

## СЕКЦІЯ 2. СТАЛИЙ РОЗВИТОК І ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА



*Секція організовується в рамках реалізації проєкту «35th anniversary of Chernobyl disaster: preconditions for sustainable development» за підтримки фундації OMNIS Religio Vorstandt, Німеччина*

**Модератор:** д.е.н., проф. Ігор ЛІЩИНСЬКИЙ

**Ігор ЛІЩИНСЬКИЙ**

*д.е.н., професор кафедри міжнародної економіки Західноукраїнського національного університету*

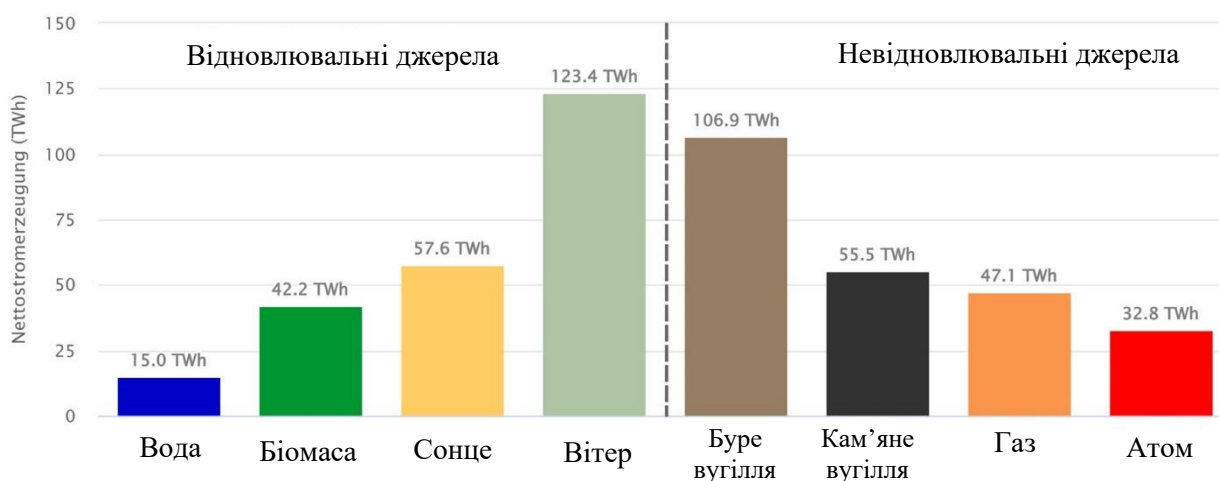
### **ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: ЗАСТОСУВАННЯ ДОСВІДУ НІМЕЧЧИНИ**

Міжнародне енергетичне агентство визначає енергетичну безпеку як безперебійну доступність джерел енергії за доступною ціною. Енергетична безпека має багато аспектів: довгострокова енергетична безпека в основному пов'язана зі своєчасними інвестиціями для постачання енергії відповідно до економічного розвитку та екологічних потреб. З іншого боку, короткострокова енергетична безпека зосереджується на здатності енергетичної системи оперативно реагувати на раптові зміни в балансі попиту та пропозиції.

Німецькі регіони характеризуються дуже високим ступенем розвитку відновлюваної енергетики, що впливає на енергетичну безпеку держави. Якщо у 1990 році частка відновлюваних джерел у валовому споживанні електроенергії становила 3,4%, то у 2022 році цей показник практично досяг 50%. Не дивно, що Німеччину почали називати «першою у світі великою економікою відновлюваної енергетики» [1]. Серед визначальних джерел відновлюваної енергії в Німеччині є гідроенергетика (виробництво якої не змінюється протягом останніх трьох десятиліть), вітрова й сонячна енергетика та використання енергії на основі

біомаси (частка останніх трьох джерел швидко зростає). Інші типи джерел (такі як геотермальне або біогенне спалювання відходів) становлять відносно меншу частку.

