





EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

---

Ініціатива EU4Energy охоплює всю підтримку ЄС, спрямовану на поліпшення енергопостачання, енергетичної безпеки і взаємозв'язку, а також на сприяння енергоефективності та використанню поновлюваних джерел енергії в країнах Східного партнерства, куди входять Вірменія, Азербайджан, Білорусь, Грузія, Молдова та Україна. Це робиться шляхом фінансування проектів і програм, які допомагають реформувати енергетичні ринки і скорочувати національну енергетичну залежність і споживання енергії. У довгостроковій перспективі, це робить енергопостачання більш надійним, прозорим та доступним, таким чином зменшуючи енергетичну бідність та знижуючи рахунки за енергію як для громадян, так і для приватного сектора.

## ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Цей документ був підготовлений за підтримки Європейського Союзу в рамках Ініціативи EU4Energy. За зміст виключну відповідальність несе Секретаріат Енергетичного Співтовариства, і документ жодним чином не може розглядатись як відображення позиції Європейського Союзу.



EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

## **Коротка інформація та вступ**

Відповідно до рішення Ради Міністрів D/2015/08/MC-EnC, кожна Договірна Сторона має транспонувати та впровадити Директиву 2012/27/EU про енергоефективність (ДЕЕ) з урахуванням відповідних адаптацій. Стаття 3 ДЕЕ зобов'язує Договірні Сторони встановити національні індикативні цілі з енергоефективності, спираючись на первинне або кінцеве споживання енергії, первинне або кінцеве енергозбереження, або ж на енергоємність, а також повідомити про такі цілі Секретаріат Енергетичного Співтовариства відповідно до статті 24(1) ДЕЕ. Окрім того, статтею 24(1) ДЕЕ передбачається надання щорічних звітів про отримані результати за національними цілями з енергоефективності, відповідно до частини першої Додатку XIV ДЕЕ.

Ціль з підвищення енергоефективності на 20% до 2020 року для Договірних Сторін Енергетичного Співтовариства була встановлена як граничне первинне та кінцеве споживання енергії у 2020 році: 187 мт.н.е. первинного споживання енергії та 133 мт.н.е. кінцевого споживання енергії. Перерозподіл цілей на 2020 рік на національному рівні було здійснено та запропоновано Секретаріатом Енергетичного Співтовариства з метою підтримки Договірних Сторін, а також з метою спрощення процесу моніторингу Секретаріатом Енергетичного Співтовариства та утримання споживання на рівні, нижчому за граничне значення.

Для оцінки індикативної цілі з енергоефективності до 2020 року для України та надання більш далекосяжних прогнозів щодо розвитку енергоефективності до 2030 року, у рамках цього проекту було запропоновано та впроваджено комплексний підхід. Цей підхід базується на використанні моделі TIMES-Україна та виконанні аналізу сценаріїв з метою оцінки обґрунтованих цілей з енергоефективності та відповідних заходів у секторах.

Детальний опис процесу формулювання сценарію, отриманий у результаті моделювання сценаріїв, що висвітлюють економічні та секторальні наслідки, потенціал енергозбереження в різних секторах у різних типах цільових установок, а також більш глибоке розуміння сценарію змін було зазначено у головному Звіті проекту. Цей документ узагальнює основні висновки дослідження для забезпечення основи для загального розуміння типу та рівня цілі ДЕЕ, яку може встановити Україна.



EU4Energy



*Заклучний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

## Основний підхід дослідження

Основний підхід цього дослідження полягав у вивченні національного потенціалу енергоефективності, а також відповідних економічних та секторальних переваг за різними шляхами оцінки цілі, знаходиться у рамках сценарію. Для цього було застосовано модель TIMES-Україна, що є оптимізаційною лінійною квазідинамічною моделлю енергетичної системи із заданим попитом, яка надає високотехнологічну основу для аналізу динаміки споживання енергії за довгостроковим, багатоперіодним часовим горизонтом<sup>1</sup>.

Перед оцінкою визначення різних цілей з енергоефективності, необхідно розробити розвідувальний сценарій відносно макроекономічного сценарію, який визначає динаміку основних визначальних факторів попиту на енергію – ВВП, додана вартість, промислове виробництво, кількість та дохід населення, житловий фонд, ціни на енергоресурси, інші макроекономічні та демографічні показники. Наступним кроком є перевірка можливостей та впливу від задоволення визначеного попиту на енергетичні послуги за допомогою TIMES-Україна, враховуючи бюджетні та технологічні обмеження, що також накладаються макроекономічними припущеннями. TIMES-Україна вираховує оптимальну комбінацію енергетичних технологій по всьому ланцюгу використання енергії і таким чином на пряму формує прогнозований енергетичний баланс та вираховує інші важливі параметри прогнозу, такі як граничні ціни або викиди. Такі розрахунки також здійснюються із припущенням певних внутрішніх умов розвитку енергетичного сектора, і такі припущення формують сценарії енергетичної політики.

Перший сценарій політики – **базовий сценарій (BAU)** – був розроблений за припущенням, що впродовж прогнозованого періоду не відбувається жодних принципових змін у енергетичному секторі, і, зокрема, відсутні будь-які заходи з енергоефективності. Метою розрахунків за BAU сценарієм є створення основи для порівняння з іншими сценаріями політики – **альтернативними сценаріями за цілями з енергоефективності (сценарії ЦЕЕ)**. Враховуючи той факт, що сценарії ЦЕЕ базуються на поточному базовому сценарії, який відображає найновішу енергетичну політику та доступні статистичні дані, але деякі з цілей за ДЕЕ сформульовані за посиланням на базовий сценарій, визначений у

<sup>1</sup> Podolets, R.Z., Diachuk, O.A. Strategic Planning in Fuel and Energy Complex Based on TIMES-Ukraine Model: Scientific Report/NAS of Ukraine; Institute for Economics and Forecasting. – Kyiv, 2011. – 150 pages.



EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності

першому НПДЄЄ, перший випадок базового сценарію далі за текстом матиме назву **Новий ВАУ**, тоді як базовий сценарій, представлений у першому НПДЄЄ, називатиметься **Старий ВАУ**.

У **макроекономічному сценарії** (Таблиця 1) припускається, що ситуація щодо окупації територій Криму та Східної України вирішиться не раніше 2018-2019 рр. З цієї точки зору, українська економіка навряд чи повністю відновиться впродовж 2016-2018 рр., а її ВВП навряд чи зможе досягнути докризового рівня 2012-2013 рр. Загалом, середні річні темпи зростання ВВП знаходяться на рівні 4%, що відповідає очікуванням МВФ та Світового банку: за прогнозами МВФ, середні річні темпи росту сягатимуть 2.9%<sup>2</sup> у 2016-2020 роках, тоді як за даними Світового банку<sup>3</sup> можна очікувати в середньому 2.0% на 2016-2018 роки (1% у 2016, 2% у 2017, та 3% у 2018 роках).

Таблиця 1. Середні річні темпи зростання ВВП, %

Сектори/роки	В середньому за період		
	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Сільське господарство, лісівництво та рибальство	1.4	5.7	4.9
Видобувні галузі та відкрите розроблення родовищ	3.0	3.4	2.3
Переробна промисловість	6.5	5.6	4.1
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	4.4	4.9	4.8
Будівництво	8.0	6.4	5.1
Сектор товарного виробництва – загалом	4.2	5.3	4.3
Сектор послуг – загалом	2.5	5.0	4.2
<b>ВВП</b>	<b>2.8</b>	<b>5.0</b>	<b>4.2</b>

*Джерело: підготовлено ІЕП/НАНУ у рамках Проекту USAID "Муниципальна енергетична реформа в Україні".*

**Демографічні припущення** (Таблиця 2) у цьому дослідженні базуються на демографічних прогнозах, розроблених Інститутом демографії та соціальних досліджень НАН України (ІДСД/НАНУ)<sup>4</sup>, що відповідають прогнозам, розробленим Департаментом з економічних і соціальних питань ООН<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> World Economic Outlook Database. International Monetary Fund. Available from:

<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/weodata/index.aspx>

<sup>3</sup> Global Economic Prospects. Europe and Central Asia. The World Bank. Available from:

<http://pubdocs.worldbank.org/en/484281463605616745/Global-Economic-Prospects-June-2016-Europe-and-Central-Asia-analysis.pdf>

<sup>4</sup> <http://www.idss.org.ua/monografii/popforecast2014.rar>

<sup>5</sup> [http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel\\_population.htm](http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm)



EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності

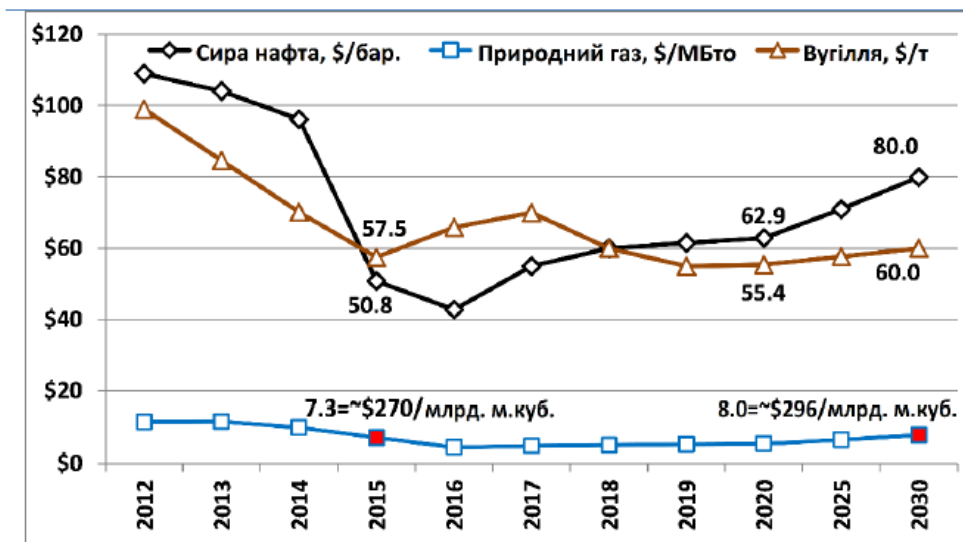
Таблиця 2. Демографічний прогноз для України до 2030 року, млн. людей<sup>7</sup>

