

Civil Society for Sustainable Energy –
Local to National in Eastern Europe – SELNEE



ОГЛЯД кліматичних дій та переходу до сталої енергетики в Україні



Листопад 2020

Назва: Огляд кліматичних дій та переходу до сталої енергетики в Україні

Автори:

Олексій Епик, Анна Пастух, Олександра Трибой, ГО “Агентство з відновлюваної енергетики” (ABE), Україна

Консультативні коментарі: Гуннар Бойе Олесен та Юдіт Шолецьки з INFORSE-Europe.

Опубліковано ГО “Агентство з відновлюваної енергетики”:

Київ, вул. Марія Капніст, 2а, оф. 116/ +38044 456 94 62 / info@rea.org.ua / <https://rea.org.ua/>

Більше інформації про проєкт SELNEE:

ГО «ABE», <https://rea.org.ua/projects/472/>

INFORSE-Europe, <https://www.inforse.org/europe/SELNEE.htm>

Листопад 2020

Зміст

Застереження	5
Вступ.....	6
Резюме	8
Стан переходу до сталої енергетики в Україні	11
Огляд національних стратегічних документів	16
Альтернативні сценарії сталого енергетичного переходу України	19
Бар'єри на шляху енергетичного переходу до сталої енергетики в Україні	27
Пропозиції щодо першочергових заходів для енергетичного переходу до сталої енергетики в Україні	32

Список скорочень

КМУ – Кабінет міністрів України

ЦТ – централізоване теплопостачання

СТВ – система торгівлі викидами

ВКЕС – валове кінцеве енергоспоживання

ПГ – парникові гази

ЗТ – “зелений” тариф

ГВт_{ел} – гігават встановленої електричної потужності

ІЕП НАНУ – Інститут економіки та прогнозування НАН України

Меморандум про взаєморозуміння – Меморандум про взаєморозуміння щодо врегулювання проблемних питань у сфері відновлюваної енергетики в Україні

МЗВ – моніторинг, звітність та верифікація

ТПВ – тверді побутові відходи

млн. т.н.е. – мільйон тонн нафтового еквівалента

МВтгод – мегават-година

НКРЕКП - Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг.

НВВ – національно визначений внесок

НУО, ГО – неурядова організація, громадська організація

АЕС – атомна електростанція

НПДВЕ – Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020

ТЧ – тверді частинки

ПСО – покладання спеціальних обов'язків

ВДЕ – відновлювані джерела енергії

Держенергоефективності – Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

ДП – Державне підприємство

ЗППЕ – загальне постачання первинної енергії

ТЕС/ТЕЦ – теплова електростанція/ теплоелектроцентрально

Застереження

Звіт підготовлено в межах виконання проєкту співпраці НУО «Громадянське суспільство за сталу енергетику - від місцевого до національного рівня у Східній Європі» - SELNEE, 2020-2021, за фінансової підтримки CISU, Данія. Звіт містить оцінку та погляди експертів ГО «Агентство з відновлюваної енергетики» (ABE), що не відображає погляди фінансового спонсора CISU.

Партнерами в проєкті є мережа НУО INFORSE-Europe, Скандинавський Фолькцентр з відновлюваних джерел енергії в Данії, Центр екологічних рішень в Білорусі.

Точка зору авторів може не відповідати офіційній позиції співпрацюючих партнерів проєкту та фінансового спонсора CISU та його філій. Вся інформація, що міститься у звіті, є виключно інтерпретацією авторів.

Вступ

Україна проголосила незалежність 24 серпня 1991 р. Наступного 1992 р. країна підписала Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату та приєдналась до спільних зусиль країн щодо запобігання змінам клімату. Після цього відбулася ратифікація Рамкової конвенції ООН про зміну клімату у 1996 році та Кіотського протоколу до неї у 2004 році, приєднання до Енергетичного співтовариства у 2010 році, підписання Угоди про асоціацію з ЄС та затвердження Національних планів дій щодо відновлюваної енергетики у 2014 році та енергоефективності у 2015 році. З 2016 року Україна є учасницею Паризької угоди, демонструючи розуміння того, що зміна клімату є реальною і що сталий розвиток є важливим для її майбутнього.

Хоча з 1992 році були докладені значні зусилля, але в 2020 році зростає враження, що рух України в енергетичному секторі здійснюється у напрямку, протилежному кліматичним цілям ЄС. За останній рік Україна припинила роботу над Концепцією Зеленого енергетичного переходу - урядового документу, який мав за мету перехід сектору енергетики України до використання 60% ВДЕ в загальному постачанні первинної енергії в 2050 році. Більше того, Україна має борг за електроенергію, вироблену з ВДЕ, петицію низки народних депутатів щодо неконституційності механізму "зеленого" тарифу, планує добудувати два блоки АЕС до 2025 року та надає мільярдні субсидії на підтримку вугільної галузі. Не побудовано жодного МВт маневреної генерації чи систем накопичення та зберігання енергії, не створено ефективного механізму залучення інвестицій, досі не запущено електронні аукціони з державної підтримки проєктів з ВДЕ.

У цьому дослідженні автори проаналізували стан переходу України до сталої енергетики, включаючи національні стратегічні документи та альтернативні сценарії, визначили існуючі бар'єри, що перешкоджають цьому переходу, та підготували пропозиції щодо пріоритетних заходів, які, на наш погляд, слід вжити для здійснення переходу до сталої енергетики в Україні.

18 листопада 2020 року результати цього аналізу були представлені на онлайн-заході, який зібрав понад 1700 зацікавлених сторін, включаючи представників уряду, громадянського суспільства, бізнесу та науки, які прийняли участь через онлайн-платформу та в режимі онлайн-перегляду в реальному часі. В заключній частині заходу представники провідних громадських організацій, що працюють у галузі екології, енергоефективності та відновлюваних джерел

енергії, зробили спільну заяву до Кабінету Міністрів України, яку очолює Прем'єр-міністр України Денис Шмигаль, про необхідність розробити та затвердити Український Зелений Курс для переходу до сталої енергетики.

Резюме

Україна перебуває на шляху переходу до відновлюваної енергетики та кліматичної нейтральності, що визначається відповідними цілями, заходами та показниками, встановленими у затверджених на державному рівні документах (Національний план дій з відновлюваних джерел енергії до 2020 року, Енергетична стратегія до 2035 року, Концепція теплопостачання до 2035 р.). Затверджені цілі розвитку відновлюваної енергетики передбачають досягнення 11% (ВКЕС) у 2020 році, 25% (ЗППЕ) у 2035 році (у тому числі 11% з біомаси), 40% (ЗППЕ) у тепловій енергії у 2035 році. Основні два недоліки затверджених документів – це помірний рівень амбіцій, який не дозволяє досягти кліматичної нейтральності до 2050 року та обмежений горизонт встановлення цільових показників (до 2035 року).

Одночасно протягом періоду 2016-2020 років різними групами експертів було розроблено понад 10 комплексних досліджень, що містять розрахунки та прогнози щодо переходу на відновлювану енергію до 2050-2070 рр., зокрема: Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р. (Міністерство енергетики України), Вектори економічного розвитку України (Кабінет Міністрів України), Перехід до системи 100% ВДЕ до 2050 р. (LUT та Neo Carbon Ukraine), Дорожня карта кліматичних цілей України до 2030 р. - бачення громадськості (ГО "Екодія"), Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року (Фонд ім. Гайнріха Бюлля в Україні та ІЕП НАНУ), Перехід енергетичного сектору України на ВДЕ до 2050 р. (CISU, INFORSE-Europe (Данія) та ГО "ABE" (Україна), Концепція переходу до 100% RE до 2070 року (ГС «Глобал 100RE Україна»), Прогноз енергетичного переходу згідно з українським НВВ-2 (СБРР та ІЕП НАНУ), Дорожня карта біоенергетики до 2050 року (ГС «Біоенергетична асоціація України» та ГО «ABE»), які визначають:

- залучення відновлюваних джерел енергії - від 40% до 100% до 2050/2070 р.;
- тенденція енергоспоживання від + 50% зростання до -18% падіння від поточного рівня;
- розподілення викопних палив та атомної енергії - від повного вимкнення до залучення вугілля та газу у якості балансуєвих потужностей мережі та малих АЕС, як базового навантаження;
- необхідний рівень інвестицій - від 100 до 680 млрд євро;

- Необхідна політика та реформи - від найосновніших (таких як політична воля до енергетичного переходу та стабільність державної політики щодо підтримки ВДЕ) до більш просунутих (таких як повномасштабна конкурентоспроможність загальноенергетичних ринків, створення нових ринків рідкого біопалива, відновлюваних газів (біоводень, біометан), СТВ);
- скорочення викидів ПГ - з 40% до 100% від поточного рівня;
- оцінка зовнішніх ефектів, таких як наслідки для соціальної економіки, охорони здоров'я, заходи щодо адаптації до змін клімату, подолання енергетичної бідності.

Ключовим загальним результатом наявних досліджень є принципова можливість досягнення Україною 100% ВДЕ та кліматичної нейтральності до 2050/2070 років. Однак для цього необхідно докласти всебічних зусиль для подолання існуючих бар'єрів в енергетичному секторі, таких як:

- відсутність політичної волі затвердити курс на 100% ВДЕ до 2050/2070 років;
- нестабільна державна політика щодо розвитку ВДЕ (особливо протягом 2019-2020 років) - зміни рівня "зеленого" тарифу, проблеми з виплатами виробникам ВДЕ, справа конституційного суду щодо визнання "зелених" тарифів неконституційними, заяви Податкової служби України про несплату податку на прибуток об'єктами ВДЕ, пропозиції НКРЕКП щодо націоналізації об'єктів ВДЕ, припинення дії "зеленого" тарифу в 2023 році для біоенергетичних проєктів, загальне недотримання державою Україна Меморандуму про взаєморозуміння з інвесторами ВДЕ, кількість міжнародних судових справ від інвесторів до держави Україна для відшкодування збитків через вищезазначену нестабільність державної політики тощо;
- Проблеми на ринку електроенергії: різні ПСО, перехресне субсидування, збереження монопольного стану 2-3 компаній, більше 1,5 років відкладення аукціонів з ВДЕ, низька гнучкість мережі, відсутність стимулювання балансуючих потужностей, блокування інтеграції до ENTSO-E;
- проблеми на ринку теплопостачання: нелібералізований ринок, відсутність конкурентоспроможності та монополізм підприємств комунального теплопостачання, неринкові принципи формування тарифів, відсутність стимулюючого тарифу на ВДЕ;
- проблеми на ринку вугілля: невідповідність мережі для закриття вугільних ТЕС до 2030-2035 рр. (Важлива передумова 100% переходу до ВДЕ до 2050/2070 рр.), Відсутність графіка закриття/реконструкції ТЕС,

продовження субсидування сектору, відсутність програми перекваліфікації персоналу;

- відмова від чи неефективність механізмів стимулювання ВДЕ (податок на CO₂, СТВ, електрифікація транспорту, енергія з ТПВ, ефективна когенерація/тригенерація);
- Проблеми в секторі біоенергетики: нерозвинений (стихийний) ринок біомаси, відсутність регуляції рідких біопалив, дотримання критеріїв сталості, відсутність передумов для ринку біометану/біоводню, проблеми з утилізацією дигестату (з біогазових комплексів), відсутність підтримки для вирощування енергетичних культур);
- дещо спотворений образ відновлюваної енергетики, енергетична бідність населення.

Наявність згаданих досліджень та деталізація пов'язаних з ними бар'єрів є необхідною умовою для термінового початку розробки Національного "зеленого курсу" для України та Нової енергетичної стратегії України до 2050/2070 року.

Цей документ консолідує наявні дослідження та відображає курс України щодо переходу на ВДЕ, синхронізуючи український енергетичний перехід з тим, що існує в ЄС-27.

