3	19,6
у т.ч. сонячна енергетика	3,5	4,7	6,1	12,0	13,7
Вугілля	19,2	14,8	12,5	8,9	7,2
Природний газ	20,2	19,3	19,5	19,8	19,0
Ядерна енергія	27,4	26,1	25,2	21,6	21,0
Інші джерела	4,2	5,5	4,6	0,5	0,8

* попередні дані за станом на травень 2024 р.

Джерело: [7, 8, 12]

енергетику, мережеву інфраструктуру та системи накопичення енергії [8]. Найбільші інвестиції спрямовано на будівництво вітрових електростанцій в морі, сонячних електростанцій великої потужності та розвиток «розумних» електромереж.

Ці процеси суттєво вплинули на міждержавну торгівлю електроенергією в межах ЄС. Країни з надлишковим виробництвом RES, зокрема Данія, Швеція, Іспанія, активізували експорт електроенергії до сусідніх країн. У свою чергу, держава-імпортери з недостатнім розвитком RES (Польща, Угорщина, Словаччина) компенсують дефіцит внутрішнього виробництва за рахунок закупівель на міждержавних енергетичних біржах [12].

Таким чином, декарбонізаційна політика суттєво трансформувала структуру виробництва, торгівлі та інвестиційної активності на енергетичних ринках ЄС, посиливши позиції відновлюваних джерел енергії та скоротивши частку викопного палива у загальному енергобалансі.

Трансформація енергетичного сектора країн ЄС у напрямку відновлюваної енергетики та поступової відмови від викопних дже-

рел має низку суттєвих економічних наслідків. Найбільш відчутний ефект проявляється у зміні структури цін на енергоресурси, зростанні інвестиційної активності у секторі RES, а також створенні нових робочих місць у пов'язаних галузях.

Вплив на ринкові ціни електроенергії є однією з найбільш дискусійних тем сучасного європейського енергетичного дискурсу. З одного боку, збільшення частки відновлюваних джерел з низькою граничною вартістю виробництва дозволяє знижувати середню оптову ціну електроенергії у години активної генерації. За даними Ember, у 2023–2024 роках середня ціна електроенергії на європейських ринках знизилася на 23 % порівняно з піковими показниками 2022 року [12]. З іншого боку, нестабільність генерації з RES призводить до підвищення витрат на балансування системи та закупівлі резервних потужностей, що частково компенсує ціновий ефект для кінцевих споживачів (таблиця 3).

Ще одним важливим чинником є Європейська система торгівлі квотами на викиди. Згідно з реформою 2023 року, ціна на викиди CO₂ стабільно тримається на рівні 80–90 євро/т,

Таблиця 3

Середні оптові ціни на електроенергію в країнах ЄС, євро/МВт·год

Рік	Німеччина	Франція	Іспанія	Польща	Середнє по ЄС
2020	30,5	32,6	34,1	41,3	33,7
2021	97,1	109,3	106,8	89,6	97,5
2022	235,4	275,3	167,3	161,5	220,7
2023	135,2	120,8	112,9	115,1	126,6
2024*	105,7	98,4	92,3	106,2	101,5

* Попередні дані за станом на травень 2024 р.

Джерело: [7, 8, 18, 21]

що суттєво впливає на конкурентоспроможність вугільних і газових електростанцій, підвищуючи собівартість виробництва електроенергії з викопного палива [21]. Це стимулює прискорене виведення з експлуатації вугільних потужностей і переорієнтацію інвестицій у відновлювані технології.

Перехід до низьковуглецевої енергетики створює значний мультиплікативний ефект для ринку праці. За даними European Commission, станом на 2023 рік у секторі відновлюваної енергетики було зайнято понад 1,8 млн осіб, а до 2030 року цей показник прогнозовано зросте до 2,5 млн [8]. Найбільше нових робочих місць створюється у сфері будівництва вітрових та сонячних електростанцій, монтажу мережевої інфраструктури та виробництва обладнання.

Паралельно спостерігається активне формування нових ринкових сегментів. Зокрема, у 2023–2024 роках у країнах ЄС суттєво зріс обсяг інвестицій у водневу енергетику та системи накопичення електроенергії. За інформацією IEA, у 2024 році обсяг капіталовкладень у проекти з виробництва зеленого водню в ЄС перевищив 10 млрд євро [18].

