



European Bank
for Reconstruction and Development



Другий НВВ України: результати моделювання

Лютий 2020



Ключові висновки



Мета та цілі моделювання

- Паризька угода передбачає що в певний момент в середині сторіччя або пізніше, світ має досягти викидів на рівні “net-zero”
- Національно-визначений внесок України має відповідати довгостроковій цілі та бути порівняльним з глобальною ціллю
- Метою цього аналізу є оцінка різних траєкторій розвитку української економіки та оцінка наслідків їх впровадження з точки зору економічного зростання, витрат та викидів парникових газів

Паризька угода та МГЕЗК

Паризька угода, стаття 4

“Для досягнення довгострокової глобальної температурної цілі, що визначена у статті 2, Сторони мають на меті якомога швидше досягти глобального піку викидів парникових газів, визнаючи, що досягнення такого піку потребує більш тривалого часу для Сторін - країн, що розвиваються, а також згодом домогтись швидких скорочень відповідно до найкращих наявних наукових знань для того, щоб досягти балансу між антропогенними викидами із джерел та абсорбцією поглиначами парникових газів у другій половині цього століття на основі справедливості та у контексті сталого розвитку і зусиль з викорінення бідності.”

	Well below 2°C	1.5°C
Global 2050 GHG emissions per person (tCO ₂ e/year)	0.8 - 3.2	-0.4 - 1.7

Source: IPCC SR1.5 scenario database.

Notes: The range shown is the minimum and maximum across the full range of the IPCC scenario groupings with a >66% probability of warming below 2°C and a >50% probability of 1.5°C with no or low overshoot. CO₂e refers to aggregation of different greenhouse gases to a CO₂-equivalent basis using GWP₁₀₀ values from the IPCC 4th Assessment Report.

Основні висновки з моделювання

- Теперішній шлях розвитку (BAU) **не призведе** до відокремлення економічного зростання від рівня викидів парникових газів.
- Водночас, результати моделювання демонструють, що перехід до сталої низьковуглецевої та кліматично опірної економіки з глибоким рівнем зниження парникових газів відповідно до цілей Паризької угоди, є **можливим** для України.
- **В коротко та середньо терміновій перспективі, це може бути досягнене шляхом повноцінного впровадження діючого та запланованого законодавства.**
- Цей аналіз також демонструє, що це може бути досягнене **без значних змін** теперішньої економічної структури.
- Визначення довготермінових кліматичних амбіцій, показує, що це відкриє Україну не лише для трансформації в кліматично нейтральну економіку, але також посилить **інновації та конкурентоспроможність**, основними чинниками яких будуть чиста енергетика, сектор послуг та технології та дозволить уникнути заморожування капіталу в неефективних та застарілих активах.
- Щоб досягти кліматичної нейтральності в довготерміновій перспективі, необхідно залучити **значні інвестиційні кошти ближче до середини сторіччя** водночас з необхідністю запровадження новітніх технологій, таких як *водень, уловлювання та зберігання вуглецю, тощо*, які є занадто дорогі на сьогоднішній день; наступним кроком буде проаналізовано роль ринкових механізмів, які зможуть допомогти забезпечити цей перехід.

Що це означає?

- Україна має основу для забезпечення переходу до низьковуглецевої та кліматично опірної економіки до 2030 року.
- Для цього необхідно повноцінно запроваджувати діюче законодавство та виконувати вже існуючі цілі.
- Моделювання визначає наступні основні галузі, які потребують змін на шляху до кліматично нейтральної економіки:
 - Підвищення рівня встановленої потужності відновлювальної енергетики
 - Раннє запровадження новітніх технологій, таких як водень, уловлювання та захоронення вуглецю, тощо
 - Значне підвищення рівня енергоефективності в будівлях
 - Підвищення рівня електрифікації транспорту
 - Покращення практик поводження з відходами та використання води
 - Збільшення вирощування органічних культур та скорочення метану в сільському господарстві
 - Підвищення рівня поглинання шляхом лісорозведення



Загальний підхід до моделювання



Результати моделювання

Звіт з моделювання для 2-го НВВ України (Звіт 3), розроблений в рамках проекту ЄБРР “Підтримка Уряду України щодо оновлення національно-визначеного внеску” містить:

- Результати моделювання **трьох основних сценаріїв динаміки викидів ПГ в Україні;**
 - Сценарії макроекономічного розвитку;
 - Оцінки макроекономічних наслідків реалізації основних сценаріїв;
 - Аналіз чутливості модельних результатів основних сценаріїв;
 - Оцінку інвестиційних потреб для реалізації сценаріїв.

Запропоновано наступні **три сценарії динаміки викидів ПГ в Україні**, методологію формування яких раніше було погоджено на Робочій групі:

- **Базовий сценарій (S1);**
- **Референтний сценарій (S2);**
- **Сценарій кліматично нейтральної економіки (S3).**

Опис сценаріїв

- ❑ **Сценарій 1/Базовий Сценарій** базується на поточному рівні виконання діючого законодавства (прийнятого до 01.09.2019 р.), коли законодавство не реалізується, реалізується лише частково або зі значними затримками (наприклад, хоча досягнуто прогресу у впровадженні Планів дій з енергоефективності та ВДЕ, однак, не виконано законодавчо закріплених обов'язкових цілей, передбачених цими планами).
- ❑ **Сценарій 2/Референтний сценарій** створений для отримання модельної оцінки своєчасного та повного впровадження всього діючого законодавства, прийнятого до 01.09.2019 р., а також проектів нормативно-правових актів, розроблених та представлених до 01.09.2019 р.
- ❑ **Сценарій 3/Сценарій кліматично нейтральної економіки** передбачає вчасну імплементацію законодавства (існуючого та проектів) як і у Сценарії 2, а також додаткові інноваційні політики, заходи та технології (наприклад, в моделі з 2026 р. доступні: нові біотехнології в навігації та авіації, промисловості, с/г; біогазовий та електричний вантажний дорожній транспорт; вдосконалена система прогнозування і балансуєчі технології; з 2030 р. водень (або інший ВДЕ-газ) у виробництві електроенергії та на транспорті, паливні комірки, вуглецеві УЗВ, біо-УЗВ тощо), які відповідають глобальним зусиллям недопущення підвищення глобальної середньої температури на 1,5 °C від доіндустріального рівня.

Сценарії скорочення викидів ПГ для Другого НВВ України

Макроекономічні сценарії
(Основний та оптимістичний)

Сценарії чутливості

Сценарій 1: Business as Usual (BAU)/Базовий/Бар'єрний

Жодних суттєвих змін в енергетичному секторі, в тому числі в сфері енергоефективності та відновлюваної енергетики, відсутність **додаткових** заходів зі скорочення викидів ПГ

Сценарій 2: Референтний/Сценарій поточної політики

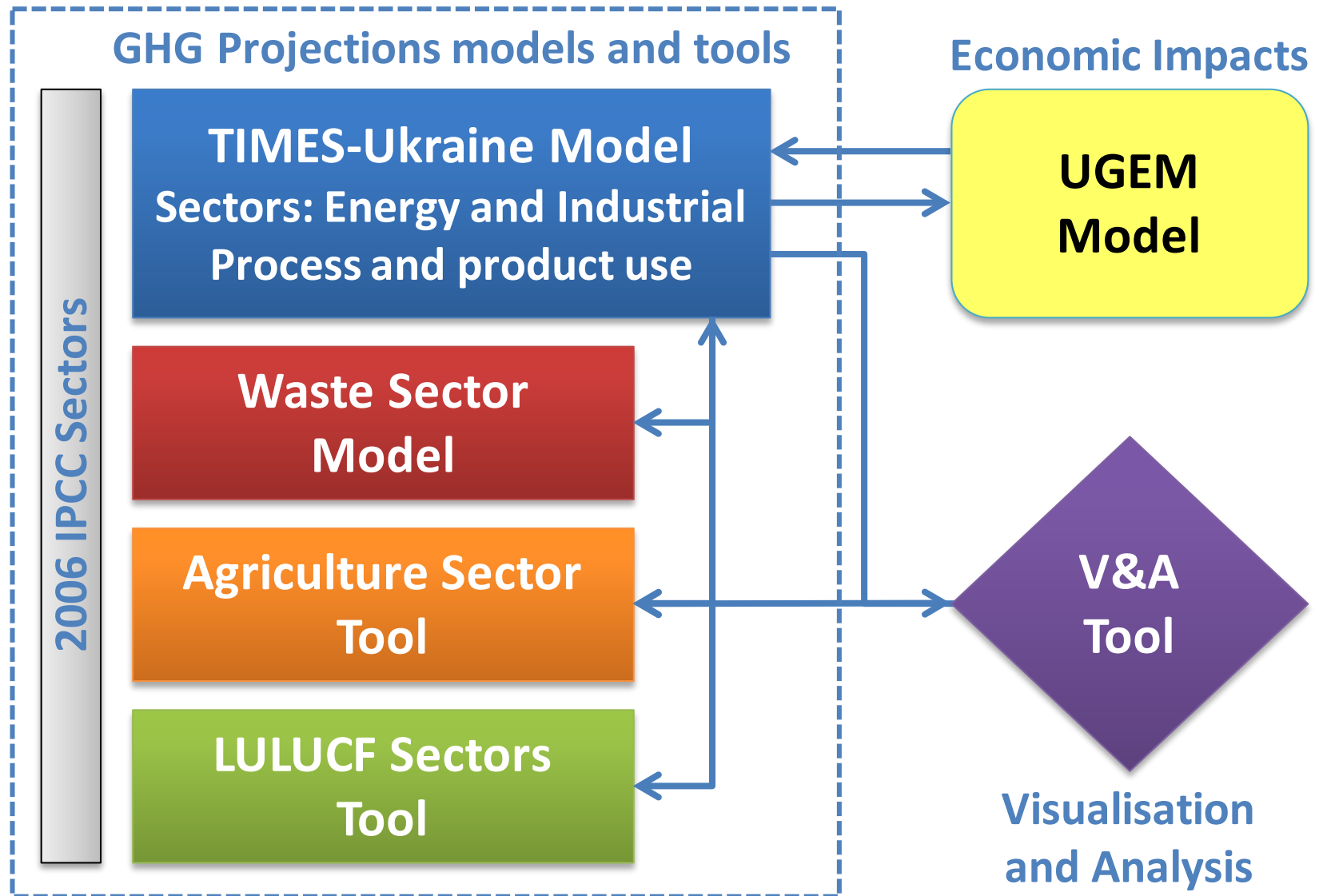
Повна імплементація діючого законодавства та проектів прийнятих до 01.09.2019 р., включаючи визначені цілі та часові рамки (Енергетична стратегія, Стратегія поводження з відходами, Національні плани дій, Екологічна стратегія, СНВР тощо)

Сценарій 3: Кліматично нейтральна економіка

Сценарій 2 плюс новітні кліматично нейтральні технології, відповідає сценаріям МЕА та МГЕЗК і містить ціль в 2050 р. – не більше 1,7 т CO₂e на душу населення, а до 2070 р. – досягнення нетто-нульових викидів ПГ в Україні.

- Розроблено оцінку макроекономічних наслідків реалізації Сценаріїв 2 та 3
- Розроблено набір сценаріїв чутливості для Сценаріїв 2 та 3

Комплекс засобів моделювання динаміки викидів ПГ в Україні





Основні сценарні припущення



Довгостроковий прогноз економічного розвитку України до 2050 року

Базовий сценарій: відновлюваний інерційний характер зростання економіки, випереджаючий розвиток виробництва споживчих товарів

Оптимістичний сценарій: (для аналізу чутливості [буде переглянуто](#)): інвестиційно-інноваційна модель розвитку, випереджаюче зростання сфери послуг та експорту.