За оцінками Інституту систем сонячної енергії Фраунгофера виробництво електроенергії в Німеччині у 2022 році характеризується екстремальними цінами та значним зростанням частки відновлюваних джерел енергії. Торгівля електроенергією з сусідніми країнами також поживалася. Частка відновлюваних джерел енергії в чистому виробництві електроенергії, тобто в energy-mix, що фактично виходить з розетки, становила 49,6 відсотка, а їх частка в загальному виробництві становила 50,3 відсотка. Однак лише фотоелектричні системи досягли довготермінових цільових показників розширення, встановлених федеральним урядом до 2030 р., збільшивши свій внесок у виробництво електроенергії на 19 відсотків. Аналіз базується на даних платформи energy-charts.info (рис. 1).



**Рис. 1. Чисте виробництво електроенергії в Німеччині за джерелами, 2022**

Джерело: <https://www.ise.fraunhofer.de/en/press-media/press-releases/2023/net-electricity-generation-in-germany-in-2022-significant-increase-in-generation-from-wind-and-pv.html>

Таке значне збільшення частки наземної вітрової, фотоелектричної та біогазової енергії пов'язано насамперед із законодавством Німеччини щодо відновлюваної енергетики, прийнятим 20 років тому. Регуляторне середовище гарантувало пріоритет мережі для відновлюваних джерел енергії та надало їм щедрі тарифні пільги. Законодавство щодо відновлюваної енергетики зазнало низки трансформацій під час впровадження. Останні зміни відбулися в 2021 році і були спрямовані насамперед на адаптацію виробників відновлюваної енергії до ринкових умов через систему тендерів, а також на нові вектори, такі як національна стратегія розвитку водневої енергетики та система ціноутворення на електроенергію для зарядки електромобілів. До 2027 року уряд планує запровадити механізм припинення державного фінансування відновлюваних

джерел енергії через стандарти та забезпечення їх конкурентоспроможності в повністю ринкових умовах.

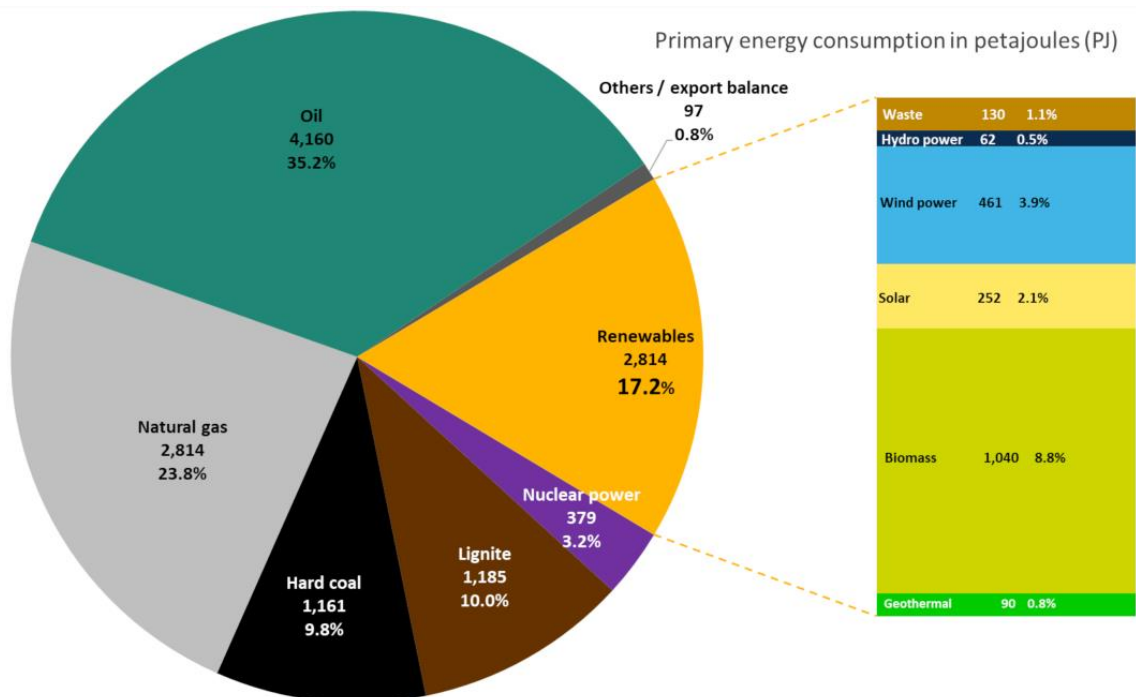
Атака Росії на Україну в лютому 2022 року призвела до серйозних перекосів на енергетичних ринках і обвалу імпорту природного газу з Росії. У Європі ця ситуація в поєднанні з виходом з ладу половини парку атомних електростанцій Франції призвела до високих цін на електроенергію.