Також спостерігається перерозподіл інвестицій у регіональному розрізі. Лідерами за обсягами капіталовкладень у відновлювану енергетику залишаються Німеччина, Іспанія, Франція та Нідерланди, тоді як країни Центрально-Східної Європи нарощують фінансування завдяки підтримці з боку фондів Green Deal та інвестиційних банків ЄС [12, 30].

У довгостроковій перспективі декарбонізація матиме позитивний ефект для домогосподарств та бізнесу за рахунок стабілізації цін на електроенергію, зниження витрат на імпорту енергоносіїв та розвитку локального виробництва. Прогнози European Environment Agency свідчать, що до 2030 року середня ціна електроенергії для кінцевих споживачів у ЄС може знизитись на 12–15 % порівняно з

2021 роком за умови подальшого зростання частки RES до цільових 69 % [7].

Таким чином, декарбонізація енергетики ЄС супроводжується комплексними економічними ефектами – від трансформації структури ринку праці до цінових змін на енергоресурси, що формує основу для довгострокової економічної стабільності і конкурентоспроможності європейських країн.

Декарбонізаційна політика Європейського Союзу відіграє ключову роль у підвищенні енергетичної незалежності країн-членів та зміцненні їх конкурентоспроможності на міжнародних ринках. Активний розвиток відновлюваних джерел енергії дозволяє скорочувати залежність від імпорту викопних енергоносіїв, насамперед природного газу, нафти та вугілля. За даними Eurostat, загальна енергетична залежність країн ЄС зменшилася з 58,2 % у 2021 році до 55,1 % у 2023 році, а імпорту природного газу з Російської Федерації скоротився з 45 % у 2021 році до 15 % у 2023 році [10] (таблиця 4).

Зменшення імпортової залежності дозволяє країнам ЄС зміцнювати стійкість національних енергетичних систем до зовнішніх геополітичних ризиків. Досвід енергетичної кризи 2022 року показав, що найбільш стабільними виявилися енергосистеми держав із розвиненим сектором відновлюваної енергетики та високим рівнем енергетичної диверсифікації. Наприклад, у Данії, яка у 2023 році забезпечила понад 70 % виробництва електроенергії за рахунок RES, зростання оптових цін у період кризи було майже вдвічі меншим, ніж у країнах із високою залежністю від викопного палива [23].

Декарбонізація енергетики також створює передумови для формування нових конкурентних переваг на європейському ринку. Зокрема, країни, що інвестують у великі проекти вітрової, сонячної та водневої енергетики, вже сьогодні позиціонують себе як

Таблиця 4

Структура імпорту енергоресурсів до ЄС у 2021–2024 роках, %

Джерело постачання	2021	2022	2023	2024*
Росія	45 %	26 %	15 %	11 %
Норвегія	20 %	25 %	27 %	29 %
Алжир	9 %	12 %	14 %	15 %
США (LNG)	6 %	13 %	18 %	19 %
Інші країни	20 %	24 %	26 %	26 %

* Дані за січень–травень 2024 р.

Джерело: [7, 10, 18]

потенційні експортери зеленої електроенергії та водню. За даними Ember, у 2024 році лідерами за обсягами експорту електроенергії стали Данія, Швеція та Іспанія, тоді як Польща, Чехія та Угорщина залишаються основними імпортерами [12].

Крім того, декарбонізаційна політика стимулює диверсифікацію джерел енергії, сприяючи розвитку нових сегментів ринку. Особливо стрімко зростає сектор зеленого водню, виробництво якого у країнах ЄС, за даними IEA, у 2024 році збільшилося на 37 % порівняно з попереднім роком [16]. Паралельно розвивається ринок біометану, систем накопичення електроенергії та гнучких smart grid-рішень.

У сфері міжнародного інвестування декарбонізація сприяє залученню додаткових ресурсів до енергетичного сектора ЄС. За даними European Investment Bank, у 2023 році обсяг прямих іноземних інвестицій у відновлювану енергетику ЄС перевищив 52 млрд євро, що на 14 % більше порівняно з 2022 роком [17]. Найбільші інвестиції спрямовано до Німеччини, Франції та Іспанії.

