



Аналітично-дорадчий центр Блакитної стрічки ПРООН  
Група енергетичної політики



# **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ**

## **енергетичної безпеки ЄС та України**

**Вересень 2007**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	1
Джерела .....	1
Створення базового напрямку дослідження .....	1
Демографічні та макроекономічні припущення .....	1
Головні припущення.....	2
ПЕРВИННІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОТРЕБИ ТА ПРОГНОЗ ПОПИТУ .....	3
Первинне енергоспоживання .....	3
Первинні потреби енергії до 2030 року .....	3
ЕНЕРГОЄМНІСТЬ.....	5
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОСТАЧАННЯ ЕНЕРГОНОСІЇВ.....	6
ВУГІЛЛЯ.....	7
Огляд балансу та прогноз попиту .....	7
Вартість .....	8
Розгляд безпеки постачання .....	9
Безпека постачання .....	9
Потенціал регулювання попиту.....	9
Викиди CO <sub>2</sub> .....	9
НАФТА .....	10
Огляд балансу та прогноз попиту .....	10
Вартість .....	11
Безпека постачання .....	12
Розгляд безпеки постачання .....	12
Потенціал регулювання попиту.....	13
Викиди CO <sub>2</sub> .....	14
ГАЗ .....	14
Огляд балансу та прогноз попиту .....	14
Вартість/Конкурентоспроможність .....	15
Розгляд безпеки постачання .....	15
Викиди CO <sub>2</sub> .....	16
ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ .....	17
Огляд балансу та прогноз попиту .....	17
Вартість .....	19
Потужності.....	20
Конкурентоспроможність .....	22
Виробництво ядерної енергії.....	23
Покращення ефективності.....	23
Відновлювані джерела енергії у виробництві електроенергії.....	23
Викиди CO <sub>2</sub> .....	25
Розгляд безпеки постачання .....	26
Потенціал регулювання попиту.....	26
ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ .....	27
Огляд балансу та прогноз попиту .....	27
Вартість/Конкурентоспроможність .....	28
Викиди CO <sub>2</sub> .....	29
Розгляд безпеки постачання .....	29
Потенціал регулювання попиту.....	29
ВИСНОВКИ .....	30
Залежність від імпорту.....	30
Енергоємність .....	32
Поєднання енергетичних систем та потужності для зберігання енергетичних ресурсів .....	32
Посилання.....	32

## ВСТУП

### Джерела

Головними джерелами інформації для цього звіту були відкриті, доступні публічні джерела. Для забезпечення інформацією по базовому року (2004) для України та Європейського Союзу в основному використовувалися посилання на Міжнародну Енергетичну Агенцію (IEA).

Інформація щодо сценаріїв розвитку ґрунтується на *Енергетичній стратегії України на період до 2030 р.* та енергетичних сценаріях, що є часткою «Енергетичних та транспортних планів та напрямків розвитку Європи до 2030 р.» видання 2005 року.

Якщо в цьому тексті вживаються інші джерела, відповідні примітки додаються.

Окрім розділу щодо загальної енергетичної безпеки у розрахунках по ЄС та Україні використовувались тільки сумарні первинні потреби без експорту енергоресурсів.

Для переведення однієї тонни нафтового еквіваленту (стандарт ОЕСР) в одну тонну вугільного еквіваленту (український стандарт) застосовують коефіцієнт 0,7. Переведення мільйона барелей в день (млн бар/день) у мільйон тонн нафтового еквіваленту (млн т н.е.) береться в цьому звіті за стандартною нормою 50 млн т н.е. в рік за 1 млн бар/день.

### Створення базового напрямку дослідження

Команда експертів зробила огляд існуючої інформації щодо попиту на енергію в Україні та ЄС з тим, щоб визначити базовий рік, коли відкриті та вичерпні статистичні дані були доступні в обох ситуаціях. Було вирішено враховувати 2004 рік базовим – останній рік, коли інформація, що порівнюється, є доступною на даний час як по Україні, так і по країнам ЄС.

Звіт ЄС «Європейська стратегія щодо сталої, конкурентноспроможної та безпечної енергії», що покриває період до 2030 р., та *Енергетична стратегія України на період до 2030 року* дали підставу для порівняльного аналізу з 2004 по 2030 р.

### Демографічні та макроекономічні припущення

#### Населення, ЄС-25

(млн)			
2004	2010	2020	2030
459.5	464.1	469.3	469.4

#### Населення, Україна

(млн)			
2004	2010	2020	2030
47.4	45.2	41.7	38.1

Джерела: *Євростам та World Population Prospects: The 2006 Revision and World Urbanization Prospects. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat*

#### Валовий внутрішній продукт (ВВП)

ЄС-25 (млрд євро за курсом на 2000 рік)				Україна (млрд за курсом 2005 року грн./євро) <sup>1</sup>			
2004	2010	2020	2030	2004	2010	2020	2030
9 897.6	10 946.8	13 656.3	16 051.4	327.4	523.7	852.4	1 286.2
				53.2	85.2	138.6	209.2
Щорічне зростання ВВП				Щорічне зростання ВВП			
04-10	10-20	20-30	04-30	04-10	10-20	20-30	04-30
1.69%	2.24%	1.63%	1.88%	8.14%	4.99%	4.20%	5.40%

<sup>1</sup> Курс обміну МВФ: 1 євро = 6,1481 грн.

## Головні припущення

Сценарій припускає, що вся існуюча та запланована на кінець 2004 року політика буде продовжуватися в майбутньому. Проте припускається, що цілі, зазначені різними Директивами ЄС, не будуть досягнуті (Директива з відновлюваної електроенергії 2001/77, Директива 2003/30 з відновлюваної енергії у сфері транспорту). Цей підхід дозволяє вважати Базовий сценарій відправною точкою, в порівнянні з якою, велика кількість альтернатив політики може бути оцінена. Це сприятиме подальшому оцінюванню альтернативних заходів.

У сценарії враховується наступне:

- Технологічний прогрес, на який впливає як економічне зростання, так і модернізація в усіх секторах економіки, і в такий спосіб покращується ефективність енергосистеми.
- Структурна перебудова секторної моделі економічного зростання.
- Ефект перебудови ринків через лібералізацію електропостачання та газу в ЄС; вважається, що лібералізації повністю буде досягнуто до 2010 року.
- Перебудова електростанцій завдяки технологіям використання газу які мають більш низькі капітальні витрати, є більш ефективними.
- Зміни у структурі первинного виробництва енергії, які продовжуватимуться у тому чи іншому вигляді впродовж наступних декількох десятиріч.
- Відмінності у існуючій політиці ЄС-25 щодо ліквідації атомних електростанцій в Бельгії, Німеччині, Швеції й планів перебудови атомних станцій та їх ліквідації в нових країнах-членах ЄС.
- Ефекти, що набуваються завдяки добровільним погодженням, яких було досягнуто між Європейською Комісією та Європейською автомобільною індустрією стосовно викидів вуглецю новими автомашинами (слідом за схожими домовленостями із корейськими та японськими виробниками автомобілів).

Стосовно споживання біопалива транспортом, припускається, що всі країни будуть дотримуватись правил ЄС. Вважається, що вплив на споживчі ціни від змішування бензину та дизельного пального з біопаливом буде значним. Таким чином, високі витрати на виробництво були б збалансовані пільговими тарифами, що планувалось розробити на суміш палива.

Відсоткова ставка по інвестиціях є вирішальним елементом у прийнятті інвестиційних рішень. В цій моделі вживаються три (реальні) ставки. Перша, яку частіше використовують для великих підприємств, встановлена на рівні від 8%; друга, для великих індустріальних та комерційних підприємств, встановлена на рівні від 12%; третя, що враховується для витрат на транспортування та обладнання в домашньому господарстві, встановлена на рівні 17,5%.

За сценарієм для України, головне припущення полягає у прогресивному зниженні енергоємності української економіки. Так, метою є досягнення енергоємності ВВП України на рівні 0,34 кг н.е. (кілограмів нафтового еквіваленту) на 1 тис доларів ВВП (за цінами 2000 р.)<sup>1</sup>. Це дуже амбіційна мета, зважаючи, що енергоємність у 2004 році становила 3,19 кг н.е. на 1 тис доларів ВВП. При врахуванні курсу купівельної спроможності, енергоємність у 2004 році становила 0,5 кг н.е. на 1 тис доларів ВВП проти очікувань 0,29 кг н.е. на 1 тис доларів ВВП.

## ПЕРВИННІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОТРЕБИ ТА ПРОГНОЗ ПОПИТУ

### Первинне енергоспоживання

Досягнувши піку у 2000 р., місцеве первинне виробництво енергії в ЄС продовжує знижуватись. Це зниження відноситься до виробництва природного палива. Видобуток вугілля знизився під впливом більш дешевого та чистого вугілля на світовому ринку. Зараз виробництво природного газу та нафти зменшується через те, що резерви виснажуються.

Проте попит на електроенергію не зазнав збільшення за останні роки в межах ЄС-25. Зростання попиту «старих» країн-членів було компенсовано зсувом економічної активності «нових» країн-членів ЄС, масовим припиненням старих енергонеєфективних дій та прогресивного регулювання цін на енергію на світовому ринку.

Зростання економіки України, що сталося протягом першої половини цього десятиріччя, змінило напрямок тенденції занепаду енергоспоживання. Це призвело до помірному зростанню енергоспоживання, яке очікується на рівні 0,9% щорічно між 2004 та 2010 роками.

Як результат економічного зростання, місцеве виробництво первинного палива зростає. З одного боку, видобуток вугілля на підйомі, тоді як резерви нафти та газу повільно зростають. Це повинно стати предметом оцінки, якщо підготовлена інформація вказує на імпортування нафти та газу, в той час коли їх видобування за даними ринковими цінами могли б бути доцільними.

В таблиці подано звіт первинного енергетичного попиту у 25 країнах ЄС та в Україні.

*Первинне постачання енергії в 25 країнах ЄС та в Україні у 2004 році<sup>ii iii</sup>*  
(млн т н.е.)

ЄС-25			Україна		
Виробництво	Чистий імпорт	Повне постачання	Виробництво	Чистий імпорт	Повне постачання
895.4	861.8	1 757.2	76.3	64.0	140.3
192.1	119.1	311.9	30.8	2.3	33.2
139.0	516.5	655.5	4.3	13.5	17.8
192.2	226.2	418.4	17.2	48.7	65.9
257.1	-	257.1	22.6	-0.5*	22.2
115.0	-	115.0	1.2	0.0	1.2

\* регулювання експорту електроенергії з України.

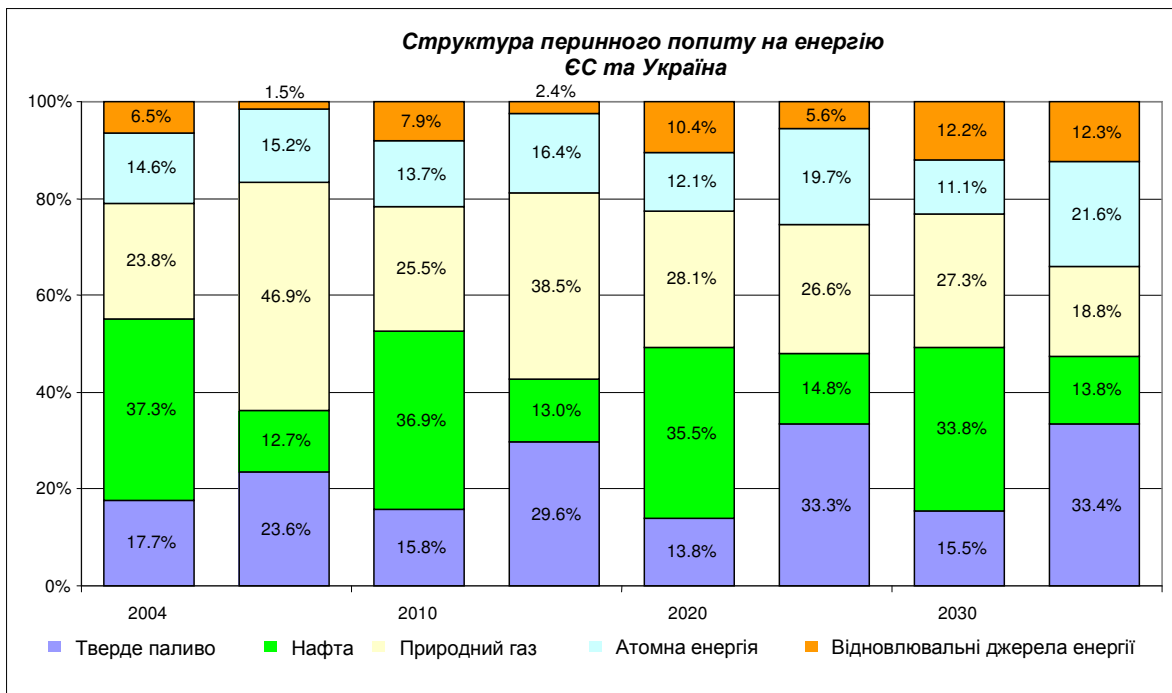
### Первинні потреби енергії до 2030 року

У прогнозах потреб енергії в ЄС встановлено зростання на рівні 8,9% у період 2004-2030 роки. Зростання потреб енергії більше підкреслено у короткий строк (до 2010 року), поки повільне економічне зростання в останні роки обмежує розмір енергоємності. У довгостроковому періоді споживання стабілізується, що відображає економіку, яка більш орієнтована на послуги, низьке економічне зростання, насичення попиту та стагнацію приросту населення.

За прогнозами, природний газ та відновлювальні джерела енергії стануть найбільш зростаючим видом палива у енергетичній системі ЄС-25. Показники росту у декілька разів перевищують загальне зростання потреб в енергії. Первинні потреби в енергії рідкого палива залишаються на одному рівні протягом прогнозованого періоду. Тверде паливо, після сильного спаду до 2020 року, прогнозується відновити частку ринка ЄС-25 після 2025 завдяки зростанню конкурентоспроможності імпортованого вугілля та виведенню з експлуатації атомних станцій. До 2030 року первинне енергоспоживання твердого палива прогнозується на рівні того, що зазначено у 2004 році. В цілому, частка природного палива дійде 76,6% первинних потреб ЄС-25 у 2030 р. в порівнянні з 78,9% у 2004 р.