Сценарії	Фактичні дані			Прогнозні дані		
	2012	2014	2015*	2020	2025	2030
ІДСД – сценарій ССС	45.6	45.4	42.9	44.4	43.6	42.8
ІДСД - сценарій ВВВ	45.6	45.4	42.9	45.1	45.1	45.1
ІДСД - сценарій ННН	45.6	45.4	42.9	43.4	41.6	39.7
ІДСД – стабільний сценарій	45.6	45.4	42.9	44.1	42.7	41.1
ІДСД – сценарій ССН	45.6	45.4	42.9	44.3	43.3	42.1
ІДСД – сценарій ВНВ	45.6	45.4	42.9	44.3	43.5	42.7
ІДСД - сценарій НВН	45.6	45.4	42.9	44.2	43.2	42.1
Деп. з економічних і соціальних питань ООН	45.6	45.4	42.9	43.7	42.4	40.9

\* За винятком тимчасово окупованих територій Автономної Республіки Крим та Східної України.

Джерело: Державна служба статистики України, Інститут демографії та соціальних досліджень НАН України

Прогноз цін на основні види енергоресурсів (Мал. 1) базується на прогнозі, підготовленому групою експертів Світового банку<sup>6</sup> та опублікованому в останньому Огляді товарного ринку (Commodities Market Overview) (січень 2017 року)<sup>7</sup>.



Мал. 1. Прогноз цін на енергоресурси (номінальні ціни)

Джерело: Світовий банк (<http://pubdocs.worldbank.org/en/524241493046966255/pdf/CMO-April-2017-Forecasts.pdf>).

<sup>6</sup> Оскільки ціноутворення на енергоносії практично повністю лібералізовано в Україні, було припущено, що внутрішні ціни різко співпадуть зі світовими цінами.

<sup>7</sup> Commodities Market Overview. Investment Weakness in Commodity Exporters / World Bank Group, January 2017. Available at: <http://pubdocs.worldbank.org/en/820161485188875433/CMO-January-2017-Full-Report.pdf>



EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

**Новий ВАУ сценарій** було сформульовано на основі наступних припущень:

- Припущення щодо вартості технологій (капіталовкладення та витрати на експлуатацію та технічне обслуговування) базуються на оцінках Міжнародного енергетичного агентства, Технологічного університету Лаппеенранта та національних експертів;
- Відсутні екологічні вимоги та обмеження;
- Не впроваджуються жодні, навіть економічно привабливі заходи з енергоефективності та енергозбереження. Також не враховується впровадження нових передових технологій. Ефективність технологій для кінцевих користувачів зафіксовано на рівні 2012 (2015) р. Енергоємність ВВП дещо зменшується в результаті структурних економічних змін відповідно до макроекономічних припущень та незначних технологічних змін в енергетичній системі;
- «Зелений» тариф на відновлювані джерела енергії діє відповідно до національного законодавства до 2030 року, проте відсутні екологічні або інші обмеження на використання палива;
- Відсутні перешкоди для подальшого розвитку атомних електростанцій, строк експлуатації існуючих АЕС можна подовжити максимум на 20 років. Вартість нових блоків АЕС відповідає поточним європейським цінам.

**Сценарії за цілями з енергоефективності (сценарії ЦЕЕ)** було розроблено як комплекс додаткових припущень щодо формулювання цілей з енергоефективності, які накладаються на Новий ВАУ сценарій. Окрім того, сценарії ЦЕЕ базуються на важливому припущенні щодо досконалої конкуренції у секторах та на енергетичних ринках, доцільності стимулювання впровадження проектів з енергоефективності та енергозбереження, а також використання відновлюваних джерел енергії та інших економічно привабливих ініціатив.

**Стаття 4 ДЕЕ** передбачає, що до 30 березня 2017 року Договірні Сторони Енергетичного Співтовариства повинні прийняти довгострокову стратегію щодо мобілізації інвестицій у модернізацію національного фонду житлових і комерційних будівель, як державних, так і приватних, з метою покращення їх енергоефективності у довгостроковій перспективі. З огляду на припущення, що органи державної влади повинні слугувати прикладом для інших категорій споживачів енергії, **Статтею 5 ДЕЕ** встановлюється вимога, що з 1 грудня 2017 р. не менше **1%** загальної площі приміщень опалюваних і (або) охолоджуваних будівель загальною площею понад 500 м<sup>2</sup>, що належать органам центральної



EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

влади та використовуються ними, повинні щороку бути модернізовані з дотриманням щонайменше мінімальних вимог з енергоефективності. Враховуючи, що Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» було схвалено лише у червні 2017 року і тому реєстри громадських будівель ще не були створені, для оцінки реалізації положень Статті 5 ДЄЕ були зроблені припущення.

Ремонт та термомодернізація будівельних конструкцій нежитлових будівель, приведення відповідних систем опалення та освітлення до належного стану передбачає зменшення питомого використання енергії, у першу чергу, для потреб **опалення, охолодження та освітлення**. Оскільки Державна служба статистики не надає інформацію про кінцеве споживання енергії для комерційного та житлового секторів за кінцевим використанням (для опалення приміщень та гарячого водопостачання, приготування їжі тощо), таку оцінку зроблено на основі прогнозного моделювання та виділених фактичних обсягів спожитої енергії за кінцевим попитом на енергію з використанням рекомендованого Євростатом<sup>8</sup> підходу. Сценарні припущення відповідно до вимог Статті 5 ДЄЕ представлені у Таблиці 3.

**Таблиця 3. Сценарні припущення для Статті 5 ДЄЕ**

Зменшення споживання енергії за кінцевим попитом відносно Нового ВАУ сценарію	У 2020 році		У 2030 році	
	%	кт.н.е.	%	кт.н.е.
Опалення	0.387	11.725	1.354	47.352
Кондиціювання	0.212	0.673	0.742	2.464
Освітлення	0.308	0.749	1.079	3.157

**Стаття 7 Директиви** вимагає від Договірних Сторін Енергетичного Співтовариства запровадження з 1 січня 2017 року схем зобов'язань з енергоефективності для забезпечення реалізації енергорозподільчими компаніями та/або компаніями з роздрібною торгівлю енергією відповідних заходів, спрямованих на зменшення на менш як 0,7% щорічного продажу енергії своїм кінцевим споживачам (скорочення кінцевого споживання) відносно середніх обсягів споживання за попередні три роки до 1 січня 2016 року, за які доступна достовірна статистична інформація (тобто середнє значення за 2013-2015 роки).

<sup>8</sup> Manual for statistics on energy consumption in households. / Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5935825/KS-GQ-13-003-EN.PDF/baa96509-3f4b-4c7a-94dd-feb1a31c7291>





EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

Сценарні припущення стосовно вимог Статті 7 ДЄЕ накладаються на КСЕ (кінцеве споживання без неенергетичного споживання і кінцевого споживання у транспортному секторі) та сформульовані наступним чином:

- у 2020 році: зменшення КСЕ на 1 304 кт.н.е. відносно нового ВАУ сценарію;
- у 2030 році: зменшення КСЕ на 4 565 кт.н.е. відносно нового ВАУ сценарію;

Після консультацій, для сформулювання загальної цілі та проведення аналізу моделювання було обрано декілька варіантів (табл. 6).

**Таблиця 6. Припущення щодо сценаріїв з енергоефективності**

Сценарій	Ціль за Ст. 5	Ціль за Ст. 7	Ціль за Директивою з енергоефективності
Сценарій S1	✓	✓	Відсутня
Сценарій S2A	✓	✓	Скорочення кінцевого споживання відносно Старого ВАУ сценарію на 20% у 2020 році і на 30% у 2030 році, в результаті чого КСЕ складатиме не більше 55 507 кт.н.е. у 2020 році і 57199 кт.н.е. у 2030 році.
Сценарій S2B	✓	✓	Скорочення постачання первинної енергії відносно Старого ВАУ сценарію на 20% у 2020 році і на 30% у 2030 році, в результаті чого ЗППЕ складатиме не більше 101 843 кт.н.е. у 2020 році і 104 947 кт.н.е. у 2030 році.
Сценарій S3	✓	✓	Щорічне скорочення кінцевого споживання енергії на 1% від усередненого рівня 2005-2009 років, результатом чого стане скорочення КСЕ (за винятком авіації та судноплавства) на 2890 кт.н.е. відносно Нового ВАУ сценарію у 2020 році, і на 7 946 кт.н.е. у 2030 році (підхід, що застосовувався у першому НПДЄЄ).