У цілому, вплив декарбонізації на енергетичну незалежність та конкурентоспроможність ЄС є багатовимірним. З одного боку, скорочення імпорту енергоносіїв підвищує стійкість енергетичних систем, з іншого – створює умови для розвитку нових ринкових сегментів, зміцнення позицій європейських виробників на внутрішньому та експортному ринках, а також для залучення масштабних інвестицій у сучасні енергетичні технології.

Аналіз декарбонізаційної політики ЄС та її економічних наслідків дозволяє сформулювати концептуальну логічну модель взаємозалежності між ключовими компонентами енергетичного переходу: розвитком відновлюваних джерел енергії, зміцненням енергетичної безпеки та економічними вигодами для національних економік. Ця модель узагальнює основні взаємозв'язки та послідовність впливів, характерних для сучасної енергетичної трансформації в ЄС.

В основі моделі лежить декарбонізаційна політика, яка через встановлення цільових показників щодо скорочення викидів CO₂, збільшення частки RES та реформування механізмів ринку енергоресурсів формує умови для структурних змін у виробництві та споживанні енергії. Реалізація цих стратегій забезпечує зростання виробництва електроенергії з відновлюваних джерел, поступове витіснення викопного палива з енергоба-

лансу та нарощування потенціалу водневих і біоенергетичних технологій.

Збільшення частки RES безпосередньо сприяє підвищенню енергетичної безпеки країн-членів за рахунок зниження імпоротної залежності, диверсифікації джерел постачання енергії та підвищення стійкості енергосистем до цінових та геополітичних ризиків. Як показав досвід енергетичної кризи 2022 року, країни з високою часткою RES значно швидше адаптувалися до ринкових шоків і забезпечили стабільність енергопостачання [21].

У свою чергу, посилення енергетичної безпеки створює економічні вигоди для країн ЄС. Йдеться насамперед про стабілізацію оптових і роздрібних цін на електроенергію, скорочення витрат на імпорт енергоносіїв, створення нових робочих місць у відновлюваній енергетиці та залучення інвестицій у високотехнологічні енергетичні проєкти. Крім того, формування локальних ринків водню, біометану та систем накопичення енергії сприяє зростанню доданої вартості в межах європейської економіки [10] (рисунк 1).

Таким чином, логічна модель демонструє тісний взаємозв'язок між декарбонізаційною політикою, розвитком RES, енергетичною безпекою та економічними вигодами, що формує основу для сталого енергетичного розвитку та конкурентоспроможності країн ЄС в умовах сучасних геополітичних викликів.



Рис. 1. Логічна модель взаємозв'язку між декарбонізаційною політикою, енергетичною безпекою та економічними вигодами в ЄС

Висновки. Дослідження показало, що декарбонізаційна політика ЄС є ключовим чинником трансформації енергетичного сектора. Комплекс заходів у межах Green Deal, Fit for 55 та RePowerEU забезпечує зростання частки відновлюваних джерел енергії, витіснення викопного палива та зниження імпортової залежності. Встановлено, що ці процеси позитивно впливають на енергетичну безпеку країн-членів, сприяють стабілізації цін,