Показник	2021-2030		2031-2040		2041-2050	
	Баз	Опт	Баз	Опт	Баз	Опт
ВВП, %, середній за період	3.8	4.6	3.5	4.6	3.2	4.4
Добувна промисловість, %, середній за період	2.0	2.2	1.2	1.2	0.6	0.4
Переробна промисловість, %, середній за період	4.5	5.6	4.2	5.6	3.8	5.3
Промисловість усього, %, середній за період	3.5	4.3	3.2	4.3	2.9	4.2
Будівництво, %, середній за період	5.0	6.7	4.3	6.1	3.9	5.6
Частка сфери послуг у ВВП, %, середній за період	52.7	52.9	54.3	55.3	55.7	57.4

Основні вхідні параметри (1/4)

Вхідні параметри (опції, цільові показники)	2015	2030			2050		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3
Економічні параметри							
ВВП, %, середній за період	-9.8	3.8			3.5		
Добувна промисловість, % за період	-13.8	1.7			0.6		
Переробна промисловість, % за період	-15.2	5.1			3.8		
Будівництво, % за період	-18.4	5.3			3.9		
Сфера послуг та транспорт, частка у ВВП, %		55.7			58.4		
Демографічні параметри							
Населення, млн осіб	42.9	39.7			35.6		
Середня тривалість життя, років		73.9			76.7		
Середній вік населення, років		42.7			45.4		
Частка населення працездатного віку, %		48.4			43.0		
Кількість пенсіонерів на одного працюючого, осіб		1.14			1.49		
Частка сільського населення, %	32.8	32.3			31.8		
Енергетичні ціни							
Нафта марки Brent, дол. США за барель	85	83			89		
Енергетичне вугілля, Європа, дол. США за т	52	96			132		
Природний газ, Європа, дол. США за млн Бто	5.8	8.2			9.9		

Основні вхідні параметри (2/4)

		2015	2030			2050		
			S1	S2	S3	S1	S2	S3
Відновлювана енергетика								
Потенціал об'єктів відновлюваної енергетики	Вітрова, ГВт	0.43	5		16	16		60
	Сонячна (наземні), ГВт	0.36	9		16	36		90
	Сонячна (дахові), ГВт	0.02	3		6	12		36
	Біоенергетика, млн т н.е.	2.1	30		42.1			
	Гідроенергетика (великі), ГВт	5.9	6.3		6.3			
	Гідроенергетика (малі), ГВт	0.09	0.250		0.375			
	Геотермальна енергетика, ГВт	~0.0	0.4		0.8	0.6		1.4
Частка ВДЕ (разом із ГЕС/ГАЕС) в ЗПРЕ, %		3	>4	>17	>17	>4	>25	>25
Частка ВДЕ (разом із ГЕС/ГАЕС) в електрогенерації, %		6	>9	>13	>13	>9	>25	>25
Частка ВДЕ у валовому кінцевому енергоспоживанні, %		5	>9	>17	>17	>9	>25	>25
Частка ВДЕ в централізованому тепlopостачанні, %		1	>10	>35	>35	>10	>40	>40
Енергоефективність								
Первинна енергоемність ВВП, т н.е./\$1000 ВВП (ПКС)		0.29	0.23	0.18	Н/Ц	0.18	0.11	Н/Ц
Первинна енергоемність (лише вуглецеємні ресурси), т н.е. /\$1000 ВВП (ПКС)		0.23	0.19	0.11	Н/Ц	0.13	0.05	Н/Ц
Енергетичні втрати								
Частка втрат в системах тепlopостачання, %		>20.0	Н/Ц	11.0	<11.0	Н/Ц	10.0	<10.0
Частка втрат в електричних мережах, %		12.1	Н/Ц	8.0	<8.0	Н/Ц	7.0	<7.0
Частка втрат в газових мережах, % від 2015 р.		–	Н/Ц	20	Н/Ц	Н/Ц	50	Н/Ц

Основні вхідні параметри (3/4)

Електроенергетика

		S1	S2	S3	S1	S2	S3
Імплементація Директиви 2010/75/ЄС про промислові викиди, %	Н/Ц	Н/Ц	85	100	Н/Ц	100	100
Частка балансуєчих потужностей від потужностей ВЕС/СЕС, %	Н/Ц	30/40			30/40		15/20
Доступність технологій уловлювання та зберігання вуглецю	—	—	—	+	—	—	+
Доступність технологій паливних елементів (комірок)	—	—	—	+	—	—	+
Доступність інноваційних ядерних технологій (ММР)	—	—	—	+	—	—	+

Сектор будівель

Максимальна частка енергозбереження завдяки термомодернізації будівель в домогосподарствах, %		15	50	50	20	75	75
Максимальна частка енергозбереження завдяки термомодернізації в громадських будівлях, %		15	50	50	20	75	75
Максимальна частка в опаленні домогосподарств за допомогою сонячних фототермальних технологій, %	0	0.5	10	15	1.5	20	40
Максимальна частка в опаленні громадських будівель за допомогою сонячних фототермальних технологій, %	0	1.5	10	25	5	25	50
Максимальна частка в гарячому водозабезпеченні домогосподарств за допомогою сонячних колекторів, %	0	1.5	10	15	5	25	50
Максимальна частка в гарячому водозабезпеченні громадських будівель за допомогою сонячних колекторів, %	0	1.5	15	35	5	25	60

Промисловість

Металургія, хімія, целюлозно-паперова і поліграфічна галузь, % енергозбереження відносно S1		Н/Ц	>10	М/Р	Н/Ц	>15	М/Р
Виробництво цементу, скла, % енергозбереження відносно S1		Н/Ц	>15	М/Р	Н/Ц	>40	М/Р
Виробництво вапна, інше, % енергозбереження відносно S1		Н/Ц	>25	М/Р	Н/Ц	>50	М/Р
Промисловість, % енергозбереження відносно S1		Н/Ц	>15	М/Р	Н/Ц	>30	М/Р

Основні вхідні параметри (4/4)

Кліматичні цілі

Загальні викиди ПГ (з врахуванням ЗЗЗЛГ), млн т CO ₂ e	310.2	N/T	N/T	<S2	N/T	N/T	<60	
Вуглецеємність	CO ₂ -екв. на людину	7.2	M/R	M/R	<S2	M/R	M/R	<1.7
	CO ₂ -екв. /\$1000 ВВП (ПКС)	1.0	M/R	M/R	<S2	M/R	M/R	~0.1

Сектор «Відходи»

Продукування ТПВ на душу населення, т/людину/рік	0.327	0.394	0.394	0.394	0.480	0.48	0.48
Частка сміттєзвалищ для ТПВ, % від продукування ТПВ	94.38	93.40	30	10	93.40	20	5
Використання метану на сміттєзвалищах, % утворення метану на звалищі	3.48	4.48	23	30	4.48	36	63
Інтенсивність водопостачання порівняно з 2015 роком, %	100	100	70	60	100	50	35

Сільське господарство


Кількість великої рогатої худоби, млн голів	2,7	3,7		4,05			
Кількість птиці, млн голів	217.4	257.3		282.5			
Видалення метану на підприємствах з виробництва біогазу із загального метану, що утворюється з гною, %	0	0	16	31	0	25	50
Площа виробництва органічних рослин, млн га	0,27	0,27	0,96	1,75	0,27	2,0	4,0

Землекористування, зміна землекористування та лісове господарство (ЗЗЗЛГ)

Лісовий покрив,% від загальної площі України	16,1	16.2	17.0	17.0	16.5	20.0	20
Щорічні лісонасадження, тис. га	5.23	7.81	60.36	60.36	7.81	90.5	90.5
Частка суцільних рубок в лісах, % від 2015 р.	100	100	83	83	100	50	50
Площа посівів та луків, тис. Га	28786	30147		31347			
Ефективність застосування синтетичних N добрив, % від 2015 р.	100	100	110	113	100	130	140