Цей дефіцит був частково компенсований збільшенням виробництва електроенергії на вугіллі, яке тепер зростає третій рік поспіль після тенденції до зниження з 2013 року. Буре вугілля зросло до 107 ТВт-год (2021: 99 ТВт-год), а кам'яне вугілля до 56 ТВт-год (2021: 47 ТВт-год). Навпаки, використання природного газу для виробництва електроенергії впало з 52 ТВт-год до 47 ТВт-год.

Через зупинку трьох атомних електростанцій Grohnde, Gundremmingen C і Brokdorf виробництво атомної енергії впало на 50 відсотків з 65 ТВт-год до 33 ТВт-год.

Разом із тим структура споживання енергії з викопних джерел в Німеччині ще не є такою оптимістичною, що не сприяє енергетичній безпеці. Згідно з попередніми даними дослідницької групи енергетичного ринку AG Energiebilanzen (AGEB), загальне споживання енергії в Німеччині в 2022 році знизилося на 4,7 відсотка порівняно з минулим роком, досягнувши найнижчого рівня з моменту воз'єднання країни. Високі ціни через енергетичну кризу привели до короткострокової економії споживачів та інвестиції в енергоефективність із середньо- та довгостроковим ефектом, а також привело до скорочення виробництва в окремих секторах економіки. Вища середня температура також допомогла знизити споживання енергії, оскільки зменшилася потреба в опаленні. Водночас передбачається, що викиди CO<sub>2</sub>, пов'язані з енергетикою, зменшаться на один відсоток порівняно з 2021 роком. Це відбувається незважаючи на збільшення викидів від додаткового використання кам'яного та бурого вугілля, яке було залучено, щоб допомогти країні замінити російський газ.

У 2022 році окрім зростання використання відновлюваної енергії, зросло також споживання кам'яного вугілля, бурого вугілля та нафти, а споживання газу та атомної енергії зменшилося. Німеччина прагне збільшити частку відновлюваної енергії у валовому споживанні електроенергії до 80 відсотків у 2030 році.



**Рис. 2. Споживання енергії в Німеччині у 2022 р., петаджоулі**

Джерело: <https://www.cleanenergywire.org/news/energy-crisis-pushes-german-energy-use-2022-lowest-level-reunification>

Зелена енергетика в Україні тільки зароджується. Україна споживає десятки мільйонів тон викопних енергоносіїв, близько половини з яких імпортується (табл. 1). Більшість українських електростанцій (вугільних і атомних) побудовані в 1960-80-х роках. До 2035 року всі вони мають бути закриті та замінені новими енергетичними потужностями.

*Таблиця 1*

**Енергетичний баланс України, 2020 р.**

ПОСТАЧАННЯ ТА СПОЖИВАННЯ	Вугілля й торф	Сира нафта	Нафто- продукти	Природ- ний газ s	Атомна енергія	Гідро- електро- енергія	Вітрова, сонячна енергія	Біопаливо та відходи	Електро- енергія	Тепло- енергія	Усього
Виробництво	12753	2476	-	15856	19994	650	794	4438	-	56	57017
Імпорт	11036	1815	10132	7386	-	-	-	53	234	-	30655
Експорт	-39	-116	-226	-	-	-	-	-424	-442	-	-1246
Міжнародне бункерування	-	-	-32	-	-	-	-	-	-	-	-32
Зміна запасів	-903	21	72	602	-	-	-	176	-	-	-32
<b>Загальне постачання первинної енергії</b>	<b>22847</b>	<b>4196</b>	<b>9947</b>	<b>23844</b>	<b>19994</b>	<b>650</b>	<b>794</b>	<b>4243</b>	<b>-208</b>	<b>56</b>	<b>86363</b>

Джерело: Держстат

Війна розпочата Росією проти України критично загострила енергетичну безпеку України, що проявилось у наступному:

- втрата територій із значними покладами енергетичних ресурсів (насамперед вугілля і природний газ);
- припинення або загроза зриву постачання традиційних ресурсів з РФ (природий газ, нафта і нафтопродукти, ядерне паливо);
- пошкодження енергетичної інфраструктури, захоплення критичних енергооб'єктів (насамперед Запорізької АЕС).