формуванню нових ринкових сегментів та зростанню зайнятості. Побудована логічна модель ілюструє взаємозв'язок між політичними рішеннями, розвитком RES, зміцненням енергетичної незалежності та економічними вигодами. Перспективним напрямом подальших досліджень є адаптація такої моделі до умов країн Центрально-Східної Європи, з урахуванням їх енергетичних викликів і фінансових обмежень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Abnett K. EU's power mix in 2024 the greenest yet, industry data show. *Reuters* : веб-сайт. URL: <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/eus-power-mix-2024-greenest-yet-industry-data-show-2024-06-30/> (дата звернення: 14.07.2025)
2. Banja M., Jégard M., Monforti-Ferrario F., Dallemand J., Taylor N., Motola V., Sikkema R. Renewables in the EU: an overview of support schemes and measures. *European Commission*. 2017. 221 p.
3. Colaluca L. Renewable energy powers 47% of electricity in the EU in 2024, with Denmark leading the way. *Strategic Energy Europe* : веб-сайт. URL: <https://strategicenergy.eu/renewable-energy-47-electricity-eu-2024/> (дата звернення: 14.07.2025)
4. Commission welcomes completion of key 'Fit for 55' legislation. *European Commission* : веб-сайт. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_4754 (дата звернення: 14.07.2025)
5. Delivering the European Green Deal. *European Commission* : веб-сайт. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en (дата звернення: 14.07.2025)
6. Dovgal O., Goncharenko N., Honcharenko V., Shuba T., and Babenko V. Leadership of China In the Innovative Development of the BRICS Countries. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*. 2019. Vol. X, Winter, 8(46), pp. 2305–2316. URL: <https://journals.aserspublishing.eu/jarle/article/view/5277> (дата звернення: 14.07.2025)
7. Electricity generation by fuel type (2024 update). *Eurostat* : веб-сайт. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_peh/default/table (дата звернення: 14.07.2025)
8. Electricity Market Report 2024. *International Energy Agency (IEA)* : веб-сайт. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-market-report-2024> (дата звернення: 14.07.2025)
9. Energy statistics – an overview. *Eurostat* : веб-сайт. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview (дата звернення: 14.07.2025)
10. EU energy import dependency 2024. *Eurostat* : веб-сайт. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_c/default/table (дата звернення: 14.07.2025)
11. EU Solar Jobs Report 2024. *SolarPower Europe* : веб-сайт. URL: <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-jobs-report-2024> (дата звернення: 14.07.2025)
12. European Electricity Review 2024. *Ember* : веб-сайт. URL: <https://ember-climate.org/insights/research/european-electricity-review-2024/> (дата звернення: 14.07.2025)
13. European Green Deal. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/European_Green_Deal (дата звернення: 14.07.2025)
14. Fit for 55. *Wikipedia* : веб-сайт. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fit_for_55 (дата звернення: 14.07.2025)
15. Ginevičius R., Noga G., Petraškevičius V., Žemaitis E., Novotný M. Assessing Renewable Energy Growth in the European Union. *Energies*. 2025. №18. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18071688>
16. IEA. Is the European Union on track to meet its REPowerEU goals? *IEA* : веб-сайт. URL: <https://www.iea.org/reports/is-the-european-union-on-track-to-meet-its-repowereu-goals> (дата звернення: 14.07.2025)
17. IEA. Renewables 2024. *IEA* : веб-сайт. URL: <https://www.iea.org/reports/renewables-2024> (дата звернення: 14.07.2025)
18. IEA. Energy Security Review 2024. *IEA* : веб-сайт. URL: <https://www.iea.org/reports/energy-security-review-2024> (дата звернення: 14.07.2025)
19. Kudyrko L., Korohod A., Buonocore M. Renewable energy of the EU countries in the context of risks of import dependence. *Zovnishnja torgivlja: ekonomika, finansy, pravo*. 2022. № 4. P. 17–28. DOI: [https://doi.org/10.31617/3.2022\(123\)02](https://doi.org/10.31617/3.2022(123)02)