млн т н.е.	2004		2010		2020		2030	
<b>Все паливо</b>	1,757.2	140.3	1,812.5	148.1	1,885.3	171.2	1,895.2	211.7
% щорічне зростання	0.5%	0.9%	0.4%	1.5%	0.1%	2.1%	0.3%	1.6%
<b>Тверде паливо</b>	311.2	33.2	286.8	43.8	259.5	57.0	293.1	70.7
% щорічне зростання	-1.4%	4.8%	-1.0%	2.7%	1.2%	2.2%	-0.2%	3.0%
<b>Нафта</b>	655.5	17.8	668.7	19.3	669.9	25.3	640.5	29.3
% щорічне зростання	0.3%	1.3%	0.0%	2.7%	-0.4%	1.5%	-0.1%	1.9%
<b>Природний газ</b>	418.4	65.9	462.2	57.0	529.7	45.6	517.8	39.8
% щорічне зростання	1.7%	-2.4%	1.4%	-2.2%	-0.2%	-1.3%	0.8%	-1.9%
<b>Атомна енергія</b>	257.1	21.3	248.8	24.3	228.6	33.8	210.8	45.8
% щорічне зростання	-0.5%	2.2%	-0.8%	3.4%	-0.8%	3.1%	-0.8%	3.0%
<b>Відновлювальні джерела енергії</b>	115.0	2.2	143.8	3.6	195.5	9.5	230.8	26.1
% щорічне зростання	3.8%	8.7%	3.1%	10.3%	1.7%	10.6%	2.7%	10.0%

Стосовно невикопного палива, атомна енергія становить 11,1% первинних потреб енергії у 2030 р. (14,6% у 2004 році) після політичних рішень по виведенню обсягів атомної енергії у певних країнах-членах ЄС та виведенню з експлуатації атомних станцій у кінці строку їх експлуатації (40 років для цієї моделі). Частка відновлювальних джерел енергії збільшується з 6,5% первинних потреб у 2000 року до 12,2% у 2030.



У випадку з Україною заплановано зростання попиту на первину енергію до 54,9% на період з 2004 по 2030 рік. Ці проєкції повинні регулярно перевірятись, щоб враховувати реальне економічне зростання, внески секторів в економіку, зважаючи на демографічні зміни.

Природний газ – єдине паливо, споживання якого, за припущенням, стійко буде знижуватися протягом періоду на 39,5%. Це відповідь на нещодавні підвищення цін на газ, які намагаються приблизити до світових. Це можна вважати декларацією намірів, але ніяких постанов щодо нормативів не було впроваджено. За сценарієм потужного росту енергоспоживання, заміщення природного газу базується на зростанні споживання твердого палива, атомної та відновлювальних джерел енергії. Відповідно до цього, частка природного газу становитиме 18,8% від первинного енергоспоживання до 2030 р., що відповідає зменшенню з рівня 46,9% у 2004 році.

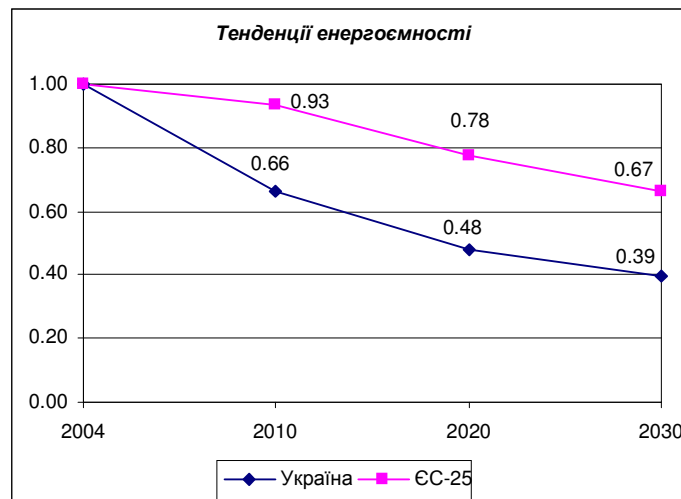
Очікується, що попит на тверде паливо зросте на 113% до 2030 року. Це може статися завдяки комерційному розвитку резервів вугілля в Україні. В результаті, вугілля становитиме понад 33% первинного енергоспоживання. Атомна енергія також зростатиме у період з 2010 по 2020 роки. Це можливо завдяки пуску в експлуатацію нових об'єктів з 2010 року. Відповідно, частина атомної енергії зросте з рівня 2004 року – 15,2% первинного енергоспоживання до 21,6% у 2030 році.

Очікується, що відновлювальні джерела енергії стануть найбільш зростаючим джерелом в структурі українського енергопостачання. В цілому, зростання відновлювальних джерел енергії визначено на рівні більше ніж в шість разів більше норми зростання на сьогодні. Як результат, частка відновлювальних джерел енергії підвищиться до 12% у 2030 році.

Що стосується викопного палива, то внесок з цієї сторони зросте на 20% в результаті підвищення споживання вугілля та нафти. Однак, їх внесок в енергопостачання України знизиться з 83,3% у 2004 році до 66,1% у 2030 році.

## ЕНЕРГОЄМНІСТЬ

Зростання енергоспоживання в ЄС-25 на 9% до 2030 року, набагато менше зростання ВВП протягом того ж періоду (69%). Це значить, що енергоємність (= співвідношення енергоспоживання до ВВП) покращується на 1,5% в середньому до 2030 року. Це означає покращення протягом останніх років після періоду млявого економічного зростання, ознакою якого був низький оборот основного майна з переходом на більш енергоефективне обладнання.



Очікується, що ВВП в Україні (при постійних цінах) зросте майже втричі. При цьому, зростання первинного енергоспоживання на 55% забезпечує надзвичайно велике покращення енергоемності. Згідно з оцінками IEA та Світового Банку, якщо врегулювати показники з паритетом купівельної спроможності, енергоемність економіки України була у 3,5 – 4 рази більше в 2004 ніж в ЄС.

До 2030 року енергоемність України заплановано знизити до показників, що вдвічі менше за показники 2004 р. Але це результат природних змін у споживанні, з невеликим впливом з боку активних заходів по енергозбереженню та енергоефективності.

Навіть з поправками згідно ПКС, енергоемність України до 2030 року буде на 15-20 процентів вище за показники ЄС-25 у 2004 р., що також враховує енергоємну промисловість, яка буде реструктуризуватися.

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОСТАЧАННЯ ЕНЕРГОНОСІЇВ

Залежність від імпорту – це один з головних критеріїв забезпечення постачання енергоносіїв. Перед тим, як продовжувати, потрібно звернути увагу на те, що в цьому тексті атомна енергія буде вважатися місцевим джерелом енергії як для України, так і для ЄС. Однак потрібно зазначити, що незважаючи на те, що Україна має резерви урану та потужності для виробництва уранового концентрату, вона все ще покладається на імпорт в атомній енергії.

ЄС та Україна – це чисті імпортери енергії у великих об'ємах. В 2004 році ЄС імпортувала більше 50% первинних потреб енергії, а Україна – 62%. Однак, у довготривалому періоді, планується, що ця тенденція зміниться. До 2030 ЄС повинен буде імпортувати близько 64% первинних енергетичних потреб, або 1,2 млрд тонн нафтового еквіваленту (т н.е.) В той же час, залежність України від імпорту буде становити близько 21% первинних потреб, або не більш 54,6 млн т н.е.

**Залежність від імпорту**  
(%)

ЄС-25					Україна			
Все паливо	Вугілля	Нафта	Газ		Все паливо	Вугілля	Нафта	Газ
50.5%	38.2%	80.2%	54.5%	2004	62.3%	7.4%	83.3%	73.9%
53.9%	46.1%	82.5%	62.7%	2010	33.9%	7.9%	73.6%	60.3%
62.5%	49.5%	92.1%	81.4%	2020	24.4%	6.9%	78.7%	43.9%
63.9%	59.0%	93.2%	84.6%	2030	20.8%	11.2%	81.6%	33.4%

Джерело: Евростат та IEA

Головна причина полягає в тому, що Україна має намір скоротити внесок природного газу у порівнянні з рівнем 2004 року. В абсолютному виразі це натякатиме на те, що до 2030 року потреби в природному газі будуть на 40 відсотків нижче ніж у 2004 р. Це драматичне падіння у забезпеченні природним газом первинних потреб енергії буде збалансовано збільшенням використання місцевого вугілля та запуском додаткових атомних станцій, поновлюваних джерел енергії.

З іншого боку, в той час, поки попит не прогнозується на тому рівні, що в Україні, виснаження місцевих резервів газу та нафти буде грати ключову роль у впевненості на зростання залежності від імпорту первинної енергії. Транспортне використання нафти та зростання використання газу становитиме 85% імпортованих первинних енергетичних носіїв до 2030 р. На цю тенденцію також впливає зазначена політика виведення з експлуатації атомних станцій в декількох країнах ЄС.



Енергетична безпека залежить не тільки від залежності від імпорту. Міцна економіка з диверсифікованими джерелами постачання первинної енергії сприятимуть абсорбції перешкод, які будуть надходити з боку стрімкого зростання цін на світових ринках. Інший важливий критерій забезпечення постачання – надійність та потужність енергетичної інфраструктури для того, щоб справлятися з тимчасовими перешкодами у системі постачання.

Надійність енергетичних мереж можливо забезпечити лише: 1) наявністю фінансованих планів по відбудові, які надглядаються та схвалюються національними регуляторами, та 2) наявністю державних мереж з сусідніми енергетичними мережами із конкретними обов'язками щодо підтримки. У цьому напрямку ЄС-25 має довготривалі технічні та процедурні механізми у мережах енергетичного, нафтового та газового транспорту, які покривають можливі перешкоди енергопостачання. Зростаючий попит на природний газ призвів до здійснення великої програми поширення та диверсифікації інфраструктури газового постачання за допомогою спорудження нових газопроводів, терміналів для перетворення у зріджений природного газу та потужностей для зберігання.

Можливість діяти з тимчасовими перешкодами вкрай очевидна стосовно захисту економіки від збоїв у постачанні нафти та вугілля. Стосовно цього ЄС створила систему утримання запасів нафти на 90 днів для внутрішнього споживання. Система зараз переглядається для збільшення строку до 120 днів. Зобов'язання із зберігання також розробляються.

Третє та останнє питання, що відноситься до того, «наскільки надійно» захищене енергопостачання, безпосередньо пов'язано з енергоемністю даної економіки. З іншого боку, цей критерій важко визначити кількістю, поки енергоемність даної економіки розглядається на основі структури економіки. Отже, порівняння неможливе між економіками, що базуються на обслуговуванні та на важкій індустрії.

Як вже обговорювалось, у ситуації, де економіка України побудована на збереженні значної частини важкої промисловості та широкого розвитку видобувної промисловості, малоімовірно, що енергоемність вирівняється з енергоемністю ЄС-25. Однак, при поточній енергоемності, Україна має реальний потенціал, що не використовується для зниження енергоемності за рахунок невеликих витрат, особливо в період з 2004 по 2010 роки, коли поруч із швидким ростом ВВП можна збалансувати застарілі, зайві потужності та інфраструктуру.

## **ВУГІЛЛЯ**

### ***Огляд балансу та прогноз попиту***

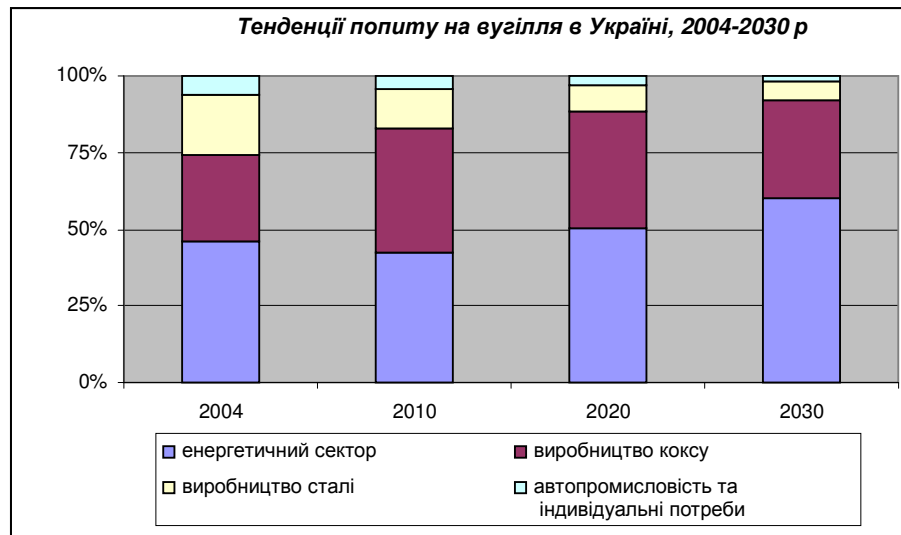
У 2004 році первинне споживання вугілля в Україні становило 24%, а в ЄС-25 – 18% загального первинного енергопостачання. В Україні вугілля головними чином застосовується у тепло- та енерговиробництві, виробництві коксу та сталі. В ЄС вугілля застосовується головним чином в енергетиці, що становило майже тридцять відсотків сумарного енерговиробництва в 2004 році.

При стійкому зростанні попиту на електричну енергію в ЄС до 2030 року очікується, що внесок вугілля до загального обсягу первинного енергопостачання залишиться на рівні 15-17 відсотків за цей період. Реальна частка вугілля в енергетичного комплексі потребує контролю та модернізації, особливо тому, що споживання вугілля в ЄС дуже пов'язано з рішеннями, які приймають нові країни-члени у напрямку потужностей генерації атомної енергії і просування відновлюваних джерел енергії у сфері енергетики.

Зважаючи на важливість сталеної промисловості в економіці України, нестримне зростання цін на природний газ та його значні запаси (підтверджені резерви України дорівнюють 56,7

млрд тонн), очевидним вибором України залишається посилювання ролі вугілля в енергетичному комплексі.