Стан переходу до сталої енергетики в Україні

Стан енергетичного переходу в Україні щодо відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) на червень 2020 року наступний:

- Частка ВДЕ в кінцевому споживанні енергії оцінюється у 10% або 3,5-4 млн. т. н.е./рік (останні офіційні дані з енергетичного балансу за 2018 рік становлять 2,3 млн. т. н.е., у тому числі 1,9 млн. т. н.е. – з біомаси¹);
- Частка ВДЕ у секторі опалення/охолодження у кінцевому споживанні енергії оцінюється у 12% або 2-2,3 млн. т. н.е./рік (останні офіційні дані за 2018 рік складають 8,1% або 2,7 млн. т. н.е. у кінцевому споживанні енергії²);
- Частка ВДЕ у секторі електроенергетики оцінюється у 11% (в середньому за рік, для деяких коротких періодів – днів/годин – вона збільшується до 40%). Щорічно це 1,5-2 млн. т. н.е./рік (це останні офіційні дані згідно з аналізом оперативних даних щоденних звітів Національної енергетичної компанії «Укренерго»³);
- Частка ВДЕ у транспортному секторі оцінюється у 2-3% або 0,1-0,2 млн. т. н.е./рік (останні офіційні дані відповідно до енергетичного балансу за 2018 рік: 0,036 млн. т. н.е. від біопалива та 0,06 млн. т. н.е. від відновлюваних джерел електроенергії⁴).

¹ http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm

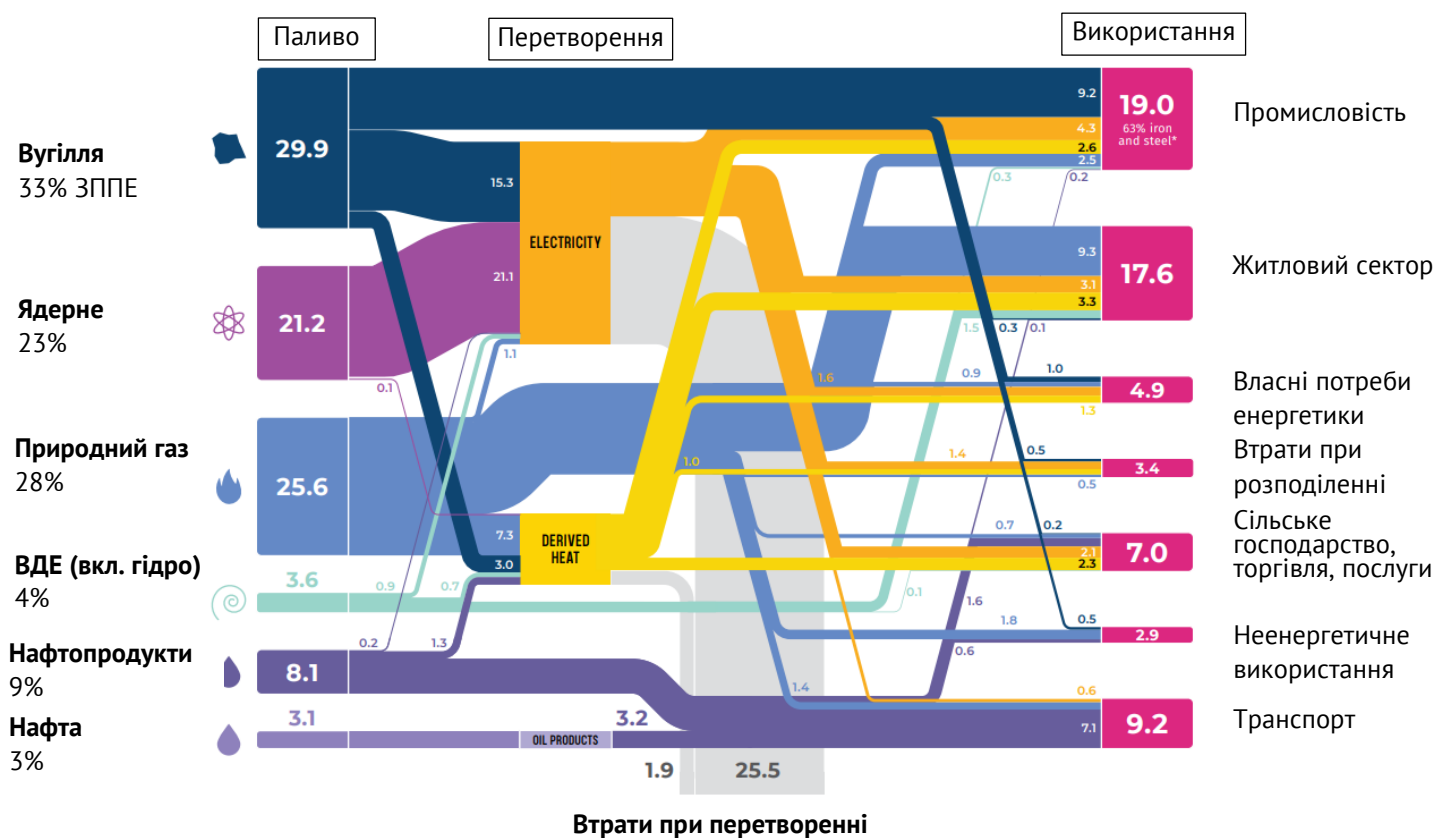
² <https://uabio.org/biomass-heating/>

³ <https://ua.energy/diyalnist/dyspetcherska-informatsiya/dobovyj-grafik-vyrobnytstva-spozhyvannya-e-e/>

⁴ http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm

Схема потоків різних джерел енергії в Україні (2016 р.), млн. т. н.е.⁵

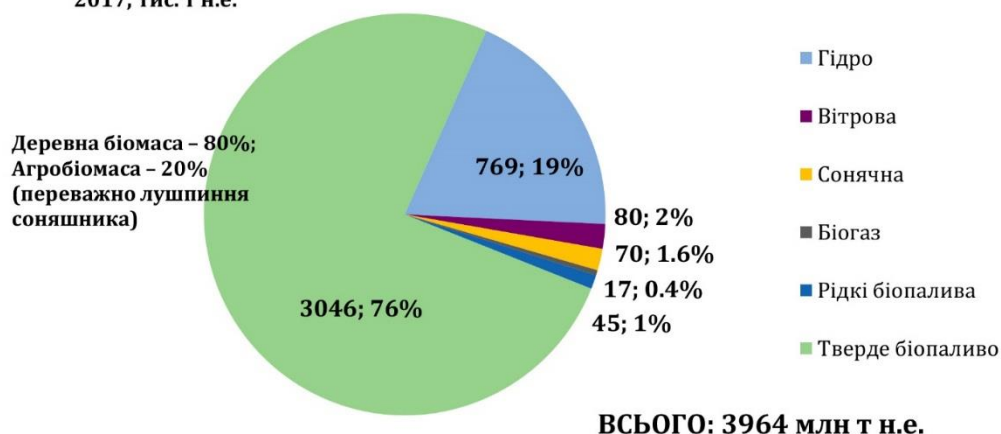
2016, млн т н.е.



Постачання первинної енергії з усіх ВДЕ в Україні у 2017 р. (оцінка авторів)

Загальне постачання первинної енергії з ВДЕ

2017, тис. т н.е.



⁵ <https://businessviews.com.ua/ru/the-infographics-report-energy-of-ukraine-2018-eng/>

Наведені цифри означають, що Україна перебуває на шляху виконання Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року (НПДВЕ-2020) – цілі по ВДЕ (усі в одиницях валового кінцевого споживання енергії, ВКЕС⁶): 12% у споживанні електроенергії, 11% у опаленні та охолодженні, 10% у транспорті, 11% у загальному ВКЕС – і знаходиться на шляху виконання Енергетичної стратегії України на період до 2035 року щодо частки ВДЕ у виробництві електроенергії та опаленні/охолодженні, але не в транспортному секторі. Однак існують тенденції щодо скасування деяких ключових механізмів стимулювання ВДЕ в Україні протягом 2020 року, а саме:

- Перегляд «зеленого» тарифу – його зменшення на 15% для всіх сонячних електростанцій (включаючи вже побудовані) та на 7,5% для всіх вітрових електростанцій (початкові тарифи для ВЕС – від 5,1 до 11,3 євроцентів/кВт·год, для СЕС – від 15 до 32 євроцентів/кВт·год)⁷;
- Фактичне блокування платежів з березня 2020 р. державним підприємством «Гарантований покупець»⁸ об'єктам ВДЕ за вироблену та подану в мережу електроенергію. Це, як стверджується, пов'язано з новою ринковою моделлю переходу від «зеленого» тарифу до принципу аукціону. Проблема досі не вирішена. Деякі станції оголосили про банкрутство, інші звернулись до суду із заявою на ДП «Гарантований покупець»;
- Запуск аукціонів на «зелену» електроенергію відкладається на невідомий час (перший аукціон планували провести у квітні 2020 року);
- Створення конкурентного середовища на ринку теплової енергії та підвищення стимулюючого тарифу «принцип 0,9» на теплову енергію⁹ для біомаси ігнорується, в той час як усі документи та відповідний законопроект готові до реєстрації та затвердження. Всі вони були підготовлені у 2019 році з широким публічним обговоренням;
- Скасування звільнення від сплати ПДВ та митних зборів (у січні 2020 р.) для всіх установок ВДЕ;

⁶ Валове кінцеве споживання енергії – це енергія, що використовується кінцевими споживачами (кінцеве споживання енергії) плюс втрати в мережах та споживання на власні потреби електростанцій.

⁷ Див. текст Закону України: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/810-IX#Text>

⁸ <https://www.gpee.com.ua/>

⁹ «Принцип 0,9» є обов'язковим підходом на законодавчому рівні щодо визначення тарифу на теплову енергію з біомаси в Україні, його суть: тариф на теплову енергію з біомаси = 0,9 x тариф на теплову енергію з газу, який затверджений для відповідного суб'єкту

- Пропозиції Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг України (НКРЕКП)¹⁰, однією з функцій якої є регулювання ринку електроенергії в Україні, щодо націоналізації установок ВДЕ (грудень 2019 р.);
- Ігнорування урядом нещодавно розробленої урядом Концепції «зеленого» енергетичного переходу для України. Публічні суперечливі повідомлення чиновників про те, що вугільна та атомна генерація залишатимуться базовим виробництвом на період після 2020 року без планів на їх реструктуризацію. Концепція «зеленого» енергетичного переходу була представлена Міністерством енергетики та захисту довкілля (яке входить до складу уряду) у січні 2020 року. Її кілька разів обговорювали на різних рівнях, та далі нічого не відбувається. Пізніше, у червні-липні 2020 року, різні посадові особи Міністерства публічно оголосили пріоритет для вугільної та ядерної генерації. Це було відображено у Розпорядженні КМУ №702-р¹¹, яке зобов'язує НЕК «Укренерго» (національного оператора електромереж) здійснювати пріоритетну подачу електроенергії з вугілля в електромережу. Це наносить шкоду електрогенерації з ВДЕ, пріоритет якої знаходиться після вугілля. Водночас у вересні 2020 року Президент України публічно оголосив про плани завершення будівництва Хмельницької АЕС (2 енергоблоки по 1 ГВт_{ел})¹². Це зустріло широкий резонанс громадськості, у тому числі з боку фахівців-атомників, які вважають ці плани нереальними;
- Тривалий процес розробки оновленого національно визначеного внеску (НВВ) України в РКЗК ООН.

Якщо ці ключові перепони терміново не будуть вирішені протягом 2020 року, виконання Енергетичної стратегії до 2035 року, Концепції теплопостачання та інших офіційних документів та проєктів документів, які передбачають збільшення частки ВДЕ, буде під питанням.

Що стосується періоду після 2020 року, то наразі основними документами, які містять затверджені цілі розвитку енергетичного сектору та розвитку ВДЕ, є Енергетична стратегія до 2035 року¹³, Концепція теплопостачання України до

¹⁰ <http://www.nerc.gov.ua/>

¹¹ <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zabezpechennya-palivnoyi-zbalansovanosti-elektroenergetichnoyi-galuzi-ukrayini-ta-bezpeki-postachannya-elektrichnoyi-energiyi-702-220620>

¹² Див. наприклад: <https://ua.korrespondent.net/business/companies/4272416-zelenskyi-doruchyv-dobuduvaty-dva-enerhobloky-khaes>

¹³ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>

2035 року¹⁴ та допоміжні документи. На період після 2035 року офіційно затвердженого документу та відповідних цілей щодо енергетичного переходу не існує. Однак існує ряд пропозицій альтернативних добре розроблених сценаріїв, які можуть бути використані в якості основи для офіційної Енергетичної стратегії до 2050 року. Найбільш прогресивні ті, що містять конкретні цілі:

- Дорожня карта кліматичних цілей України до 2030 р. - бачення громадськості (ГО «Екодія»);
- «Зелений» Курс для України – Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р. (Міністерство енергетики України);
- Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року (Фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні);
- Перехід енергетичного сектору України на ВДЕ до 2050 р. (проект ASET ГО «ABE та INFORSE-Europe»);
- 100PE Україна – Сценарій платформи «100 PE Україна» до 2050-2070 років.