20. Okunevičiute L., Dirma V., Tvaronavičiene M., Danilevičiene I. Assessing the Role of Renewable Energy in the Sustainable Economic Growth of the European Union. *Energies*. 2025. № 18. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18040760>
21. Quarterly Report on European Electricity Markets Q1 2024. *European Commission* : веб-сайт. URL: https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/market-analysis_en (дата звернення: 14.07.2025)
22. REPowerEU at a glance. *European Commission* : веб-сайт. URL: https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en (дата звернення: 14.07.2025)
23. REPowerEU Progress Report 2024. *European Commission* : веб-сайт. URL: https://commission.europa.eu/repowereu_en
24. Solar power overtook coal in EU's electricity mix in 2024, Ember says. *Reuters* : веб-сайт. URL: <https://www.reuters.com/business/energy/solar-power-overtook-coal-eus-electricity-mix-2024-ember-says-2025-01-22/> (дата звернення: 14.07.2025)
25. Stefaniak Ł., Małyszko M., Jaskóła W. Renewable Energy Sources in the EU – Current State of Usage and Import Dependency. *Zeszyty Naukowe SGSP*. 2023. №87. P. 19–35. URL: <https://www.researchgate.net/publication/373382034> (дата звернення: 14.07.2025)
26. Tomala J. Political determinants of renewable energy deployment in EU. *Energy Policy Journal*. 2024. №88. С. 112–129.
27. Török L. Economic Drivers of Renewable Energy Growth in the European Union: Evidence from a Panel Data Analysis (2015–2023). *Energies*. 2025. № 18. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18133363>
28. Ümit H., Dağdemir Ö. Recent Trends in Renewable Energy Sector of EU: Trade, Growth and Energy Security Nexus. *Sosyoekonomi*. 2025. Vol. 30(1). P. 25–38. URL: <https://www.researchgate.net/publication/372145754> (дата звернення: 14.07.2025)
29. Vasa L., Kubatko O., Sotnyk I., Piven V., Trypolska G., Pysmenna U. Economic and environmental drivers of renewable energy transition in the EU. *Environmental Economics*. 2024. № 15 (2). P. 232–245. DOI: [https://doi.org/10.21511/ee.15\(2\).2024.16](https://doi.org/10.21511/ee.15(2).2024.16)
30. Гончаренко В.В., Бабенко В.О., Пантелеймоненко А.О., Пожар А.А. Інноваційний розвиток відновлювальної енергетики Китаю. *Економічний простір*. 2019. № 152. С. 5–16. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/espros_2019_152_3 (дата звернення: 14.07.2025)
31. Гончаренко В.В. Кредитні спілки і кооперативні банки: місце у фінансово-кредитній системі та особливості розвитку в Україні. *Вісник НБУ*. 2000. №1. С. 47–50. URL: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/607> (дата звернення: 14.07.2025)

REFERENCES:

1. Abnett K. EU's power mix in 2024 the greenest yet, industry data show. *Reuters*. Available at: <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/eus-power-mix-2024-greenest-yet-industry-data-show-2024-06-30/> (accessed July 14, 2025)
2. Banja M., Jégard M., Monforti-Ferrario F., Dallemand J., Taylor N., Motola V., Sikkema R. (2017) Renewables in the EU: an overview of support schemes and measures. *European Commission*, 221 p.
3. Colaluca L. Renewable energy powers 47% of electricity in the EU in 2024, with Denmark leading the way. *Strategic Energy Europe*. Available at: <https://strategicenergy.eu/renewable-energy-47-electricity-eu-2024/> (accessed July 14, 2025)
4. Commission welcomes completion of key 'Fit for 55' legislation. *European Commission*. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_4754 (accessed July 14, 2025)
5. Delivering the European Green Deal. *European Commission*. Available at: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en (accessed July 14, 2025)
6. Dovgal O., Goncharenko N., Honcharenko V., Shuba T., Babenko V. (2019) Leadership of China in the Innovative Development of the BRICS Countries. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*, Vol. X, Winter, 8(46), pp. 2305–2316. Available at: <https://journals.aserspublishing.eu/jarle/article/view/5277> (accessed July 14, 2025)
7. Electricity generation by fuel type (2024 update). *Eurostat*. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_peh/default/table (accessed July 14, 2025)
8. Electricity Market Report 2024. *IEA*. Available at: <https://www.iea.org/reports/electricity-market-report-2024> (accessed July 14, 2025)
9. Energy statistics – an overview. *Eurostat*. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview (accessed July 14, 2025)