Ця можливість була підкреслена в Енергетичній стратегії на період до 2030 року, де роль вугілля зростатиме з 23,7 % у 2004 до 33 % до 2030 року. Цим документом передбачено, що споживання вугілля у цілях перетворення (коксування) зростає на 140 процентів у період з 2004 по 2020 рік, відображаючи стійке зростання сталевих сектору. З 2020 року споживання коксу стабілізується до 2030 року. Для виробництва електроенергії та тепла українська влада передбачає швидке зростання споживання вугілля з 24 млн тонн у 2005 році до більше ніж 69 млн тонн у 2030 році, або більше 4% щорічно.



## Вартість

Вуглевидобувна промисловість як ЄС, так і України мають витрати вищі за світові ціни. В ЄС підтримка реформування вугільної промисловості була першою спільною дією зацікавлених країн-членів, що заклало основу Європейського Союзу. На даний час регульована державна допомога вугільній промисловості в ЄС дозволена до 2010 року з метою реструктуризації, беручи до уваги соціальні та регіональні аспекти, а також потребу у підтримці (як міра безпеки) мінімальних резервів Союзу. Особливо Чеська республіка, Франція, Німеччина, Угорщина, Польща, Словаччина, Іспанія та Сполучене Королівство Великої Британії продовжують підтримувати свої промисловості.

Головним джерелом імпортованого вугілля в ЄС є: Південна Африка, Австралія, Колумбія, Росія, США та Індонезія. Залучаючи шістьдесят відсотків споживання вугілля від імпорту, ціни на вугілля визначаються на світовому ринку. До того ж, за ціною ретельно слідкують, тому що демпінг – головна умова для виділення допомоги від ЄС виробникам вугілля.

Завдяки важким видобувним умовам, ціна українського вугілля набагато вища за «міжнародні» ціни. Ситуація ускладнюється вищою за середню місткістю сірки. Це призвело до розвитку високо вартісної системи державної допомоги, на відміну від ЄС, який субсидує виробництво вугілля, а не реструктуризацію промисловості. Ціноутворення українського вугілля буде ще більш чутливим після вступу до Світової Організації Торгівлі (СОТ), Україна повинна буде зняти захисні заходи, що захищають внутрішній ринок від імпорту.

## **Розгляд безпеки постачання**

Зважаючи на істотні запаси вугілля, Україна має очевидний стимул до видобування внутрішнього вугілля та максимізації його споживання у виробленні енергії та переробній промисловості (коксуванні).

Важливу роль, яку відіграє вугілля в українському енергетичному комплексі, відображено в Енергетичній стратегії. Відповідно до цього документу, до 2030 року вугілля повинно буде складати 34% загального обсягу первинного енергопостачання з невеликою часткою імпорту для переробної промисловості. Це означає, що споживання вугілля подвоїться у період з 2005 по 2030 рік.

В ЄС підтверджені запаси вугілля, що заплановані для видобутку та ті, що будуть знижуватись до 120 млн т н.е. до 2030 р. з 154 млн т н.е. у 2004 році. Однак, поточні зобов'язання по виводу атомної енергії в деяких країнах ЄС в сценарії з сильним приростом попиту на електроенергію буде означати налагодження та ремонт теплових станцій, що працюють на вугіллі. Відповідно, споживання вугілля в ЄС зростає до 293 млн т н.е. до 2030 р з 287 млн т н.е. В результаті, залежність ЄС від імпорту вугілля зростає з 46 до 59 відсотків.

## **Безпека постачання**

Посилення потенціалу України та ЄС споживання вугілля може бути досягнуто у сфері енергетики та виробництва тепла. Використання вугілля для переробної промисловості практикується як в Україні, так і в ЄС. Ця тенденція буде продовжуватись після 2010 року, коли Україна задіє, за прогнозом, максимально потужності сталевих промисловості.

В обох випадках, дотримуватись зобов'язань у міжнародній торгівлі означає, що реструктуризація внутрішньої вугільної промисловості повинна зробити крок вперед, щоб не допустити залежності споживачів від імпорту вугілля. Це особливо важливо для України, яка стоїть на порозі вступу до СОТ.

## **Потенціал регулювання попиту**

Ми визначили, що виробники електроенергії та тепла становлять ведучу силу підсилювання ролі споживання внутрішнього вугілля в загальному обсязі первинного енергопостачання в Україні. Як ми побачимо далі, увага до питань навколишнього середовища буде важливим критерієм у підйомі та ремонті теплових електростанцій, що використовують вугілля. Таким чином, технічні специфікації електростанцій мають орієнтуватися на характеристики вугілля, що буде враховано як первинне паливо. В результаті, стає очевидним, що електростанції будуть складати попит на конкретний вид вугілля.

## **Викиди CO<sub>2</sub>**

Використання вугілля для виробництва тепла та електроенергії потребує значних інвестицій у розвиток технологій, що дозволяють використовувати чисте та ефективне спалювання, та, в ідеалі, методи збору викидів вуглецю.

- Чисте вугілля. Вугільна промисловість вживає термін «чисте вугілля» для описання технологій, що спроектовані для підвищення як ефективності, так і прийнятності для навколишнього середовища методів видобутку вугілля, підготовки та використання, без обмежень в об'ємах викидів, але беручи до уваги менш ефективні технології.

- Уловлення вуглецю (захоплення вуглецю, поглинання CO<sub>2</sub>) – це термін, який описує процес уловлення та виведення вуглецю з атмосфери. Для послаблення глобального потепління, багато заходів робиться для штучного поглинання та накопичування вуглецю (з

вивільненням кисню), а також покращення природних методів поглинання, які ще досліджують.

## ЄС-25

У період з 2000 по 2010 р, викиди вуглецю в ЄС-25 прогнозовані на рівні 5,7%, що перевищують рівень 1990-х років на 2,8%. Сильне зростання емісії у короткий час до 2010 року буду спричинене великими цінами на нафту та особливо на газ, що посилює використання вугілля для електростанцій, а також обмежене інвестування у енергоефективне обладнання, як з боку попиту, так і постачання, що є результатом зниження економічного зростання в ЄС-25, що сталося в останні роки. Між 2002 та 2003 роками викиди парникових газів від вугілля в ЄС-25 зросли на 37,5 млн тонн.<sup>iv</sup>

Після 2010 р, очікується, що викиди вуглецю будуть зростати набагато повільнішими темпами (+1,2% у 2010-2020, +0,7% у 2020-2030), де попит буде головним керівником процесу зростання викидів у 2010 – 2020, а сектор виробництва енергії буде головним чинником зростання викидів у 2020 – 2030 роки від масового виводу атомної енергії та зростаючої конкурентоспроможності вугілля у енергетичному секторі.

## Україна

Викиди CO<sub>2</sub> в Україні зменшилися порівняно з 1990. У 2003 викиди CO<sub>2</sub> від вугілля (головного джерела) становили 125,02 млн тонн CO<sub>2</sub> (виробництво енергії та тепла – 54,68, промисловість – 51,32, вивільнені виробники автомобілів – 10,99, житловий – 8,03). В перспективі викиди CO<sub>2</sub> зростатимуть. Можливість скорочення викидів CO<sub>2</sub> полягає у використанні нових технологій видобутку вугілля, використанні шахтного метану, технологій „чистого” вугілля.

## **НАФТА**

### ***Огляд балансу та прогноз попиту***

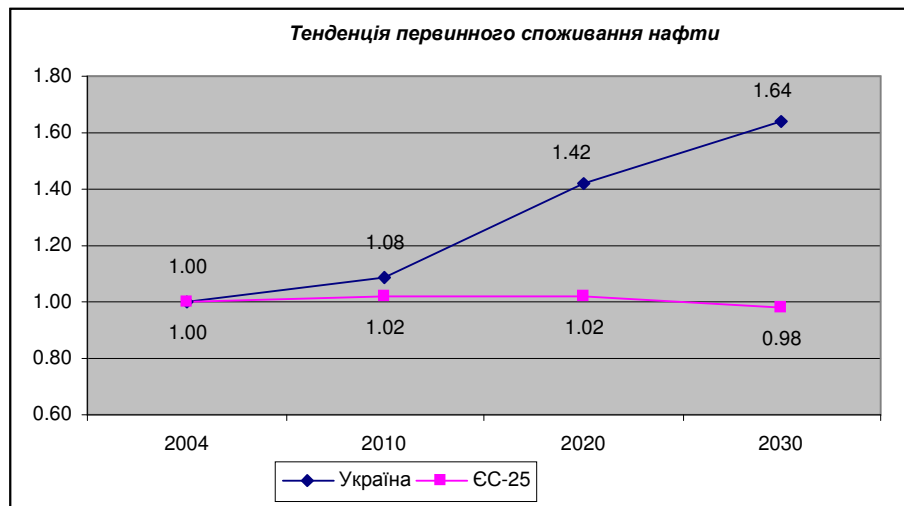
У 2004 році споживання нафти в ЄС-25 становило близько 650 млн т н.е. Після періоду стійкого зростання споживання у 90-х роках (1,5% щорічно між 1994 та 1998, що відображає високий приріст у сфері використання приватного транспорту у нових країнах-членах ЄС). Споживання було майже постійним (в середньому 0,1% щорічно) з 1998 р.

У розрахунках на душу населення, споживання нафти в ЄС-25 становило 1,41 т н.е. Споживалось 60 кг н.е. на один євро ВВП 2004 р.

Споживання нафти в Україні за той же період склало 18,0 млн т н.е. або 0,38 т н.е. на душу населення. Якщо заміряти первинні потреби в нафті на одиницю ВВП України, споживання на кожне євро ВВП сягало 280 кг. н.е.

Декілька факторів можуть пояснити цю різницю: зниження споживання нафти на душу населення відображає більш низький рівень користування приватним транспортом в Україні при тому, що це становить головний фактор споживання нафти в ЄС-25. Такий високий показник споживання нафти на одиницю ВВП в Україні пояснюється, по-перше, значними обсягами переробних потужностей в країні (6 переробних заводів, потужністю 51 млн т н.е. на рік), обладнання якого не дозволяє отримати від переробки нафти продукт високої вартості та якості. По-друге, споживання нафти до недавнього часу відігравало велику роль поза транспортною сферою, наприклад, у електроенергетиці, промисловому та житловому опалюванні.

Для цього огляду ми припустимо, що характер споживання нафти в Україні та ЄС-25 матимуть тенденцію до порівняння. Так, транспортний сектор та нафтохімічна промисловість стануть основними споживачами нафти та нафтопродуктів. З цієї причини, споживання енергії в секторі транспорту потрібно постійно регулювати для забезпечення реалістичного прогнозу попиту.



В ЄС-25 прогнозується більш стійке економічне зростання у майбутньому (2,3% на рік), ніж в останні роки, при середньому показнику у 0,2% на рік до 2020 (за сценарієм 2005 року). Для досягнення поточного рівня споживання нафти у 2030 р, сценарієм передбачається невелике зниження, що відображає застій приросту населення в ЄС та незначне економічне зростання.

Для України Енергетичною стратегією передбачається стійке зростання у 2,2% щорічно на період з 2004 по 2020 р. Це слідує за періодом повільного зростання (1,5% на рік) між 2020 та 2030 р. Якщо порівнювати з прогнозованим зростанням ВВП за той же період (4,9% та 4,2% відповідно), приріст споживання нафти виглядає помірним, якщо не супроводжувати заходами з регулювання попиту.

У 2004 році Україна та ЄС-25 імпортували 80 відсотків потреб сирової нафти. Однак, з цієї відмітки показник імпорту нафти починає відрізнятися. У випадку України передбачається, що внутрішнє виробництво нафти буде зростати до 2030 р, що дасть змогу досягти 25% потреб сирової нафти.

В ЄС-25 споживання внутрішніх резервів нафти буде зменшуватись, що зробить ЄС-25 більш залежним від імпорту сирової нафти та що становитиме 90% попиту.

### **Вартість**

Ціни на сирову нафту в Україні та ЄС встановлюються на рівні світових. У випадку України ціни встановлюються за ціною нафти марки Urals, що йде за нижчими цінами, ніж нафта марки Brent та Saudi.

Таким чином, міжнародний вигляд нафтового ринку (порівняно низька відмінність у цінах між країнами світу) та той факт, що нафта застосовується як транспортне паливо, значить, що ціни на нафту мають маргінальний вплив на конкурентоспроможність.

Покладаючись на вищезазначене, буде доречним оцінити додаткову вартість збільшення ціни сирової нафти на 20 доларів США або 20 євро на тісному світовому ринку. При залежності у 90% від імпорту, ЄС-25 повинен буде сплатити додаткових 90 мільярдів євро у 2020 році.

Відповідно, при імпорті 79 процентів сирової нафти, додаткові 20 доларів США до вартості барреля потребуватиме від України додаткових 1,1% прогнозованого ВВП у 2020 році.

### **Безпека постачання**

Чистий імпорт сирової нафти, сировини та нафтопродуктів, що склав споживання ЄС-25 протягом 2004 року, мав наступні джерела:

- Росія 27%
- Середній Схід 19%
- Норвегія 16%
- Північна Африка 12%
- Інші регіони 5%

Це означає, що безпека постачання нафти в ЄС, незалежно від того, чи бачать в цьому захист від перебоїв постачання чи високих цін, має бути оцінена згідно світового ринку.

### Україна

Конфігурація нафтопереробних заводів та інфраструктура транспортування сирової нафти змушує Україну імпортувати тільки сиру нафту марки Urals з Російської федерації (невеликий об'єм імпортується з Казахстану). Таким чином, Україна залежить від одного типу і від одного джерела сирової нафти, що збільшує можливість збоїв постачання.

### **Розгляд безпеки постачання**

Із зростанням залежності від імпорту нафти, що підвищиться до 90% внутрішнього попиту до 2030 р, енергетична політика ЄС сконцентрується на подоланні труднощів (навіть тимчасових), які могли б мати ефект зменшення постачання сирової нафти або нафтопродуктів, або значно підвищити її ціну на світових ринках та спричинити значні коливання економічної активності у країнах-членах ЄС. Два головних інструменти мають підсилити безпеку постачання нафти:

1) Обов'язкове утримання запасів нафти, яких вистачить на 90 днів щорічного споживання кожною новою країною ЄС. На практиці, запасів розраховується приблизно на 125 днів, але в умовах перехідного періоду (1-2 роки), що надається новим країнам-членам ЄС для побудови стратегічних резервів, середній показник по ЄС становить 85 днів у 2007 році. Запаси, що зберігаються за законами ЄС, будуть у повному розпорядженні країн-членів ЄС, якщо вони зіткнуться з проблемами постачання нафти.