Аналіз цих офіційних та альтернативних стратегій енергетичного переходу щодо надійності цілей, бар'єрів, які необхідно подолати для їх досягнення, рішень, необхідних для досягнення цілей, та рівні їх амбіційності представлені у наступному розділі.

¹⁴ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/569-2017-%D1%80#Text>

Огляд національних стратегічних документів

Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року

Основні цілі розвитку ВДЕ до 2020 року в основному базуються на зобов'язаннях України в рамках Енергетичного Співтовариства. Цілі зазначені в Національному плані дій з відновлюваної енергетики, прийнятому у 2014 році. Відповідно до НПДВЕ, цілями на 2020 рік є:

- ВДЕ в ВКЕС – 11% (що еквівалентно 8,59 млн. т. н.е.);
- ВДЕ в системах опалення/охолодження – 12,4% (5,85 млн. т. н.е.);
- ВДЕ у виробництві електроенергії – 11% (2,23 млн. т. н.е.);
- ВДЕ у транспорті – 10% (0,51 млн. т. н.е.).

НПДВЕ супроводжується відповідним Планом заходів щодо його реалізації (2014 р.), який визначає ряд кількісних показників для відновлюваної енергії в енергетичному секторі, опаленні/охолодженні та транспорті, таких як встановлена потужність, обсяг виробництва теплової та електричної енергії, обсяг споживання моторного біопалива, яких передбачається досягти до 31.12.2020 р. Зокрема, встановлена потужність обладнання для виробництва відновлюваної електроенергії та теплової енергії (холоду) повинна до кінця 2020 року становити відповідно 10,90 ГВт та 14,94 ГВт.

Оскільки чинність поточного НПДВЕ закінчується цього року (2020), початок розробки нового НПДВЕ до 2030 року планується завершити у 2020 році.

Енергетична стратегія України на період до 2035 року: безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність – основний документ, який передбачає три етапи трансформації енергетичної галузі України:

До 2020 року	До 2025 року	До 2035 року
Етап 1. Реформи енергетичного сектору на основі імплементації законодавства ЄС	Етап 2. Оптимізація та інноваційний розвиток енергетичної інфраструктури	Етап 3. Забезпечення сталого розвитку енергетики
Завершення впровадження 3-го енергетичного пакету ЄС; формування сучасного енергетичного ринку	Інтеграція в ENTSO-E (Європейську мережу операторів систем передачі)	Інноваційний розвиток та будівництво ТЕЦ та АЕС замість закриття застарілих блоків
Інституційне реформування	Модернізація інфраструктури	Широке впровадження інтелектуальних мереж

державних енергетичних компаній та інтеграція у ENTSO-G	енергетичних мереж, впровадження інтелектуальних мереж	та орієнтованих на клієнтів мереж
Збільшення внутрішнього видобутку природного газу	Розвиток інфраструктури для систем опалення залежно від місцевих ресурсів та регіональної специфіки	Адаптація газотранспортної системи до реальних потреб загальноєвропейського ринку газу
Прогресивне зменшення енергоємності ВВП	Самозабезпечення країни природним газом вітчизняного видобутку	Збільшення внутрішнього видобутку природного газу
Збільшення частки ВДЕ	Подальше збільшення частки ВДЕ	Подальше збільшення частки ВДЕ та інвестицій для скорочення викидів

Відповідно до Енергетичної Стратегії до 2035 року:

- **ВДЕ в ЗППЕ** – 25% (що еквівалентно 24 млн. т. н.е.), включаючи біомасу, біопаливо та відходи 11,5% (11 млн. т. н.е.).
- **ВДЕ у виробництві електроенергії** – >25%.
- **ВДЕ у транспортному секторі** – 20%.

Частка альтернативних видів палива у місцевому паливно-енергетичному балансі – 20%.

План заходів щодо реалізації першого етапу Енергетичної стратегії (до 2020 року) був розроблений та прийнятий у 2018 році. Серед іншого, цей план передбачає створення конкурентного ринку теплової енергії та впровадження системи електронної торгівлі біопаливом та запровадження «зелених» аукціонів.

Ціль щодо використання ВДЕ у виробництві теплової енергії встановлена в Концепції реалізації державної політики у сфері тепlopостачання (**Концепція тепlopостачання**), прийнятій у 2017 р. Згідно з цим документом:

- ВДЕ у виробництві теплової енергії – 30% у 2025 році;
- ВДЕ у виробництві теплової енергії – 40% у 2035 році.

Концепція теплопостачання супроводжується Планом заходів щодо її реалізації до 2020 р. Ці заходи включають низку рішучих дій, включаючи вдосконалення чинного законодавства, що стосується теплопостачання, вдосконалення тарифної політики щодо теплової енергії та стимулювання ринку для використання альтернативних джерел енергії для виробництва теплової енергії. Експертна думка полягає в тому, що вищезазначені цілі виробництва теплової енергії з альтернативних джерел енергії є цілком обґрунтованими. Однак вони охоплюють не всі сектори споживання теплової енергії.

Альтернативні сценарії сталого енергетичного переходу України

1) Дорожня карта кліматичних цілей України до 2030 року – бачення громадськості¹⁵

Дорожня карта кліматичних цілей України до 2030 року розроблена та опублікована в лютому 2020 р. ключовими екологічно орієнтованими неурядовими організаціями України: «Екодія», 350.org, Українська кліматична мережа та іншими. Основними цілями документа¹⁶ є досягнення до 2030 року зростання частки відновлюваних джерел енергії в енергобалансі України:

електроенергетика: 58%; теплоенергетика: 24%; кінцеве енергоспоживання: 30%.

Згорання видобутку вугілля. Ціль на 2030 рік - видобуток вугілля ведеться лише на тих шахтах, які забезпечують паливом залишкові/резервні потужності ТЕС на перехідний період після 2030 року; всі інші державні та приватні шахти закриті. Зменшення викидів парникових газів від вугільних ТЕС на 90% у 2030 році порівняно з 2018 роком.

Зниження частки виробництва електроенергії на атомних станціях шляхом зниження потужності від 13,8 ГВт у 2018 р. до 5 ГВт у 2030 р.

Ціль до 2050 року - частка ВДЕ в ВКЕС 91%.

Цілі, встановлені документом, є досить амбіційними та складними для досягнення до 2030 року, зокрема:

- Частка ВДЕ в ВКЕС: 30% - дуже амбіційна мета, можлива лише за умови швидкого усунення всіх відповідних бар'єрів протягом короткого періоду 2021-2022 років та падіння ВКЕС на 10-15%;

- Частка ВДЕ в ВКЕС (електроенергетика): 58% - дуже амбіційна мета. Досягнення можливе за умови швидкого усунення всіх відповідних бар'єрів протягом короткого періоду в 2021-2022 рр. та прискореного розвитку ВДЕ за стабільних політичних обставин;

¹⁵ https://ecoaction.org.ua/roadmap_climate_goals.html

¹⁶ Короткий опис: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2020/02/dk-clim-ciley-short.pdf>
Повний звіт: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2020/02/dk-clim-ciley-full2.pdf>

- Частка ВДЕ в ВКЕС (теплоенергетика): 24% - не амбіційна мета, ймовірне швидке досягнення мети. У 2019 р. частка ВДЕ в теплоенергетиці склала близько 10%, для деяких регіонів України - 30-35%;
- зупинка вугільних ТЕС в 2030-2035 рр. - амбіційна мета, досягнення можливе за умови усунення відповідних бар'єрів;
- скорочення викидів парникових газів на 90% від вугільних ТЕС у 2030 році порівняно з 2018 роком - амбіційна мета, досягнення можливе за умови усунення більшості відповідних бар'єрів;
- Зменшення потужності АЕС з 13,8 ГВт в 2018 році до 5 ГВт у 2030 році - дуже амбіційна мета, досить складна для досягнення незалежно від усунення бар'єрів, однак зниження до 7-8 ГВт може вважатися більш реальним.

До 2050 року - частка ВДЕ у ВКЕС 91% - дуже амбіційна мета, можлива лише за умови швидкого усунення всіх бар'єрів протягом короткого періоду 2021-2022 рр. та додаткової підтримки та повної політичної орієнтації на «зелений» перехід, на всіх рівнях на період після 2030 року.

Інвестиції для «зеленого» переходу за Дорожньою картою кліматичних цілей України до 2030 року оцінюються у 100-120 млрд. євро.

2) Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року¹⁷

Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року розроблена у 2019-2020 роках Міністерством енергетики та захисту довкілля.

Основними цілями відповідно до зазначеного документу для України до 2050 року є:

- частка ВДЕ у виробництві електроенергії: 70%;
- Повне заміщення вугільних ТЕС до 2050 року;
- Частка атомної генерації в електроенергетичному балансі України 20-25% (поточна – середньорічна 55-60% у виробництві е/е та 20-20% у загальному первинному енергопостачанні);
- кліматична нейтральність протягом 2050-2070 р.р.;
- широка електрифікація транспорту;
- широке використання відновлюваних газів - біометану та водню;

¹⁷ <https://menr.gov.ua/news/34424.html>

- загальний курс на лібералізацію ринків та конкурентоспроможність.

Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року пропонує досить амбіційний енергетичний перехід, що вимагає швидкого усунення існуючих бар'єрів, зокрема:

досягнення частки ВДЕ у виробництві електроенергії: 70% - можливе за умови усунення більшості бар'єрів;

заміщення вугільних ТЕС до 2050 року - можливе за умови усунення відповідних найбільш критичних бар'єрів;

частка атомної генерації в електроенергетичному балансі України 20-25% - скоріше можливо без усунення бар'єрів внаслідок продовження існуючої експлуатації АЕС, але не будівництво нових на базі малих енергоблоків АЕС, як це передбачено в документі;

- кліматична нейтральність протягом 2050-2070 р.р.- досягнення можливе за умови усунення всіх бар'єрів;

- широка електрифікація транспорту - можлива за умови усунення усіх бар'єрів;

- широке використання відновлюваних газів - біометану та водню - швидше можливо з усуненням усіх бар'єрів та створенням ринкових умов для виробництва біометану та водню;

- загальний курс на лібералізацію ринків та конкурентоспроможність - можливо з усуненням відповідних найважливіших бар'єрів, введенням конкурентного ринку тепла та електроенергії протягом 2020-2025 років.

Інвестиційну вартість «зеленого» енергетичного переходу автори документа оцінюють як 5% національного ВВП щорічно (ВВП України за 2018 рік становив 130 млрд. дол. США, якщо взяти за базу, це означає 6,5 млрд./рік або приблизно 200 млрд. дол. США (170 млрд. євро)/30 років до 2050 р.).

3) Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р.¹⁸ **(Представництво Фонду ім. Гайнріха Бьоля в Україні)**

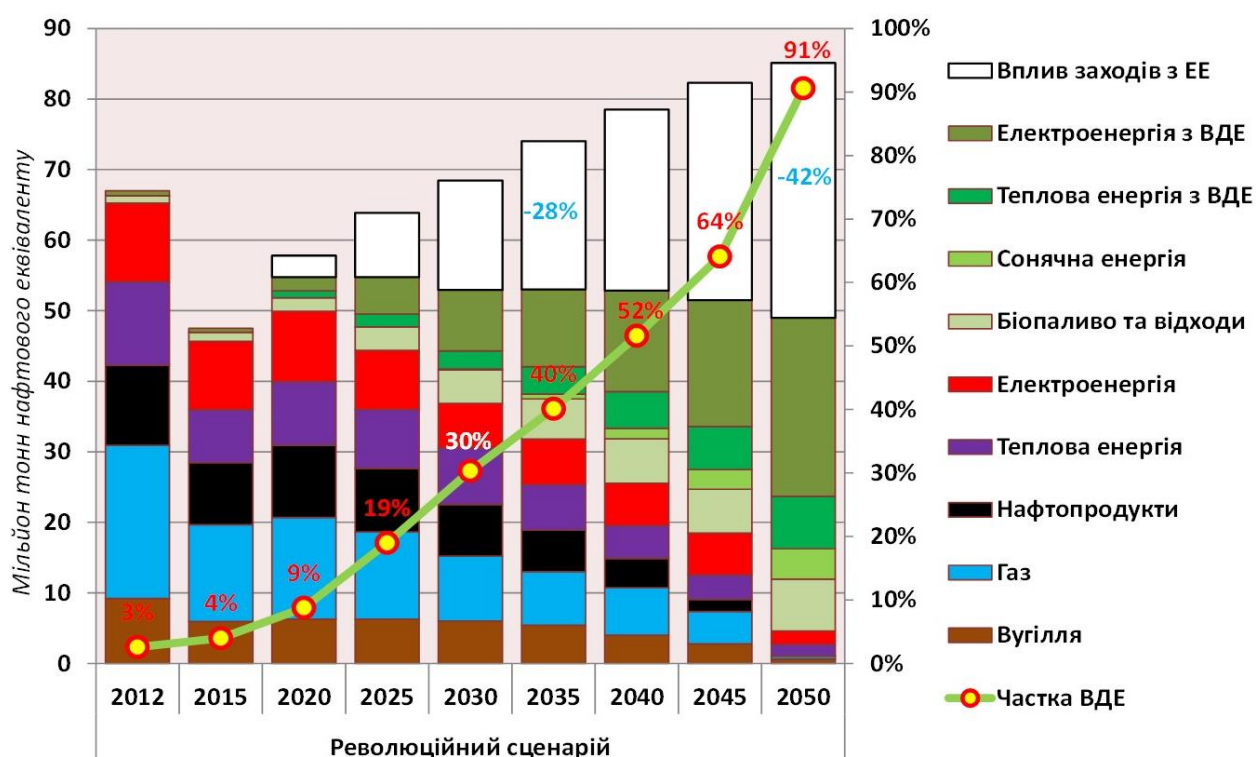
Сценарій переходу на відновлювану енергетику до 2050 р. від Фонду ім. Гайнріха Бьоля в Україні розроблений в 2019 році Інститутом економіки та прогнозування НАН України та обговорений на різних рівнях (серед експертів, бізнесу, депутатів, Комітету Верховної Ради України з питань енергетики та

¹⁸ <https://ua.boell.org/uk/2017/10/24/perehid-ukrayini-na-vidnovlyuvanu-energetiku-do-2050-r>

житлово-комунальних послуг). Дослідження проведене з використанням пакету моделювання на основі моделі TIMES, що модифікована для України. Основними авторами є Олександр Дячук та Роман Подолець. Документ дуже детальний, містить вичерпну картину енергетичної балансу для кожного 5-річного періоду з деталізацією щодо виробництва/споживання енергії. Він також містить 3 сценарії, які відрізняються за амбітністю - базовий, ліберальний та революційний.

Основними цілями революційного сценарію у 2050 році є:

- частка ВДЕ у ВКЕС: 91%;
- 60% ВДЕ у загальному первинному постачання енергоресурсів складає біомаса (що відповідає 50-60% загального потенціалу біомаси в Україні¹⁹);
- закриття АЕС (з 2040 р.) та майже повне закриття вугільних ТЕС (у 2050 р.).



Кінцеве енергоспоживання за Революційним сценарієм¹⁸

¹⁹ Щодо потенціалу біомаси, див., наприклад: <https://sae.gov.ua/node/586>.

Будь ласка, зверніть увагу, що оскільки понад 1/3 потенціалу біомаси - це різні типи агробіомаси, потенціал може різнитися з року в рік через різні площі під різними культурами. Крім того, оскільки це пов'язано з площами під різними культурами, які постійно зростають в Україні та в усьому світі, потенціал також буде зростати до 2050 року. Наприклад, згідно з останньою аналітикою - Дорожня карта розвитку біоенергетики (<https://uabio.org/en/materials/9115/>) потенціал біомаси на 2050 рік становить 47,57 млн. т. н.е. (Таблиця 5.2, сторінка 32). Отже, 60% для революційного сценарію від Фонду Гайнріха Бюлля становить 15 млн. т. н.е.

Ці цілі в цілому оцінюються як високоамбітні, однак завдяки довгостроковому періоду (до 2050 р.) та детальній основі прогнозу їх цілком можливо досягти за мінімальних економічних витрат, зокрема:

- частка ВДЕ у ВКЕС: 91% - дуже амбітна ціль, досягнення якої можливе лише за умови швидкого усунення всіх бар'єрів протягом короткого періоду 2021-2022 рр. та додаткової підтримки «зеленої» державної політики на всіх рівнях на період після 2030 р.;
- 60% від ВДЕ у ЗППЕ – біомаса – досягнення цілком можливе за умови усуненням усіх відповідних бар'єрів;
- закриття АЕС (з 2040 р.) та майже повне закриття вугільних ТЕС (у 2050 р.) - досягнення цілком можливе за умови усуненням усіх відповідних бар'єрів.

Результати зазначеного революційного сценарію використані як підґрунтя для розробки Дорожньої карти кліматичних цілей України до 2030 року – бачення громадськості, що розглядалася вище.

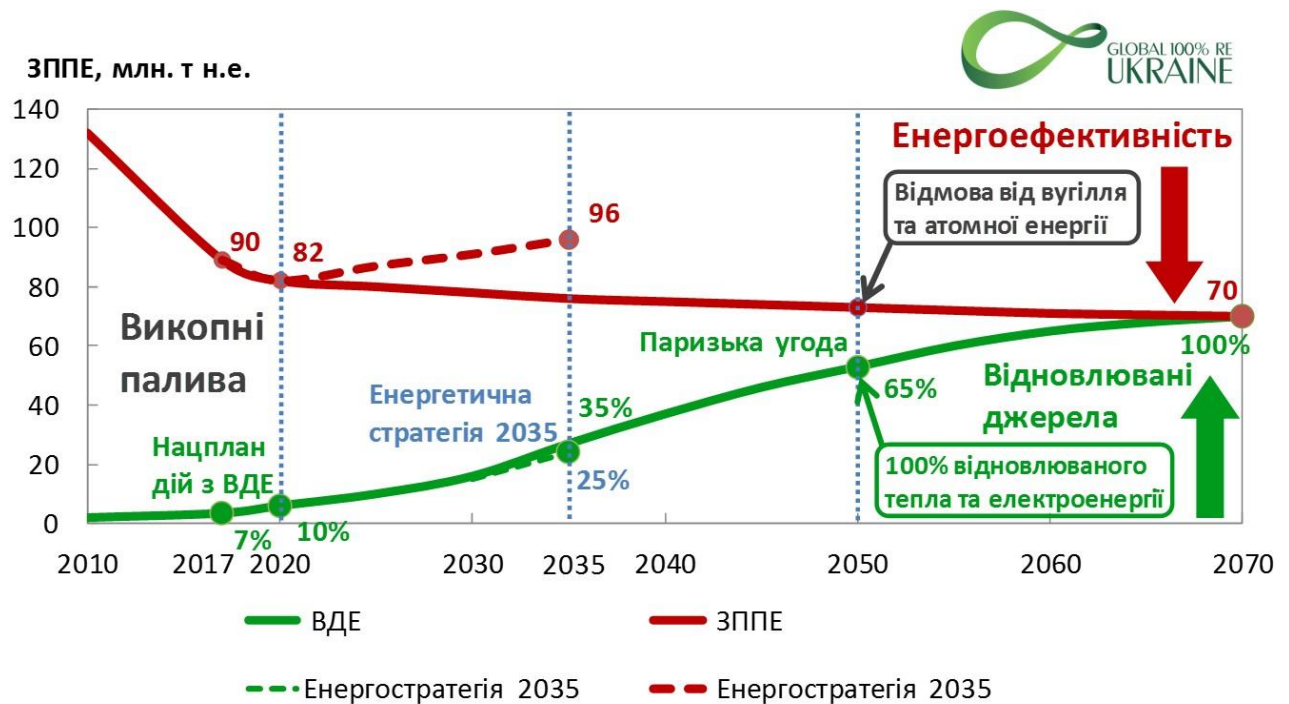
Автори оцінюють вартість такого сталого енергетичного переходу за революційним сценарієм до 300-450 млрд. євро (без накопичення), 380-550 млрд. євро (з накопиченням).

4) Погляди ГС «Глобал 100РЕ Україна» щодо сталого енергетичного переходу України до 2050-2070 років²⁰

До платформи «Глобал 100РЕ Україна» входять Українська вітроенергетична асоціація, Біоенергетична асоціація України, Українська воднева рада, Професійна Асоціація Екологів України, Асоціація сонячної енергетики України, Українська асоціація енергосервісних компаній, Центр розвитку Бессарабії, Інститут глобальних трансформацій та ін.

Погляди ГС «Глобал 100РЕ Україна» щодо сталого енергетичного переходу України до 2050-2070 років вперше представлені українській громадськості у вересні 2019 року і є офіційною позицією асоціації щодо енергетичного переходу.

²⁰ <https://100re.org.ua/news/119/>



Загальне постачання первинної енергії (ЗППЕ) за Концепцією Переходу України на 100% ВДЕ (бачення Global 100 RE UA)²⁰

Основними цілями є:

- 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ;
- 0 т викидів CO₂ у всіх секторах;
- зниження ЗППЕ до 80 млн. т.н.е у 2050 році та 70 млн.т.н.е. у 2070 році.

Основними цілями до 2050 р. є:

- 65% ВДЕ у ЗППЕ;
- повне закриття вугільної та атомної генерації;
- 100% ВДЕ тепла та електрична енергія (ЗППЕ).

Оцінка можливостей досягнення цілей:

- 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ - досягнення цілком можливе, за умови усунення усіх відповідних бар'єрів;
- 0 т викидів CO₂ у всіх секторах - досягнення цілком можливе, за умови усунення усіх відповідних бар'єрів;
- зниження ЗППЕ до 80 млн. т.н.е у 2050 році та 70 млн.т.н.е. у 2070 році - досягнення цілком можливе, за умови усунення усіх відповідних бар'єрів.

Загалом, встановлені цілі оцінюються як високо/помірно амбітні, оскільки вони встановлюються на досить тривалий період (деякі з них - до 2070 року) і орієнтовані на більш поступовий перехід, починаючи з більш дешевих рішень з мінімальними бар'єрами, зокрема:

2050:

- 65% ВДЕ у ЗППЕ – помірно амбітна ціль, досягнення цілком можливе, за умови усунення усіх відповідних бар'єрів;
- повне закриття вугільної та атомної генерації - помірно амбітна ціль, досягнення цілком можливе, за умови усунення усіх відповідних бар'єрів;
- 100% ВДЕ тепла та електрична енергія (ЗППЕ) - високо амбітна ціль, досягнення цілком можливе, за умови усунення усіх відповідних бар'єрів.

Вартість зазначеного сценарію сталого енергетичного переходу України оцінюється у 180-250 млрд. євро (2050 р.).

5) ASET INFORSE-Europe – Сценарій 100 ВДЕ для України (2018 р.)²¹

Сценарій ASET розроблено ГО «ABE» (Україна) в рамках співпраці з INFORSE-Europe. Сценарій ASET є продовженням сценаріїв, розроблених INFORSE-Europe та ГО «ABE» у 2005 році²².

Сценарій Високих зобов'язань»:

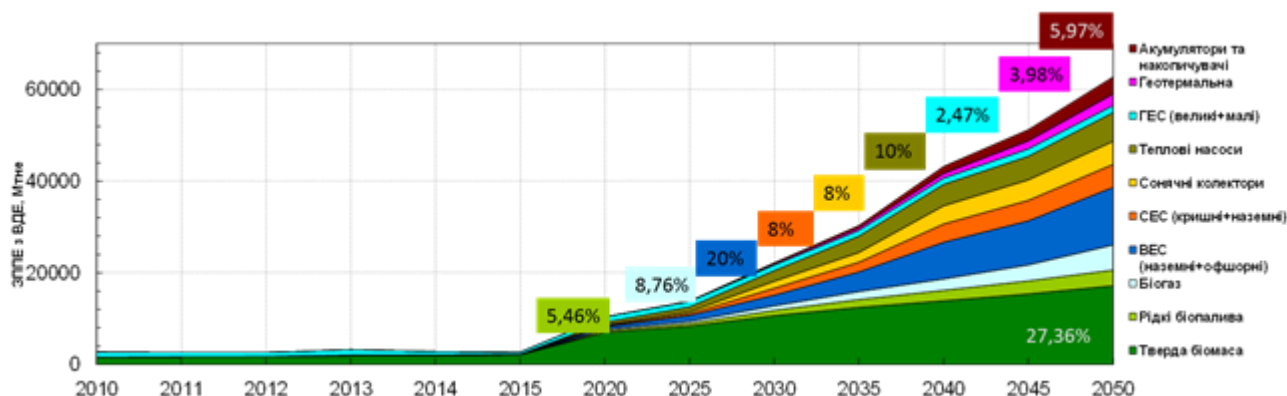
- 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ до 2050 р.;
- 100% зменшення викидів ПГ до 2050 р.;
- енергоефективність: -18% зниження ВКЕС у 2050 р. порівняно до середнього рівня 2010-2015 років.