10. EU energy import dependency 2024. *Eurostat*. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_c/default/table (accessed July 14, 2025)
11. EU Solar Jobs Report 2024. SolarPower Europe. Available at: <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-jobs-report-2024> (accessed July 14, 2025)
12. European Electricity Review 2024. Ember. Available at: <https://ember-climate.org/insights/research/european-electricity-review-2024/> (accessed July 14, 2025)
13. European Green Deal. Wikipedia. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/European_Green_Deal (accessed July 14, 2025)
14. Fit for 55. Wikipedia. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Fit_for_55 (accessed July 14, 2025)
15. Ginevičius R., Noga G., Petraškevičius V., Žemaitis E., Novotný M. (2025) Assessing Renewable Energy Growth in the European Union. *Energies*, №18. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18071688> (accessed July 14, 2025)
16. Is the European Union on track to meet its REPowerEU goals? IEA. Available at: <https://www.iea.org/reports/is-the-european-union-on-track-to-meet-its-repowereu-goals> (accessed July 14, 2025)
17. Renewables 2024. IEA. Available at: <https://www.iea.org/reports/renewables-2024> (accessed July 14, 2025)
18. Energy Security Review 2024. IEA. Available at: <https://www.iea.org/reports/energy-security-review-2024> (accessed July 14, 2025)
19. Kudyrko L., Korohod A., Buonocore M. (2022) Renewable energy of the EU countries in the context of risks of import dependence. *Zovnishnja torhivlja: ekonomika, finansy, pravo*, №4, pp. 17–28. DOI: [https://doi.org/10.31617/3.2022\(123\)02](https://doi.org/10.31617/3.2022(123)02) (accessed July 14, 2025)
20. Okunevičiute L., Dirma V., Tvaronavičiene M., Danilevičiene I. (2025) Assessing the Role of Renewable Energy in the Sustainable Economic Growth of the European Union. *Energies*, №18. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18040760> (accessed July 14, 2025)
21. Quarterly Report on European Electricity Markets Q1 2024. European Commission. Available at: https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/market-analysis_en (accessed July 14, 2025)
22. REPowerEU at a glance. European Commission. Available at: https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en (accessed July 14, 2025)
23. REPowerEU Progress Report 2024. European Commission. Available at: https://commission.europa.eu/repowereu_en (accessed July 14, 2025)
24. Twidale S. Solar power overtook coal in EU's electricity mix in 2024, Ember says. *Reuters*. Available at: <https://www.reuters.com/business/energy/solar-power-overtook-coal-eus-electricity-mix-2024-ember-says-2025-01-22/> (accessed July 14, 2025)
25. Stefaniak Ł., Małyszko M., Jaskóła W. (2023) Renewable Energy Sources in the EU – Current State of Usage and Import Dependency. *Zeszyty Naukowe SGSP*, №87, pp. 19–35. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/373382034> (accessed July 14, 2025)
26. Tomala J. (2024) Political determinants of renewable energy deployment in EU. *Energy Policy Journal*, №88, pp. 112–129.
27. Török L. (2025) Economic Drivers of Renewable Energy Growth in the European Union: Evidence from a Panel Data Analysis (2015–2023). *Energies*, №18. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18133363> (accessed July 14, 2025)
28. Ümit H., Dağdemir Ö. (2025) Recent Trends in Renewable Energy Sector of EU: Trade, Growth and Energy Security Nexus. *Sosyoekonomi*, Vol. 30(1), pp. 25–38. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/372145754> (accessed July 14, 2025)
29. Vasa L., Kubatko O., Sotnyk I., Piven V., Trypolska G., Pysmenna U. (2024) Economic and environmental drivers of renewable energy transition in the EU. *Environmental Economics*, №15 (2), pp. 232–245. DOI: [https://doi.org/10.21511/ee.15\(2\).2024.16](https://doi.org/10.21511/ee.15(2).2024.16) (accessed July 14, 2025)
30. Honcharenko V. V., Babenko V. O., Panteleimonenko A. O., Pozhar A. A. (2019) Innovatsiyni rozvytok vidnovliuvalnoi enerhetyky Kytaiu [China's innovative development of renewable energy]. *Ekonomichnyi prostir – Economic space*, № 152. P. 5–16. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros_2019_152_3 (accessed July 14, 2025)
31. Honcharenko V. V. (2000) Kredytni spilky i kooperatyvni banky: mistse u finansovo-kredytnii systemi ta osoblyvosti rozvytku v Ukraini [Credit unions and cooperative banks: place in the financial and credit system and features of development in Ukraine]. *Visnyk NBU – NBU Bulletin*, 2000, № 1. pp. 47–50. Available at: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/607> (accessed July 14, 2025)