2) Збільшення кількості джерел імпорту в ЄС. Хоча нафтовий ринок оперує по всьому світу, головною турботою вважається покращення умов для європейських компаній, які шукають доступ до нафтових ресурсів. Це забезпечується просуванням партнерств з виробниками нафти, транзитними країнами та головними гравцями як ОПЕК, Рада співробітництва арабських держав Перської затоки та Російська федерація.

В останній рік Україна оголосила намір імплементувати систему стратегічних запасів нафти, діючи за прикладом встановлених норм в ЄС. Для встановлення законодавчої, інституційної та фінансової структури для впровадження такої системи необхідно дійти багатьох рішень.

Як було зазначено вище, інфраструктура транспортування та переробки нафти в Україні близько пов'язана з нафтою марки Urals, яку транспортують системою трубопроводів, що з'єднує Україну та Росію.

## **Потенціал регулювання попиту**

Споживання нафти в ЄС полягає головним чином у сфері транспорту та нафтохімічній промисловості у формі сировини. Обмежена кількість ще використовується в опаленні (дизельне паливо). Прогнозоване споживання за секторами показує, що цей напрямок буде існувати до 2030 року.

Продовжується та має політичну підтримку заміщення нафти та нафтопродуктів поза транспортним сектором (наприклад, біомаса, природний газ та скидний потенціал). Однак, для досягнення значного впливу на попит нафти, необхідно зосереджуватись на транспортному секторі. В ЄС діє три головні ініціативи на рівні політики з цього питання:

### 1) Оподаткування нафтопродуктів для транспорту:

Два види податків накладається на продаж автомобільного палива та дизелю – податок на додану вартість (ПДВ) та акцизний збір. В цьому огляді ПДВ не буде враховуватись з причини загального походження цього податку.

Акцизний збір на автомобільні продукти регулярно перевіряється та звіряється Урядом країн-членів ЄС. На 2006 рік з середніми цінами на бензин та дизель для кінцевих споживачів на рівні 1,305 євро та 1,029 євро за 1 000 літрів, уряди ЄС встановили мінімальний акцизний збір у розмірі 359 євро та 352 євро, або 30 процентів від остаточної ціни.

### 2) Розвиток інтермодального транспортування:

Політикою передбачено перенесення основного навантаження вантажного та пасажирського транспорту з доріг на більш ефективні засоби транспортування. Перехід вантажного транспорту на такі засоби як залізниця та водне транспортування вважається потенціальним. Однак, це виглядає довгим та складним процесом, доки цей потенціал буде реалізовано.

### 3) Альтернативні види палива та підвищення ефективності палива:

Перші кроки у цьому напрямку були зроблені на рівні ЄС. Домовленість Асоціацією європейських виробників автомобілів (ACEA) по скороченню викидів CO<sub>2</sub> легковими автомобілями де-факто стала домовленістю по підвищенню ефективності використання палива. Однак, досягнення мети 2008 року потребує значних додаткових зусиль з боку автомобільної індустрії та неясно, якими будуть цілі на період після 2008 року. Директива по біопаливу (2003 р.) ставить умовою заміщення 5,75% моторного палива до 2010 року, що додає ще одну ціль.

Одна з політик, що націлена на ефективність використання палива в транспортному секторі та використання альтернативних видів палива, дає потенціал на глобальному рівні у додачу до європейського. На базі досвіду та аналізу на рівні ЄС, є причина сподіватись, що прогресивна політика по ефективності палива та альтернативних видів палива може знизити попит на нафту на 20%. В умовах світового споживання енергії транспортною сферою у розмірі 60 млн барелей на день з 2025 по 2030 рік, це дорівнює заощадженням нафти в розмірі 12 млн барелей на день.

Якщо припустити, що половина зменшення залежить від ефективності спалювання палива, а інша половина рівно розподілена між біопаливом та природним газом, то ми можемо очікувати чисте заощадження за паливним рахунком у 10% ефективності енергії та 2,5% природного газу (ціною вдвічі меншою за дизель/бензин), що заощадить більше 150 млрд доларів США при вартості нафти 60 доларів за барель.

Біопаливо може збільшити вартість ціни палива, в залежності від ціни на нафту та способів виробництва біопалива. Чи буде заощаджено достатньо, щоб покрити витрати на всі заходи, буде залежати від способів досягнення.

## **Викиди CO<sub>2</sub>**

### ЄС-25

Тенденція споживання нафти у ЄС-25 (передбачено на рівні 640 млн т до 2030 р.) відповідає очікуваним цілям довгострокової стабілізації викидів парникових газів. Між 2002 та 2003<sup>v</sup>, викиди парникових газів в ЄС-25 зросли на 21,6 млн тонн.

Незважаючи на це, можна досягти значних зменшень через заходи, направлені на викиди від вугілля та більше споживання природного газу, зважаючи на нестачу нафтових ресурсів у порівнянні з іншими видами викопного палива та їх високу вартість, що дає моральне та фінансове виправдання для реалізації політики зменшення попиту на нафту.

### Україна

Викиди вуглецю в Україні значно зменшились у порівнянні з 1990 роком. У 2003 році, викиди, що пов'язані з нафтою, становили 27,44 млн т CO<sub>2</sub> (дорожній транспорт – 12,51, промисловість – 7,65, інші сектори – 7,28). У перспективі очікується, що викиди зростуть. Очевидні можливості зменшення викидів CO<sub>2</sub> полягають у модернізації нафтопереробних заводів та використання біопалива у транспортному секторі.

## **ГАЗ**

### **Огляд балансу та прогноз попиту**

Протягом останніх десятиріч споживання природного газу постійно зростало в ЄС, надаючи економічну та екологічну вигоду. У 2004 році споживання газу склало приблизно 420 млн т н.е. Частка газу в енергетичному комплексі зростає з 16,7% до 24% протягом періоду з 1990 по 2004 рік.

Природний газ використовується житловим комплексом та при виробництвом енергії (по 29 % кожний), промисловим сектором (25%) та іншими кінцевими споживачами (13%). Природний газ відіграє незначну роль у транспортному секторі.

Виробництво в ЄС було стабільним протягом останніх 10 років, завдяки значним резервам газу у Північному морі, але виробництво у Великобританії вже досягло піку. Виробництво в Норвегії зростає, але в цьому документі норвезький газ вважається імпортом. Виснаження резервів Великобританії скоротять виробництво на 50% у наступні 20 років.

Характер енергоспоживання в ЄС-25 свідчить про зростаючу залежність від природного газу. Його частка повинна зрости з 23,8% до 27,3% (або 517,8 млн т н.е.) у 2030 році. В той час як прогноз первинного попиту на енергію вказує на щорічне зростання на 0,3% за період 2004 – 2030 років проти зростання ВВП у 2,0%, попит на природний газ буде зростати на 0,8% в той же період. Прогнозується, що споживання природного газу буде рости швидше інших видів природного палива, зростаючи втричі швидше сумарних потреб енергії.

Споживання природного газу в Україні знизилось в останні 15 років до 76 млрд м<sup>3</sup> (2004 рік) або 65,9 млн т н.е. У 2004 р. природний газ становив майже 64% енергетичних потреб України. Природний газ використовується для генерації електроенергії та тепла – 39%, в промисловості – 26%, домогосподарствами – 20%.



Внутрішнє виробництво природного газу у 2004 році становило 20,5 млрд м<sup>3</sup> (17,9 млн т н.е.) Зібрана інформація відображає резерви газу на території країни та в Чорному морі, але методичне та детальне дослідження тільки почалось.

Енергетична стратегія України на період до 2030 року встановила амбітні цілі по зниженню споживання природного газу як в абсолютних розмірах, так і в частці загальних енергетичних потреб країни. Мета – знизити споживання до 49,5 млрд м<sup>3</sup> (42,9 млн т н.е.), 18,8% енергетичних потреб. Наш аналіз цієї мети вказує на оптимістичний сценарій, за яким великий об'єм газу для опалювального сектора буде замінений електроенергією. Ми не змогли знайти аргументи для економічної раціоналізації цього вибору.

### **Вартість/Конкурентоспроможність**

В той час, коли ціни на газ все ще пов'язані з цінами на нафту, різниця у ціні буде впливати на сумарний рахунок за газ всього ЄС-25, а об'єми останнього будуть зростати з прогнозованим підвищенням імпорту.

Тоді як вплив на вартість газу відносно слабкий, потенціальний вплив на конкурентоспроможність набагато вищий. Для цього є декілька причин:

- Розбіжність у цінах на газ між країнами світу може бути дуже великою. Діапазон цін може становити від нуля до більш ніж 300 євро за тисячу кубічних метрів.
- Газ використовується як паливо у багатьох енергоємних промислових секторах.
- Ціни на газ мають ефект переносу на ціни за електроенергію.

За останні 15 років, промисловість в Україні, наприклад виробництво аміаку та метанолу, почала працювати з більшою конкурентоспроможністю, ніж та, що існує в ЄС. Це було обумовлено низькими цінами на газ (50-80 доларів США/1 000 кубічних метрів). За аналогією зростання потреб на електроенергію в ЄС було досягнуто запуском в експлуатацію електростанцій, що використовують природний газ. Будівництво цих станцій порівняно дешеве та швидке.

Як тільки ціни на паливо стабілізуються, виробники електроенергії на основі природного газу стають найдорожчими серед усіх виробників інших видів електроенергії. Тому у період піку енергетичних потреб, ціни на електроенергію відображають вартість потужностей станцій, що функціонують на природному газі.

Висновок: ціни на газ надзвичайно важливі для конкурентоспроможності промисловості. В зв'язку з цим, зв'язок вартості нафти з газом є дуже невдалим.

### **Розгляд безпеки постачання**

Ситуація на даний момент з постачанням в ЄС-25 відносно зручна: 46% покриває внутрішнє виробництво Великобританії, Голландії, Німеччини, Італії та Данії.

Протягом 2004 року, імпорт природного газу забезпечував потреби в ЄС-25 наступними джерелами:

- Росія – 25%
- Норвегія – 15%
- Північна Африка, Нігерія – 14%
- Близький Схід – менше ніж 1%

Було імпортовано від 6 до 8 процентів зрідженого газу з Африки та Близького Сходу.

Перспектива постачання газу в ЄС виглядає стабільною на наступні роки. Окрім російських ресурсів, Норвегія, Північна Африка, Близький Схід та Каспійський басейн мають великі

резерви у розробці або очікують комерціалізації. Зростання цін на газ зробить комерційний видобуток цих резервів більш привабливим. Єдина проблема полягає у розвитку необхідної інфраструктури.

Стабільність залежить від таких джерел, що можуть забезпечити стабільне постачання в ЄС, відповідає внутрішнім потребам та зобов'язанням перед третіми особами.

Деякі проекти вже існують або знаходяться на робочій стадії планування та можуть допомогти забезпечити потреби у додаткових потужностях протягом наступних 5-10 років:

- Балтійський трубопровід, який планується запустити у 2010 році, матиме початкову потужність 27,5 млрд м<sup>3</sup> на рік.
- Термінали зрідженого газу в Італії, Іспанії, Великобританії, та, вірогідно, у інших країнах-членах ЄС, становлять повну потужність ЗПГ ЄС близько 140 млрд м<sup>3</sup> на рік до 2010 року.
- Проект "Набукко" по поставці каспійських газових ресурсів на європейський ринок потужністю до 31 млрд м<sup>3</sup> до 2020 року.
- Транс-каспійський трубопровід, що може постачати центральноазіатській газ з Центральної Азії до Європи та, вірогідно, в Україну.

### Україна

Україна є значним виробником газу – 20,5 млрд м<sup>3</sup> на рік з потенціалом зростання внутрішнього виробництва. З іншого боку, Україна є другим споживачем газу серед країн колишнього Радянського Союзу. Доки внутрішні резерви забезпечують 26% споживання, решту становить імпорт з Росії (30-33 %) та Туркменістану (41-44 %). Існуюча інфраструктура дозволяє тільки імпорт газу з постачанням через систему трубопроводів компанії «Газпром».

Середньострокова перспектива України в імпортуванні газу виглядає сумно: контракти на імпорт підписуються щорічно.

Система транспортування газу в Україні робить її найважливішою транзитною країною для російського газу (137 млрд м<sup>3</sup> на рік)<sup>vi</sup> і однією з найбільших в світі; на її території розташовано 37 800 км трубопроводів, потужність на вході 280 млрд м<sup>3</sup> та вихідною потужністю у 175 млрд м<sup>3</sup>. Система має 13 об'єктів по зберіганню природного газу (21% об'єму зберігання в Європі) з реальною потужністю у 32 млрд м<sup>3</sup>. Транспортна мережа на даний час є головним шляхом транзиту російського газу до Європи.

Транспортна мережа технічно надійна, а її потужність повільно зростає, але потрібні великі інвестиції для поновлювання системи, зменшення втрат та дотримання екологічних стандартів. Приблизна оцінка інвестиційних потреб системи становить 5 млрд доларів. Вирішення цього питання поки відкладається, створюючи зайві хвилювання щодо надійності постачання газу в Україну та Європу.

### **Викиди CO<sub>2</sub>**

Розвиток енергетичної системи ЄС-25 за останнє десятиріччя характеризуються відокремленням енергетичних потреб від економічного зростання та, на додаток, відокремленням енергетичного попиту від зростання обсягів викидів вуглецю.

Вплив викидів парникових газів від вживання природного газу повністю залежить від коливань енергоспоживання та можливості заміни його іншими джерелами енергії.

Енергоспоживання в ЄС-25 у 2004 році становило 24% та очікується на рівні 27,3% до 2030 року. Викиди парникових газів від спалення природного газу зросли в ЄС-25 на 53,4 млн тонн у період з 2002 по 2003 рік.<sup>vii</sup>

Україна

Викиди CO<sub>2</sub> в Україні знизились з 1990 року. У 2003 році викиди CO<sub>2</sub> від природного газу становили 129,41 млн тонн (головними джерелами були: виробництво електроенергії та тепла – 60,71, житлово-комунальний сектор – 28,14, промисловість – 24,85, інші сектори – 15,71).