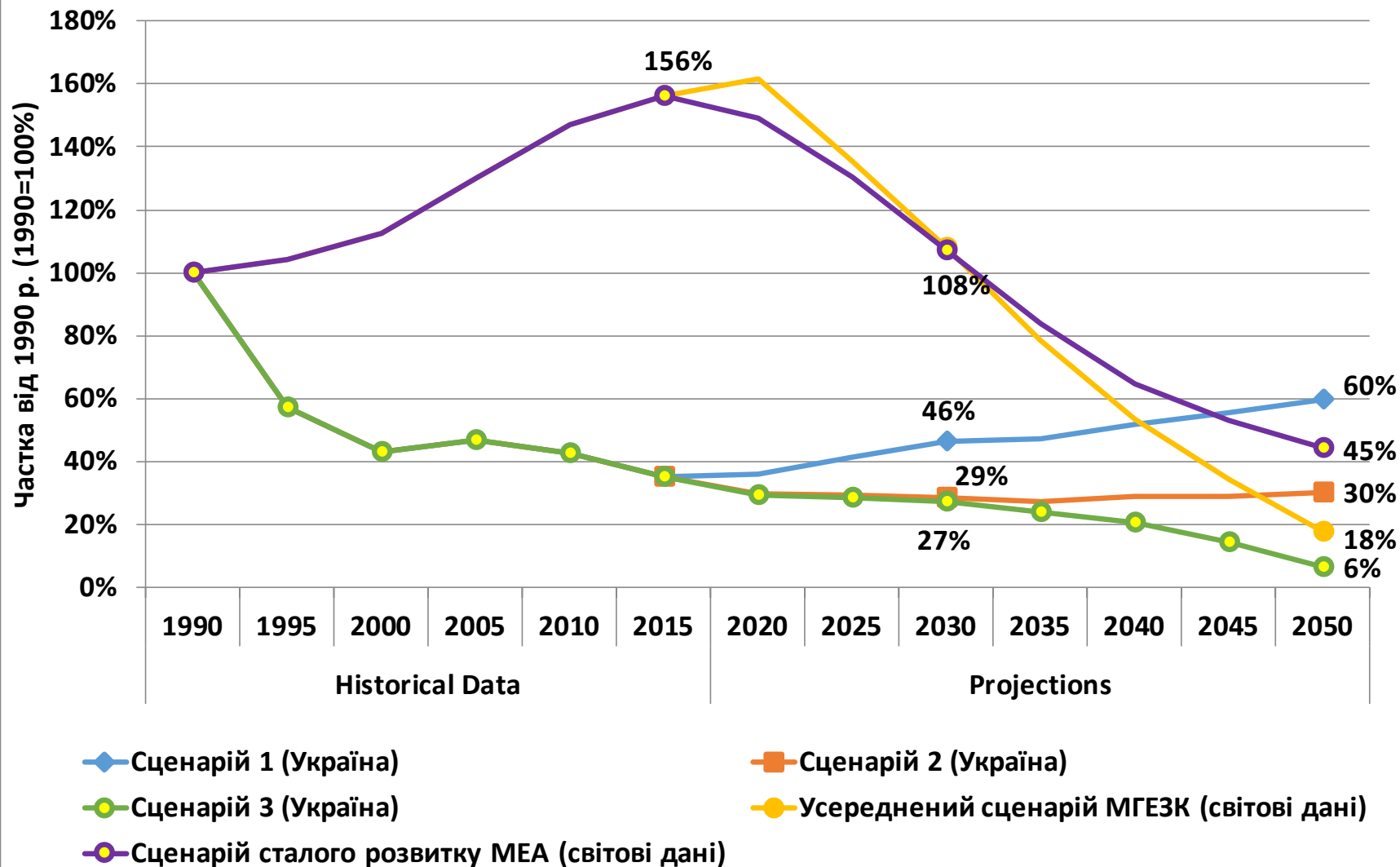


**Загальні
результати
моделювання**

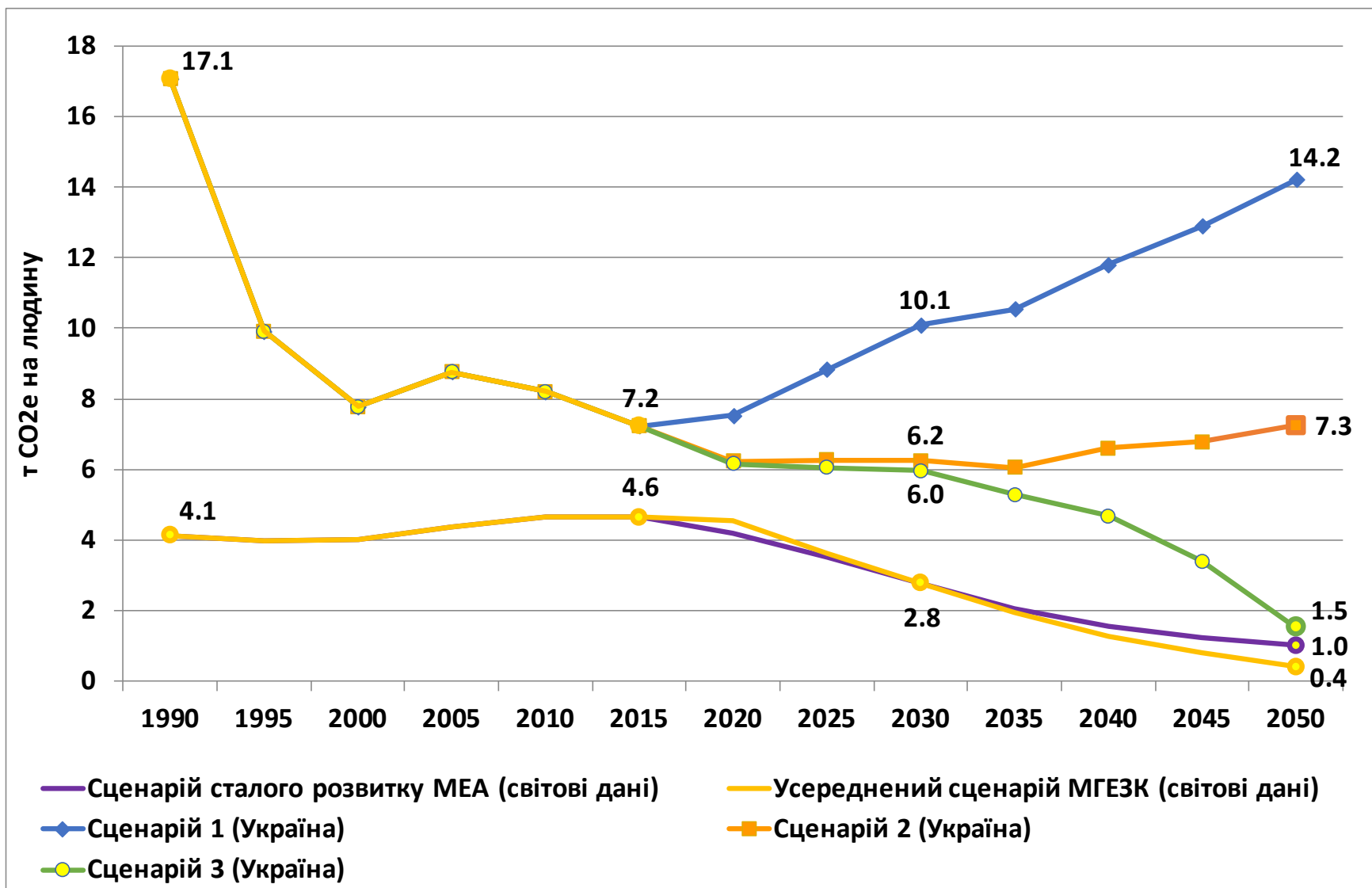


Сценарії скорочення викидів парникових газів в Україні та світі

Загальні викиди ПГ (з врахуванням сектору ЗЗЗЛГ)



Сценарії скорочення питомих викидів ПГ на душу населення в Україні та світі



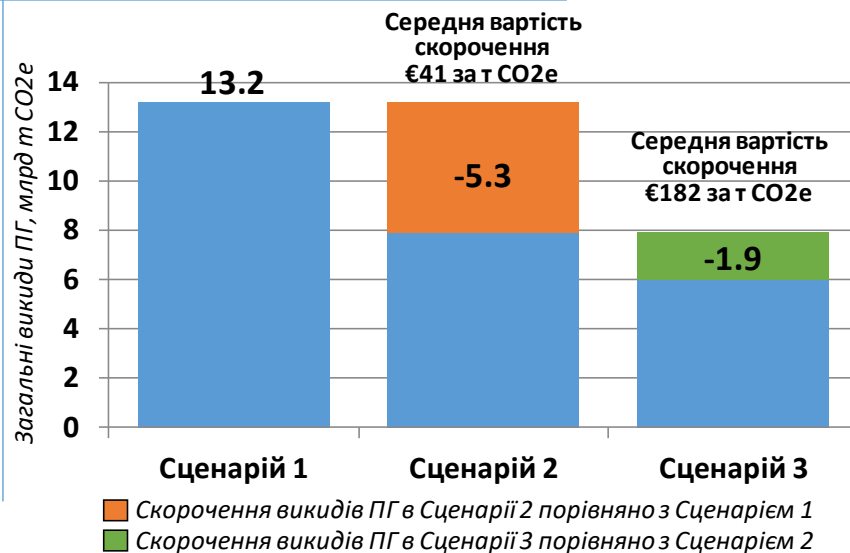
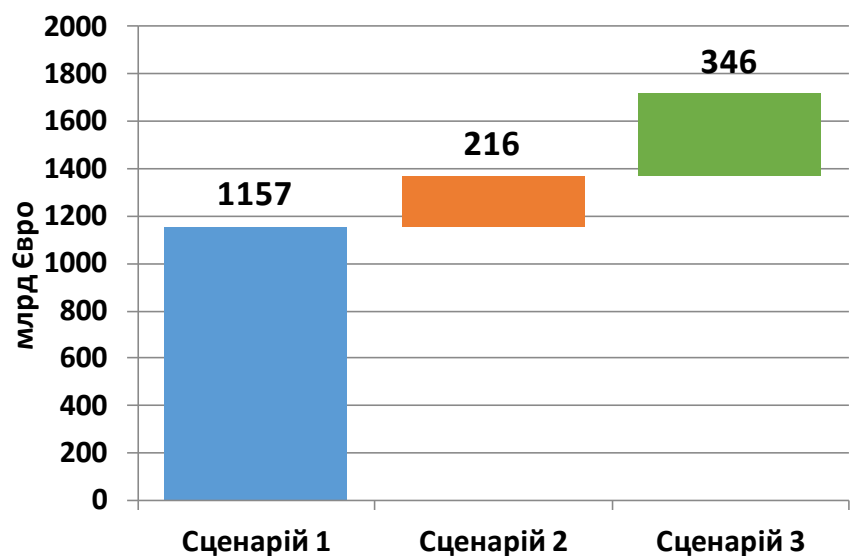
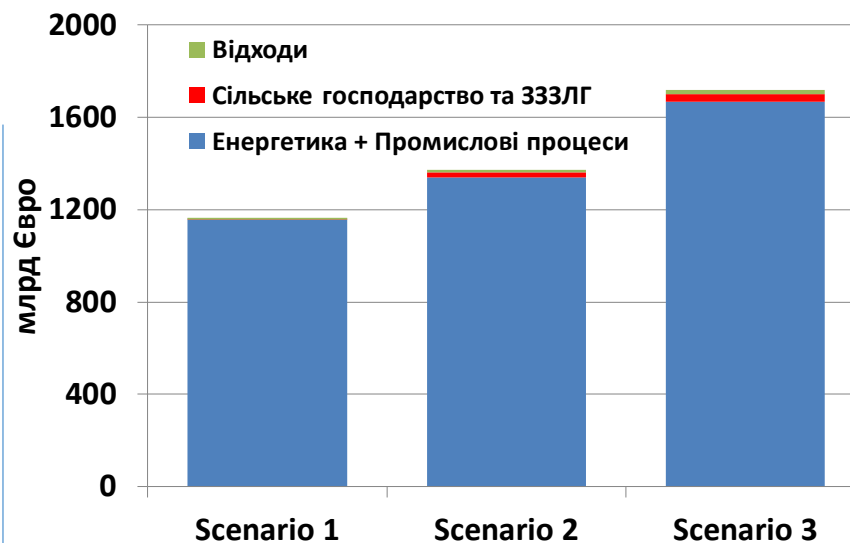
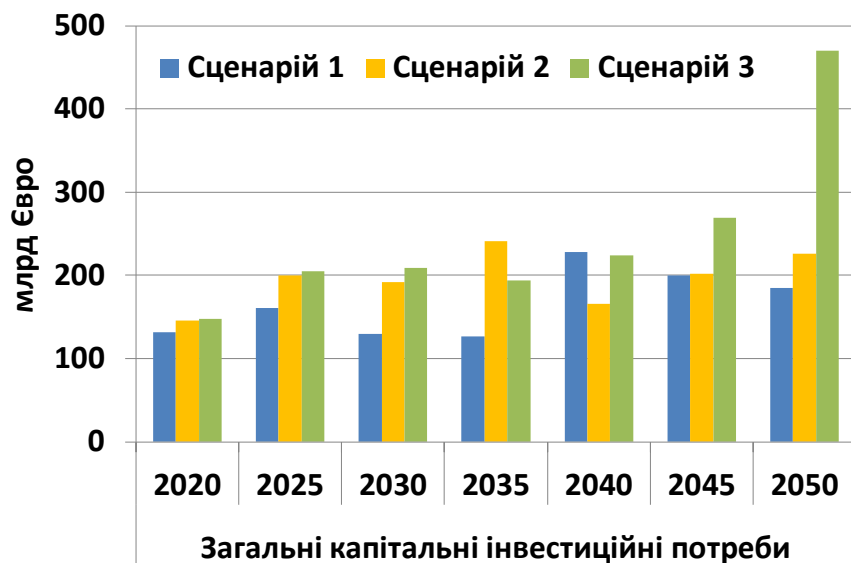
Результати моделювання сценаріїв викидів ПГ для другого НВВ України

Сектор	№	Сценарій	Моделльні результати (скорочення викидів ПГ порівняно з 1990 р.)	
			2030	2050
Енергетика та промислові процеси	1	BAU Сценарій	- 57% (43% від 1990)	- 45% (55% від 1990)
	2	Референтний сценарій	- 74% (26% від 1990)	- 70% (30% від 1990)
	3	Сценарій КНЕ*	- 75% (25% від 1990)	- 93% (7% від 1990)
Сільське господарство	1	BAU Сценарій	- 52% (48% від 1990)	- 52% (48% від 1990)
	2	Референтний сценарій	- 54% (46% від 1990)	- 56% (44% від 1990)
	3	Сценарій КНЕ*	- 56% (44% від 1990)	- 60% (40% від 1990)
ЗЗЛГ**	1	BAU Сценарій	- 95% (5% від 1990)	- 105% (-5% від 1990)
	2	Референтний сценарій	- 79% (21% від 1990)	- 59% (41% від 1990)
	3	Сценарій КНЕ*	- 69% (31% від 1990)	- 39% (61% від 1990)
Відходи	1	BAU Сценарій	+7% (107% від 1990)	+23% (123% від 1990)
	2	Референтний сценарій	- 18% (82% від 1990)	- 49% (51% від 1990)
	3	Сценарій КНЕ*	- 35% (65% від 1990)	- 81% (19% від 1990)
Загалом в економіці	1	BAU Сценарій	- 54% (46% від 1990)	- 40% (60% від 1990)
	2	Референтний сценарій	- 71% (29% від 1990)	- 70% (30% від 1990)
	3	Сценарій КНЕ*	- 73% (27% від 1990)	- 94% (6% від 1990)