Сценарій Кліматичних дій:

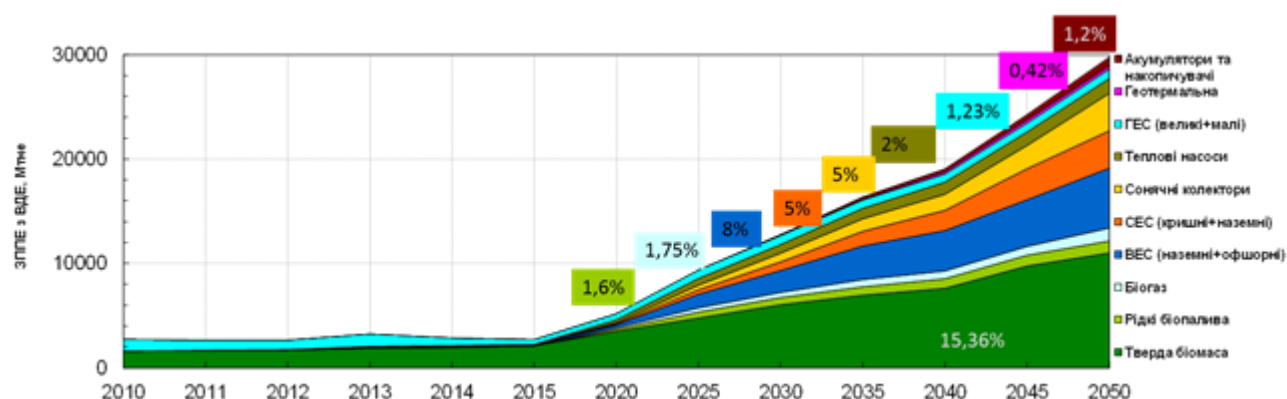
- 45% ВДЕ у ВКЕС до 2050 р.;
- 40% зменшення викидів ПГ до 2050 р. порівняно з 2015 р.;
- енергоефективність: -9% зниження ВКЕС у 2050 р. порівняно до середнього рівня 2010-2015 років.

²¹ Сталый энергетический переход (Проект ASET 2016-2017 р.р.) (Гуннар Бойе Олесен, Олександра Трибой, Олексій Епик та ін.) <https://rea.org.ua/news/335/>, <http://www.inforse.org/europe/ASET.htm>

²² Project Vision 2050 for Ukraine (2003-2005) (Гелетука Г., Желєзна Т., Жовнір М., Конеченков А., Матвеев Ю. та ін.): <https://www.inforse.org/europe/VisionUA.htm>



Загальне постачання первинної енергії (ЗППЕ) за Сценарієм Високих зобов'язань щодо 100% ВДЕ (проект ASET, ГО "ABE", INFORSE-Europe)²¹



Загальне постачання первинної енергії (ЗППЕ) за Сценарієм Кліматичних дій (проект ASET, ГО "ABE", INFORSE-Europe)²¹

За сценарієм «суворих зобов'язань» 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ до 2050 р. у всіх секторах досягти неможливо за поточної тенденції розвитку енергетичного сектору. Досягнення таких цілей вимагає повномасштабної енергетичної реформи в період 2021-2022 рр., що не є реалістичним.

Приріст інвестицій від 80-90% ВДЕ (що оцінюється як цілком можливе) до 100% ВДЕ у 2050 р. є значним (за різними оцінками приріст становить + 30-100% для додаткових 10% ВДЕ). Найбільш вірогідним сценарієм є «кліматичний» сценарій.

Бар'єри на шляху енергетичного переходу до сталої енергетики в Україні

Досягнення цілей, що сформульовані у національних та альтернативних документах, в Україні неможливе без подолання набору характерних бар'єрів. Деякі з бар'єрів спільні для всіх документів, інші – специфічні і належать до змісту конкретного документу. Нижче представлено коротке визначення та опис бар'єрів, що пов'язані із кожним проаналізованим документом. Більш детальний опис – див. Додаток 1.

Нестабільна державна політика у секторі ВДЕ, що включає непередбачувані зміни у законодавстві та державній політиці щодо ВДЕ. Недавні приклади: перегляд рівня "зеленого" тарифу, Меморандум з інвесторами щодо змін у Закон України «Про альтернативні джерела енергії» щодо зниження "зеленого" тарифу, неоплата або неповна оплата за вироблену електроенергію з ВДЕ, відкладання аукціонів на електроенергію з ВДЕ, відміна пільг щодо звільнення від ПДВ та мита при ввезенні обладнання для проєктів ВДЕ, пропозиції НКРЕКП щодо націоналізації об'єктів ВДЕ тощо. (*Енергетична стратегія України до 2035 р.*).

Нерозвинений ринок біомаси. Наступні проблеми характерні для ринку біомаси: ненадійність та стихійність постачання, відсутність вимог щодо якості біомаси (відсутність затверджених стандартів), нестабільні ціни на біомасу, відсутність механізму (електронного майданчика, біржі) для взаємодії виробників, постачальників та споживачів з метою трейдингу. (*Енергетична стратегія України до 2035 року, Концепція теплопостачання України до 2035 р., Концепція "Глобал 100PE Україна"*).

Перехресне субсидіювання населення через енергетичну бідність. Невпевненість населення у тому, що ВДЕ – найкраща енергетична технологія. Відсутність механізму стимулювання енергоефективності для населення, промисловості та сектору енергетики. Відносно низький інтерес або навіть протидія місцевих органів влади та населення "зеленому" енергетичному переходу. (*Енергетична стратегія України до 2035 року, Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р. (фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні), Концепція "Глобал 100PE Україна"*).

Відносно низькі ціни на природний газ. Ціна на природний газ визначається ринком для промисловості та бюджетних організацій. Для населення та ТКЕ

ціна газу в середньому нижче на 40%. Уряд України планував зрівняти ціну на природний газ у січні 2020 р., проте це сталося у квітні 2019 через зниження ринкових цін. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Нелібералізований ринок електричної та теплової енергії із значним державним регулюванням та монополією комунальних підприємств (ТКЕ на ринку тепла). Для того, щоб стати суб'єктом ринку, необхідно пройти ряд процедур та відповідати багатьом критеріям. На ринку електроенергії після реформи 2019 р. все ще залишаються великі монополії, а також прогалини у законодавстві дозволяють різні маніпуляції та недобросовісний трейдинг. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Концепція теплопостачання України до 2035 р., Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р., Концепція "Глобал 100PE Україна").*

Монополія ТКЕ на ринку тепла, відсутність конкурентних умов виробництва та постачання теплової енергії. В результаті відсутності конкуренції, довгого періоду перебування у державній власності, і, як наслідок, застарілого обладнання, поганого управління, нестачі інвестицій, для ТКЕ характерна загальна неефективність та високі ціни на теплову енергію для кінцевого споживача. Наслідком цього є поступове руйнування системи централізованого теплопостачання або повна відмова від нього у деяких містах. Новозбудовані будівлі також ігнорують наявність поряд системи ЦТ через її неефективність. Населення відключається від системи ЦТ через високу ціну тепла та низьку якість послуги. Немає комплексної Стратегії теплопостачання України до 2050 р. *(Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Відсутність ефективного механізму стимулювання ВДЕ в теплі. Наразі при використанні ВДЕ для виробництва тепла для потреб населення та бюджетних організацій застосовується спеціальний стимулюючий тариф. Він визначається як 0.9 від встановленого газового тарифу ТКЕ (або середньозваженого по області) для відповідної категорії споживачів. Це не можна вважати повноцінним механізмом стимулювання, особливо для невеликих котельних (до 500 кВт), де такий тариф зазвичай рівний або нижчий за затрати на виробництво тепла. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Майже повне використання наявного потенціалу деревної біомаси в Україні. Основною складовою потенціалу біомаси в Україні є агробіомаса та

енергетичні культури, які наразі майже не використовуються, в той же час деревна біомаса майже повністю використовується, що гальмує подальший розвиток сектору. *(Енергетична стратегія України до 2035 р.).*

Неготовність агрокомпаній виступати постачальниками значних обсягів агробіомаси та симетрична неготовність виробників теплової енергії з біомаси використовувати агробіомасу як паливо. Відбувається в першу чергу через брак технологій та досвіду, ланцюжків постачання для постачальників біомаси та виробників обладнання. Незважаючи на те, що обсяги агробіомаси значні, їх практичне використання як біомаси для виробництва енергії наразі обмежене. Відповідно до оцінок БАУ, використання соломи наразі складає 3% від загального потенціалу, ще менше для кукурудзи, а агрозалишки з поля від соняшника взагалі не використовуються. Єдиним типом агробіомаси, що широко використовується для виробництва енергії є лушпиння соняшника. Також за останні декілька років спостерігається позитивна динаміка зростання виробництва пелет та брикетів із соломи та агровідходів кукурудзиння. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р. (фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні).*

Низька гнучкість електричної мережі, що дозволяє під'єднання до 5-7 ГВт_{ел} сонячної та вітрової генерації (цей ліміт вже перевищено). *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Відсутність інтеграції енергосистеми України з ENTSO-E. Інтеграція до ENTSO-E передбачає виконання вимог ЄС щодо викидів забруднюючих речовин (відповідно до вимог Директиви #2010/75/EU або більш жорстких). Відповідно до офіційних даних наразі Бурштинська ТЕС частково інтегрована до ENTSO-E (перетоки електроенергії). Вона зобов'язана виконувати вимоги щодо викидів. Інтеграція до ENTSO-E також підвищує гнучкість енергосистеми України (виступає в ролі віртуального великого акумулятора, який не потребує інвестицій), що наразі є критичним для сонячної та вітрової генерації в Україні. *(Енергетична стратегія України до 2035 р.).*

Відсутність механізму стимулювання будівництва балансуючих потужностей (включаючи стимулювання ТЕС/ТЕЦ на біомасі та біогазі для балансування). *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Відсутність зобов'язань щодо частки рідкого біопалива у моторних паливах та відповідних критеріїв сталості і сертифікації. Перший проєкт закону №7348 та другий проєкт закону №3356-д (перереєстрований у листопаді 2020 р.) досі не прийнятий. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р. (фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні).*

Нерозвинений ринок біометану. Біометан в Україні відповідно до ринкових умов та наявних механізмів стимулювання не може конкурувати із іншими ВДЕ через відносно високі витрати на виробництво. Досі відсутні приклади проєктів на біометані в Україні, оскільки немає законодавчих умов щодо його застосування та механізмів стимулювання. Відсутні будь-які затверджені цілі щодо біометану. Не створений реєстр біометану, немає інтер-лінкінгу із реєстром біометану ЄС. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р., Концепція "Глобал 100PE Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.)*

Відсутність механізму стимулювання для електротранспорту. Державне спів-фінансування та компенсація частини вартості обговорювались у 2017-2018 рр., проте не затверджені. *(Енергетична стратегія України до 2035 р.).*

Майже повне закриття фінансування програми «теплі кредити», що добре себе зарекомендувала у 2015-2019 рр. *(Енергетична стратегія України до 2035 р.).*

Неефективність діючого податку на викиди CO₂. Низький рівень (0,3 євро/т CO₂), біомаса є платником податку на тому ж рівні, що й викопні палива, кошти збираються до центрального бюджету і використовуються не на скорочення викидів ПГ. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "Глобал 100PE Україна").*

Відсутність програми закриття/переоснащення вугільних ТЕС. Неготовність вугільної галузі до закриття до 2030 р. *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Часткове впровадження системи торгівлі викидами ПГ в Україні (впроваджується тільки елемент МЗВ, інші елементи – не впроваджуються). *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "Глобал 100PE Україна").*

Низька амбітність цілей НВВ-1 відповідно до Паризької угоди. *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "Глобал 100PE Україна").*

Субсидіювання використання викопних палив у всіх секторах економіки. (Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р., Концепція "Глобал 100PE Україна")²³.