В перспективі, викиди CO<sub>2</sub> будуть зменшуватись. Можливість зменшення викидів CO<sub>2</sub> полягає у модернізації газотранспортної системи, збільшенні енергоефективності та економії в енергетичному секторі, використанні альтернативних та поновлюваних джерел.

**ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ****Огляд балансу та прогноз попиту**Європейський Союз

Обсяг виробництва електроенергії в ЄС стабільно зростає з початку його появи та склав 3 178 млрд кВт-год у 2004 році. З невеликим обміном з сусідніми (чистий імпорт Норвегії, Росії, що становить лише 2% споживання) та без можливості заощадження електроенергії, виробництво майже дорівнює споживанню. Крім цього, електричні станції використовують енергію для своєї роботи та втрачають при передачі електроенергії та її дистрибуції (трохи більше 10%).

*Попит на електроенергію за секторами в ЄС-25, 2000-2030<sup>viii</sup>*  
млрд кВт-год

	2000	2010	2020	2030
<b>Разом</b>	2900.8	3483.2	4005.8	4366.6
<b>Промисловість</b>	1042.2	1199.9	1318.5	1396.5
<b>Житло</b>	694.6	880.5	1097.5	1272.3
<b>Обслуговування</b>	651.9	856.2	1032.4	1144.4
<b>Транспорт</b>	68.8	78.7	73.9	71
<b>Енергетичний сектор</b>	267.9	298.8	312.2	317.2
<b>Втрати енергії</b>	200.3	195.1	195.9	190.7

*Норма щорічного приросту*

	00/10	10/20	20/30	00/30
<b>Разом</b>	1.8%	1.4%	0.9%	1.4%
<b>Промисловість</b>	1.4%	0.9%	0.6%	1.0%
<b>Житло</b>	2.4%	2.2%	1.5%	2.0%
<b>Обслуговування</b>	2.8%	1.9%	1.0%	1.9%
<b>Транспорт</b>	1.4%	-0.6%	-0.4%	0.1%
<b>Енергетичний сектор</b>	1.1%	0.4%	0.2%	0.6%

Національна структура енергетичних джерел з виробництва електроенергії в ЄС значно змінюється. Тверде паливо грає важливу роль в декількох країнах-членах ЄС. Значну роль грає енергія норвезьких, альпійських та іберійських гірських вод. Атомна енергія покриває більше половини національного споживання у декількох старих та нових країнах-членах ЄС і багато дає енергії Німеччині, Іспанії та Великобританії. Природний газ, що спочатку в основному використовувався в Нідерландах, а пізніше в Великобританії, являє собою краще паливо для нових потужностей виробництва енергії в ЄС. Відновлювані джерела енергії (крім гідроенергетики) роблять невеликий внесок, але енергія вітру, що складає зараз трохи більше 2% на рівні ЄС, суттєво зросла у обсягах за останні роки.

Якщо розглядати систему в цілому, (всі країни ЄС є часткою Союзу координації передачі електроенергії (UCTE), то сумарний результат розширення виробництва енергії протягом останніх трьох десятиріч являє багато диверсифіковану структуру на рівні всього ЄС. Однак, недостатні зв'язки між регіональними ринками роблять національні та регіональні ринки менш диверсифікованими.

Щорічний приріст споживання електричної енергії (та його виробництва) зменшувався протягом довгого періоду. В цьому десятиріччі очікується щорічне зростання на 2%. Базовий сценарій прогнозує постійне зростання споживання енергії до 2030 року на 50% вище за показники 2000 року, незважаючи на подальше зниження норми приросту до 1% після 2020 року.

Базовий сценарій прогнозує продовження здорової диверсифікації на рівні всього ЄС газом, твердим паливом та відновлювальними джерелами енергії більше ніж по 20% кожного джерела за середній період (2015 до 2020 рік). Прогнозується, що частка ядерної енергії знизиться до 2030 року з поточних 30% до 19%. Частина викопного палива становитиме 55% до 2030 року. При тому, що невелика частка викопного палива заміщалась газом з 1990 року, викиди вуглецю від виробництва енергії триматимуться на рівні показників 1990 року з 2010 по 2020 роки, але підвищуватимуться після цього в результаті зазначеного зменшення частки ядерної енергії, яку, за базовим сценарієм, замість головним чином твердим паливом.

### Україна

Виробництво електроенергії в Україні становило 182 млрд кВт-год у 2004 році. Країна є чистим експортером електроенергії, де 5 млрд кВт-год продаються за кордон (Молдова, Угорщина, Польща та Росія на даний час). Внутрішнє споживання становить 149 млрд кВт-год, без врахування витрат на передачу та розподіл електроенергії (приблизно 15%).

**Потреби в електроенергії за секторами в Україні, 2004-2030<sup>x</sup>**  
млрд кВт-год

	2004	2010	2020	2030
<b>Разом</b>	176.7	198.9	287.0	395.1
<b>Промисловість</b>	98.0	113.9	154.3	185.7
<b>Транспорт</b>	9.8	9.8	11.2	12.9
<b>Послуги</b>	17.5	22.8	43.2	71.4
<b>Населення</b>	24.2	29.0	54.3	93.2
<b>Втрачено</b>	27.3	23.3	24.1	31.9
<b>Норма щорічного приросту</b>				
	<b>04/10</b>	<b>10/20</b>	<b>20/30</b>	<b>04/30</b>
<b>Разом</b>	2.0%	3.7%	3.2%	3.1%
<b>Промисловість</b>	2.6%	3.1%	1.9%	2.5%
<b>Транспорт</b>	0.1%	1.3%	1.4%	1.1%
<b>Послуги</b>	4.5%	6.6%	5.2%	5.6%
<b>Населення</b>	3.0%	6.5%	5.6%	5.3%

У 2004 році комплекс енергетичних джерел зосереджувався на ядерній (48%) та традиційній теплоенергетиці (46%), які розділяються на базі вживання вугілля або природного газу. Гідроенергетика (не враховуючи гідроакмулювання енергії) покривала 6% виробленої енергії.

Норми споживання енергії в Україні відображають здоровий напрямок до зростання. У цьому десятиріччі очікується приріст майже у 2% щорічно. Базовий сценарій, що розроблено Енергетичною стратегією на період до 2030 року (див. таблицю), прогнозує ще більш сильний зріст норми споживання енергії до 2030 року (3,7% щорічного приросту протягом

2010 – 2020 років та 3,3% у період з 2020 по 2030 роки) В результаті, попит на електроенергію прогнозується із приростом у 124% за період з 2004 по 2030 рік. Це має місце в сценарії де витрати на передачу та розподіл електроенергії зменшаться вдвічі у період між 2004 та 2030 роками (з 15% до 8%).

За довгостроковим прогнозом, важливу роль в енергетичній системі України грають чотири аспекти: 1) зростаюча роль виробництва ядерної енергії з 48% до 52% за рахунок подовження строку дії існуючих блоків та введення нових; 2) зниження частки теплової енергетики до 42% та помірного переходу на використання вугілля станціями; 3) зростання внеску гідроенергетики, в абсолютному вираженні; 4) розширення використання гідроакумуляції з 0,1% до 1%<sup>2</sup>.

## **Вартість**

Цей розділ описує справжню вартість виробництва енергії. Для виведення реальних значень треба включити додаткові витрати та витрати на довгострокове поведіння з відходами та виведення з експлуатації енергоблоків.

Виробництво електроенергії на основі диверсифікованих джерел має інший профіль вартості. Капіталомісткими, але дешевими у витратах на оперативну діяльність, є вітроенергія та гідроенергія. Більш суттєвими є витрати на оперативну діяльність станцій на базі ядерного та твердого палива. Природний газ, з іншого боку, має відносно низькі капітальні витрати, але значну вартість. Високі капітальні витрати на атомну енергетику та тверде паливо роблять їх непридатними кандидатами для виробництва, якщо очікуване застосування складає як найменше 50%, або більше.

Ще один фактор, який ускладнює підрахунок вартості – «реальні» капітальні витрати (що базуються на строках дії станції) та рентабельність інвестицій, які вимагає фондовий ринок, можуть сильно відрізнитись. Це можна показати на прикладі: капітальні витрати на спорудження атомної станції складають близько 50 євро (307 грн.)<sup>3</sup> за МВт, якщо розраховувати на 6 000 годин роботи станції на рік та рентабельністю 15% (ставка рентабельності, що застосовується до електроенергетичного сектору. Однак, якщо ціна базується на 8 000 годинах роботи на рік та 6,5% повернення капіталовкладень (що відображає проценти на вклад, що існують на сьогодні, але не враховує нестабільність потужностей на ринку, якщо вони вийдуть на конкурентний ринок) та строк дії у 50 років, капітальна вартість буде становити 16 євро (98 грн.) за МВт, що є дуже конкурентоспроможним.

На даний час в ЄС вартість виробництва енергії невелика. Головним чином це відображає значно нижчу капітальну вартість виробничих потужностей (гідро, ядерну, тверде паливо), що можуть стати результатом виробництва на станціях, що будуються сьогодні. Деякі працюючі станції можуть бути вже амортизовані. Введення деяких чітких цілей для енерговиробництва від альтернативних видів енергії стало попереджувачим сигналом для цінової політики на електроенергію. За рахунок субсидій між 2004 та 2006 роком ціни для промислових та комунальних користувачів по всьому ЄС зросли на 24 та 8 процентів відповідно. Другий фактор – зростання внеску електроенергії, що виробляється на базі газу, за рахунок підвищення цін на паливо.

Ми виявили подібну ситуацію і в Україні. Більша частина потужностей, що оперують на природному паливі (тверде паливо та газ), працюють вже понад 30 років. Велика кількість блоків на базі викопного палива, або 10% теплових електростанцій, особисто тих, що використовують тверде паливо чи газ, були законсервовані протягом останніх років, що було пов'язано із зростаючими цінами на паливо та низькою ефективністю. Однак за

<sup>2</sup> Ні Міжнародна Енергетична Агенція, ні Європейська Комісія не враховує гідроакумулявання енергії у енергетичному комплексі та виробничих потужностях електроенергетики.

<sup>3</sup> 1 Євро = 6,7337 гривень. Курс обміну Національного Банку України на 5 січня 2004 р.

сценарієм, з поступовим зростання енергоспоживання при створенні умов для використання вугілля, ми маємо чіткі переваги в ціні при повноцінному відновленні теплових енергетичних потужностей, так як Україна може урівноважити ціну низькими викидами CO<sub>2</sub>.

## Потужності

Зростаючі потреби в електроенергії та теплі призводять до великого розгортання встановлених потужностей у енергетичній системі ЄС, де прогнозується приріст у 66% до 2030 року з рівня 2000 року. Приріст потужностей вищий за приріст виробництва, тому що більше проникнення альтернативних джерел енергії з більш низьким коефіцієнтом використання потужностей у порівнянні з тепловими та електричними станціями, що означає необхідність більш великих потужностей.

Технічні удосконалення та прогресуюче дерегулювання енергетичних ринків: з малими компаніями, що входять на ринок та віддають перевагу станціям з меншим терміном освоєння капіталу, нижчими капітальними витратами та вищою ефективністю – за прогнозами спричинять значний приріст споживання газу для виробництва електроенергії. Це можливо через використання блоків комбінованого циклу. Таким чином, прогнозована потужність станцій на базі газу буде суттєво зростати, особливо у період до 2020 року, сягаючи 360 ГВт до 2030 року з 132 ГВт у 2000 році. Частка газу становить 33% обсягів виробництва енергії в ЄС-25 у 2030 році у порівнянні з 20% у 2000 році.

**Структура енергогенеруючих потужностей за типами станцій в ЄС-25, 2004-2030**  
% частка

	2004	2010	2020	2030
Атомна енергія	19.8	16.8	12.4	9.2
Відновлювана енергія (вкл. Біомаса\відходи)	19.6	22.7	25.6	27.9
Гідро	14.6	12.8	11.5	10.2
Вітроенергетика	5.0	9.7	13.5	16.7
Енергія сонця	0.0	0.2	0.5	0.9
Теплова енергія	60.5	60.4	62.0	62.9
На твердому палеві	28.5	19.3	16.6	19.3
На нафті	11.2	8.1	5.1	3.2
На газі	19.9	30.3	34.1	32.8
На біомасі-відходах	2.2	2.6	6.1	7.4
Паливна комірка	0.0	0.0	0.0	0.0
Геотермальна енергія	0.1	0.2	0.2	0.1

Розвиток теплових електростанцій на базі вугілля йде за рахунок традиційних станцій, що працюють на твердому паливі та нафті, а також атомних станцій. Сектор ядерної енергетики торкається чотирьох головних питань: закриття небезпечних атомних станцій у системі; суттєвий обсяг виведення з експлуатації існуючих атомних станцій після 2015 року; політика виведення ядерної енергетики у певних країнах-членах ЄС-15; та ймовірні рішення щодо економічних гравців, які б не заміщали виведену атомну енергію новими атомними станціями на економічних обґрунтуваннях. Ці фактори ведуть до продовження зниження атомних потужностей, що до 2030 року становитиме більше 9,2% встановлених потужностей в ЄС-25 (з 21,3% у 2000 році).

Встановлені потужності для теплоелектростанцій з використанням твердого палива прогноуються зменшення як абсолютних показників, так і частки встановлених потужностей на горизонті до 2010 року (з 189 ГВт у 2000, вниз до 156,5 ГВт у 2010 році і часткою ринку у 19,3% – падіння на 9,2% з рівня 2000 року.) На горизонті 2020 року встановлені потужності на базі твердого палива прогноуються залишитись відносно стійкими, в той час як частка ринку прогноуються з подальшим зниженням до 16,6%. Однак, за базовим сценарієм, велику роль у заміщенні зношених атомних станцій гратимуть сучасні

технології обробки вугілля (блоки надкритичного тиску та інші технології чистого вугілля, наприклад, IGCC та PFBC), так як за прогнозами вони стануть економічною альтернативою в довгостроковий період, покладаючись на поточні прогнози розвитку технологій для виробництва енергії та прийняту еволюцію міжнародних цін на паливо. Таким чином, потужності з використанням твердого палива прогнозується із зростанням у період з 2020 по 2030 рік, при потужностях, що перевищують 211 ГВт у 2030 році (19,3% від сумарної потужності). По відношенню до стану використання нафти у енергетиці, прогнозується постійне зниження впродовж періоду до 2030 року, з часткою у 3,2% сумарних потужностей до 11,2% у 2000 р.