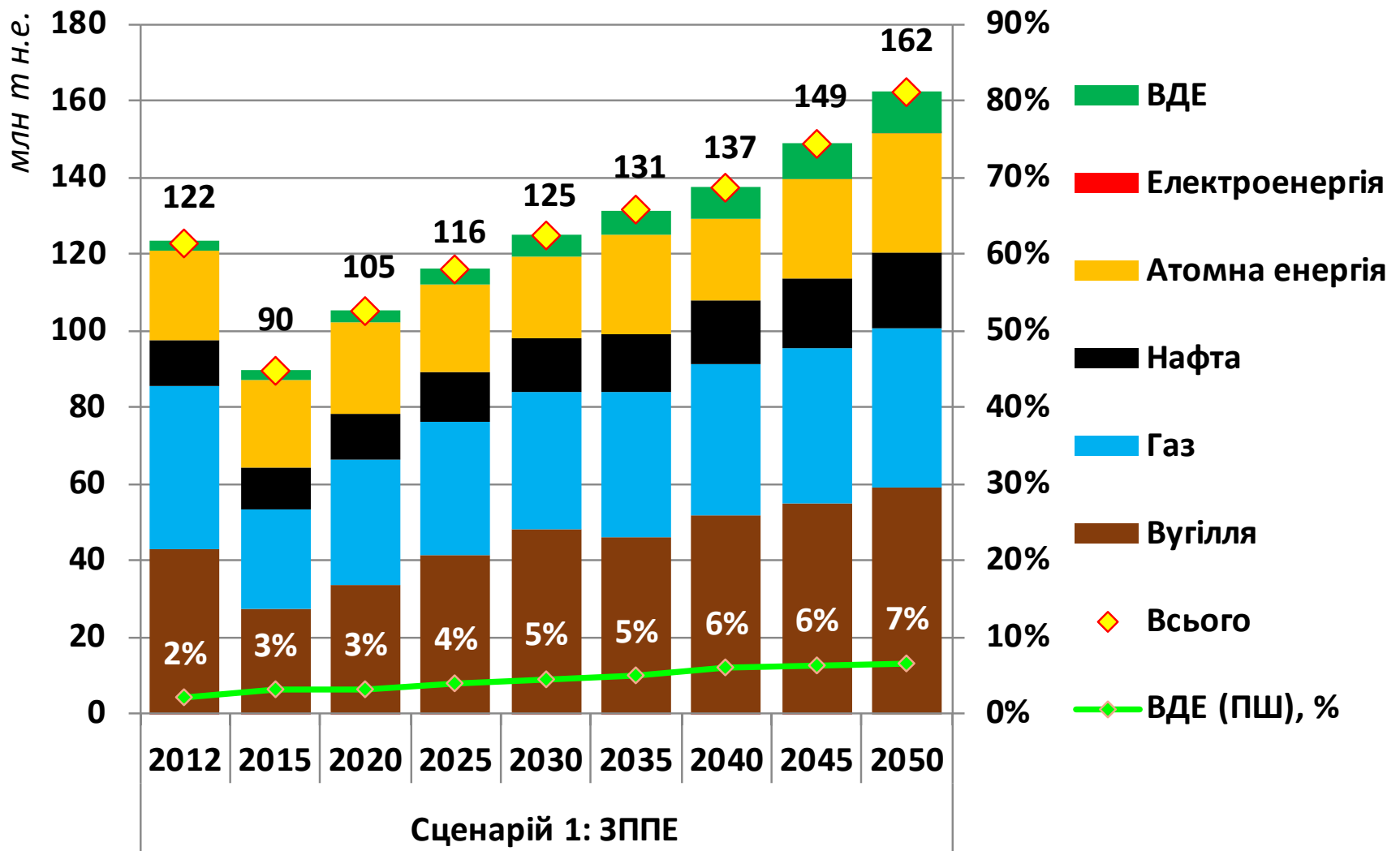
* Сценарій кліматично нейтральної економіки

** в цьому секторі викиди ПГ є від'ємними і чим більший відсоток скорочення, тим менше вуглецю, порівняно з 1990 роком, буде поглинатися природним чином (деревами та іншими рослинами).

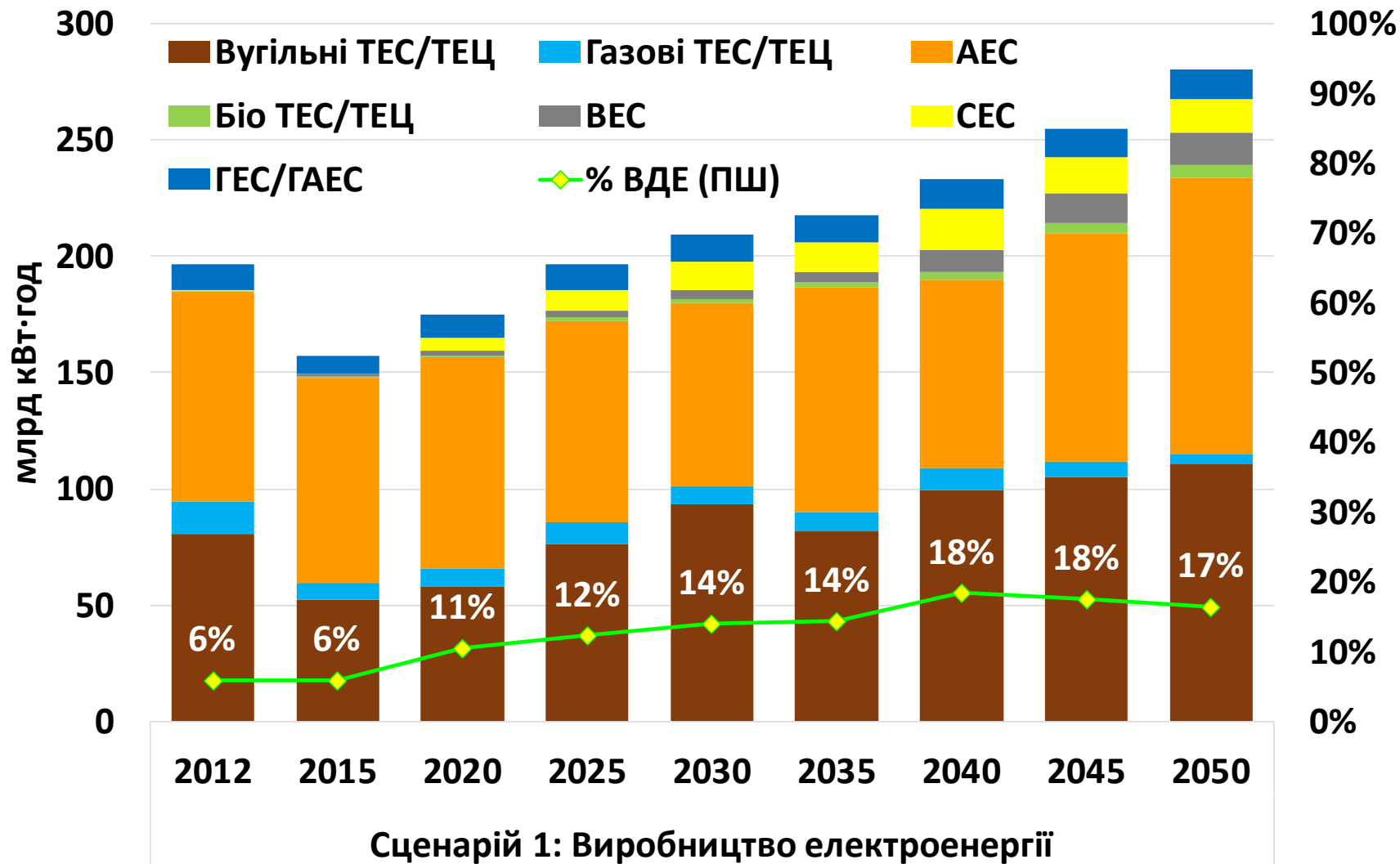
Сценарії 2-го НВВ України: Оцінка потреб в інвестиціях



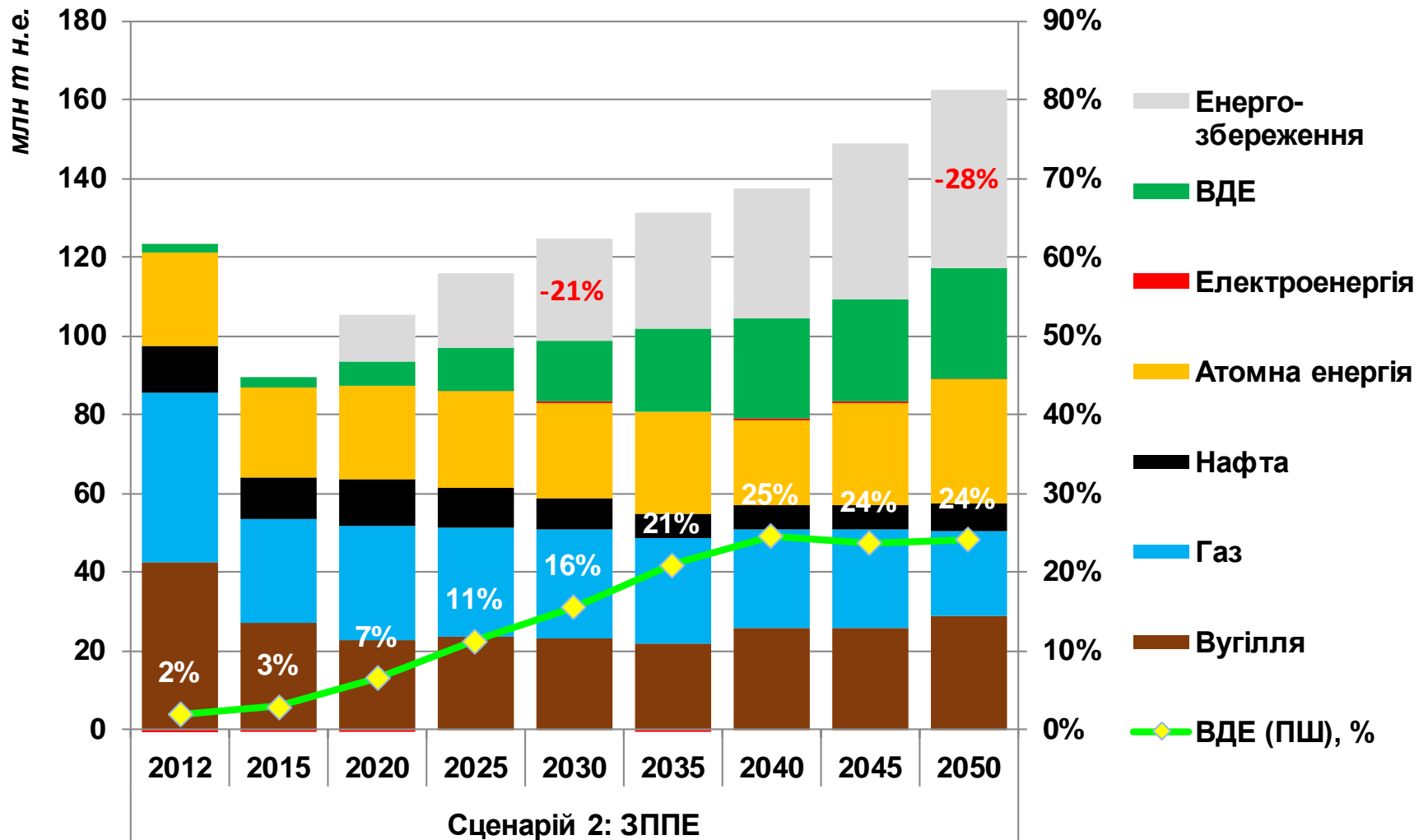
Сценарій 1: Загальне постачання первинної енергії (ЗППЕ)