## Результати моделювання

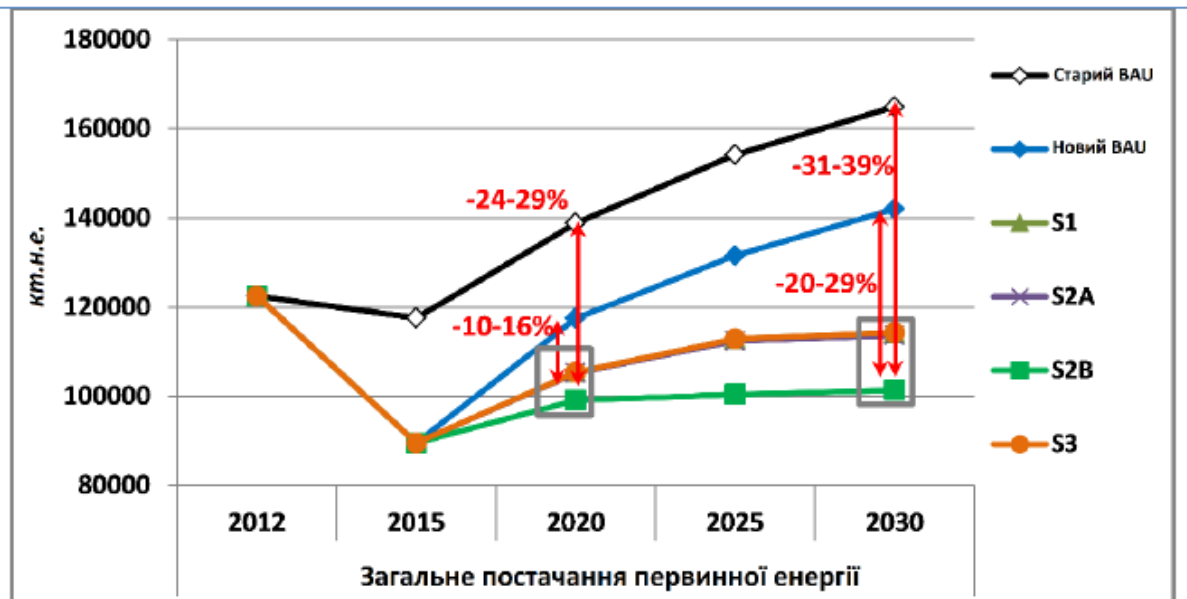
Скорочення **загального постачання первинної енергії (ЗППЕ)** спостерігається в усіх сценаріях ЦЄЄ у межах 10-16% у 2020 році та 20-29% у 2030 році відносно Нового ВАУ сценарію (Мал. 2), а відмінність від Старого ВАУ сценарію складає 24-29% у 2020 році та 31-39% у 2030 році. Найвищий рівень скорочення спостерігається у сценарії S2B, в якому цілі (обмеження) накладаються безпосередньо на ЗППЕ.



EU4Energy

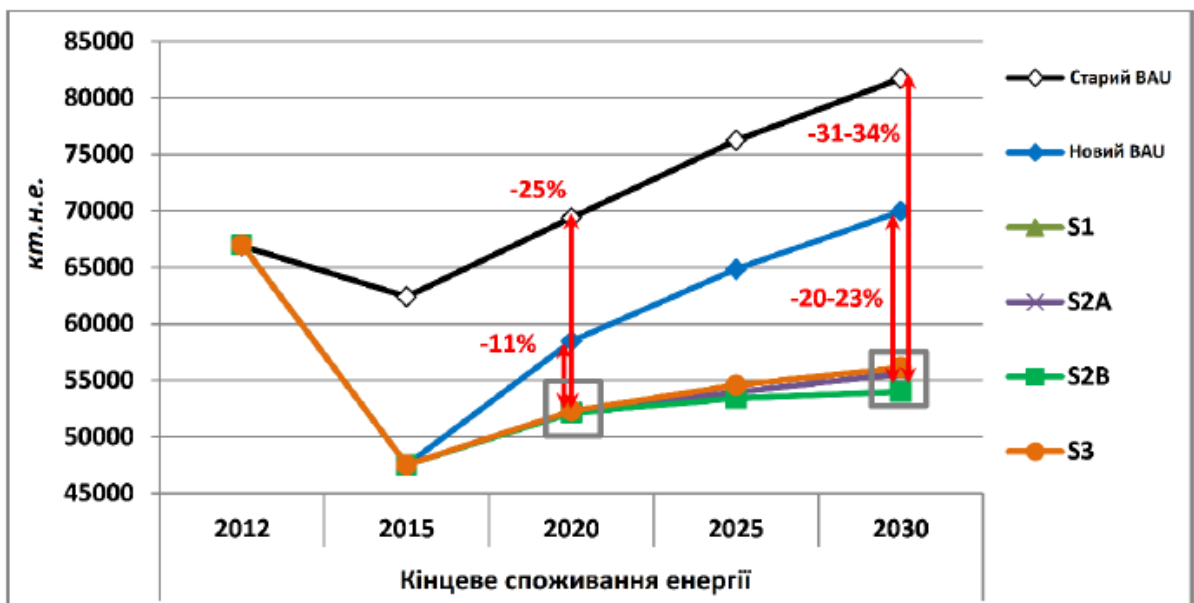


Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності



Мал. 2. Загальне постачання первинної енергії, кт.н.е.

Так само як і ЗПРЕ, **кінцеве споживання енергії (КСЕ)** також скорочується в усіх сценаріях ЦЕЕ, але більш рівномірно – на 11% у 2020 році та на 20-23% у 2030 році відносно Нового ВАУ сценарію (Мал. 3) або на 25% у 2020 році та 31-34% у 2030 році відносно Старого ВАУ сценарію. Абсолютні величини серед сценаріїв ЦЕЕ дуже близькі для 2020 року і різниця складає лише близько 57-174 кт.н.е., тоді як у 2030 році така різниця доходить до 520-2123 кт.н.е.



Мал. 3. Кінцеве споживання енергії, кт.н.е.

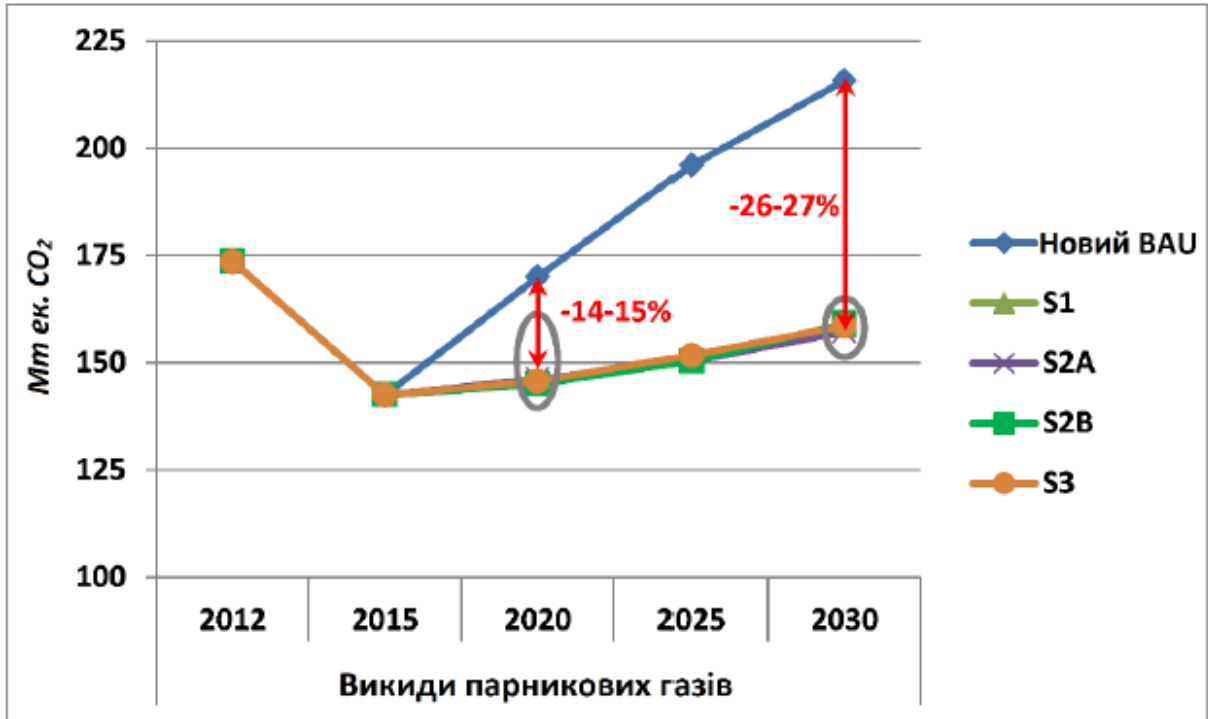


EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності

Порівняно з Новим ВАУ сценарієм, викиди парникових газів скоротяться у сценаріях ЦЕЕ на 14-15% у 2020 році та на 26-27% у 2030 році (Мал. 13)



Мал. 13. Викиди ПГ із кінцевого споживання енергії, Мт ек. CO<sub>2</sub>.