Відновлювані види енергії також очікують посісти важливу роль у майбутній генерації енергії. Однак, розширення потужностей у секторі гідроенергетики прогнозується достатньо обмежене протягом періоду в результаті вже існуючого високого експлуатування підходящих місць в енергетичній системі ЄС-25 та реструктуризації довкілля особливо у скандинавських країнах. Це призведе до зниження частки гідроелектростанцій (з 14,7% у 2000 році до 10,2% у 2030). Навпаки, із підтримкою політики для розвитку відновлюваних форм енергії в ЄС, потужність енергії вітру значно зросте – до 183 ГВт у 2030 року (16,7% сумарної потужності) у порівнянні з менше ніж 13 ГВт у 2000 році. Сонячна енергетика почне з'являтися головним чином після 2020 (покриваючи 0,9% повної потужності до 2030 року).

В умовах переважаючого базового прогнозу, інвестиції у електростанції, включаючи витрати на заміщення потужностей, становитимуть близько 625 млрд євро. Приблизно половина витрат необхідна для заміни існуючих станцій, які будуть демонтовані до 2025 року. Інвестування в додаткові потужності відносяться, головним чином, до відновлюваної енергетики, що становить близько 215 млрд доларів інвестицій (близько 70% затрат на зростаючі потужності виробництва).

Інвестування у електричні мережі оцінюється у 3-4 млрд євро на рік, щоб за 20 років сумарні потреби в інвестиціях у мережі склали 70 млрд євро. Повний об'єм необхідних інвестицій буде залежати від просування в мережу морських вітроенергетичних парків, які потребують великих витрат на підключення до мережі. Таким чином повні інвестиції у електроенергетику протягом наступних 20 років прогноуються на рівні 700 млрд євро.

**Структура енергогенеруючих потужностей за типами станцій в Україні, 2004-2030**  
% частка

	2004	2010	2020	2030
Атомна енергія	26.4	28.0	30.9	33.3
Відновлювані	9.2	15.2	15.9	14.3
Гідро*	9.2	15.0	13.6	11.9
Інші	0.0	0.2	2.3	2.4
Теплова енергія	64.4	56.7	53.3	52.4
На твердому палеві	0.0	0.0	0.0	0.0
На нафті	0.0	0.0	0.0	0.0
На газі	0.0	0.0	0.0	0.0
Біомаса-відходи	0.0	0.0	0.0	0.0

(\* ) включаючи гідроакумуляцію енергії

Зростання енергетичних потреб вимагає суттєвого розвитку потужностей виробництва електроенергії в Україні. За прогнозами енергоспоживання зросте майже на 70% до 2030 року. На відміну від ЄС, цей приріст потужностей щільно пов'язаний зі зростанням попиту при повільному просуванні альтернативних та відновлюваних видів енергії енергетики, а завдяки цьому фактору високим навантаженням залишається внесок ядерної та теплової енергії.

Завантаження потужностей, особливо, прогнозований внесок ядерної енергії, повинен бути збалансований з потужностями, що можуть покрити періоди максимального енергоспоживання, як, наприклад, гідроакумуляуючі електростанції.

Маючи більше 90% встановлених потужностей електростанцій, які працюють на природному паливі в Україні та відпрацювали понад 100 000 годин (цикл, окреслений українськими технічними стандартами), та 63% встановлених потужностей, що відпрацювали понад 170 000 годин. Розвиток цих потужностей виглядає наступним чином:

Пусконаладження відремонтованих потужностей на 3 700 МВт повинні завершитись до 2030 року. Потужності на 16 000 МВт буде запущено та відремонтовано у період з 2010 по 2030 рік. Нарешті, більше 17 000 МВт будуть доступні до 2030 року. Такі заходи з розвитку повинні призвести до рівня завантаженості у 55% до 2030 року, що буде відповідати міжнародним стандартам промисловості.

За умовами, що домінують у базовому сценарії, очікувана вартість розвитку потужностей (замінених та нових станцій) Україна налічила 418 млрд гривень (61 млрд євро). Енергетична стратегія не розрізняє заміну потужностей та нове інвестування, а розбиває вартість за секторами. Виведення з експлуатації, подовження строку дії та нові потужності у виробництві ядерної енергії становлять 208 млрд грн. (30,0 млрд євро), або 50% повних інвестицій у потужності. Електростанції, що працюють на природному паливі, потребують інвестицій в обсязі 183 млрд грн. (26,7 млрд євро) або 44% інвестицій. Залишок розділяється між гідроенергетикою (включаючи гідроакумулювання енергії) обсягом 19,7 млрд грн. (2,9 млрд євро) та іншими відновлюваними джерелами обсягом 7,1 млрд грн. (1,0 млрд євро).

Мережа транспортування енергії потребуватиме приблизно 82,9 млрд грн. (12 млрд євро) протягом наступних 25 років. Тут враховуються витрати на інтеграцію України до мереж Союзу з координації транспортування електроенергії (UCTE). Тому, протягом наступних 25 років інвестиції, пов'язані з енергетичним сектором, будуть складати більше 501 млрд грн. (73 млрд євро)

### **Конкурентоспроможність**

Ціни на електроенергію є важливим фактором при обмеженій кількості промислових секторів (хімічна, металургійна, целюозна промисловість). При великих перемінних цінах між різними системами виробництва та різного попиту у різний час дня протягом року, ціни на електроенергію мають великі коливання відповідно часу її споживання.

Довгострокові перспективи ціноутворення, базуючись на додатковій вартості, наприклад, виробництво з найвищими перемінними витратами, забезпечують основні важливі рішення для побудови нових виробничих потужностей – заміни застарілих потужностей або задоволення зростаючого попиту.

Переважна частина ЄС та України мала надлишкові виробничі потужності протягом останнього десятиріччя. Це дозволяло утримувати низькі ціни на електроенергію порівняно з новим виробництвом. Однак, деякі нові країни-члени ЄС, внаслідок швидкого зростання попиту, повинні приймати ціни оптового ринку, що значно вищі середніх цін в ЄС. Зараз це поширюється на інші країни в ЄС, тому що попит зростає, що призводить до погіршення ситуації з попитом/постачанням. Таке ж погіршення буде наявним і в Україні ще до кінця цього десятиріччя.

Цей аналіз зважає на два фактори, що додають важливості майбутньому ціноутворенню на електроенергію в ЄС (окрім регуляторних та фізичних вимог для створення дійсно відкритого ринку):

- 1) Структура ринку повинна мати достатній об'єм, щоб уникнути нестійких або підвищених цін в ситуації непостійного постачання.
- 2) Помірність ціни на газ. Це допоможе запобігти завищенню ціни, що призведе до загальних високих цін на електроенергію, відображаючи додаткову вартість малої частки загального енергетичного виробництва.



Ці фактори відносяться й до ситуації енергетичного сектору України. Додатково сектор повинен враховувати наступне:

- 1) Розвиток нових та відновлених потужностей повинен бути закладений в ціну електроенергії.
- 2) Політика енергоефективності, що може сприяти зниженню попиту на електроенергію протягом наступних 25 років, посилила б вірогідність помірних, а не завищених цін на електроенергію. Це відкрило б шлях найменш дорогим інвестиційним варіантам.

### **Виробництво ядерної енергії**

Якщо припустити, що строк експлуатації станції становить 40 років, а завантаженість потужності становить 85%, ядерна енергія залишається конкурентною у порівнянні із енергією на базі вугілля або газу<sup>x</sup>. З іншого боку, строк будівництва атомної станції може становити від семи до дев'яти років, а запуск електростанції на базі газу та вугілля робиться у половину цього строку.

Протягом багатьох років, ЄС було втягнуто у дебати через роль атомної промисловості у виробництві електроенергії. Поважаючи державний суверенітет кожної країни-члена ЄС, що становить сучасну політику ЄС, зважається можливість стійкого зменшення потужностей атомних електростанцій на кінці строку експлуатації. Незважаючи на це, деякі країни-члени ЄС планують запуск нових потужностей або подовження строку експлуатації станції. Інші країни все ще аналізують роль атомної енергетики.

В цілому, атомна енергетика ЄС може вважатись вітчизняним виробництвом. При тому, що уран у більшості випадків імпортується, ЄС проводить всі процеси ядерного циклу – від виробництва палива до зберігання палива та відходів – в своїх межах.

Україна має значні запаси урану, хоча купує атомне паливо з єдиного джерела<sup>4</sup>, який також бере на себе переробку використаного палива.

### **Покращення ефективності**

Якщо припустити, що ціна встановиться на рівні 60 євро/МВт в ЄС, а скорочення споживання на 20% до 2020 року буде означати заощадження коштів за рахунок енергії близько 50 млрд євро у 2020 році. Це становитиме 0,35% прогнозованого ВВП у 2020 році.

Якщо припустити, що ціна в Україні буде 48 євро/МВт (зменшення на 20% за великого внеску атомної енергії), зниження споживання електроенергії на такому ж рівні призвело б до заощадження у розмірі 2,7 млрд євро або 2,2 (!) % прогнозованого ВВП.

Очевидно, що інвестування у більш енергоефективне обладнання для досягнення такого рівня заощаджень в електроенергетичному секторі потребуватиме великих затрат на такі заходи, що призведе до нижчих сумарних заощаджень. Хоча цей документ не має можливості та не ставив за мету підрахувати сумарний ефект, все ж важливо відзначити, що можливі удосконалення «ефективності електроенергії» мали б меншу віддачу, ніж 48 євро/МВт, а повільніше зростання споживання енергії заощадило б інвестицій у лінії електропередачі та системі розподілу.

### **Відновлювані джерела енергії у виробництві електроенергії**

Відновлювана енергія (крім гідроенергетики) поступає з наступних джерел: сонце, геотермальна, біомаса, газ звалищ, вітер. Використання цих відновлюваних джерел енергії постійно зростає.

---

<sup>4</sup> Україна проводить випробування з використання ядерного палива виробництва США.

Сонячна енергія називається відновлюваною, бо вона постійно поступає на землю від сонця. Є два традиційні способи перетворення сонячної енергії на електроенергію: фотоелектрична та теплова сонячна технології. Фотоелектричні системи складаються з пластин, що вироблені із силікону або іншого кондуктивного матеріалу. Коли сонячні промені потрапляють на пластини, виникає хімічна реакція, в результаті якої виникає рух електронів та іонів, з'являється електроенергія. Теплові сонячні технології концентрують промені сонця за допомогою дзеркал, або інших відбиваючих промені матеріалів для нагрівання рідини та утворення пару, який подається після цього на генератор для вироблення електроенергії.

Геотермальна енергія постійно виробляється під поверхню Землі від надзвичайного тепла, що міститься у магмі в ядрі Землі. Коли це тепло природним чином створює гарячу воду та пар, вони можуть бути проведені трубопроводами на поверхню і підведені до турбіни для вироблення електроенергії.

Біомаса отримує енергію від сонця, коли рослини ростуть. Рослини переробляють сонячну енергію у хімічну енергію під час фотосинтезу. Ця енергія звільняється у вигляді теплової енергії під час згоряння. Теплові станції, що працюють на біомасі, спалюють біомасу у бойлерах. Тепло, що звільняється під час цього процесу, використовується для підігріву води, щоб отримати пар, для запуску парової турбіни і для утворення електроенергії. Інколи біомаса спалюється у суміші з вугіллем. Цей процес називається сумісним спалюванням, що частіше всього використовується для зниження викидів та іншої шкоди навколишньому середовищу через спалювання вугілля. Сумісне спалювання може потребувати модифікації бойлерів для можливості спалювати вугілля. Коли сумісне спалювання проводиться з вугіллем, додається невеликий об'єм біомаси (не більше 15% об'єму палива), для підтримки ефективності бойлера.

Газ звалищ утворюється, коли мікроорганізми переробляють органічні відходи, такі як відходи води та паперу, що розкладаються у звалищах. Газ звалищ складається на половину із метану. Двооксид вуглецю та летючі органічні сполуки складають другу половину речовини. Газ звалищ витікає в повітря, якщо його не збирають та не спалюють. У енергетичних проектах по газу звалищ, газ спалюється у бойлерах, використовуються поршневі двигуни та турбіни для спалення для виробництва енергії. Розмір звалища та його вік, кількість органічних відходів та місцевий клімат допомагають визначити скільки газу може виробити звалище.

**Виробництво електроенергії з відновлюваних джерел, 2004  
ГВт**

	ЄС-25	Україна
Міські відходи*	19 690	0
Промисловість	19 533	0
Первинна тверда біомаса**	37 896	0
Біогаз	12 362	0
Рідке біологічне паливо	112	0
Геотермальна енергія	5 523	0
Сонячна теплова	510	0
Гідроенергетика	336 677	11 888
Сонячна фотоенергія	716	0
Енергія припливів	518	0
Вітроенергетика	58 804	25
<b>Разом:</b>	<b>492 341</b>	<b>11 913</b>

\* Міські відходи: розбивка на відновлюване та не відновлювані відходи також доступна

\*\* Первинна тверда біомаса: інформація для вугілля також доступна.

Вітряні турбіни використовують довгі лопаті для забору енергії вітру та перетворення її на електроенергію. Лопаті рухаються, коли вітер на них дує. Енергія руху, що є у вітрі, потім перетворюється на електроенергію, по мірі того, як лопаті повертають генератор. Для створення достатнього об'єму енергії для міста потрібні вітрові башти, що об'єднані та стоять у одну лінію, утворюючи вітровий парк.

Викиди парникових газів пов'язані із виробництвом електроенергії від сонця, геотермальної та вітроенергетики незначні, бо ніяке паливо не спалюється у цих процесах.

## Викиди CO<sub>2</sub>

Резюме про викиди CO<sub>2</sub> від генерації електроенергії, 2003 рік<sup>xi</sup>

### Викиди CO<sub>2</sub> на кВт електроенергії та теплоенергії грамів CO<sub>2</sub>/кВт-год

	ЄС-25	Україна
<b>Разом*</b>	386	341
Використання вугілля	821	560
Використання нафти	600	626
Використання газу	353	364

\* Викиди розділені за сумарним випуском енергії

Розвиток енергетичної системи ЄС-25 у останнє десятиріччя характеризувався відокремленням енергопотреб від економічного зростання та, на додаток, відокремленням енергопотреб від зростання викидів вуглецю. Первинні енергетичні потреби зросли на 6,3% у період з 1990 по 2000 рік, викиди CO<sub>2</sub> знизились у той самий період на 2,7%.