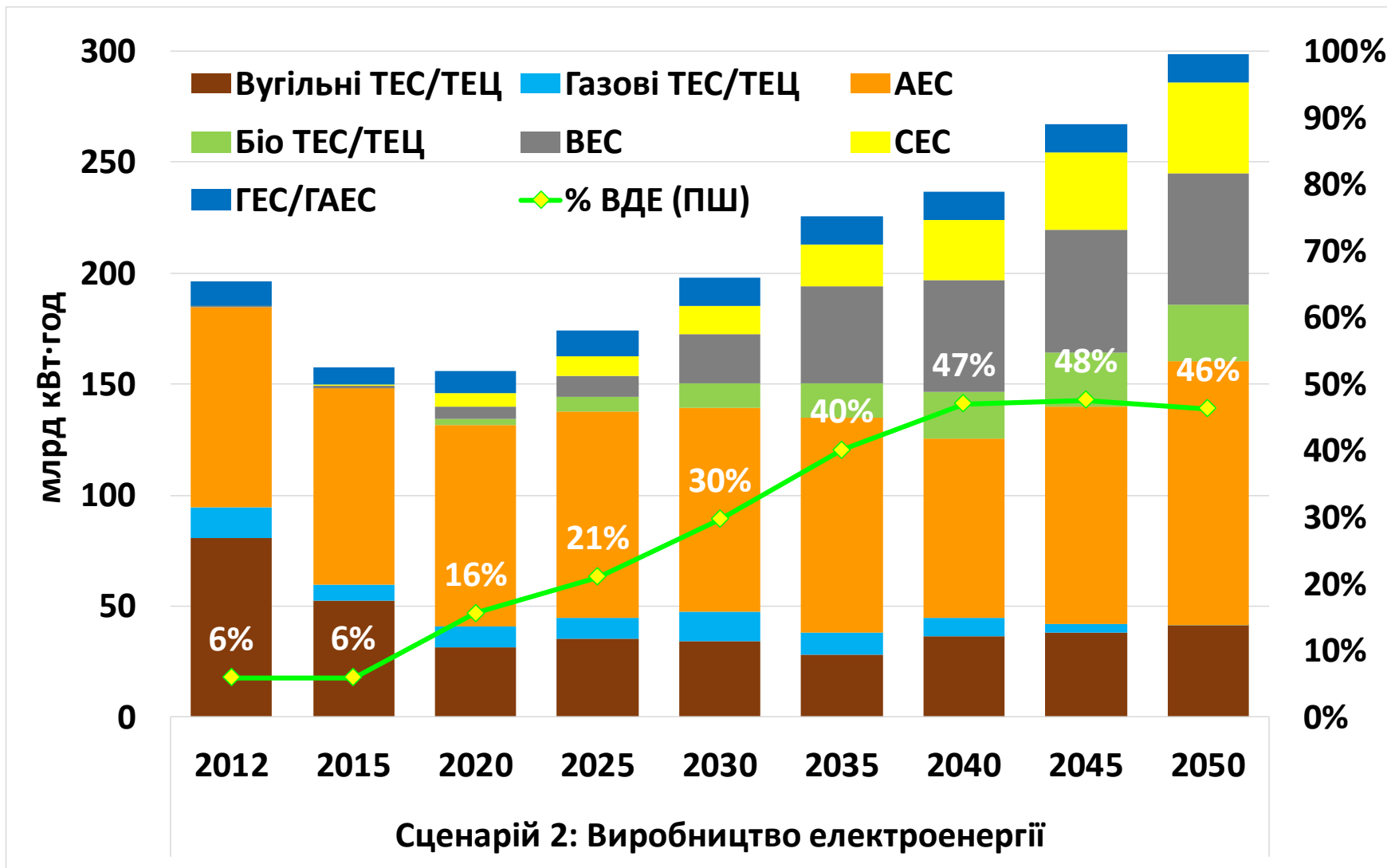
Сценарій 1: Виробництво електроенергії



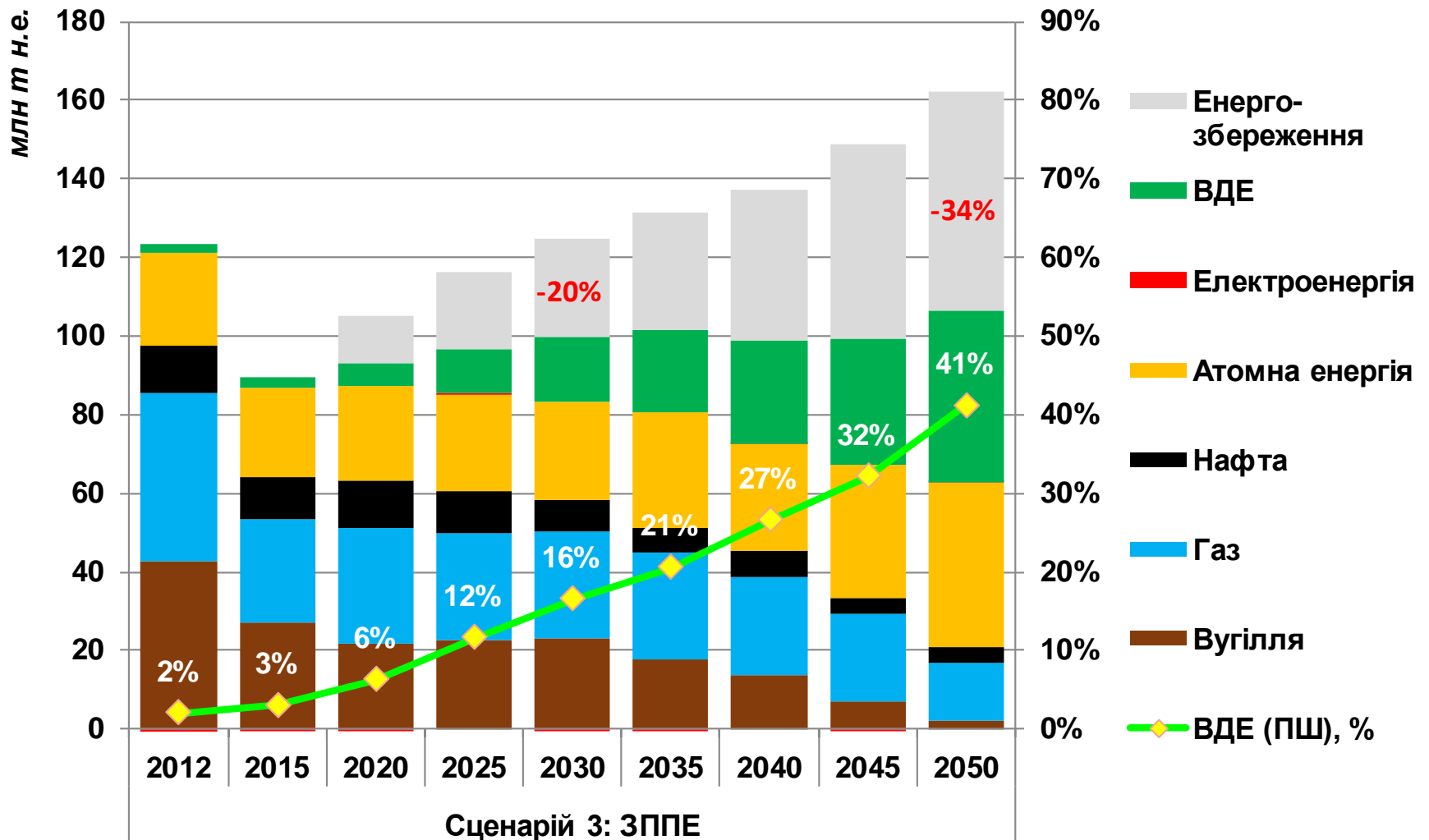
Сценарій 2: Загальне постачання первинної енергії (ЗППЕ)



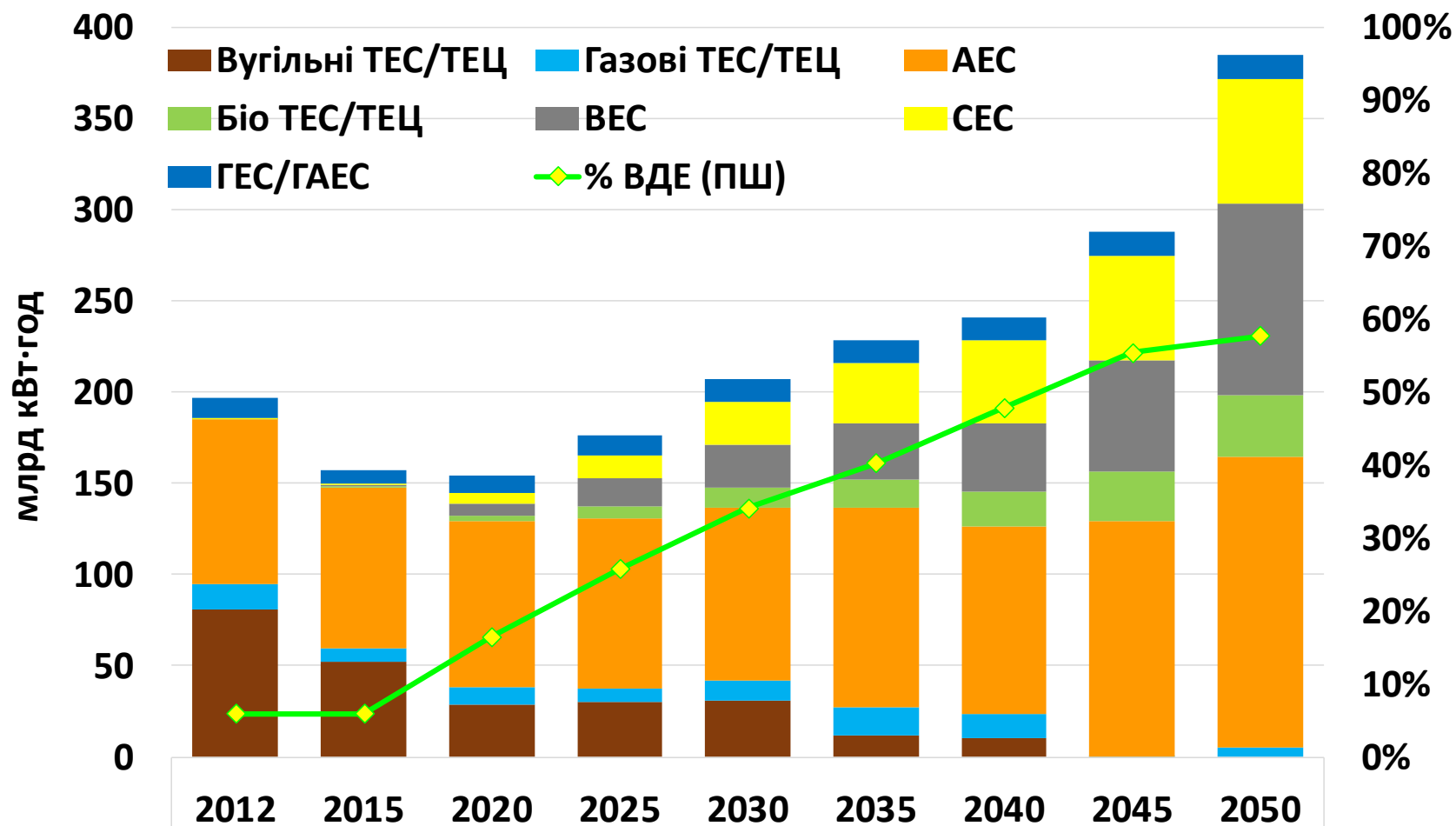
Сценарій 2: Виробництво електроенергії



Сценарій 3: Загальне постачання первинної енергії (ЗППЕ)