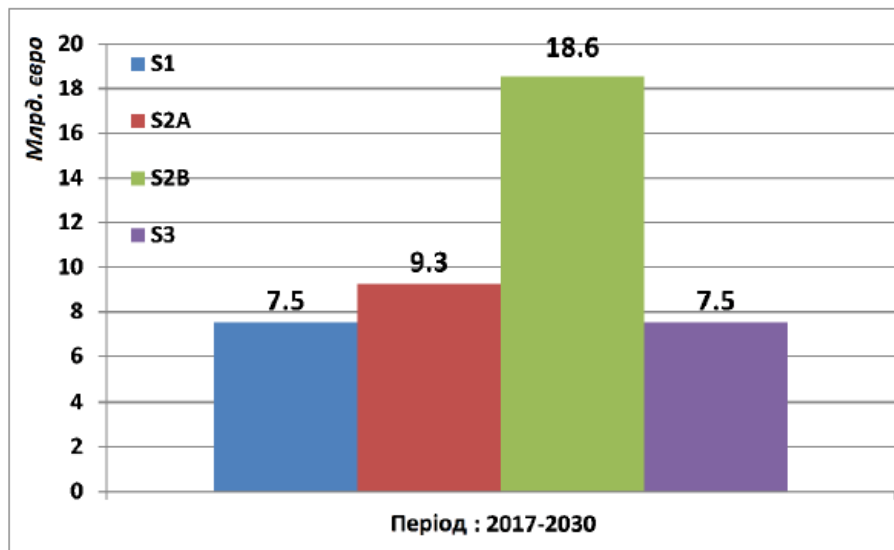
На Малюнку 14 представлено стислий виклад рівнів додаткового інвестування, необхідного для досягнення цілі з енергоефективності відповідно до способу формування такої цілі. Представлені величини є сумою інвестицій (закупівель) за чистою поточною вартістю за період 2017-2030 років і оцінювалися як різниця між сукупним обсягом інвестицій у сценаріях ЦЕЕ та у Новому ВАУ сценарії. Різниця між інвестиціями у сценарії S2B та інших сценаріях ЦЕЕ вказує на те, що накладення обмеження на кінцеве споживання здебільшого стимулюватиме кінцевих споживачів обирати більш ефективні технології та переходити з первинних енергоресурсів на більш ефективні (електроенергія, централізоване опалення), результатом чого стане збільшення співвідношення між ЗППЕ та КСЕ.



EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності



Мал. 14. Додаткові інвестиції (сукупно) відповідно до сценаріїв ЦЕЕ відносно Нового ВАУ сценарію

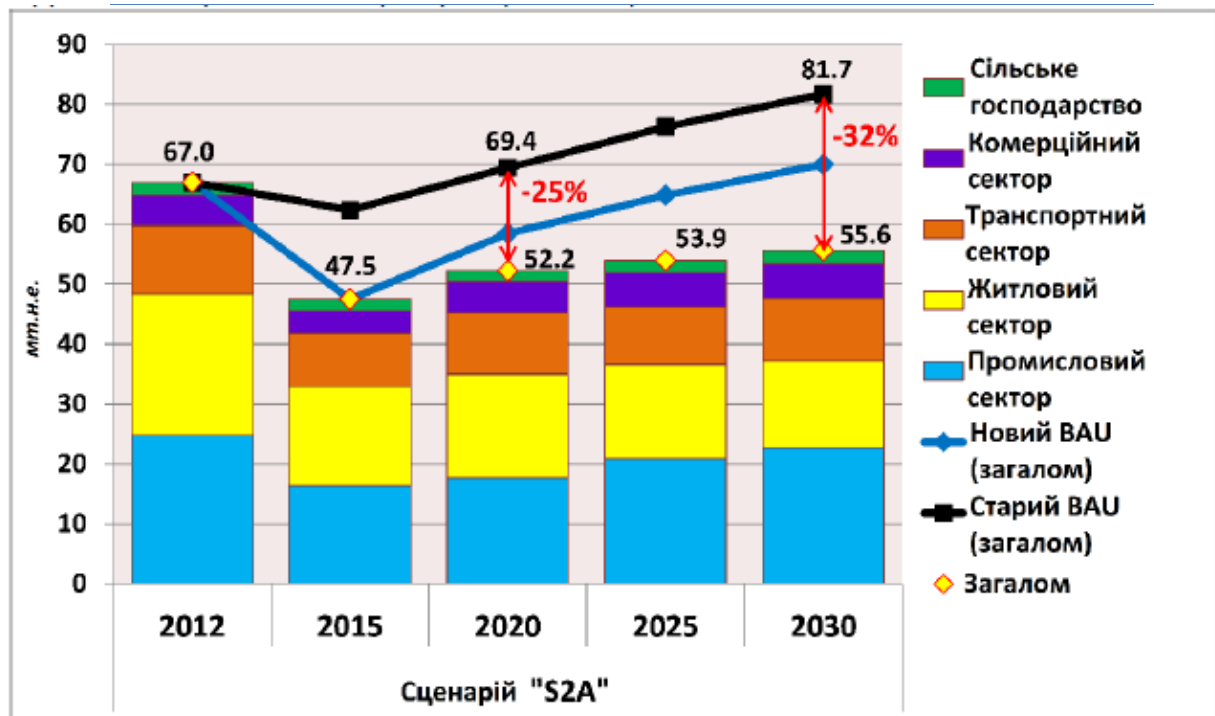
Після обговорень учасники прийшли до спільного розуміння підходу до визначення цілі та погодилися, що **Сценарій S2A** повністю сформульовано на принципах, які пропагує Європейська Комісія та Енергетичне Співтовариство відносно загальної цілі та її складових, а також чітко відповідає показникам, зазначеним у Енергетичній стратегії та НПДЄЄ.

### Детальні результати моделювання для Сценарію S2A

За Сценарієм S2A припускається, що кінцеве споживання енергії (за винятком неенергетичного споживання) має скоротитися на 20% у 2020 році та на 30% у 2030 році відносно базового сценарію, розробленого для першого НПДЄЄ (Старий ВАУ сценарій), що означає, що КСЕ не повинно перевищувати 55 507 кт.н.е. у 2020 році та 57 199 кт.н.е. у 2030 році. Проте результати моделювання показали, що існує потенціал економічно обґрунтованих заходів з енергоефективності, результатом яких може стати навіть більше скорочення кінцевого споживання. В абсолютних величинах КСЕ складатиме близько 52.2 мт.н.е. у 2020 році та 55.6 мт.н.е. у 2030, що на 25% менше у 2020 році та на 32% у 2030 відносно Старого ВАУ сценарію (Мал. 15).

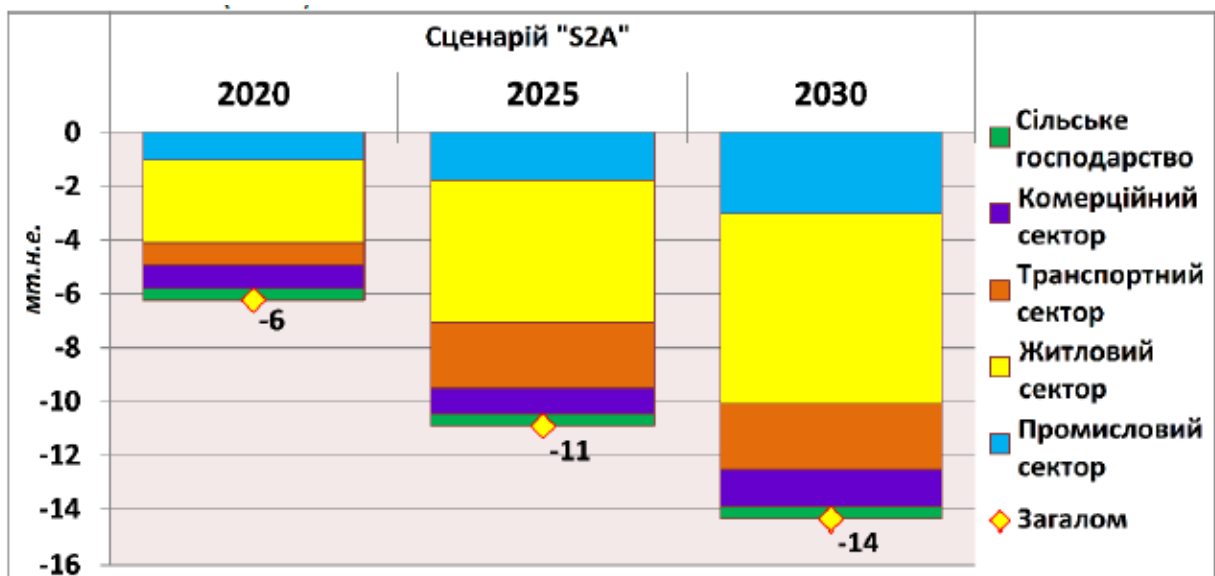


Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності



Мал. 15. Кінцеве споживання енергії за секторами

За період 2017-2030 років сукупне енергозбереження у житловому секторі складатиме близько 62.9 мт.н.е. (або 48.9% від сукупного споживання), у транспортному секторі – 23.6 мт.н.е. (18.4%), у промисловості – 23.1 мт.н.е. (17.9%), у комерційному секторі – 13.2 мт.н.е. (10.3%) і у сільському господарстві – 5.9 мт.н.е. (4.3%).