Збільшення споживання електроенергії буде спричиняти приріст викидів як в ЄС, так і в Україні.

Прогноз викидів CO<sub>2</sub> для електроенергетичного сектору України показує підвищення, проте у 2012 році він може лише досягнути рівня 1990 року.<sup>xii</sup>

### Викиди вуглецю за секторами, ЄС-25 млн тонн

	1990	2000	2010	2020	2030
Виробництво електроенергії	1 264.3	1 250.0	1 328.0	1 303.7	1 392.5
Пряме опалення	98.3	44.9	33.9	29.6	31.5
Нове паливо (водень та ін.)	0.0	0.0	0.2	1.2	2.2
Енергетичний сектор	141.5	144.9	123.7	112.7	97.5
Промисловість	698.9	567.7	577.0	595.2	569.8
Населення	506.1	452.1	482.7	494.9	486.7
Інші споживачі	274.2	244.6	261.8	275.8	281.9
Транспорт	792.7	969.9	1 074.6	1 115.5	1 092.9
<b>Разом</b>	<b>3 776.1</b>	<b>3 674.1</b>	<b>3 881.9</b>	<b>3 928.6</b>	<b>3 955.0</b>
<b>Річна норма приросту (%)</b>					
	<b>90/00</b>	<b>00/10</b>	<b>10/20</b>	<b>20/30</b>	<b>00/30</b>
Виробництво електроенергії	-0.1	0.6	-0.2	0.7	0.4
Пряме опалення	-7.5	-2.8	-1.3	0.6	-1.2
Нове паливо (водень та ін.)	-	-	20.4	5.8	-
Енергетичний сектор	0.2	-1.6	-0.9	-1.4	-1.3
Промисловість	-2.1	0.2	0.3	-0.4	0.0
Населення	-1.1	0.7	0.3	-0.2	0.2
Інші споживачі	-1.1	0.7	0.5	0.2	0.5
Транспорт	2.0	1.0	0.4	-0.2	0.4
<b>Разом</b>	<b>-0.3</b>	<b>0.6</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>

Для зміни цієї ситуації є три можливості:

- Розвиток енергоефективності у виробництві, споживанні та розподілі електроенергії.
- Збільшення частки незалежної від CO<sub>2</sub> енергії (відновлювана або ядерна).
- Зменшення споживання твердого палива або зменшення викидів CO<sub>2</sub> від споживання твердого палива через ізоляцію викидів вуглецю.

### **Розгляд безпеки постачання**

Безпека постачання електроенергії залежить від трьох факторів: 1) достатні потужності виробництва, 2) достатня мережа передач та покращення зв'язків та 3) диверсифікація енергетичних джерел.

#### Європейський Союз

Очевидно, що конкретна ситуація із забезпеченням постачання у головних джерелах електроенергії є частиною загальної картини. В електроенергетиці це особливо відноситься до природного газу. Тоді як базовий сценарій розглядає загальний диверсифікований сектор електроенергії до 2030 року, природний газ залишається головним вкладником до виробництва енергії.

Велика частка твердого палива складає ще одну проблему в контексті екологічної політики ЄС та його зобов'язань зі зниження викидів. Якби тверде паливо скоротилось значно, разом з атомною енергією, ЄС може стати надто залежним від природного газу, навіть якщо частка відновлюваної енергії зростатиме більш за прогнози базового сценарію. Велика залежність від природного газу особливо критична проблема, якщо природний газ – єдине джерело електроенергії, для якого немає зовнішнього забезпечення безпеки постачання.

Будь-який розвиток, що гармонує з існуючою екологічною політикою ЄС, потребуватиме зменшення споживання твердого палива у електроенергетиці у порівнянні з прогнозованим рівнем, або забезпечення конкурентоспроможності твердого палива при «заміні» його ядерною енергією.

#### Україна

На цей час Україна знаходиться в процесі вдосконалення електричних мереж до рівня своїх значних потужностей виробництва. У близькому майбутньому вона повинна буде зайнятися цими питаннями для максимізації видачі та забезпечення потужності нових станцій.

Відносно комбінованого виробництва електроенергії, Україна буде у змозі досягти цілей з поширення частки атомної енергії та вугілля. Випадково це також допоможе дотримуватись норми викидів вуглецю (до рівня 1990 року), якщо енергія на основі вугілля покривається чистими вугільними технологіями.

Можна аргументувати, що Україні необхідно брати до уваги довгостроковий вплив вказаних 50% вкладу у електроенергію порівняно з безпекою постачання. На сьогодні, немає інструментів для розширення кількості постачальників ядерного палива, щоб збільшити їх кількість з одного, який поставляє все паливо для ядерних станцій і не є місцевим.

### **Потенціал регулювання попиту**

Цінові сигнали, що закладені у тарифи купівлі електроенергії та ціни, складають існуючі механізми для раціоналізації попиту на електроенергію. Регулювання попиту ставить перед собою дві мети: знизити собівартість електроенергії, що з'являється через потребу підтримувати більш дорогі потужності, що мають підключення до мережі. Це означає, що більш високі інвестиції для таких електростанцій пов'язані із закупівлею більш дорогого палива. Останнє також може впливати на об'єм імпорту зазначеного палива та зменшувати рівень безпеки постачання.

Друга ціль – мінімізувати вартість інвестицій у електричну мережу, особливо з метою зменшення перевантажень та нестачі потужностей.

Найбільш ефективні механізми, що допомагають регулювати попит, це:

- 1) Диференціація тарифів за часом споживання;
- 2) Диференціація тарифів за класами споживачів – існуючих та нових.

## ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

### Огляд балансу та прогноз попиту

Відновлювані джерела енергії – енергія вітру, сонця (теплова та фотоелектрична), гідроелектрична, енергія припливів, геотермальна енергія та енергія біомаси – основні альтернативи викопному паливу. Використання цих джерел не тільки сприятиме зменшенню викидів вуглецю від генерації енергії, а ще й знизить залежність ЄС-25 та України від імпорту викопного палива (особливо нафти та газу).

У 2004 році розподіл енергії у ЄС-25, що вироблялась з відновлювальних джерел, становив 6,52% (енергетичного балансу) і за джерелами виглядав так: 1,47% гідроенергетика, 4,4% спалення та переробки відходів, 0,64% сонячна та геотермальна енергія.

Для того, щоб досягти мети у 20% енергії з відновлюваних джерел енергії в цілому об'ємі енергії, ЄС-25 планує зосередитись на секторах електропостачання, обігріву та охолодження та біопалива. У транспортному секторі, який також залежить від нафти, ЄС-25 має надію збільшити поточну ціль з 5,75% частки біопалива у сумарному споживанні по 2010 рік до 10% у 2020 році.

У 2004 році розподіл енергії в Україні, що вироблялась з відновлювальних джерел, становив 0,91% (енергетичного балансу) і за джерелами виглядав так: 0,72% гідроенергетика, 0,19% енергії спалення відходів, 0,0014% сонячна та геотермальна енергія (згідно Енергетичної стратегії України на період до 2030 року).

Енергетичною стратегією передбачено зростання частки відновлювальних джерел енергії у 7,26 разів (9,5 млн т н.е.) у період з 2004 по 2020 роки, на 173% за період з 2020 по 2030 роки – до 26,1 млн т н.е. До 2030 року частка відновлювальних джерел енергії у первинних енергетичних потребах складатиме 12 процентів. Це буде дорівнювати таким же показникам, що і в ЄС-25. Це дуже оптимістичний прогноз для України, беручи до уваги, що державна політика та регулювання тільки зараз починають окреслюватися, а потреби в інвестуванні для досягнення цієї мети оцінюються приблизно у 60 млрд гривень (~ 8,2 млрд євро).

### Прогнозоване використання поновлюваних джерел енергії в Україні, 2004-2030

млн тонн н.е.

	2004	2010	2020	2030
Всього	2.2	3.6	9.5	26.1
Біоенергетика	0.9	1.9	4.4	6.4
Сонячна енергетика	0.0	0.0	0.2	0.8
Великі гідроелектростанції	1.0	0.9	1.1	1.2
Мала гідроенергетика	0.1	0.4	0.6	0.8
Геотермальна енергетика	0.0	0.1	0.1	0.5
Енергія вітру	0.0	0.1	0.4	0.5
Енергія доквілля (наприклад, електростанції з бінарним циклом)	0.1	0.2	2.7	15.9

Перешкоди на шляху досягнення цієї мети можна пояснити наступним:

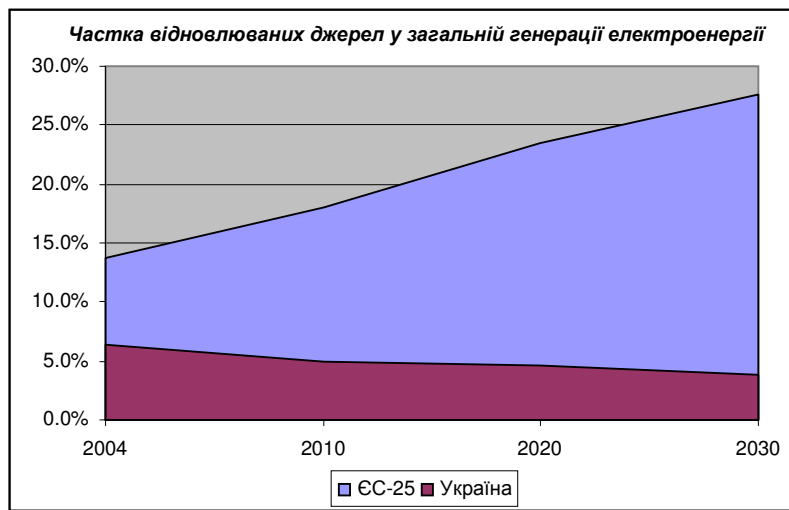
- Висока вартість відновлювальних джерел енергії внаслідок необхідних інвестицій та зовнішніх факторів (додаткових витрат у різних видах джерел енергії, особливо їх тривалий вплив на здоров'я та навколишнє середовище, яке не береться до уваги, але надає таким чином штучної переваги викопним видам палива);
- Адміністративні проблеми, що стали результатом процедур улаштування та децентралізованої природи більшості варіантів застосування відновлюваної енергії;
- Непрозорі та дискримінаційні принципи, що регулюють доступ до енергосистеми.

### **Вартість/Конкурентноспроможність**

Вартість відновлюваної енергії рівномірно знижувалась протягом останніх 20 років, але залишається вищою за традиційні джерела. Понад усе, на цей фактор впливають зовнішня вартість викопного палива, яка не враховується. Середня додаткова вартість досягнення мети ЄС-25 у 20% приблизно оцінюється у розмірі 10-18 млрд євро на рік, залежить від цін на енергію та наукові дослідження.

Вартість енергії з відновлювальних джерел коливається від найнижчих (існуючі великі гідроелектростанції) – 34,7-124,10 євро/МВт до найдорожчих: вітроенергія – 27,1-82,43 євро/МВт, енергія сонця – 104,8-1 328,7 євро/МВт. Вартість залежить в більшості випадків від стану технологічного розвитку та специфіки джерела<sup>xiii</sup>. Проте, у порівнянні з повним оборотом в енергетичному секторі, або вартістю впровадження інших заходів з розвитку, потенційна вартість прийнятих на даний час настанов відносно низька (загальні, біопаливо, електроенергія).

До того ж, розвиток технологій, що використовуються в секторі відновлюваної енергетики, створить нові бізнес-можливості, особливо для експортування цих технологій. Також очікується, що це матиме позитивний вплив на зайнятість та зростання ВВП.



Вплив на конкурентноспроможність відновлюваних джерел енергії був до цього дня помірним передусім через те, як їх просуvalи на ринку (головним чином через пільговий тариф) і мав незначний вплив на вартість електроенергії. Зменшення вартості вітроенергії та підвищення вартості інших джерел енергії (особливо газу) дають можливість сподіватись, що майбутній вплив на конкурентноспроможність відновлюваних джерел енергії залишиться на помірному рівні.

## **Викиди CO<sub>2</sub>**

Відновлювані джерела енергії створюють незначні або нульові викиди парникових газів. Збільшення частки відновлюваних джерел енергії у загальному виробництві всіма джерелами значно зменшить викиди парникових газів в ЄС-25 та Україні. Це основна причина, щоб просувати їх на ринку.

Більше всього від цього правила відходить біопаливо, незважаючи на те, що об'єм вуглецю, що поступає в атмосферу через спалення біомаси, відповідає об'ємам поглинання вуглецю у період росту культури – тобто, збір врожаю та наступне його перетворення й використання спричиняє значні сезонні відкиди парникових газів та має інші негативні впливи. Ці аспекти повинні стати інтегрованим компонентом у політиці подальшого розвитку та вживання біомаси/біопалива.

## **Розгляд безпеки постачання**

Відновлювальні джерела енергії підвищують енергетичну безпеку постачання завдяки зростанню частки внутрішньої виробленої енергії, диверсифікації джерел постачання палива, джерел імпорту та зростання пропорції отриманої енергії у політично-стабільних регіонах.

Частіше всього відновлювальні джерела енергії вважаються внутрішніми, але трапляється імпорт біопалива та інших біомас. Однак, більш важливим вважається безпека енергопостачання джерел, що заміщуються. Використання відновлюваної енергії для заміщення нафтопродуктів (біопаливо та біомаси для опалення замість нафти) дає найвищий рівень безпеки з відновлюваних джерел, в той час як заміщення вугілля (для України), коли його достатньо, не так цінно.

ЄС покращить всі ці позиції у питаннях безпеки, якщо досягне запропонованої частки відновлюваної енергії. Вигоду можна побачити в усіх секторах, але особливо в транспортній сфері. Це можна підсумувати, якщо подивитись на кількість викопного палива, що заміщається відновлюваними джерелами енергії. Припускаючи, що ЄС досяг 20% розгортання відновлюваних джерел енергії, щорічне зниження попиту на викопне паливо може становити не менше 252 млн т н.е. з 2020 року.

