



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



ОЦІНКА ВПЛИВУ

ВАРІАНТІВ ПОЛІТИК, ПОВ'ЯЗАНИХ З КЕРІВНИМИ МЕЖАМИ
СТАНДАРТІВ І ТЕХНІЧНИХ РЕГЛАМЕНТІВ ДЛЯ ЗЕЛЕНОЇ
ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ



Подяки

Цей документ підготувала Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО). Розроблений спільно з Міністерством економіки України та Українським агентством зі стандартизації (УАС). Він базується на роботі міжнародних та національних експертів.

Робота була реалізована за підтримки Швейцарії через Державний секретаріат з економічних питань (SECO) та Федеральне міністерство економічного співробітництва та розвитку Німеччини (BMZ).

2024 Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку. Цей документ був підготовлений без офіційного редагування з боку Організації Об'єднаних Націй. Позначення та виклад матеріалу в цьому документі не означають висловлення будь-якої думки з боку Секретаріату Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО) щодо правового статусу будь-якої країни, території, міста чи району її органів влади, або щодо делімітації їхніх кордонів чи меж, або щодо їхньої економічної системи чи рівня розвитку. Такі терміни, як «розвинені», «індустріально розвинені» та «країни, що розвиваються», призначені для статистичних цілей і не обов'язково виражають судження про стадію, досягнуту конкретною країною або регіоном у процесі розвитку. Згадування назв компаній або комерційних продуктів не означає їх схвалення з боку ЮНІДО. Незважаючи на те, що було докладено значних зусиль для забезпечення точності представленої інформації, ні ЮНІДО, ні її держави-члени не беруть на себе жодної відповідальності за наслідки, які можуть виникнути в результаті використання цього матеріалу.

План впровадження розроблено для перетворення Національної Нормативної Бази (ННБ) у конкретні дії щодо використання Стандартів і Технічного регламенту для зеленої реконструкції України. Метою є зміцнення системи інфраструктури якості України, зокрема просування стандартів та керівництво технічним регламентом у проектах післявоєнної відбудови.

Україна опинилася на роздоріжжі між відбудовою інфраструктури так, як це робилося в минулому, та сталим розвитком, із застосуванням зелених стандартів, найсучасніших практик та новітніх технологій. Це дасть змогу країні використати масштабні зусилля з реконструкції як трамплін для сталого розвитку. Дійсно, якщо реконструкція базуватиметься на принципах сталого розвитку, вона може подолати значний вуглецевий слід, зменшити потенційний вплив на клімат і підвищити енерго- та ресурсоефективність.

У зв'язку зі зростанням глобального усвідомлення наслідків зміни клімату, вдосконалений міжнародний досвід, знання та найкращі практики щодо циркулярної економіки, вуглецевої нейтральності та декарбонізації були кодифіковані в міжнародні стандарти. Коли ці стандарти використовуються як основа або підтримка технічних регламентів, вони є ключовим елементом у визначенні специфікацій для державних і приватних інвестиційних проєктів, державних закупівель, надання послуг та управління ними.

ЮНІДО спільно з Міністерством економіки України розробила «Національну систему стандартів і технічних регламентів для зеленої реконструкції України» (НСР). НСР ефективно сприяють «зеленій» реконструкції основної інфраструктури, об'єктів, послуг та управління ними шляхом включення принципів сталого розвитку в національні стандарти та обов'язкові до виконання технічні регламенти. Досягнення цієї мети водночас сприятиме наближенню України до європейського ринку та його вимог.

Подяки	1
Скорочення та аббревіатури	5
Короткий огляд	6
1 Вступ	11
2 Підхід і реалізація	17
2.1 Огляд проєкту	18
3 Діяльність та результати	19
3.1 Вступ	20
3.2 Регулювання енергоефективності та добровільні заходи	21
3.2.1 Вступ	21
3.2.2 Аналіз	23
3.2.3 Оцінювання регуляторного впливу транспозиції та імплементації Директив EPBD 2010/31 ЄС та EPBD 2018/844 ЄС в Україні	24
3.2.3.1 Передумови	24
3.2.3.2 Політичні ініціативи щодо енергоефективності	25
3.2.3.3 Транспозиція Директиви Європейського Парламенту і Ради ЄС про енергетичні характеристики будівель	26
3.2.3.4 Основні виявлені проблеми	27
3.2.3.5 Оцінювання регуляторного впливу	28
3.2.3.6 Інші схеми сертифікації будівель	37
3.2.3.7 Майбутній розвиток — нова модель EPBD	37
3.2.3.8 Підсумки	40
3.2.3.9 Транспозиція Директив EPBD 2010/31 ЄС та EPBD 2018/44 ЄС	42
3.2.3.10 Перелік підзаконних нормативно-правових актів	48
3.2.3.11 Фінансування програм з підвищення енергоефективності будівель	49
3.2.4 Можливі моделі фінансування зеленої відбудови	50
3.2.4.1 Вступ	50
3.2.4.2 Міркування щодо витрат і вигод	52
3.2.4.3 Кількісна оцінка середньої економії енергії на одиницю житла та скорочення викидів	54
3.2.4.4 Проєкція на український контекст	55
3.2.4.5 Розрахунок зменшення викидів CO ₂ після утеплення огорожувальних конструкцій багатоквартирних будинків в Україні	58
3.3 Будівельні вироби — регулювання	64
3.3.1 Вступ	64
3.3.2 Правила щодо будівельної продукції	64
3.3.3 Екологічні декларації про продукцію (EPD)	65
3.3.3.1 Причини та пояснення щодо EPD	65
3.3.3.2 Наслідки запровадження EPD	68
3.4 Економіка замкнутого циклу	69
3.4.1 Вступ	69
3.4.2 Аналіз	70
3.4.3 Висновки	75