Мал. 17. Кінцеве енергозбереження за секторами відносно Нового ВАУ сценарію

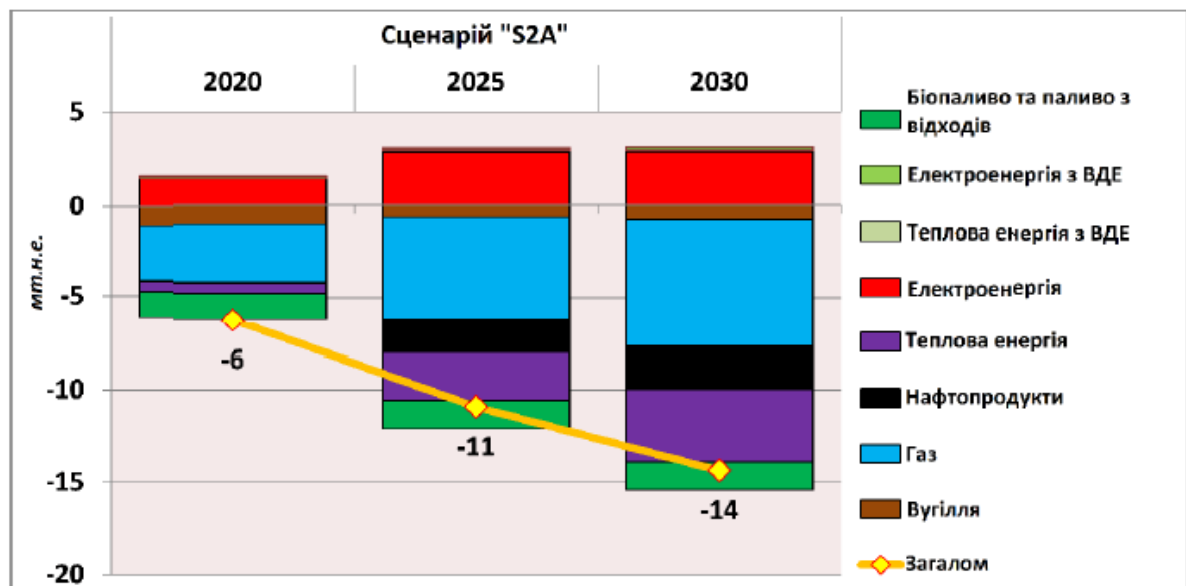


EU4Energy



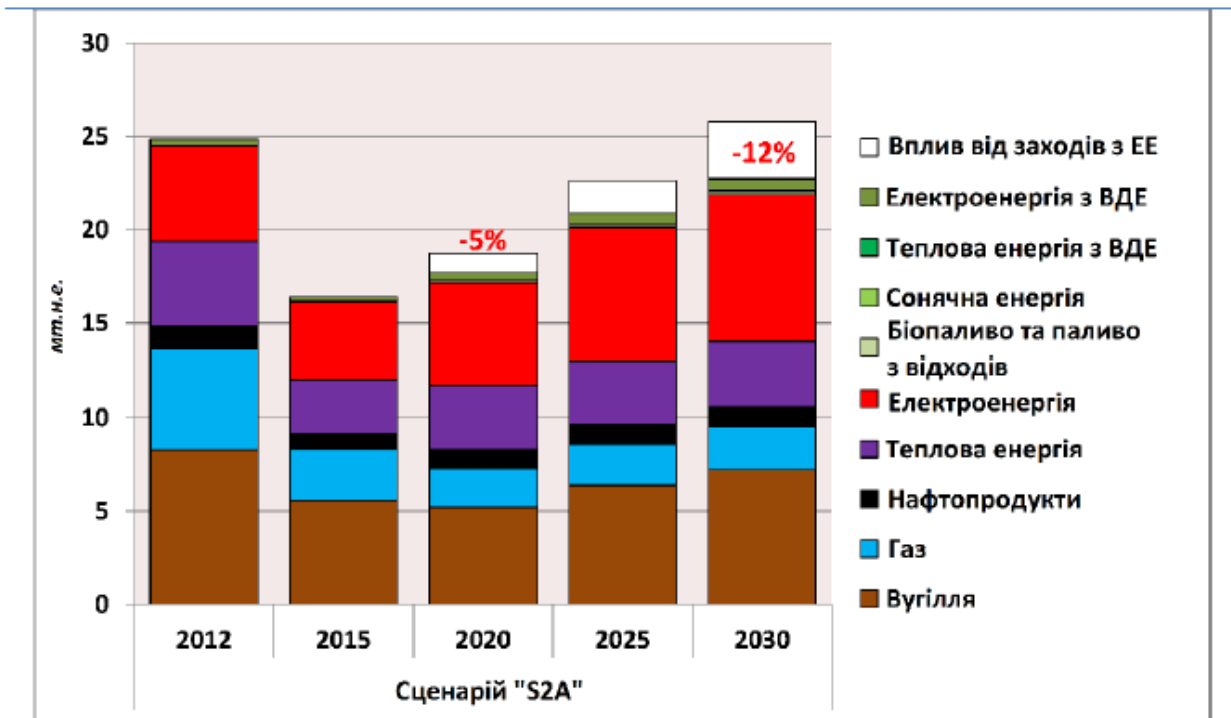
Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності

В абсолютних величинах, споживання газу та централізоване тепlopостачання скоротяться найбільше, передусім у результаті утеплення будівель у житловому та комерційному секторах. Водночас, споживання електроенергії може суттєво зрости. Без спеціального стимулювання відновлюваної енергетики використання біопалива та палива з відходів може навіть скоротитися. Сукупне скорочення газу у кінцевому споживанні за весь період становитиме близько 62.9 мт.н.е., теплової енергії – 27.2 мт.н.е, біопалива та палива з відходів – 19.0 мт.н.е., нафтопродуктів – 16.3 мт.н.е., вугілля – 11.5 мт.н.е., а споживання електроенергії збільшиться на 29.8 мт.н.е., сонячної енергії – 1.8 мт.н.е. (Мал. 22).



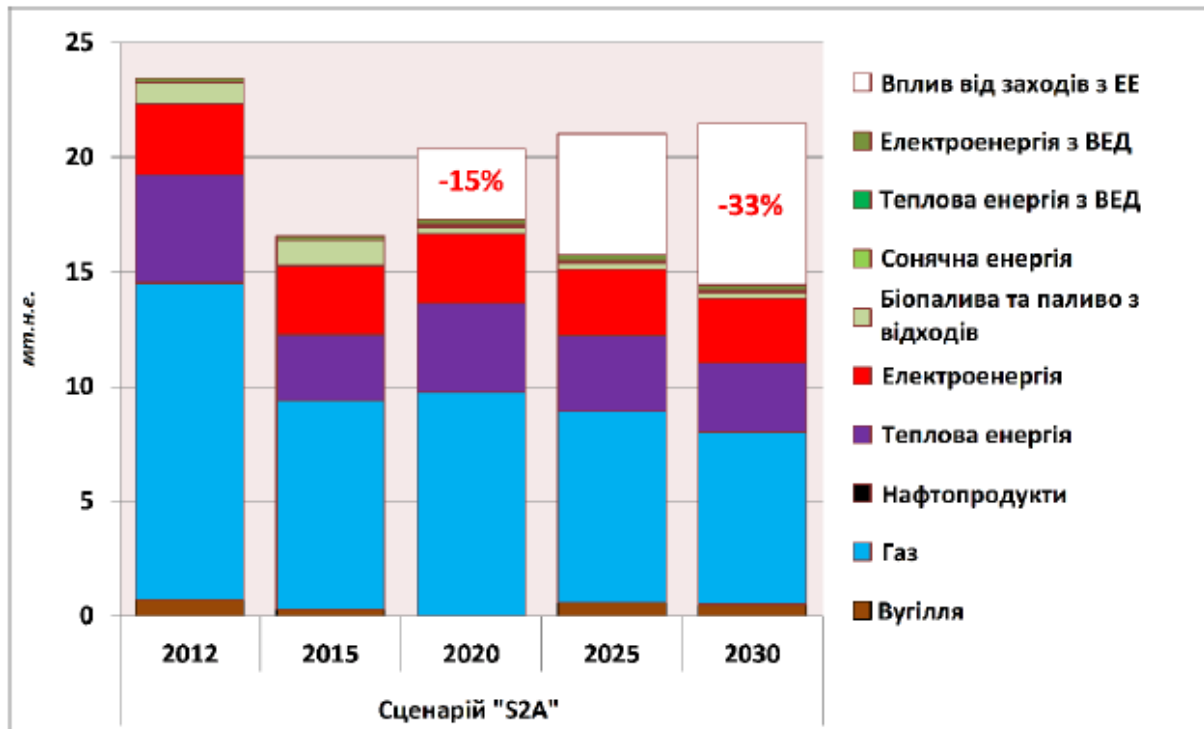
Мал. 22. Кінцеве енергозбереження за видами палива відносно Нового ВАУ сценарію

Припускаючи поступове відновлення української економіки, очікується, що споживання енергії у **промисловому секторі** після суттєвого спаду у 2014-2015 роках зростатиме (Мал. 23). Відносно Нового ВАУ сценарію, заходи з енергоефективності дозволять заощадити 5% кінцевої енергії у 2020 році та 12% у 2030 році. У промисловому секторі заходи з енергоефективності охоплюють різні технологічні рішення, спрямовані на збільшення ефективності енергоспоживання в усіх ланках виробничого ланцюга, утилізацію теплових відходів, а також електрифікацію технологічних процесів.