Сценарій 3: Виробництво електроенергії



Сценарій 3: Виробництво електроенергії

Загальні висновки з модельних результатів (1)


- ❑ Існуюче законодавство в енергетиці та зміні клімату не призведе до декаплінгу, повного роз'єднання економічного зростання та викидів ПГ. Збереження поточної тенденції впровадження законодавства (Сценарій 1) призведе до суттєвого збільшення викидів ПГ. Натомість повна імплементація діючого законодавства (Сценарій 2) дозволить стабілізувати викиди ПГ, але без подальших скорочень після 2035 р.
- ❑ **Кліматична нейтральність** (Сценарій 3) в довгостроковій перспективі є технологічно можливою і, таким чином, відкриває можливості для України стати економікою з низьким рівнем енергоємності та вуглецеємності та конкурентоспроможною, уникаючи марних інвестицій в неефективні та неперспективні технології (активи). В той же час, модельні результати говорять про критичну загрозу в 2045-2050 рр. – подвоєння інвестиційних потреб та «вибух» граничної ціни на CO₂.
- ❑ Однак, Сценарій 3 значною мірою спирається на нові інноваційні технології, які стануть промислово життєздатними лише після 2030 року і їх вартість наразі може бути суттєво переоцінена.
- ❑ **Отже, зосередження уваги на повному виконанні діючого законодавства в середньостроковій перспективі є критично важливим і має бути здійснено без подальшої затримки.**

Загальні висновки з модельних результатів (2)

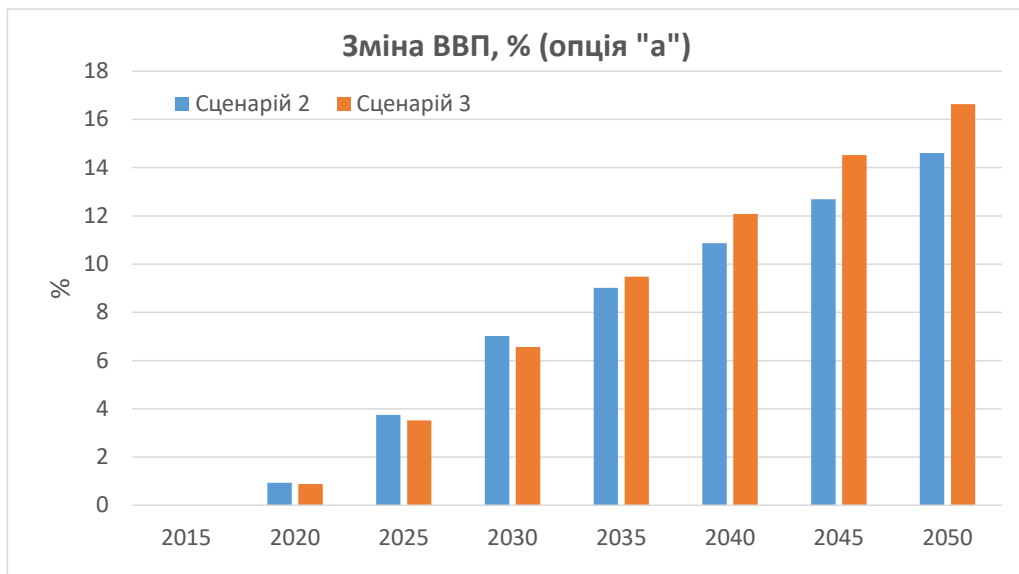
- ❑ До 2030 р. стимулювання заходів з енергоефективності та розвитку ВДЕ повинні залишатися ключовими політиками, що також матиме мультиплікативний ефект на інші сектори. Після 2030 р. високий потенціал скорочення викидів ПГ мають нові кліматично-дружні технології, такі як нові ядерні технології, водень з ВДЕ, УЗВ вуглецю та інші, однак, їх впровадження має відбуватися раніше.
- ❑ Хоча й Сценарій 2 та Сценарій 3 мають однакову траєкторію викидів ПГ до 2030 р., однак, для того, щоб перейти на шлях Сценарію 3 після 2030 р., необхідно повністю досягнути вже існуючі цілі з ЕЕ та ВДЕ, що є цілком амбітними.
- ❑ Впровадження нових технологій у сільському господарстві може розкрити додатковий потенціал для низьковуглецевого розвитку, але існує небезпека появи негативних наслідків через складність та велику невизначеність можливих екологічних впливів на біорізноманіття та місця проживання людини.
- ❑ Сектор **LULUCF** буде продовжувати мати статус чистого поглинача лише за умови посилення заходів зі скорочення викидів та збільшення рівня поглинання парникових газів. Інакше є загроза, що цей сектор стане джерелом викидів у 2050 році
- ❑ Очікується, що в секторі «Відходи» (Сценарій 3) буде дотримано кращих практик ЄС у системі управління ієрархією відходів, досягнувши 100% охоплення централізованим збиранням ТПВ до 2030 р., і 100% досягне частка ТПВ, що утилізуються на сміттєзвалищах.



Оцінка макроекономічних наслідків

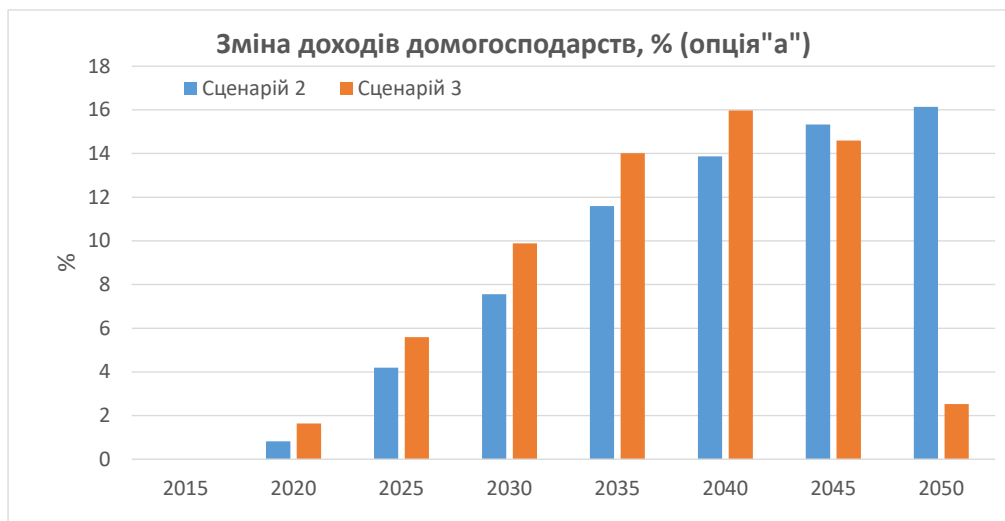


Результати оцінки економічних наслідків (1/2)

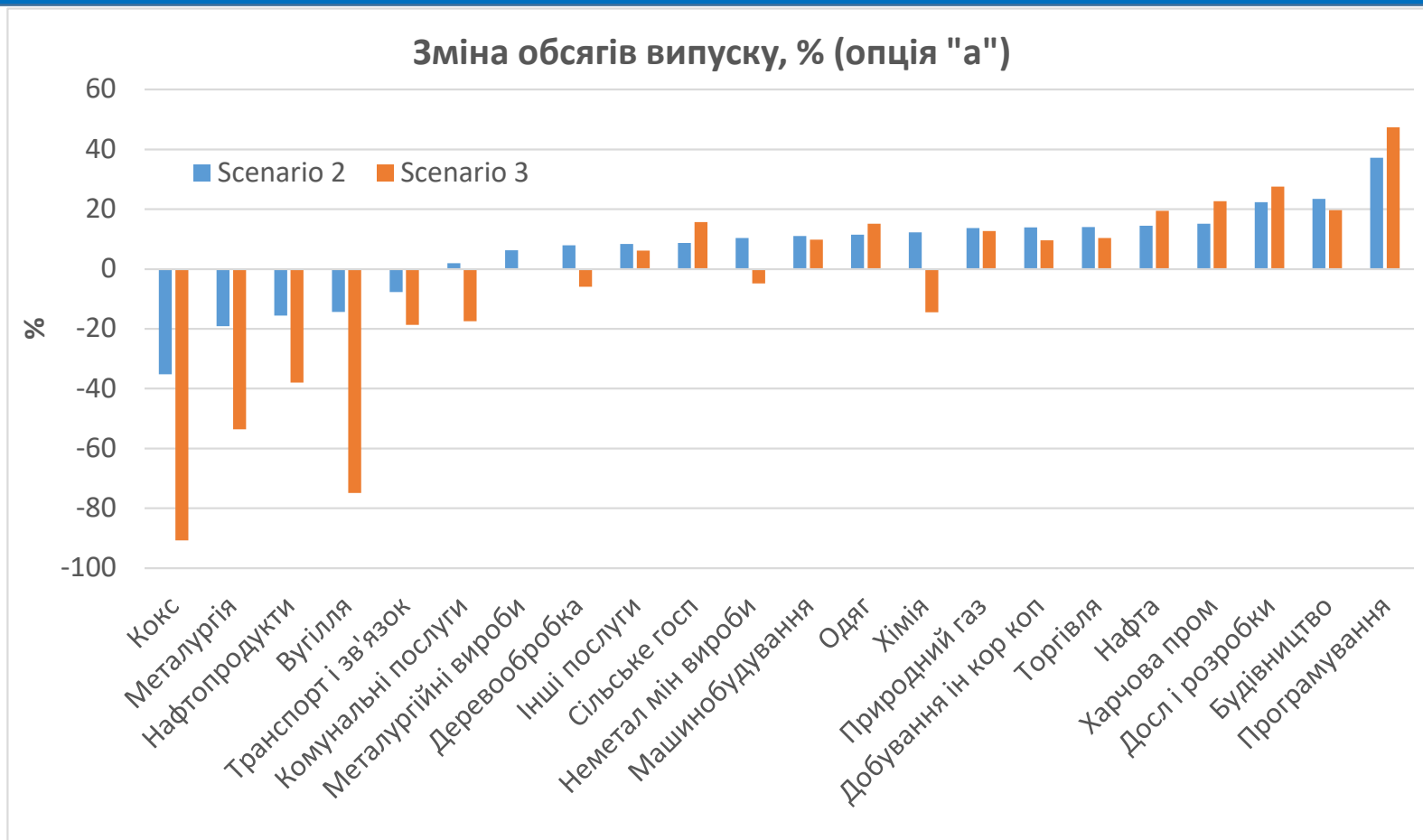


Аналіз варіантів впровадження заходів підтвердив, що реінвестування надходжень від «вуглецевого податку» у заходи з енергоефективності може дозволити забезпечити у довгостроковій перспективі додаткове зростання ВВП на 14%-16%.