Україна покращить позиції у сфері безпеки, якщо досягне запропонованої частки відновлюваної енергії. Згідно із прогнозами Енергетичної стратегії, частка джерел відновлюваної енергії у 2030 р. повинна становити 19% в енергетичному балансі.

## **Потенціал регулювання попиту**

Управління із забезпечення необхідних потреб (регулювання попиту) може стати рішенням проблеми балансу розподіленої генерації з високим проникненням відновлюваних джерел енергії.

По мірі того, як країни проводять енергетичну політику, що сприяє енергоефективності, розподілу генерування та використання джерел відновлювальної енергії, частка розподіленої енергії зростає. Це особливо стосується видів переривчастого генерування, такого як малі гідроелектростанції та комбіновані (малі та мікро). У зв'язку з тим, що переривчасті енергогенератори неможливо спланувати, електричні мережі звертаються до інтегрованих джерел енергії. Комбінуючи малу енергетику з накопиченням енергії, країни можуть зменшити проблеми, пов'язані із застосуванням малої енергетики, та підвищити цінність джерел непостійної генерації енергії на ринку.

## ВИСНОВКИ

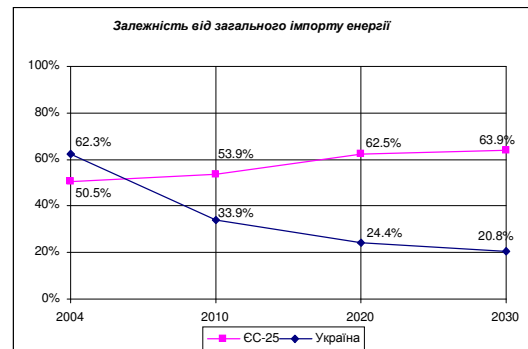
Єдиного визначення безпеки енергопостачання не існує. Найпростіший з них прирівнює безпеку енергопостачання до залежності від імпорту енергії. В цьому звіті безпека енергопостачання визначена як ряд заходів по забезпеченню стабільного та достатнього доступу до первинних енергетичних ресурсів. Стабільність та достатність енергоресурсів для країни або регіону – це можливість забезпечити потреби без істотного впливу на максимізацію завантаженості вітчизняних потужностей.

Таким чином, цей звіт розглядає безпеку енергопостачання як функцію з трьома змінними: 1) залежність від імпорту; 2) енергоємність; 3) можливість об'єднання енергосистем.

### Залежність від імпорту

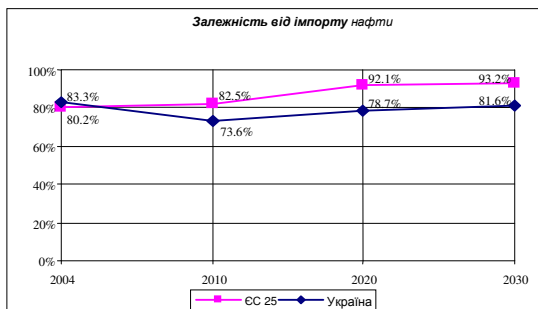
Для сценаріїв в Україні та ЄС 2004 рік був взятий як базовий. Так, залежність від імпорту в ЄС та Україні приблизно однакова (50% в ЄС та 62% для України). Однак прогноз на період до 2030 року відображає різні напрямки.

Зростаючий попит на нафту, вугілля, імпортований природний газ та факт нестачі потужностей для заміщення ядерної енергії призведе до того, що залежність ЄС від імпорту зросте більше ніж на 13% у період з 2004 по 2030 рік. З іншого боку, визначена політика України по зменшенню споживання газу, разом із збільшенням споживання вітчизняного вугілля та ядерної енергії, зменшила б залежність від імпорту України втричі – до 20% первинних енергетичних потреб.



Найбільш вразливими питаннями залежності від імпорту є:

- **Нафта та нафтопродукти:** Вважаючи нафтопродукти, що споживаються в Україні, результатом вітчизняної переробки та очистки, прогнозований попит потребує детального моніторингу. Якщо аналізувати існуючий характер споживання нафтопродуктів в нових країнах-членах ЄС, то їх приріст був найвищим у період з 1990 по 2000 рік серед всіх первинних джерел енергії. Це залежало від стрімкого підйому попиту з боку транспортного сектору. Від цього приріст у 1,3% в Україні у період з 2004 по 2020 рік може здаватись консервативним.



В ЄС приблизні підрахунки прогнозують, як найменше, нульове зростання споживання нафти до 2020 року. Хоча таке міркування амбітне, можна посперечатись, що транспортний сектор в регіоні повністю розвинений, тому поставленої мети можливо досягти заходами із забезпечення потреб (див. розділ «Нафта») та більш високою ефективністю в автомобільній промисловості.

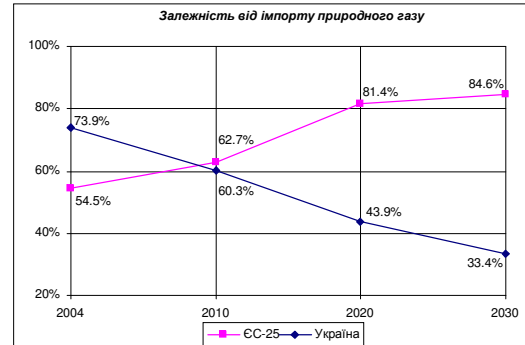
- **Природний газ:** Попит в ЄС генерується зростаючими потребами у електричній енергії. Резерви Північного моря виснажуються, що веде до зростання потреб в імпорті газу більш ніж 400 млрд т н.е. (~440 млрд м<sup>3</sup>) природного газу, що дорівнює обсягу споживання газу у 2004 році.



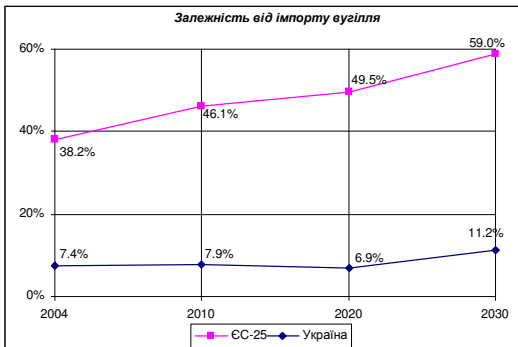
Виробництво енергії для енергоємних виробництв (наприклад, металургійна промисловість) формують потреби на природний газ в Україні. Високі потреби та нестача комерційного видобування вітчизняного газу спонукають Україну до імпортування близько 74% потреб газу у 2004 році.

Як було зазначено у відповідній главі, Енергетична стратегія України на період до 2030 року поставила амбіційну мету скорочення споживання газу та, в наслідок цього, зменшення залежності від імпорту. До 2030 року попит на газ в Україні повинен складати 60% рівня 2004 року, в якому тільки 33% становить імпорт.

Переведення виробництва енергії з газу на ядерне паливо, як зазначено в Енергетичній стратегії, може дати деяке зниження попиту на природний газ. Однак не ясно, чи така істотна зміна, що пропонується в Енергетичній стратегії, може бути досягнута. Це можливо, якщо внесок цього сектору у ВВП України зсунеться з важкої промисловості до більшого внеску з боку сектора послуг та економічної активності, що має високу додаткову вартість.



- **Вугілля:** З метою максимізації вітчизняного виробництва джерел енергії, вугілля являє привабливу альтернативу при великих резервах України. Цей варіант особливо цікавий, якщо не враховувати екологічні витрати та не компенсувати цим базовий рівень 1990 року.



В ЄС внутрішні (вітчизняні) резерви комерційного видобування зменшуються, а технології на базі вугілля, що були розроблені у 1970-х, заплановано закрити у зв'язку з обов'язками по зменшенню викидів. Однак виведення з експлуатації атомних енергоблоків відкріє дорогу потужностям на базі вугілля. Це особливо буде актуальним після 2020 року та відкріє нові можливості використання чистого вугілля для

виробництва енергії, що призведе до підвищення попиту на імпортоване вугілля.

- **Ядерна енергія:** Україна планує задовольнити попит у електроенергії завдяки розвитку атомної промисловості. Якщо припустити, що витрати на будівництво, запуск та більш довгий строк будівельних робіт вже враховано у сценарії розвитку, країна може подвоїти вклад ядерної енергії через запуск безпечних потужностей на базі випробуваних технологій.

В ЄС питання розвитку ядерної енергії все ще спірне та сторони мають діаметрально протилежні погляди. Тому робочий сценарій базується на зменшенні частки ядерної енергії по мірі того, як атомні станції підходять кінця строку експлуатації.

- **Відновлювані джерела енергії (ВДЕ):** це вітчизняні джерела первинної енергії, що не мають «прихованих» екологічних витрат. Альтернатива їх використання стає все більш привабливою, хоча все ще потребує підтримки політичного сектору для більш широкого застосування. Така підтримка в ЄС надавалась протягом останніх років, що стало каталізатором виходу на ринок певних ВДЕ. Подібні стимули потрібні в Україні, де планується втричі поширити частку ВДЕ у період з 2004 по 2030 рік.

Важливі застереження у розвитку ВДЕ вимагають слідкувати, щоб цей розвиток не знеслював інші важливі сфери економіки (наприклад, сільське господарство).

## **Енергоємність**

Зменшення енергоємності економіки можливо тільки поширенням дозволеною сектором економічної структури.

Скорочення споживання енергії вже довело додаткову вигоду для економіки через розвиток та впровадження нових технологій.

При сьогоднішній енергоємності економіки ЄС (160 т н.е. на один мільйон доларів США ВВП за цінами 2000 року)<sup>xiv</sup> та подальшому зростанню використання енергії, для забезпечення рівня, що був би на 50% менше до 2030 року, можливо завдяки інвестуванням у впровадження енергозберігаючих заходів. Як було зазначено вище, очікується, що спад ВВП при таких інвестиціях буде збалансовано економічним впливом технологій в енергоефективності.

Поточна енергоємність економіки України становить близько 500 т н.е. на один мільйон доларів США вітчизняного продукту. Мета полягає в досягненні 50% зменшення, але це все одно не можливо порівняти з енергоємністю ЄС. На практиці такий значний спад енергоспоживання може бути досягнутий без застосування цільового інвестування, а за допомогою ремонту та розширення бази застарілих потужностей та інфраструктури.

## **Поєднання енергетичних систем та потужності для зберігання енергетичних ресурсів**

- Європейський Союз: на даний час ЄС має зобов'язання формувати резерв нафти та нафтопродуктів в еквіваленті 120 днів споживання. Подібні вимоги будуть висуватися до природного газу, що є результатом екологічного огляду «Стратегія Європи для сталої, конкурентноспроможної та безпечної енергії».

З огляду на тенденцію імпорту природного газу, дотримуючись напрямку диверсифікації, введення в експлуатацію потужностей для зрідженого газу повинні зростати. Також необхідно забезпечити стабільне постачання нафти та газу по надійним трубопроводам.

Крім того необхідно підвищувати технічний рівень об'єднання електромереж. Зростання енергетичних потреб в ЄС зосередилось на постачанні, а інвестиції у міждержавну мережу призвели до труднощів на окремих ринках електроенергії.

- Україна: Країна не має зобов'язань з формування стратегічного резерву нафти, хоча її інфраструктура має потужності для введення таких систем. Значна роль України по спроможності транзиту вуглеводнів буде нівелюватися через нестачу резервів в Росії та розбудові нових трубопроводів в обхід Чорного та Балтійського морів. За відсутністю довгострокових контрактів на поставку газу Україна не має деталізованих планів щодо виходу на ринок зрідженого газу.

Мережа електропостачання України синхронно зв'язана з енергосистемою Російської Федерації, що додає стабільності системі та може стати привабливим ринком для надлишків енергії як у середньостроковій, так і довгостроковій перспективі. У короткостроковій перспективі Центральна Європа є очевидним ринком збуту надлишкової енергії. Можливості об'ємів експорту на даний час обмежені через те, що європейська енергетична мережа оперує в системі UCTE, з якою Україна має лише частковий зв'язок.

---

## Посилання

- <sup>i</sup> “Energy indicators for Ukraine, 2004”, International Energy Agency, [http://www.iea.org/Textbase/stats/indicators.asp?COUNTRY\\_CODE=UA](http://www.iea.org/Textbase/stats/indicators.asp?COUNTRY_CODE=UA)
- <sup>ii</sup> “Energy balances for Ukraine, 2004”, International Energy Agency, [http://www.iea.org/Textbase/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=UA](http://www.iea.org/Textbase/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=UA)
- <sup>iii</sup> “Energy balances for EU-25, 2004”, International Energy Agency, [http://www.iea.org/Textbase/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=37](http://www.iea.org/Textbase/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=37)
- <sup>iv</sup> “CO2 emissions from fuel combustion 1971-2003”, International Energy Agency, 2005.
- <sup>v</sup> “CO2 emissions from fuel combustion 1971-2003”, International Energy Agency, 2005.
- <sup>vi</sup> Огляд енергетичної політики України 2006 р.- видання українською мовою. 2006.
- <sup>vii</sup> “CO2 emissions from fuel combustion 1971-2003”, International Energy Agency, 2005.
- <sup>viii</sup> “European Energy and Transport, Trends to 2030 – update 2005”, European Communities, 2006.
- <sup>ix</sup> “Енергетична стратегія України на період до 2030 року”, Енергетична статистика, МЕА.
- <sup>x</sup> “Projected Costs of Generating Electricity - 2005 Update”, Nuclear Energy Agency. International Energy Agency. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- <sup>xi</sup> “CO2 emissions from fuel combustion 1971-2003”, International Energy Agency, 2005.
- <sup>xii</sup> Україна: Огляд енергетичної політики 2006 – видання українською мовою. МЕА, 2006.
- <sup>xiii</sup> “Projected Costs of Generating Electricity - 2005 Update”, Nuclear Energy Agency. International Energy Agency. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- <sup>xiv</sup> “Energy indicators for EU-25, 2004”, International Energy Agency, [http://www.iea.org/Textbase/stats/indicators.asp?COUNTRY\\_CODE=UA](http://www.iea.org/Textbase/stats/indicators.asp?COUNTRY_CODE=UA)