3.5	Будівельна продукція — виготовлення	78
3.5.1	Вступ	78
3.5.2	Цемент	80
3.5.3	Сталь та алюміній	84
3.5.4	Бетон	89
3.5.5	Скло	91
3.5.6	Пластмаси	91
3.5.7	Інша будівельна продукція	93
3.5.8	Заміна продукту	93
3.6	Техніка, що використовується в будівлях	97
3.6.1	Вступ	97
3.6.2	Аналіз	97
3.6.3	Висновки	99
3.7	Оцінка транспозиції та виконання Директиви про відновлювані джерела енергії (2018/2001/ЄС) та впровадження відновлюваних джерел енергії в житлових будинках	101
3.7.1	Передумови	101
3.7.2	Політичні ініціативи в секторі відновлюваної енергетики	102
3.7.3	Транспозиція Директиви 2018/2001/ЄС про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел (RED II)	104
3.7.4	Основні виявлені проблеми та оцінювання регуляторного впливу	108
3.7.5	Останні зміни в законодавстві ЄС у сфері відновлюваних джерел енергії (RED III)	112
3.7.6	Відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) в житловому секторі	115
3.7.7	ВДЕ у виробництві будівельної продукції	122
3.7.7.1	Вступ	122
3.7.7.2	Проєкти ВДЕ в цементній промисловості	122
3.7.7.3	ВДЕ в металургійній промисловості	122
3.8	Міський транспорт	123
3.8.1	Вступ	123
3.8.2	Аналіз	123
3.8.2.1	General considerations	123
3.8.2.2	The EU legislative framework	127
3.8.3	Висновки	129
4	Дорожня карта екологізації української інфраструктури	135
4.1	Вступ	136
4.2	Управління Дорожньою картою	136
4.3	Директива про енергетичні характеристики будівель, енергоефективність та добровільні заходи	142
4.3.1	Регуляторні положення	142
4.3.2	Фінансування енергоефективності будівель	144
4.4	Будівельна продукція — регулювання та EPD	145
4.5	Економіка замкнутого циклу	146
4.6	Будівельні матеріали — виробництво	147
4.7	Прилади, що використовуються в будівлях	149
4.8	Відновлювана енергетика	150
4.9	Міський транспорт	152
5	Висновки	155

Скорочення та аббревіатури

BSI	Британський інститут стандартів
CAB	Органи з оцінки відповідності
AEB	Аналіз ефективності витрат
CBAM	Механізм вуглецевого коригування імпорту
CEAP	План дій щодо циркулярної економіки
CEN	Європейський комітет зі стандартизації
CENELEC	Європейський комітет з електротехнічної стандартизації
CPR	Регламент будівельної продукції
C&DW	Відходи будівництва та знесення
ЄБРР	Європейський банк реконструкції та розвитку
EDD	Директива про екодизайн
EE	Енергоефективність
ДПЕ	Директива про енергоефективність
EPBD	Директива про енергетичну ефективність будівель
ЕРС	Сертифікат енергоефективності
ЕДП / EPD	Екологічні декларації про продукцію
ЄБРР	Європейський банк реконструкції та розвитку
ESAP	Екологічний та соціальний план дій
ЕЗК	Енергозберігальна компанія
ЕТІ	Очікуваний вплив перехідного періоду
ETS	Система торгівлі квотами на викиди
ЄС	Європейський Союз
ПГ	Парникові гази
МЕК	Міжнародна електротехнічна комісія
ISO	Міжнародна організація зі стандартизації
тис. т н. е.	Тисяча тонн нафтового еквівалента
МЗВ	Моніторинг, звітність та верифікація
млн т н. е.	Мільйон тонн нафтового еквівалента
НААУ	Національне агентство з акредитації України
НВВ	Національно визначений внесок
ННЕСАР	Національний план дій з енергоефективності
НҚІ	Національно визначений внесок
НОС	Національний орган стандартизації
ОЕСР	Організація економічного співробітництва та розвитку
АРВ	Оцінка регуляторного впливу
Держенерго-ефективності	Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України
SPI	Ініціатива зі сталої продукції
УкрНДНЦ	Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості
ООН	Організація Об'єднаних Націй
ЮНІДО	Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку

Короткий огляд

Більшість країн світу сьогодні визнають зміну клімату головною нагальною екзистенційною загрозою — як мінімум, для нашого способу життя, а глобально — для безпеки й стабільності через масову міграцію та голод. Перехід до вуглецево-нейтральної економіки є пріоритетом для Європейського Союзу (ЄС). Його «Зелена угода» пропонує пакет політичних ініціатив щодо позиціонування ЄС на шляху «зеленого» переходу з кінцевою метою — досягти кліматичної нейтральності до 2050 року.