Неготовність енергосистеми до заміщення 7 ГВт_{ел} (через закриття АЕС) за 10 років. Значні затрати та громадянський супротив будівництву нових блоків АЕС. (Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р. (в цих документах передбачається будівництво нових блоків АЕС до 2050 р.).

Нерозвинений ринок відновлюваного водню, відсутність обговорення на державному рівні. Відсутність інтер-лінкінгу ринку відновлюваного водню із ЄС. (Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р., Концепція "Глобал 100PE Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр. (в цих документах передбачається використання відновлюваного водню).

Низька пропускна здатність та гнучкість магістральних та регіональних електромереж (для цілей підвищення електрифікації необхідні додаткові значні витрати на будівництво нових мереж та супутньої інфраструктури). (Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).

Відсутність механізмів стимулювання розвитку всього спектру технологій управління та утилізації ТПВ (включаючи RDF, пряме спалювання, рециклінг, сортування тощо). (Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).

Відсутність механізму стимулювання високоефективної когенерації/тригенерації. (Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).

Відсутність механізму стимулювання розвитку використання енергетичних плантацій. Відсутність терміну «енергетичні рослини» у законодавстві, складна процедура використання комунальних/державних земель для вирощування енергокультур, короткі терміни договорів оренди, необхідність значних інвестицій на перших етапах закладання плантації, довгі періоди окупності. (Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).

²³ наприклад, 40 млрд грн впродовж 2012-2016 – пряма субсидія вугільного сектору (дані ОЕСР) (https://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/ffs_ukraine_draftinventory_ukr.pdf)

Відсутність механізму стимулювання використання дигестату біогазових комплексів. (Концепція "Глобал 100РЕ Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).

Пропозиції щодо першочергових заходів для енергетичного переходу до сталої енергетики в Україні

Нижче представлений перелік заходів та політик, що необхідно здійснити для подолання представлених бар'єрів. Так само як і бар'єри, документи згруповані відповідно до заходів.

Розблокування оплати за вироблену електроенергію з ВДЕ відповідно до Меморандуму з інвесторами та ЗУ «Про альтернативні джерела енергії»: 40% у 4-му кварталі 2020, 15% - поквартально у 2021 р. (Енергетична стратегія України до 2035 р.).

Впровадження електронного майданчика (біржі) для трейдингу біомасою. Затвердження законопроекту, що розроблений Держенергоефективності та БАУ у 2018 році. Закон, серед іншого, передбачатиме зобов'язання державних компаній продавати деяку визначену частку своєї біомаси на біржі (державні та комунальні компанії, що реалізують агро та деревну біомасу), і симетричні зобов'язання з купівлі (компанії, що працюють за "зеленим" тарифом та стимулюючим тарифом 0.9), від 20% на початку роботи біржі до 100% через 5 років (з 2020 р. до 2024 р.). (Енергетична стратегія України до 2035 р., Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "Глобал 100РЕ Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).

Відміна неринкових субсидій для формування тарифів для кінцевих споживачів. Впровадження ринкових цін на природний газ для всіх категорій споживачів. (Енергетична стратегія України до 2035 р.).

Невідкладний запуск аукціонів для ВДЕ відповідно до ЗУ «Про альтернативні джерела енергії» (для цього є всі законодавчі та технічні передумови, але немає політичного рішення). (Енергетична стратегія України до 2035 р.).

Впровадження пілотних/демонстраційних проєктів на базі існуючих агрокомпаній, направлених на розбудову ланцюжків постачання агробіомаси від поля до енергетичного обладнання або кінцевого споживача (із залученням

міжнародного фінансування, наприклад, програми FINTECCS (ЄБРР) із низькими ставками кредитування. *(Енергетична стратегія України до 2035 р.).*

Впровадження механізму стимулювання балансуючих потужностей. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Інтеграція до ENTSO-E, що також передбачено у *Енергетичній стратегії України до 2035 р.*

Прийняття повністю готового закону № 3356-д щодо стимулювання використання рідкого біопалива на транспорті та встановлення критеріїв сталості. Після цього, транспозиція критеріїв сталості для біомаси та рідких біопалив відповідно до вимог RED-II. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р. (фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні).*

Впровадження ринку біометану, включаючи реєстр, систему сертифікації, підтвердження походження для використання в Україні та інтер-лінкінгу з ринком ЄС. Крім того, необхідно встановити стратегічні цілі у документах щодо біометану. Для цього необхідні зміни в законодавстві, в першу чергу, щодо введення терміну «біометан», створення реєстру біометану (що буде лінкуватись із реєстром ЄС), системи сертифікації походження. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).*

Перезапуск програми "тепліх" кредитів на рівні фінансування мінімум як у період 2014-2018 рр. *(Енергетична стратегія України до 2035 р.).*

Негайна відміна податку на CO₂ для біомаси та біогазу. Крім того, реформування механізму CO₂-оподаткування – перехід від податку на CO₂ до класичного «енергетичного податку», де оподатковується вміст вуглецю в паливі в момент першого входження на митну територію України або першого продажу (першого оподаткування). Підвищення рівня податку до як мінімум 10 Євро/т CO₂-екв. *(Енергетична стратегія України до 2035 р., Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "Глобал 100PE Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Впровадження конкуренції в системі централізованого теплопостачання через прийняття проєкту ЗУ «Зміни до деяких законодавчих актів України для впровадження конкуренції в системах централізованого теплопостачання», що підготовлено Держенергоефективності та БАУ у 2019 р. Закон передбачає

комплексну реформу сектору із впровадженням економічної моделі взаємодії між ТКЕ через аукціони (торги) на теплову енергію, що проводяться оператором (єдиний покупець ТЕ), подачу пропозицій для опалювального та неопалювального сезону, визначення плати за резервування, визначення граничних тарифів на теплову енергію (90% від тарифу оператора), визначення оператора, як компанії що має 50 Гкал/год підключеного теплового навантаження та ін. *(Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Фундаментальні зміни у тарифоутворенні для ТКЕ. Як один з варіантів, впровадження RAB-регулювання як проміжного етапу від монополії ТКЕ до конкуренції. Впровадження визначень «ефективна система ЦТ» (відповідно до визначень ЄС-27), введення принципу зонування, вирівнювання цін на природний газ для всіх категорій споживачів. *(Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Удосконалення принципу «0,9» для стимулювання використання біомаси у виробництві теплової енергії. Одним із варіантів може бути встановлення більш високого (аналогічно до «зеленого») тарифу на тепло з біомаси. Необхідно надати вибір теплопостачальним підприємствам на біомасі – встановлювати тариф відповідно до принципу «0,9» або відповідно до принципу «затрати+». *(Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Інформаційні кампанії для населення направлені на демонстрацію переваг ВДЕ, ЦТ із залученням публічних лідерів (наприклад, Руслана у Global100RE Ukraine). Надання державного співфінансування для малих та пілотних проєктів, що впроваджує населення. *(Концепція теплопостачання України до 2035 р., Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р. (фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні)).*

Пілотні проєкти для ТКЕ на рівні муніципалітетів, що можуть співфінансуватись міжнародними донорами та програмами (SUDH, NEFCO та інші із низькою відсотковою ставкою по кредиту або можливістю грантового фінансування). *(Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Розробка та затвердження комплексної стратегії теплопостачання для України (аналогічно до Енергетичної стратегії) впродовж 2020-2021 рр. *(Концепція теплопостачання України до 2035 р.).*

Розробка та затвердження плану виведення з експлуатації або переоснащення (переведення на інші види палива) вугільних ТЕС. *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Впровадження вимог щодо сіркоочистки, азотоподавлення та нових норм щодо викидів забруднюючих речовин на вугільних ТЕС (Директива #2010/75/EU або новіша). *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Відміна будь-яких субсидій на вугілля. У більш широкому сенсі, відміна будь-яких субсидій та ПСО на викопні палива на ринку електроенергії та тепла. *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "Глобал 100PE Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Відміна перехресного субсидіювання та різних видів ПСО при визначенні тарифу на електроенергію для населення. *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Розробка та затвердження державної програми щодо перекваліфікації працівників вугільної галузі на нові сектори (наприклад, ВДЕ). *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Розробка та впровадження у повному обсязі СТВ в Україні та її зв'язок із ЄСТВ до 2022 р. *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р.).*

Затвердження амбітного НВВ-2 – як мінімум 70% скорочення ПГ у 2030 р. до 1990 р. і 100% скорочення до 2050 р. відповідно до сценарію недопущення підвищення глобальної температури за Паризькою угодою. *(Дорожня карта кліматичних цілей до 2030 р., Концепція "Глобал 100PE Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Затвердження готової розробленої Концепції переходу України на 100% ВДЕ та початок розробки комплексної Стратегії «зеленого» енергетичного переходу до 2050 р. *(Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).*

Впровадження законодавчих рамок для відкриття ринку відновлюваного водню в Україні, як перший крок впровадження проєкту імпорту водню до Німеччини (відповідно до затвердженої Deutsche Wasserstoff Strategie 2020, де визначено імпорт водню як 10 млрд. м³ до 2030 р., а Україна розглядається як один з основних постачальників). *(Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).*

Впровадження RAB-регулювання для старту реконструкції регіональних розподільчих та магістральних електромереж. *(Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).*

Впровадження законодавчих рамок для всього спектру технології управління та утилізації ТПВ (як перший крок, на основі "gate" fee). *(Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).*

Транспозиція вимог Директиви #2012/27/EU «Про Енергоефективність», із визначенням термінів «високоєфективна когенерація та тригенерація» та відповідних стимулюючих механізмів для проєктів когенерації та тригенерації. *(Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р., Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року (Фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні та ІЕП НАНУ).*

Впровадження розроблених механізмів стимулювання ринку плантацій енергетичних культур (Держенергоефективності та БАУ, 2020 р.) – додаткова фінансова підтримка компаній у перші три роки вирощування плантації, спрощення процедури надання земельної ділянки для енергетичних культур та інше. *(Концепція "зеленого" енергетичного переходу до 2050 р.).*

Покращення макроекономіки та інвестиційного клімату, іміджу України як надійного партнера через стабільну державну політику та недопущення ретроспективних змін в законодавстві як мінімум на 20 років поспіль, прозорі правила гри на лібералізованих ринках енергоносіїв, електричної енергії, теплової енергії, незалежна судова система, зниження вартості капіталу у національній валюті. *(Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року (Фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні).*

Залучення додаткових ресурсів біомаси для енергетичної утилізації — захисні лісосмуги, відходи від обрізок садів, відходи вторинної переробки, ТПВ всіх видів, підвищення продуктивності с/г для одночасного підвищення потенціалу біомаси від агрокомпаній. *(Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року (Фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні).*

Демонстрація прибутковості бізнесу з постачання агробіомаси на рівні агрокомпаній та агрохолдингів (як для власних потреб, так і для продажу третій стороні) через розбудову замкнутої системи логістики та постачання біомаси до кінцевого споживача (із використанням програми FINTECCS (ЄБРР) та інших, що пропонують пільгове фінансування). *(Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року (Фонд ім. Гайнріха Бьоля в Україні).*

Лібералізація ринків тепла, електроенергії, енергоносіїв, перехід до повністю ринкового тарифоутворення із мінімальною участю держави. *(Концепція "Глобал 100PE Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Інтеграція поглядів різних асоціацій щодо «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 р. із відображенням консолідованого бачення та цілей у новій Стратегії «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 р. (що має бути затверджена до кінця 2021 р.). *(Концепція "Глобал 100РЕ Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Впровадження законодавства для розвитку ринку біометану, біоводню, інших синтетичних відновлюваних газів та його інтеграція у ринок ЄС-27. *(Концепція "Глобал 100РЕ Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Розробка та затвердження механізму утилізації дигестату біогазових комплексів. *(Концепція "Глобал 100РЕ Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Фундаментальна реформа механізму податку на CO₂. Підвищення рівня податку за прогресивним методом, починаючи з 10 Євро/т CO₂ до 100 Євро/т CO₂ після 2040 р. Додаткове впровадження механізму «зелених» премій для проєктів із найвищими показниками скорочення викидів ПГ. Додаткове впровадження обов'язкової сертифікації проєктів відповідно до ISO 50001. *(Концепція "Глобал 100РЕ Україна" щодо переходу на 100% ВДЕ до 2050-2070 рр.).*

Розробка плану виведення АЕС з експлуатації. Наразі плани Енергоатому передбачають виведення з експлуатації до 2024 р. двох блоків по 420 МВт_{ел} (Рівненська АЕС)²⁴. Цього недостатньо для реалізації «зеленого» енергетичного переходу.