Аналогічна позитивна динаміка спостерігається й щодо доходів домогосподарств, що правдою висока ставка «вуглецевого податку» за Сценарієм 3 у 2045-2050 рр. (до 1300 Євро/т CO₂e) збільшуватиме споживчі витрати, що практично нівелює позитивний ефект від інвестицій.



Результати оцінки економічних наслідків (2/2)



- У структурі випуску спостерігаються значні трансформації, особливо за Сценарієм 3, до виробництва коксу і видобуток вугілля скорочуються більше ніж на 75% до 2050 року відносно Базового сценарію.
- Випуск продукції скорочується й у інших енергоємних галузях.
- Водночас, збільшується випуск продукції з високою доданою вартістю та послуг

Умови та фактори ризику

- ❑ Широке залучення інвестицій у заходи з раціонального використання енергії є критично важливими для забезпечення стійкого економічного зростання. Водночас, існують фактори ризику та невизначеності, що повинні бути враховані при аналізі результатів
- ❑ Масштабна політика з енергоефективності повинна бути підтримана розвитком вітчизняної виробничої бази (виробництво капітальних товарів) з відповідним виділенням додаткових інвестицій. За умови імпорту значної частки капітальних товарів, макроекономічний ефект буде менш позитивним та стійким
- ❑ При зростанні «вуглецевого податку» виробники і споживачі енергії повинні не лише змінити свою модель поведінки, але саме інвестувати у енергоефективне обладнання
- ❑ Для досягнення бажаного рівня інвестицій, норма заощаджень в цілому по економіці повинна значно зрости. Існує ризик, що надходження від «вуглецевого податку» будуть не ре-інвестовані, а спрямовані на інші потреби уряду і населення. Як свідчить аналіз результатів, реалізація зазначених ризиків у довгостроковій перспективі **може призвести до негативних макроекономічних ефектів та погіршення добробуту населення**

Оцінка макроекономічних наслідків: Висновки

- ❑ Високий поточний рівень енергоємності та вуглецеємності економіки України створює **можливості для отримання «подвійної вигоди» - одночасного позитивного ефекту як для економіки, так і для довкілля**
- ❑ Необхідною умовою реалізації **бажаного шляху розвитку** (з отриманням «подвійної вигоди») є **забезпечення надходження великих інвестицій у заходи з раціонального використання енергії (енергоефективність)**
- ❑ Застосування механізмів ст. 6 Паризької угоди та **переданих на міжнародному рівні результатів пом'якшення зміни клімату (ITMOs)** (з урахуванням зроблених припущень) матиме **обмежений позитивний ефект** в межах всієї економіки
- ❑ Основними ризиками досягнення позитивного ефекту є: **імпорт капітальних товарів (обладнання) замість власного виробництва, нижчий порівняно з очікуваним ефект від заходів з енергоефективності, відсутність достатніх інвестицій**. За умов реалізації цих ризиків економічні наслідки в довгостроковій перспективі можуть бути негативними
- ❑ Очікувані **супутні ефекти** від ефективної національної **політики скорочення викидів ПГ (підвищення рівня енергетичної безпеки, скорочення викидів забруднюючих речовин та ін.)** за Сценарієм 3 удвічі вищі, ніж за Сценарієм 2 (внаслідок більших інвестицій)



Сценарії аналізу чутливості



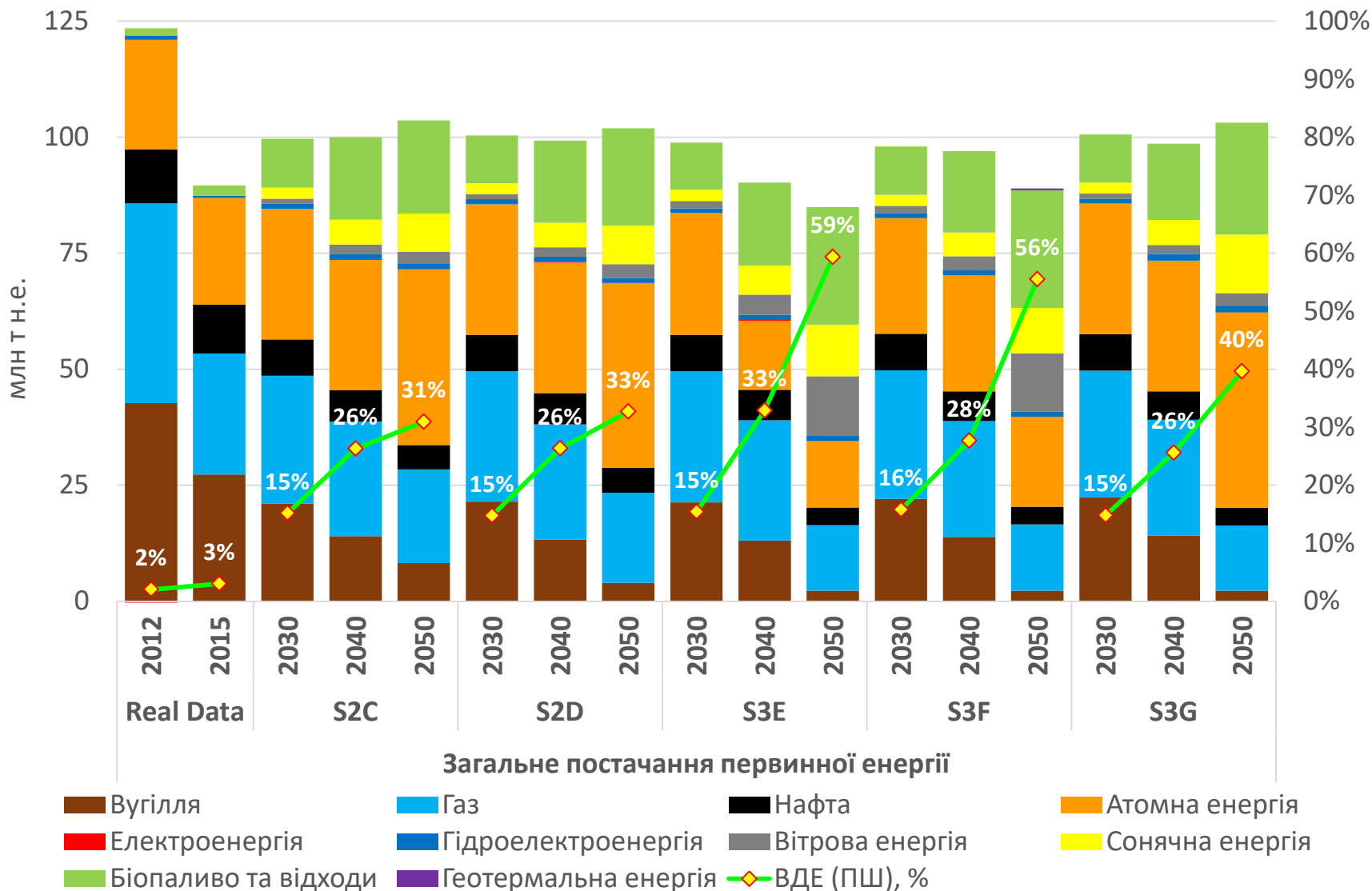
Сценарії аналізу чутливості

Опція	Припущення / Змінна опцій	Назва	S2	S3	Коментар
A	Оптимістичний макроекономічний сценарій	S2A S3A	[X]	[X]	Буде застосований пізніше в комбінації з сценарієм чутливості (B-G)
B	Система торгівлі на викиди ПГ (СТВ)	S2B	[X]		Аналізується з використанням моделі, що використовується для оцінки макроекономічних наслідків
C	Податок на викиди CO2	S2C	X		
D	Нова траєкторія обмеження викидів ПГ порівняно з S3	S2D	X		Аналізується S2 з обмеженнями на викиди CO2 як за Сценарієм 3, але з іншим рівнем обмежень
E	Без нових атомних блоків	S3E		X	
F	Інші опції атомної енергетики (рівень капітальних інвестицій, КВВП, термін експлуатації)	[S2F] S3F	[X]	X	Аналіз чутливості до S2 може знадобитися пізніше, поки-що такого не зроблено
	Без нових та модернізованих вугільних блоків				Аналіз чутливості для S3 не потрібен, оскільки в S3 не передбачається нових чи модернізованих вугільних блоків.
G	Балансуючі потужності	[S2G] S3G	[X]	X	Аналіз чутливості до S2 може знадобитися пізніше, поки-що такого не зроблено
H	Обмежене впровадження заходів поводженням з відходами	S3H		X	
I	Вплив вуглецевого мита ЄС	S2I S3I	[X]	[X]	

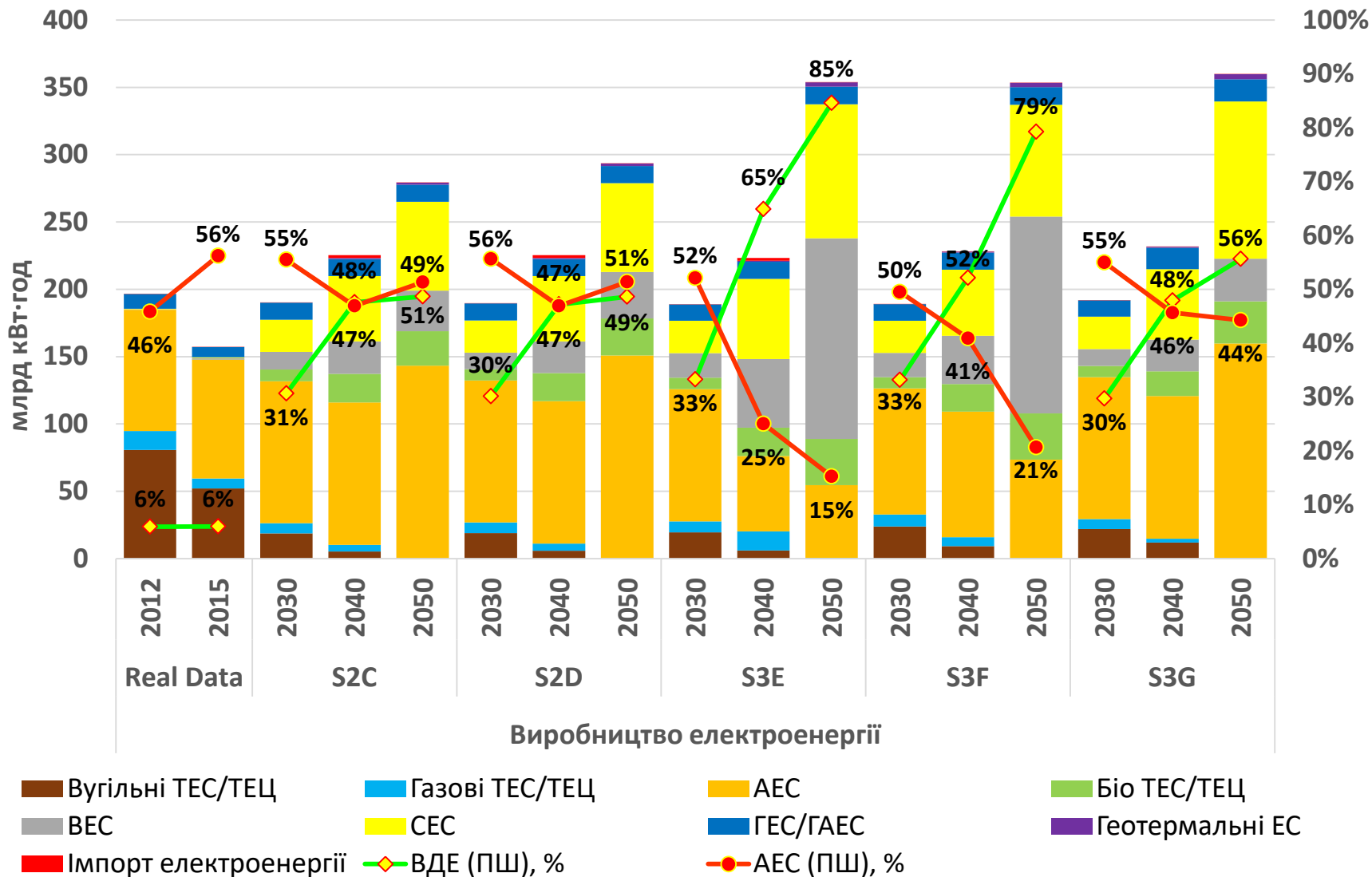
Деякі результати моделювання основних сценаріїв та сценаріїв аналізу чутливості