Мал. 23. Кінцеве споживання енергії за видами палива у промисловому секторі

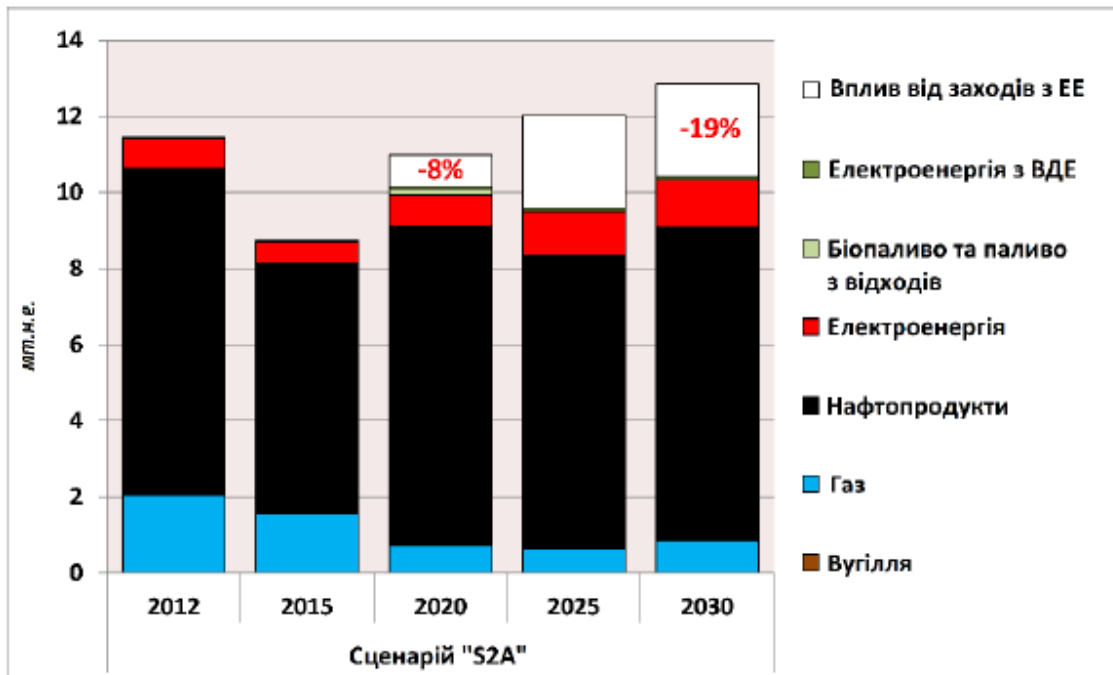
Найбільший економічно обґрунтований потенціал для скорочення кінцевого споживання енергії спостерігається у **житловому секторі** (до 15% у 2020 році та 32% у 2030, Мал. 26). Після незначного збільшення попиту на енергію до 2020 року, що стане результатом передбачуваного відновлення територіальної цілісності України, припускається, що кінцеве споживання енергії розпочне рівномірне зниження, обумовлене заохоченням до реконструкції будівель.



Мал. 26. Кінцеве споживання енергії за видами палива у житловому секторі

Незважаючи на очікуване поступове зростання кількості вантажних та пасажирських перевезень, кінцеве споживання енергії у **транспортному секторі** стабілізується впродовж 2020-2030 років (Мал. 29). Впровадження заходів із енергоефективності дозволить заощадити 8% кінцевої енергії у 2020 році та 19% у 2030 році відносно Нового ВАУ сценарію.





Мал. 29. Кінцеве споживання енергії за видами палива у транспортному секторі

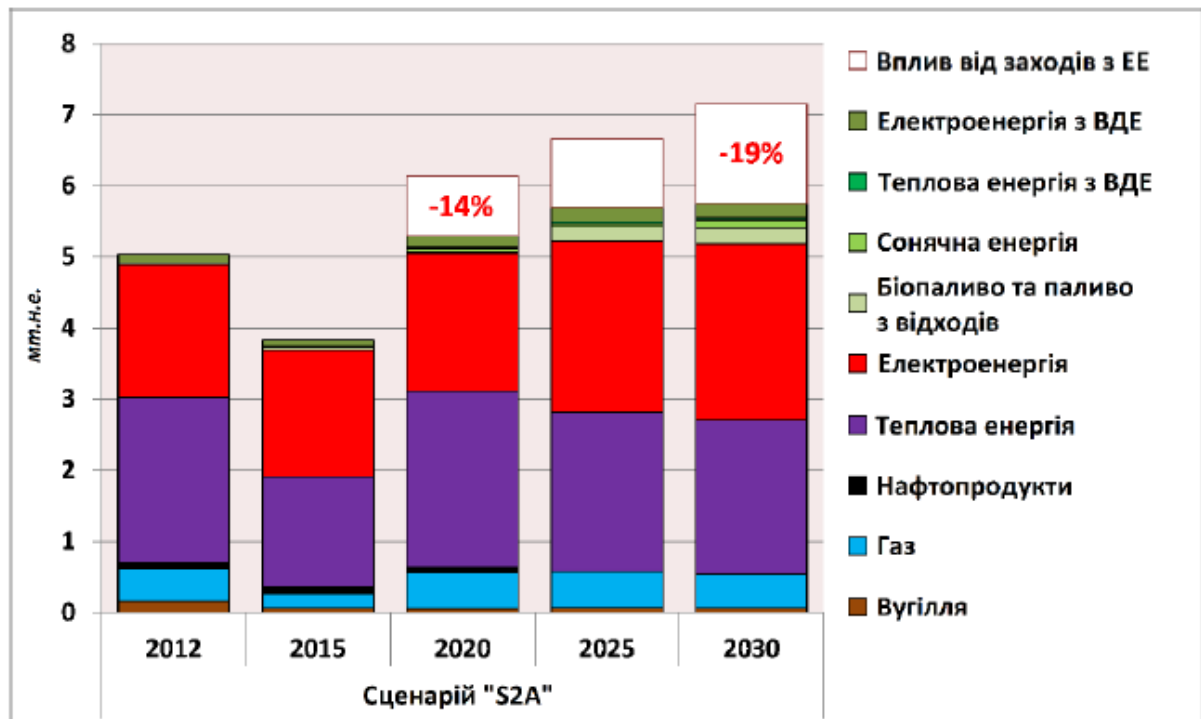
Кінцеве споживання енергії у **комерційному секторі** збільшиться навіть із впровадженням заходів з енергоефективності у зв'язку з тим, що цей сектор має найбільші прогнозовані темпи розвитку (Мал. 32). Електроенергія та централізоване тепlopостачання залишаться головними енергоресурсами у цьому секторі; споживання інших видів палива впродовж 2020-2030 років залишатиметься незмінним на рівні 2012 року, тоді як зростання попиту буде здебільшого охоплюватися відновлюваними джерелами енергії.



EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності



Мал. 32. Кінцеве споживання енергії за видами палива у комерційному секторі

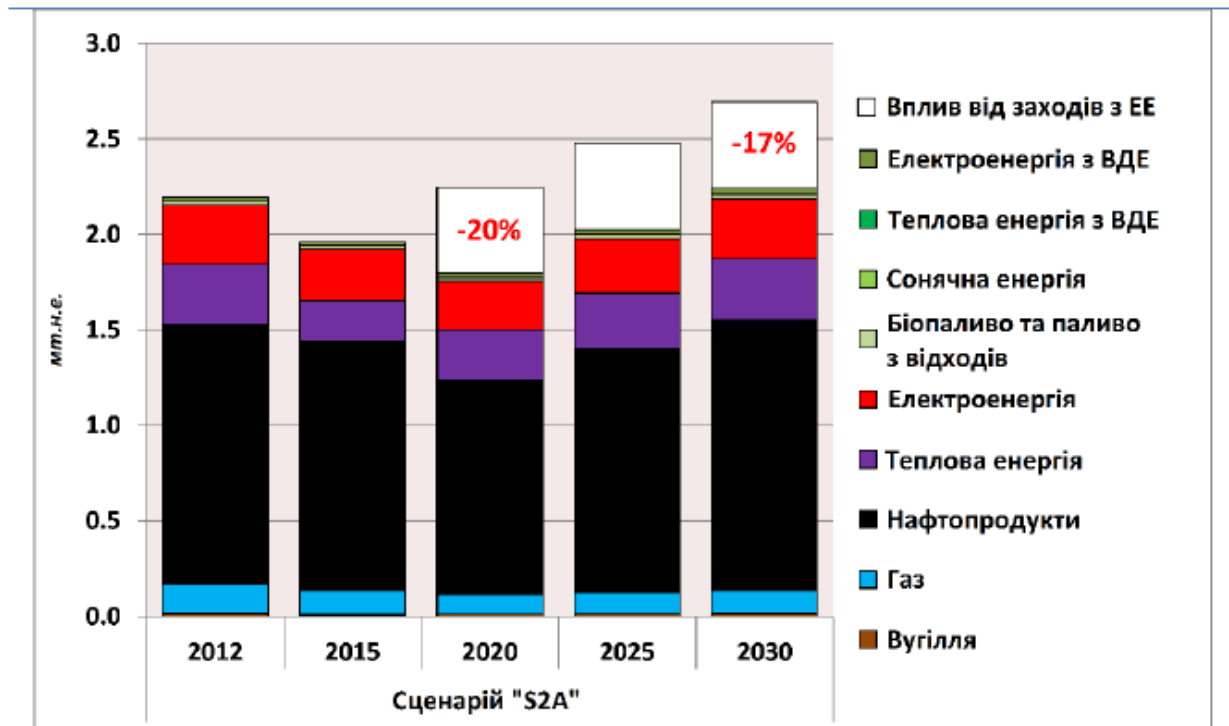
**Сільське господарство** має суттєвий потенціал для зменшення споживання енергії. У разі впровадження проектів з енергоефективності, кінцеве споживання у цьому секторі можна було б зменшити на 20% вже у 2020 році та на 17% - у 2030 році відносно Нового ВАУ сценарію (Мал. 35), або менше на 18% у 2020 році та більше на 2% у 2030 році відносно рівня 2012 року.



EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності



Мал. 35. Кінцеве споживання енергії за видами палива у сільському господарстві

Частка **електроенергії** збільшиться в усіх секторах кінцевого споживання. Водночас, загальне виробництво електроенергії за сценарієм S2A буде приблизно таким самим, як і за Новим BAU сценарієм (Таблиця 11), з єдиною різницею у дещо нижчих темпах зростання генерації електроенергії після 2025 року.

Таблиця 11. Виробництво електроенергії, ТВт-год

Сценарій	2012	2015	2020	2025	2030
Сценарій S2A	199	162	190	227	235
Новий BAU сценарій	199	162	194	219	240

Виробництво **теплової енергії** для централізованого тепlopостачання зменшиться на 1/3 відносно Нового BAU сценарію передусім завдяки термомодернізації житлових будівель, хоча, як було зазначено раніше, потреба у централізованому тепlopостачанні також зменшиться в інших секторах кінцевого споживання (Мал. 38).

Природний газ залишатиметься основним паливом для централізованого виробництва тепла, хоча його частка скоротиться з 94% у 2012 році до 68% у 2020 році та 53% у 2030 році. Газ буде заміщений вугіллям та біомасою.

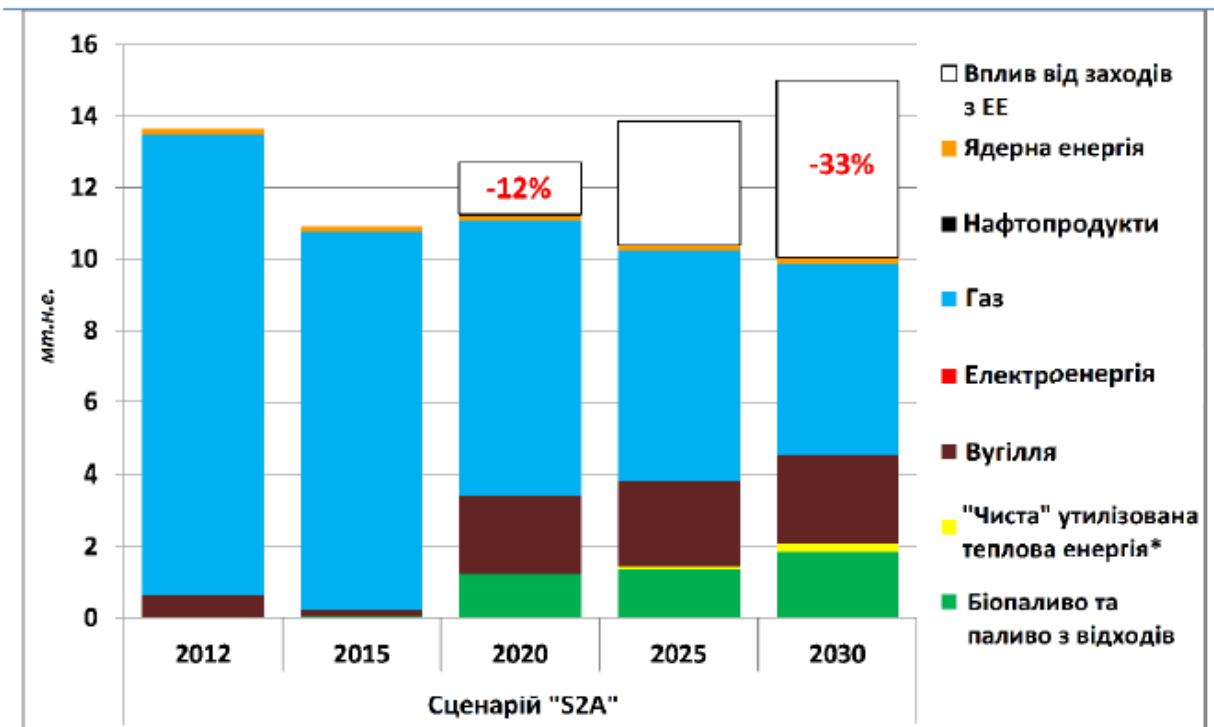


EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності

Збільшення споживання вугілля для виробництва теплової енергії може виникнути за відсутності впровадження певних екологічних обмежень (наприклад, відповідно до Директиви 2015/2193/ЄС щодо обмеження викидів деяких забруднюючих речовин в атмосферне повітря від установок спалювання середньої потужності (від 1 до 50 МВт)).



Мал. 38. Виробництво теплової енергії, мт.н.е.

\* "Чиста" утилізована тепла енергія - це тепла енергія, отримана з котлів-утилізаторів, охолоджувальних установок, водонагрівачів тощо, що працюють на наступних енергоресурсах: а) тепло, що виділяється з охолоджувальних систем у виробничих блоках (доменні та мартенівські печі, колчеданні печі, газові генератори, нагрівальні печі тощо); б) явне тепло з виготовленої продукції, у тому числі тепло, отримане на безпосередніх етапах технологічних процесів (тепло від гарячого коксу, нагрітого металу, продуктів нафтопереробки та хімічної продукції); в) тепло відхідних газів з промислових печей та котельних установок, тепло шлакових відходів тощо; г) тепло від пари, що виходить з теплових установок: пресів, парових приводів насосів та компенсаторів тощо.

Результатом виконання цілі з енергоефективності, сформульованої у Сценарії S2A, щодо кінцевого споживання стане дещо менше скорочення загального постачання первинної енергії на 10% до 2020 року та на 20% до 2030 року (Мал. 39), хоча докризовий рівень все ще не буде досягнутий. Найбільше

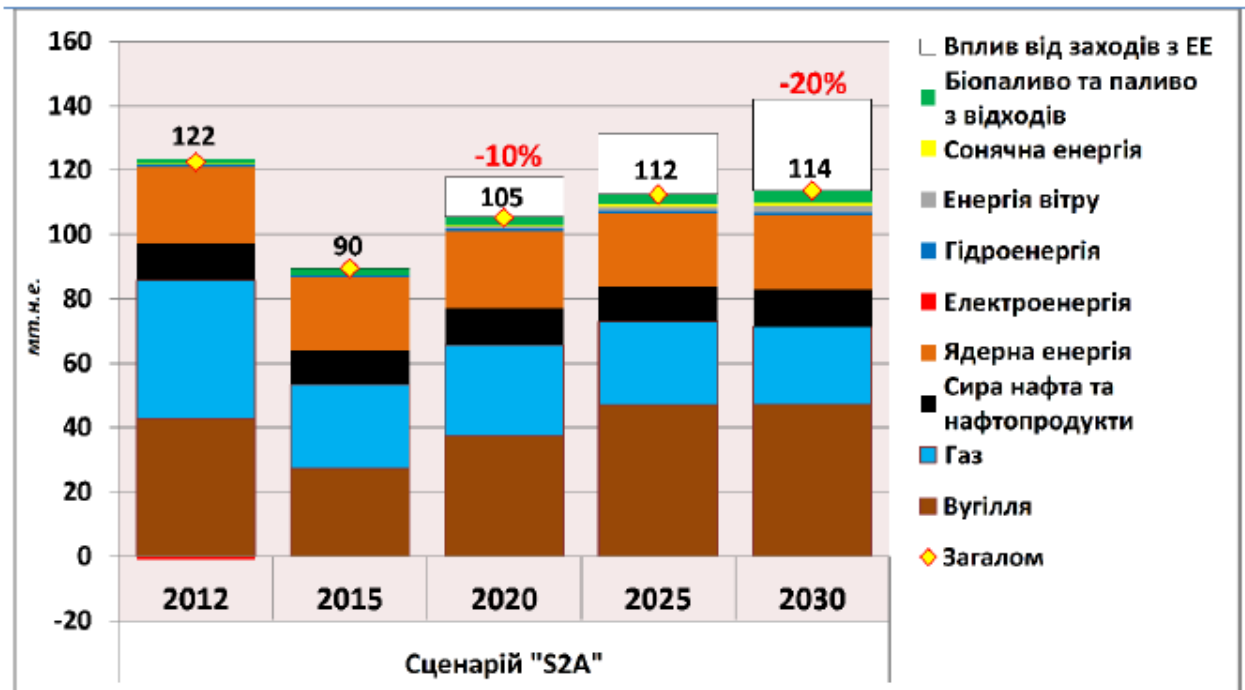


EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності

зменшення спостерігатиметься у постачанні газу – на 34% до 35 млрд м<sup>3</sup> у 2020 році та на 40% до 30 млрд м<sup>3</sup> у 2030. Оскільки екологічні обмеження встановлені не були, постачання вугілля може збільшитися впродовж 2025-2030 років на 10% до 47 мт.н.е., тоді як ядерна енергія та нафта залишатимуться приблизно на рівні 2012 року.