²⁴ https://www.energoatom.com.ua/uploads/2020/sp_2020_2024.pdf

Додаток 1 – Матриця для порівняння сценаріїв, цілей, пов'язаних з ними бар'єрів та можливих рішень

№	Документ	Цілі	Бар'єри	Рішення/ заходи	Необхідні інвестиції	Оцінка
1	Енергетична Стратегія України до 2035 року (затверджена)	- ВДЕ у 2035 (ЗППЕ): 25% - ВДЕ у 2035 (е/е): 25% - ВДЕ на транспорті: 20% - Біомаса у ЗППЕ: 11%, 11 млн.т.н.е. - ЗППЕ ріст від 90 (наразі) до 96 млн.т.н.е.	- Недовіра інвесторів щодо правил на ринку ВДЕ, непередбачувані зміни в законодавстві та державній політиці (останні приклади: Меморандум з інвесторами, що знижує зелений тариф, пряме порушення законодавства державою через несплату за е/е з ВДЕ, відкладення аукціонів ВДЕ, скасування виплат ПДВ/ митних податків, пропозиції щодо націоналізації об'єктів ВДЕ тощо); - Нерозвинений ринок біомаси; - Перехресне субсидування енергії для населення; - Порівняно низька ціна на природний газ (тимчасова); - Нелібералізований ринок електроенергії та тепла з великим державним регулюванням та комунальними монополіями; - Відсутність надійного механізму стимулювання ВДЕ в тепловому секторі; - Майже повне виснаження енергетичного потенціалу деревної біомаси; - Неготовність агрокомпаній виступати великими постачальниками агробіомаси та симетрично неготовність виробників тепла використовувати агробіомасу як паливо (відсутність технологічної впевненості та досвіду); - Відсутність інтеграції енергомереж з ENTSO-E; - Відсутність механізму стимулювання будівництва балансуєчих потужностей; - Відсутність обов'язкових вимог щодо частки рідкого біопалива в моторному паливі та відповідних критеріїв сталості; - Нерозвинений ринок біометану; - Відсутність будь-якого механізму стимулювання для електромобілів (державне співфінансування розглядалось у 2017-2018 роках, але не було прийняте); - Програма "Теплі кредити" майже закрита. - Неефективність діючого механізму податку на викиди двоокису вуглецю (проекти на біомасі сплачують податок на тому самому рівні, що на викопному паливі).	- Забезпечення стабільної політики щодо ВДЕ; - Розблокування платежів виробникам електроенергії з ВДЕ; - Впровадження електронної платформи для торгівлі біомасою (прийняття відповідного законопроекту, підготовленого ДАЕЕ та БАУ у 2018 році); - Скасування всіх неринкових субсидій при формуванні тарифів для кінцевих споживачів; - Введення ринкових цін на газ для всіх секторів; - Запуск механізму аукціонів для проєктів ВДЕ (все технічно та законодавчо готово); - Здійснення пілотних/демонстраційних проєктів на базі існуючих агрокомпаній для використання агробіомаси (з використанням міжнародного фінансування, наприклад Програми FINTECC ЄБРР з низьким відсотком позики); - Впровадження механізму стимулювання будівництва балансуєчих потужностей; - Сприяння інтеграції української енергосистеми до ENTSO-E; - Прийняття Закону № 3356-д про суміш рідкого біопалива та моторного палива, запровадження критеріїв сталості; - Прийняття законодавства для створення реєстру біометану та механізму перевірки походження для використання біометану всередині України та торгівлі між Україною та ЄС-27; - Поновлення програми «теплих» кредитів з рівнем фінансування принаймні таким, як це було у 2014-2018 роках; - Негайне скасування сплати податку на викиди двоокису вуглецю для біомаси та біогазу.	2% ВВП на рік - згідно з документом	- Частка ВДЕ у 2035 р. (ЗППЕ): 25% - досягнення можливе при усуненні більшості бар'єрів; - Частка ВДЕ у 2035 році (е/е): 25% - досягнення можливе при усуненні більшості бар'єрів; - Частка ВДЕ на транспорті: 20% - досягнення можливе з усуненням усіх бар'єрів та ще більшими зусиллями; - Біомаса у ЗППЕ: 11%, 11 млн.т.н.е. - досягнення можливе, з усуненням відповідних найбільш критичних бар'єрів; - Зростання ЗППЕ з 90 млн.т.н.е. (поточний) до 96 млн.т.н.е. - швидше неможливо незалежно від усунення бар'єрів: ЗППЕ падає протягом останніх 20 років без демонстрації будь-якої тенденції зростання та незалежно від зовнішніх факторів, таких як втрата територій, падіння економіки тощо, тож швидше буде продовжувати падати далі або стабілізуватися, але не рости. Це зростання можна оцінювати як помилку.

2	Концепція теплопостачання України (затверджена)	- ВДЕ у 2035 (виробництво теплової енергії): 40%	- Монополія комунальних підприємств на ринку тепла, відсутність будь-якої конкуренції; - Загальна неефективність існуючих компаній ЦТ, надзвичайно поганий стан обладнання та мереж, а в результаті високі ціни на тепло для кінцевих споживачів; - Загальна тенденція до руйнування системи ЦТ та повної відмови від них у деяких містах; - При будівництві нових будівель, як правило, ігнорується існуюча поряд система ЦТ через її неефективність; - Неринкові ціни на газ для населення (нижчі, ніж ринкові); - Нерозвинений ринок біомаси; - Відсутність надійного механізму стимулювання сприяння ВДЕ в тепловому секторі; - Відсутність впевненості населення у надійності централізованого теплопостачання; - Відсутність комплексної стратегії теплопостачання України до 2050 року.	- Запровадження конкуренції в ЦТ шляхом прийняття законопроекту "Про внесення змін до деяких законів України щодо запровадження конкуренції в системах централізованого теплопостачання", що підготовлений ДАЕЕ та БАУ у 2019 році; - Можливе впровадження RAB-регулювання в централізоване теплопостачання як проміжний етап від монополії до конкуренції; - Введення визначення "ефективна система ЦТ", "етапи генерації систем ЦТ" відповідно до директив ЄС; - Впровадження "принципу зонування" для системи ЦТ; - Вирівнювання цін на газ та відповідних тарифів на ЦТ для всіх категорій споживачів; - Модернізація принципу "0,9" для стимулювання виробництва тепла з біомаси з можливим введенням преміального тарифу на виробництво тепла з біомаси; - Інформаційні кампанії серед населення із залученням громадських лідерів (як Руслана в 100RE Україна), що демонструють переваги ЦТ проти індивідуального опалення; - Пілотні проекти для компаній ЦТ на муніципальному рівні, засновані на програмах, що фінансуються на міжнародному рівні (наприклад, SUDH, NEFCO та інші з нижчими процентними ставками або грантовим фінансуванням); - Розробка та прийняття комплексної стратегії теплопостачання України (аналогічно Енергетичній стратегії України) протягом 2020-2021 років.	10-20 млрд. Євро - оцінка авторів	- ВДЕ у 2035 (виробництво теплової енергії): 40% - швидше можливо з усуненням більшості конкретних галузевих бар'єрів.
---	---	--	--	--	-----------------------------------	--

3	Дорожня карта кліматичних цілей України до 2030 року – бачення громадськості	2030: - ВДЕ у ВКЕС: 30%; - ВДЕ у ВКЕС (e/e): 58%; - ВДЕ у ВКЕС (тепло): 24%; - Закриття вугільних ТЕС у 2030-2035; - 90% викидів ПГ від вугільних ТЕС у 2030 порівняно з 2018; - Зменшення потужності АЕС з 13.8 ГВт_{теп} у 2018 до 5 ГВт_{теп} у 2030. 2050: - ВДЕ у ВКЕС: 91%.	- Відсутність прийнятої на державному рівні програми планового відключення/зміни палива вугільних ТЕС; - Гнучкість мережі низької потужності, що дозволяє підключити до 6-7 МВт сонячної енергії + генерація вітру (межа вже перевищена); - Відсутність механізму стимулювання будівництва балансуєчих потужностей (у тому числі для залучення біомаси/біогазової ТЕС / ТЕЦ для балансування); - Неготовність мережі замінити 7 ГВт_{теп} АЕС за 10 років; - Нелібералізований ринок електроенергії та тепла з великим державним регулюванням та комунальними монополіями; - Неготовність до закриття вугільної інфраструктури в Україні; - Неефективність та низький рівень податку на викиди CO₂ (0,3 євро / т CO₂); - Нерозвиненість схеми торгівлі викидами UA ETS (прийнята лише частина МЗВ, відсутність інфраструктури для підтримки МЗВ); - Дуже не амбітний НВВ відповідно до Паризької угоди.	- Розробка та прийняття Плану виведення вугільних ТЕС з експлуатації та/або зміни палива на 2020-2021 роки; - Впровадження механізму стимулювання будівництва балансуєчих потужностей; - Впровадження обов'язкових вимог щодо очищення азоту, ПМ та сірки для існуючих ТЕС (принаймні відповідно до Директиви № 2010/75/ЄС або вище); - Скасування будь-якого виду державних субсидій на вугілля; - Скасування субсидованих тарифів на електроенергію для населення; - Створення державної програми поступового переходу персоналу від закриття вугільної/переробної промисловості та ТЕС до проєктів відновлюваної енергетики; - Реформа механізму оподаткування CO₂ - перехід від "податку на CO₂" до класичного "податку на енергію" з оподаткуванням вмісту вуглецю в паливі на етапі першого входу/першої події продажу. Підвищення рівня податку щонайменше до 3 євро / т С (або 10 євро/т CO₂-екв.); - Розробка та запуск UA ETS для великомасштабних установок в повному обсязі до 2022 року та його зв'язок із EU ETS; - Зміна НВВ на 2021/2022 рр. на більш амбіційний - щонайменше 70% скорочень викидів до 2030 р. порівняно з 1990 р. та 100% скорочень викидів в енергетичному секторі до 2050 р.	100-120 млрд. євро - оцінка авторів	2030: - Частка ВДЕ в ВКЕС: 30% - дуже амбіційна ціль, можлива лише за умови швидкого усунення всіх бар'єрів протягом короткого періоду 2020-2022 та падіння ВКЕС на 10-15%; - Частка ВДЕ в ВКЕС (e/e): 58% - дуже амбіційна мета, можлива лише за умови швидкого усунення всіх бар'єрів протягом короткого періоду 2020-2022 рр. та прискореного розвитку ВДЕ за стабільних політичних обставин; - Частка ВДЕ в ВКЕС (тепло): 24% - не амбіційна ціль - досягнення можливе, з усуненням відповідних найбільш критичних бар'єрів (2019 р. (базова) частка ВДЕ в тепловій енергії становить близько 10%, для деяких регіонів України - 30-35 %); - Відключення вугільних ТЕС в 2030-2035 рр. - амбіційна мета - цілком можливо з усуненням більшості бар'єрів; - скорочення викидів парникових газів на 90% від вугільних ТЕС у 2030 році порівняно з 2018 роком - амбіційна мета - цілком можливо з усуненням більшості бар'єрів; - зменшення потужності АЕС з 13,8 ГВт_{теп} в 2018 році до 5 ГВт_{теп} у 2030 році - дуже амбіційна мета. 2050: - Частка ВДЕ в ВКЕС: 91% - дуже амбіційна мета, досягнення можливе лише за умови швидкого усунення всіх бар'єрів протягом короткого періоду 2020-2022 рр. та додаткової підтримки, що орієнтована на ВДЕ на всіх рівнях на період після 2030 р.
---	--	--	---	--	-------------------------------------	---