Припущення / Змінна опцій	Назва сценарію	Викиди ПГ, частка від рівня 1990 р.		Інвестиційні потреби (Енергетика + ППВП), млрд Євро		Частка ВДЕ в 2050 р.	
		2030	2050	Всього	2050	Вир.-во e/e	ЗППЕ
BAU сценарій	S1	-54%	-40%	1,157	184	16.5%	6.5%
Референтний сценарій	S2	-71%	-70%	1,344	220	46.3%	24.2%
Сценарій кліматично нейтральної економіки	S3	-73%	-94%	1,666	460	57.7%	41.1%
СЦЕНАРІЇ ЧУТЛИВОСТІ:							
Податок на викиди CO₂	S2C	-73%	-84%	1,353	198	48.7%	31.1%
Нова траєкторія обмежень викидів ПГ	S2D	-73%	-87%	1,348	207	48.6%	32.9%
Без нових атомних блоків	S3E	-73%	-94%	1,671	458	84.6%	59.5%
Інші опції атомної енергетики	S3F	-73%	-94%	1,662	468	79.2%	55.3%
Балансуючі потужності	S3G	-73%	-94%	1,659	455	55.6%	39.9%

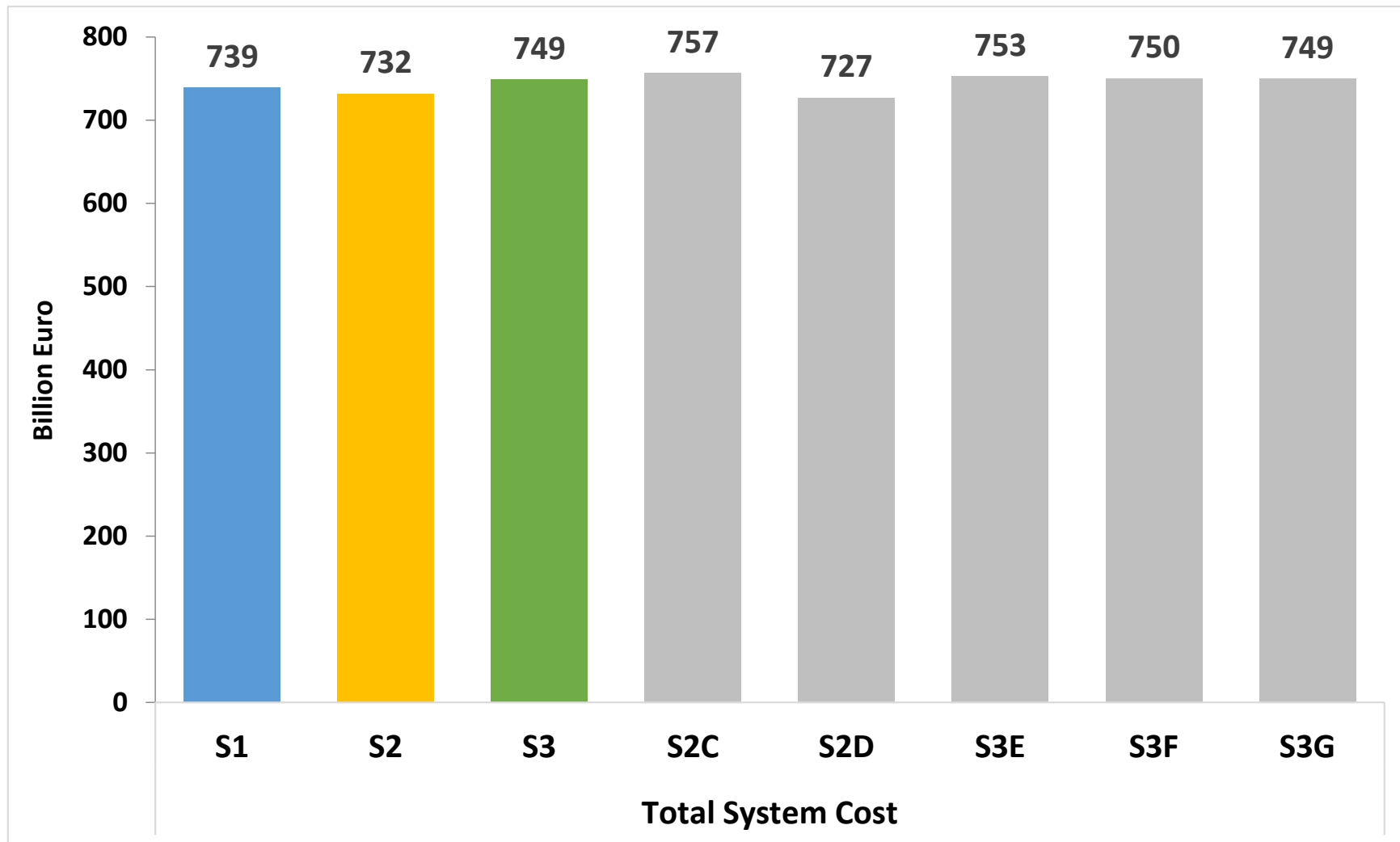
Сценарії аналізу чутливості: Зміни в загальному постачанні первинної енергії



Сценарії аналізу чутливості: Виробництво електроенергії



Модельні сценарії: Загальна вартість енергосистеми




Висновки сценаріїв аналізу чутливості (1)

- 1. Податок на викиди CO₂** (Сценарії S2C) оцінюється як дієвий інструмент кліматичної політики щодо скорочення викидів ПГ і може нести додаткові вигоди, зокрема, кращий перерозподіл податкових надходжень. Однак, рівень податку, обраний для цього сценарію чутливості (€60-100 в 2045-2050 рр.), є недостатніми для гарантування скорочення викидів ПГ до рівня, як у Сценарії 3, оскільки цього не достатньо для необхідного рівня впровадження технологій ВДЄ та інших вуглецево-нейтральних технологій. Тому аналіз податку на викиди CO₂ потребує подальшої роботи з ширшим діапазоном значень та поєднання з іншими варіантами (сценаріями) чутливості зменшення обсягів та вартості скорочення викидів ПГ.
- 2.** Як і очікувалося, в Сценарії S2D встановлення нової менш амбітної траєкторії обмеження викидів ПГ у 2050 р., суттєво зменшує інвестиційні потреби, але зміщує їх за межі 2050 р., за умови збереження цілі, - досягнення нетто-нульових обсягів викидів ПГ у 2070 р.


Примітка: Цікаво, що рівень скорочення викидів ПГ, досягнутий завдяки введенню високих податків на CO₂ в Сценарії S2C, майже відповідає рівню скороченню викидів ПГ за Сценарієм S2D з менш амбітною ціллю, яка запропонована Міністерством енергетики та захисту довкілля України.

Висновки сценаріїв аналізу чутливості (2)

3. Існуючий потенціал відновлюваної енергетики дозволяє досягти мети рівня викидів ПГ на душу населення за Сценарієм 3 **без встановлення нових великих ядерних блоків**. Збільшення капітальних інвестицій і зростання граничних цін на енергоносії можна трактувати як прийнятні соціальні витрати за відмову від великої сучасної ядерної енергетики.
4. Дотримання міжнародних стандартів будівництва нових ядерних блоків (більш високі капітальні витрати та нижчий КВВП) може призвести до певного заміщення роботи АЕС ВДЕ-виробниками. Таким чином, в рамках стратегії хеджування слід враховувати можливість **достатнього проникнення ВДЕ**. Подовження терміну експлуатації діючих ядерних блоків зміщує потреби в значних обсягах інвестицій з 2035-2040 рр. на більш пізній період після 2050 р., для якого ці **інвестиції не враховувалися через обмеження періоду моделювання**.
5. Подальший розвиток енергетичних технологій, особливо, **вдосконалення роботи ВЕС та СЕС з досить непостійним виробництвом електроенергії**, може значно зменшити щорічні інвестиційні потреби та витрати (до 10%). Це, безсумнівно, вимагає посилення уваги до науково-дослідної діяльності та збільшення інвестицій у інноваційні розробки, діджиталізацію, розумні мережі тощо. В рамках цього аналізу, інвестиції в зазначені сфери не були враховані, оскільки це потребує широкого кола окремих досліджень.



Процес розробки НВВ2 та наступні кроки



Подальші кроки процесу розробки НВВ2

□ Засідання Робочої групи з розробки другого НВВ України

- **Перше** засідання: 4 лютого 2019
- **Друге** засідання: 17 серпня 2019
- **Третє** засідання (сьогодні): 14 лютого 2020
- Заплановано ще, мінімум, два засідання:
 - **четверте засідання:** презентація та обговорення політик та заходів впровадження сценаріїв НВВ2, цілі з адаптації, сценаріїв в контексті цілей сталого розвитку, вуглецевого бюджету, оцінка кліматичного фінансування та, система звітності щодо НВВ2;
 - **П'яте засідання:** презентація проекту НВВ2 та супровідних документів

□ Двосторонні консультації щодо проекту НВВ2 з ключовими гравцями

- Міністерства та інші ЦОВВи, ВРУ, Офіс Президента, Кабінет міністрів України, РНБО
- Місцеві органи самоврядування
- Громадянське суспільство та неурядові організації
- Професійні та галузеві об'єднання, державний та приватний бізнес
- Міжнародні організації та донори

=> Часові рамки: **квітень-травень 2020**

Подальші кроки процесу розробки НВВ2

- ❑ Засідання Міжвідомчої комісії із забезпечення виконання РКЗК ООН
=> Часові рамки: **травень 2020**

- ❑ Громадські консультації щодо проекту НВВ2, включаючи консультації з місцевими органами самоврядування
=> Часові рамки: **квітень-травень 2020**

- ❑ Підготовка проекту НВВ2 та супровідних документів
=> Часові рамки: **квітень-травень 2020**

- ❑ Процес погодження проекту НВВ2 з ЦОВВами, включаючи погоджувальні наради та консультації з Мінюстом
=> Часові рамки: **травень-червень 2020**

- ❑ Подача пакету документів та проекту Розпорядження "Другий національно-визначений внесок України" до КМУ

- ❑ Подача Розпорядження КМУ "Другий національно-визначений внесок України" до РКЗК ООН
=> Часові рамки: **квітень-травень 2020**



European Bank
for Reconstruction and Development



ДЯКУЮ!

Для питань, пропозицій та коментарів:
ndc2ua@gmail.com

АБО

Наталя Кушко
natashakush@gmail.com

Олександр Дячук
oadyachuk@ukr.net, diachuk@ief.org.ua

Роман Подолець
podolets@ief.org.ua