Мал. 39. Загальне постачання первинної енергії за видами палива

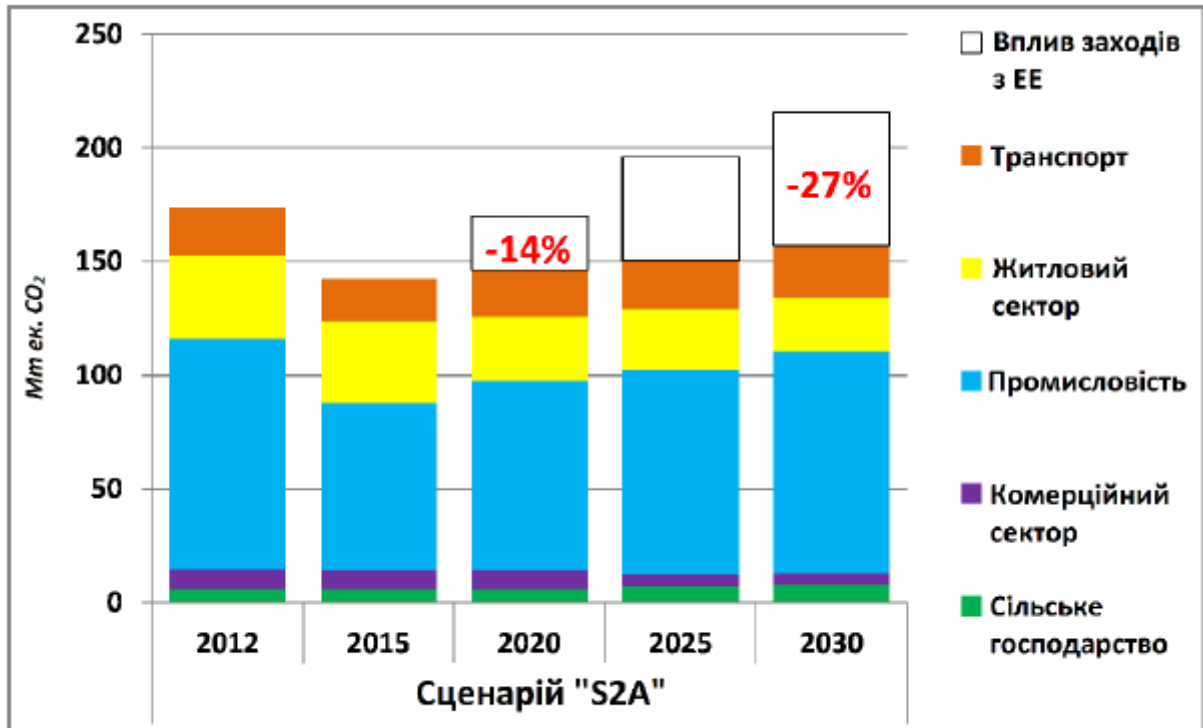
Зменшення споживання горючих корисних копалин з високим вмістом вуглецю матиме результатом суттєве скорочення та подальшу стабілізацію **викидів парникових газів** (Мал. 43). Обсяг викидів парникових газів від кінцевого використання енергії зменшиться на 16% у 2020 та на 9% у 2030 році порівняно з 2012 роком.



EU4Energy



Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності



Мал. 43. Викиди ПГ за секторами кінцевого споживання



EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

## **Загальні висновки**

Представлені в цьому дослідженні моделювання підтвердили, що Україна все ще має економічно обґрунтований потенціал для кінцевого енергозбереження, і що такий потенціал складає навіть більше, ніж 20% у 2020 та 30% у 2030 році відносно Старого ВАУ сценарію (базового сценарію, розробленого у рамках першого НПДЄЄ).

За результатами моделювання за сценарієм S2A, житловий сектор може забезпечити найбільший внесок у економічно обґрунтований потенціал енергоефективності із часткою 47% у сукупному обсязі економії кінцевого споживання енергії; транспортний та промисловий сектори складають 21% та 18% відповідно. Для досягнення такого потенціалу необхідні додаткові інвестиції на суму близько 9.3 млрд євро на період 2017-2030 років порівняно з випадком, в якому заходи з енергоефективності не впроваджуються, як це передбачено у Новому ВАУ сценарії. Водночас, промисловий сектор забезпечує найбільший внесок у скорочення викидів парникових газів із часткою понад 60%.

За результатами розподілу потенціалу енергоефективності за секторами, очікується відповідний розподіл зусиль щодо реалізації політики та надання урядової підтримки, тобто є підстави очікувати, що найбільшу увагу щодо впровадження політики енергозбереження центральні та місцеві органи влади приділятимуть житловому сектору.

Частка відновлюваних джерел енергії у кінцевому споживанні енергії не збільшиться, якщо конкретні заходи з підтримки відновлюваної енергетики не будуть впроваджуватись одночасно із енергоефективною політикою. Можемо очікувати, що розвиток відновлюваної енергетики повинен робити суттєвий внесок у раціоналізацію енергоспоживання, а поєднання цих двох політик матиме сильний синергійний вплив.

Ринкове ціноутворення на природний газ буде обумовлювати подальше скорочення його споживання в усіх секторах та його заміну іншими видами палива за умови, що до 2030 року буде впроваджено будь-яку чітку екологічну або кліматичну політику, а також, що вартість палива та технологій із високим вмістом вуглецю не зазнають впливу. Така чітка екологічна або кліматична політика у цьому дослідженні не розглядалася.

З огляду на сутність більшості заходів з енергоефективності, частка електроенергії у кінцевому споживанні енергії збільшиться в усіх секторах, хоча



EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

абсолютні обсяги споживання електроенергії можуть у деяких секторах навіть скоротитися. Наприклад, у житловому секторі частка електроенергії зросте з 12% у 2012 до 19% у 2030 році, тоді як фактичне споживання зменшиться внаслідок проведення енергоефективних заходів.

У транспортному секторі частка нафтопродуктів зберігатиме домінуючі позиції (> 80%), хоча електричні транспортні засоби у 2-3 рази ефективніші за автомобілі з двигунами внутрішнього згорання. Часткове виключення потенціалу енергоефективності (хоча це є порівняно дорогим кроком) у транспортному секторі в усіх сценаріях ЦЕЕ демонструє, що умови та припущення за такими сценаріями не є критично важкими.

Виробництво електроенергії за сценарієм S2A має зовсім незначне зменшення відносно Нового ВАУ сценарію, тоді як виробництво теплової енергії (та попит на неї) скоротилося суттєво внаслідок проведення заходів з енергоефективності у промисловому секторі, а також завдяки термомодернізації будівель у житловому та комерційному секторах.

Результатом скорочення кінцевого споживання енергії у 2030 році на 30% стане відповідне, проте незначне зменшення первинного постачання на 20% відносно Нового ВАУ сценарію або приблизно до 113.6 мт.н.е., яке залишиться на своєму рівні у 2025-2030 роках. Найбільше скорочення спостерігається у споживанні газу та вугілля.

Внаслідок впровадження заходів з енергоефективності первинна енергоемність ВВП в Україні зменшиться на 40% до 2030 року (або до 0.20 т.н.е./тис. дол. США 2010 р. ВВП за ПКС). У нещодавно прийнятій Енергетичній стратегії України до 2035 року ціль первинної енергоемності ВВП у 2030 році визначається на рівні 0.15 т.н.е./тис. дол. США 2010 р. ВВП за ПКС. Цю відмінність сценарію S2A можна пояснити тим, що Енергетична стратегія охоплює повний обсяг енергетичних політик та заходів, а сценарії ЦЕЕ було сформульовано так, щоб дослідити лише вплив від заходів з енергоефективності (без додаткового одночасного заохочення використання відновлюваних джерел енергії, трансформації енергоринку тощо).

### **Національні цілі з енергоефективності**

З урахуванням результатів, досягнутих в рамках даного дослідження, які були ітераційно представлені та обговорені під час робочих семінарів проекту та описані в Заключному звіті проекту, можна зробити наступні рекомендації щодо формулювання цільових показників енергоефективності для України на





EU4Energy



*Заключний проект з розрахунку національної цілі з енергоефективності*

період до 2020 року та 2030 року в рамках Директиви ЄС з енергоефективності (EED):

- З огляду на брак достовірних даних для оцінки цілі за Статтею 5 ДЄЕ, на даний час немає можливості чітко оцінити енергоефективність за підходом, запропонованим ДЄЕ. Тим часом, були зроблені припущення щодо кількісної оцінки цілі за Статтею 5 ДЄЕ. Ці припущення обґрунтовані в Підсумковому звіті проекту і зроблені з метою включення вимог цієї статті в модель TIMES-Україна та розгляду їх при оцінюванні загальної цілі ДЄЕ. Ми вважаємо надійним припущення щодо економії енергоресурсів на рівні 13.1 кт.н.е. у 2020 р. стосовно Статті 5 ДЄЕ;
- Щодо Статті 7 ДЄЕ пропонується не розглядати споживання транспортного сектора для оцінки цілі, проте, не зважаючи на це, показники енергозбереження, отримані в цьому секторі, мають враховуватись. Загальну ціль відповідно до Статті 7 ДЄЕ пропонується розраховувати на рівні 0.7%, що означає, що загальний обсяг енергозбереження за Статтею 7 ДЄЕ має складати 3 260 кт.н.е. та рівномірно розподілятися впродовж чотирьох років у період 2017-2020 рр.; а скорочення у 2020 році має складати 1 304 кт.н.е.;
- Загальну ціль за ДЄЕ для України пропонується сформулювати як не перевищення абсолютного рівня первинного споживання енергії у 101 316 кт.н.е. та кінцевого споживання енергії у 55 507 кт.н.е. у 2020 році. Продовження політики енергоефективності до 2030 р. має бути спрямоване на не перевищення абсолютного рівня первинного споживання енергії у 109 124 кт.н.е. та кінцевого споживання енергії у 57 199 кт.н.е. у 2030 році.