В умовах воєнних дій важко вести мову про повноцінну перебудову енергетичної системи держави, однак подальша відбудова повинна враховувати позитивний досвід розвинутих держав, в т. ч. Німеччини. Серед пріоритетних кроків слід зазначити:

- перегляд Енергетичної стратегії України та формування нових векторів розвитку з урахуванням світових тенденцій до вуглецево-нейтрального розвитку національної економіки;
- розгляд будівель комунальної власності (школи, коледжі, університети, лікарні, дитячі садки тощо) як об'єктів енергонезалежності, тобто інвестування в їх енергопостачання шляхом встановлення відновлюваних джерел енергії;
- промоція принципів соціальної та екологічної відповідальності у сфері енергозбереження та енергоефективності;
- оптимізація нормативно-правової бази для ефективного контролю та нагляду за суб'єктами енергосервісу;
- розвиток муніципального електротранспорту для покращення екології та зменшення паливної залежності від інших країн;
- застосування інструментів фінансової підтримки зеленої енергетики, включаючи експортно-кредитні агентства, ЕРС-підрядники, зелені цінні папери, екологічні інвестиції.

Перехід на відновлювану енергетику є досяжним і необхідним для України. Сонячна та вітрова енергетика вже досягли необхідного техніко-економічного рівня для широкого впровадження. Наразі також існує потреба в інтеграції вітчизняних суб'єктів енергетики у міжнародні економічні потоки, де роль фінансових механізмів має бути визначальною у формуванні необхідного резерву ліквідних фінансових ресурсів для розвитку енергетики України.

### **Список використаних джерел:**

1. *Germany: The World's First Major Renewable Energy Economy. (2009, Квітень 3). Renewable Energy World. <https://www.renewableenergyworld.com/baseload/germany-the-worlds-first-major-renewable-energy-economy/>*
2. *Net Electricity Generation in Germany in 2022: Significant Increase in Generation from Wind and PV. URL: <https://www.ise.fraunhofer.de/en/press->*

*media/press-releases/2023/net-electricity-generation-in-germany-in-2022-significant-increase-in-generation-from-wind-and-pv.html*

3. Савельєв, Є., Куриляк, В., Лизун, М., & Ліщинський, І. (2018). Україна в глобальних процесах посилення інтеграції електричного транспорту в систему громадських перевезень. *Журнал європейської економіки*. 2018. Т. 17.

4. *Energy crisis pushes German energy use in 2022 to lowest level since reunification*. URL: <https://www.cleanenergywire.org/news/energy-crisis-pushes-german-energy-use-2022-lowest-level-reunification>

5. Freyer E., Lishchynskyy I., Lyzun M. *Development of renewable energy: the experience of East Germany for Ukraine*. *Journal of European Economy*. 2021. Vol. 20, No 3.

***Irina Maksymova***

*PhD, Head of International Relations*

*Department, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih*

## **DIGITAL BACKBONE FOR CLIMATE NEUTRALITY OF THE GLOBAL ECONOMY: UKRAINIAN AND THE EU CONTEXT**

Climate neutrality has become a major challenge for global society on its vital path to the greener future. Despite the fact, that international actors are more likely to engage in global climate initiatives such as Paris Agreement, Green Deal, European roadmap 2050, Fit for 55 and others, the pace of change remains insufficient to achieve “zero” emissions and prevent irreversible climate change [1]. Moreover, the mentioned year 2050 was not chosen by chance as a year of achieving climate neutrality of the economy. Delaying this countdown may lead to the irreversible climate change and global struggle for natural resources [2], [3].

With this in mind, digitalization could be considered as a driving force for the climate neutrality, enabling a wide range of digital tools and applications in climate governance and regulations. Furthermore, European Commission declares the necessity of namely “twin green and digital transition” of the economy [4]. Modern scientists maintain the idea of synergetic linkages in “eco-digital” space [5], [6] and emphasize fundamental role of technology clusters in climate stability, particularly in metallurgy, agriculture, energy consumption and transportation [7], [8], [9].

The implementation of digital technologies may effectively address ecological concerns, caused by global manufacturing. Moreover, there are at least three areas in which digitalization can contribute to environmental sustainability.