4	Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року (проект)	- ВДЕ у 2050 (e/e): 70%; - Закриття вугільних ТЕС до 2050; - 20% - генерація АЕС; - Вуглецева нейтральність протягом 2050-2070; - Широка електрифікація транспорту; - Широке використання відновлюваних газів - біометану та водню; - Загальний курс на лібералізацію ринків та конкуренцію.	- Відсутність політичної волі для прийняття розробленого проекту Концепції ("Зеленого курсу"); - Субсидування виробництва енергії на основі викопного палива у всіх галузях економіки; - Величезні витрати та протест громадськості проти будівництва нових АЕС протягом 2035-2040 років; - Нерозвинений ринок біометану; - Нерозвинений ринок «зеленого» водню; - Нелібералізований ринок електроенергії та тепла з великим державним регулюванням та комунальними монополіями; - Низька гнучкість мережі та низька пропускна спроможність мережі для забезпечення згаданих цілей (додаткова складна мережева інфраструктура з величезними інвестиціями); - Відсутність механізму стимулювання для просування складних технологій поводження/переробки відходів повного циклу (включаючи RDF, безпосереднє спалювання, переробку тощо); - Відсутність механізму стимулювання ефективної когенерації та тригенерації; - Відсутність механізму стимулювання посадки та використання енергетичних культур для отримання енергії.	- Прийняти готовий документ та розпочати розробку комплексної державної стратегії розвитку «зеленої» енергетики до 2050 року; - Розробка законодавчих актів для створення реєстру біометану та вимог щодо механізму перевірки походження біометану для використання всередині України та торгівлі між Україною та ЄС-27; - Впровадження законодавчої бази для проєктів з біо водню, починаючи з пілотних проєктів, спрямованих на постачання біо-водню до Німеччини (згідно з Deutsche Wasserstoff Strategie 2020, де імпорт оцінюється як 10 млрд м³ до 2030 р.); - Впровадження законодавчої бази для поводження з відходами повного циклу, впровадження механізму стимулювання спалення ТПВ (на основі "gate" fee); - Імплементация Директиви ЄС № 2012/27/ЄС про енергоефективність із визначенням поняття "ефективна когенерація та тригенерація" та відповідними стимулами для проєктів когенерації та тригенерації; - Прийняття механізму стимулювання вирощування енергетичних культур, запропонованого ДАЕЕ та БАУ у 2020 році (додаткова фінансова підтримка компаній протягом перших 3 років старту плантації); - Створення реєстру земельних ділянок, придатних для висадки енергетичних культур, але непридатних для агропрактики.	5% націо нального ВВП щороку - згідно з документом	- Частка ВДЕ у 2050 році (e/e): 70% - досягнення можливе з усуненням більшості бар'єрів; - Закриття вугільних ТЕС до 2050- досягнення можливе з усуненням відповідних найбільш критичних бар'єрів; - 20% - виробництво електроенергії АЕС - невідомо (скоріше можливо без усунення бар'єру внаслідок продовження діючої АЕС, але не будівництва нових на базі малих блоків АЕС, як це передбачено в документі); - Вуглецевий нейтральність протягом 2050-2070 років - дуже можливий із усуненням усіх бар'єрів; - Широка електрифікація транспорту - невідома, швидше можлива з усуненням усіх бар'єрів; - Широке використання відновлюваних газів - біометану та водню - цілком можливо з усуненням усіх бар'єрів; - Загальний курс на лібералізацію та конкуренцію ринків - цілком можливий із усуненням відповідних найважливіших бар'єрів.
---	---	--	---	--	---	--

5	Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 р. (Представництво Фонду ім. Гайнріха Бьоля в Україні, 2018 р.)	Революційний сценарій: - Частка ВДЕ у 2050 році (ВКЕС): 91% - 60% від ВДЕ в ЗППЕ – біомаса; - Закриття АЕС (з 2040 р.) та майже повне закриття вугільних ТЕС (у 2050 р.).	- Потенційна відсутність необхідного грошового потоку від інвесторів (в середньому 10–15 млрд. євро/рік. За «рекордний 2019 рік» було залучено близько 3,7 млрд. євро, загалом за останні 10 років - близько 10 млрд. євро); - Відсутність критеріїв сталості та сертифікації для демонстрації довіри до великих обсягів використання біомаси (буде використано близько 29 млн.т.н.е., що наближається (і може перевищувати в роки низької врожайності) до повного енергетичного потенціалу біомаси); - Відсутність механізму стимулювання для підвищення енергоефективності/енергозбереження для населення, промисловості та виробництва енергії; - Відсутність технологій та відповідних ланцюжків створення вартості на рівні постачальників біомаси та виробників обладнання; - Енергетична бідність населення, невпевненість, що ВДЕ є найкращим енергетичним рішенням.	- Покращення макроекономіки та інвестиційного клімату шляхом створення стабільної законодавчої бази щодо ВДЕ принаймні на 2 десятиліття, прозорих лібералізованих ринків енергоносіїв, електроенергії, тепла, незалежної судової системи, дешевих процентних ставок за позиками в місцевих банках; - Імплементация критеріїв сталості для біомаси та біопалива принаймні згідно з RED-II; - Залучення додаткових джерел біомаси – від захисних лісових смуг, обрізка садів, переробка відходів, ТПВ усіх видів, підвищення продуктивності сільського господарства для забезпечення збільшення кількості агро залишків з полів; - Імплементация Директиви ЄС № 2012/27/ЄС про енергоефективність; - Демонстрація прибутковості бізнесу з постачання агробіомаси на рівні агрохолдингів (для власних потреб в енергетиці та для зовнішніх третіх сторін) шляхом створення повного ланцюжка доданої вартості від поля до кінцевого споживача енергії (за допомогою міжнародного фінансування); - Інформаційна кампанія для населення, державне співфінансування або грантове фінансування малих проєктів.	300-450 млрд.євро (без накопичення) , 380-550 млрд. євро (з накопичення м) - згідно з документом	Революційний сценарій: - Частка ВДЕ у 2050 році (ВКЕС): 91% дуже амбітна мета, можлива лише за умови швидкого усунення всіх бар'єрів протягом короткого періоду 2020-2022 рр. та додаткової підтримки «зелених» на всіх рівнях на період після 2030 р. - 60% від ВДЕ в ЗППЕ - біомаса - цілком можливо, з усуненням усіх відповідних бар'єрів; - Закриття АЕС (з 2040 р.) та майже повне закриття вугільних ТЕС (у 2050 р.) - цілком можливо, з усуненням усіх відповідних бар'єрів.
---	--	---	--	---	---	---

6	ASET INFORSE- Europe - 100 ВДЕ для України (2018 р.)	Сценарій «суворих зобов'язань»: - 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ до 2050 р.; - 100% зменшення викидів ПГ до 2050 р.; - енергоефективніст ь: -18% зниження ВКЕС у 2050 р. порівняно до середнього рівня 2010-2015 років. «Кліматичний» сценарій»: - 45% ВДЕ у ВКЕС до 2050 р.; - 40% зменшення викидів ПГ до 2050 р. порівняно з 2015 р.; - енергоефективніст ь: -9% зниження ВКЕС у 2050 р. порівняно до середнього рівня 2010-2015 років.	- Відсутність інвестицій, необхідних для реалізації сценарію високих зобов'язань; - Відсутність стратегії державного рівня зі 100% ВДЕ до 2050 року; - Відсутність стимулів для енергоефективності для населення, промисловості, державного сектору; - Відсутність гнучкості електромереж.	- Відкриття повномасштабної принаймні (20 млрд. євро/рік у середньому на 2020-2050 рр.) інвестиційної програми для проєктів ВДЕ (0%, пряме грантове фінансування, співфінансування з міжнародними установами, такими як ЄБРР, СБ); - Інтеграція поглядів різних документів у Нову стратегію зеленої енергетики із встановленням цілі 100% ВДЕ до 2050 року; - Впровадження стимулів енергоефективності на всіх рівнях; - Підвищення гнучкості та стабільності мережі (інтеграція ENTSO-E, побудова конденсаторів, побудова балансуючих потужностей, реалізація концепції розумної мережі).	не застосовується (за оцінками, понад 600 млрд. євро)	Сценарій «суворих зобов'язань»: - 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ до 2050 р. у всіх секторах не можливо досягти відповідно до поточної тенденції розвитку енергетичного сектору і вимагає повномасштабної енергетичної реформи в період 2021-2022 рр.. Приріст інвестицій з 80-90% ВДЕ (що оцінюється як цілком можливе) до 100% ВДЕ у 2050 р. є значним (різні оцінки оцінювали приріст як + 30-100% для додаткових 10% ВДЕ). Найбільш вірогідним сценарієм є «Кліматичний» сценарій».
---	--	--	---	---	--	---

7	Погляди ГС «Глобал 100РЕ Україна» щодо сталого енергетичного переходу України до 2050-2070 років	2070 р.: - 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ; - 0 т викидів CO₂ у всіх секторах; - зниження ЗППЕ до 80 млн. т.н.е у 2050 році та 70 млн.т.н.е. у 2070 році. 2050 р.: - 65% ВДЕ у ЗППЕ; - повне закриття вугільної та атомної генерації; - 100% ВДЕ тепла та електрична енергія (ЗППЕ).	- Субсидування виробництва енергії на основі викопного палива у всіх галузях економіки; - Нелібералізований ринок електроенергії та тепла з великим державним регулюванням та комунальними монополіями; - Нерозвинений ринок біомаси; - Відсутність цілісності поглядів між різними асоціаціями та громадськістю в Україні; - Порівняно низький інтерес і навіть протидія муніципалітетів та населення для повномасштабного переходу до зеленої енергії; - Відсутність взаємозв'язку біометану та біо-водню з ринком ЄС для торгівлі відновлюваними газами; - Відсутність механізму стимулювання утилізації дигестату біогазових комплексів; - Низький податок на викиди CO₂/енергію; - Дуже не амбітні цілі НВВ відповідно до Паризької угоди.	- Скасування всіх існуючих субсидій на викопне паливо; - Створення повномасштабних відкритих ринків енергоносіїв, електроенергії та тепла з мінімальним державним регулюванням; - Впровадження електронної платформи торгівлі біомасою (прийняття відповідного законопроекту, підготовленого ДАЕЕ та БАУ у 2018 році); - Інтеграція поглядів громадськості щодо розвитку ВДЕ та їх відображення на рівні Нової стратегії зеленої енергетики до 2050 року, яка буде прийнята протягом 2021 року; - Впровадження повної законодавчої бази щодо біометану, водню, біосинтетичних відновлюваних газів та зв'язок з мережами ЄС для міжнародної торгівлі; - Впровадження законодавчої бази та механізму стимулювання використання дигестату біогазових установок; - Реформа механізму оподаткування CO₂ - перехід від "податку на CO₂" до класичного "податку на енергію" з оподаткуванням вмісту вуглецю в паливі на етапі першого входу/першого продажу. Розподіл коштів з податку безпосередньо на нейтральні для CO₂ проекти. Підвищення рівня податку на енергію щонайменше до 3 EUR / tC (або 10 EUR / t CO₂-екв.) на 2020-2030 роки, а потім до 10 EUR / tC на 2030-2040 роки та на 100 EUR / tC на 2040 рік. Додаткове запровадження "зеленого" механізму премій, заснованого на найвищих показниках скорочення викидів CO₂. Додаткова обов'язкова сертифікація проектів скорочення викидів ПГ згідно з ISO 50001; - Зміна НВВ на 2021/2022 рр. на більш амбіційний - щонайменше 70% скорочень викидів до 2030 р. порівняно з 1990 р. та 100% скорочень викидів в енергетичному секторі до 2050 р. відповідно до середнього сценарію підвищення температури відповідно до Паризької угоди.	180-250 млрд. євро (2050) - згідно з документом	2070 р.: - 100% ВДЕ у ВКЕС та ЗППЕ – досягнення можливе з усуненням усіх відповідних бар'єрів; - 0 т викидів CO₂ у всіх секторах – досягнення можливе з усуненням усіх відповідних бар'єрів; - зниження ЗППЕ до 80 млн. т.н.е у 2050 році та 70 млн.т.н.е. у 2070 році – досягнення можливе з усуненням усіх відповідних бар'єрів. 2050 р.: - 65% ВДЕ у ЗППЕ – досягнення можливе з усуненням усіх відповідних бар'єрів; - повне закриття вугільної та атомної генерації– досягнення можливе з усуненням усіх відповідних бар'єрів; - 100% ВДЕ тепла та електрична енергія (ЗППЕ) – досягнення можливе з усуненням усіх відповідних бар'єрів.
---	--	---	--	---	---	--