Війна в Україні, хоч і є трагедією в багатьох, особливо гуманітарних, аспектах, втім відкриває великі можливості для сталого, «зеленого» відновлення, пропонуючи цілісний і міжсекторний підхід включно з ініціативами, що охоплюють клімат, навколишнє середовище, енергетику, транспорт, промисловість і фінанси, бо всі ці сфери тісно пов'язані між собою. Ті, хто виступає проти «зелених» ініціатив, іноді побоюються економічного тягаря. Проте згідно з тезами, висловленими в Європейській раді в грудні 2019 року, «перехід до кліматичної нейтральності дасть значні можливості, як-от потенціал для економічного зростання, нових бізнес-моделей і ринків, нових робочих місць і технологічного розвитку».

В українському контексті «відновлення» стосується не лише зруйнованої війною інфраструктури. Різні дослідження виявили відносно низький загальний рівень українського будівельного фонду й транспортних засобів по всій країні, особливо з погляду енергоефективності. Отже, «відбудова» у значенні, яке використовується у цьому звіті, стосується всієї країни й включає модернізацію та ремонт усього житлового фонду, а також реконструкцію або відновлення окремих, пошкоджених війною будівель та об'єктів інфраструктури.

Отже, існує не лише нагальна потреба в реконструкції для розв'язання проблем 4,5 млн переміщених українців і відновлення необхідних галузей промисловості та інфраструктури. А існує й можливість для України стати

головним прикладом для наслідування в напрямі сталої реконструкції та відновлення, зокрема для країн, які воліють модернізувати інфраструктуру для виконання своїх зобов'язань щодо боротьби зі зміною клімату.

Акцент ЄС на енергетиці та промисловості тісно пов'язаний з будівлями, будівництвом та будівельною продукцією. Адже не тільки будівлі є одним з найбільших джерел викидів CO₂ (40 %), крім сільського господарства, — деякі поширені будівельні товари потребують великої кількості енергії для свого виробництва. Тож стійкість будівельної продукції стала ключовим регуляторним питанням в ЄС останніми роками. І хоч остаточне розв'язання проблеми зміни клімату може вимагати міжнародних дій, не менш важливо, щоб окремі країни «робили свій внесок» у підвищення власної стійкості та зменшення викидів CO₂.

Закінчення війни в Україні зрештою вимагатиме масштабної реконструкції національної інфраструктури. Така реконструкція має бути максимально сталою та вуглецево-нейтральною. Це допоможе розв'язати проблему глобальної зміни клімату й водночас допомогти Україні освоїти найкращі практики ЄС у будівельному секторі та отримати зиск від пов'язаного з цим економічного зростання. Звіт, підготовлений командою експертів BSI, зосереджений на екологізації українського будівельного сектору, на розгляді можливостей та наслідків упровадження принципів сталого розвитку в національному будівельному секторі.

У цьому звіті розглядається низка обов'язкових і добровільних заходів, що охоплюють сектор будівельної продукції та антропогенне середовище і включають, наприклад, екологічну декларацію продукції, вдосконалення норм проєктування з урахуванням екологічних та енергетичних показників, а також сертифікацію екологічних показників будівель. Певну увагу приділено міському транспорту.

Оскільки ситуація в Україні змінюється, особливо в зоні бойових дій, і перевірені дані не завжди доступні, тому не завжди було можна оцінити вплив у грошовому еквіваленті на енергозбереження або скорочення викидів CO₂, або на економію відновлюваної енергії. Приймаючи припущення, які довелося зробити (і які пояснюються в цьому звіті), були зроблені такі оцінки:

Будівельний сектор

Тип будівлі	Потенціал енергозбереження	CO ₂ reduction (million Tce/y)	Вартість, млрд євро
Квартири	46 ТВт-год/рік 4 млн т н. е./рік	55	67
Всі житлові	180 ТВт-год/рік 15,3 млн т н. е./рік		60
Освітні	8 ТВт-год/рік 0,7 млн т н. е./рік		46.892 М

Виробництво будівельних матеріалів

Продукт	Економія енергії, на рік	Скорочення викидів CO ₂ , млн т н. е./рік	Вартість, млрд євро
Цемент	5 ГВт-год 430 т н. е./рік +	1	0.021
Сталь та алюміній		750	
Бетон		1	

Окрім економії у самій українській промисловості, подальші глобальні заощадження можуть бути досягнуті завдяки політиці сприяння імпорту будівельної продукції з низьковуглецевих джерел.

З цих таблиць видно, що потенційні заощадження від будівництва значно перевищують заощадження від виробництва продукції. Однак загальні інвестиційні витрати дуже різняться між цими двома галузями: для житлового будівництва це буде коштувати приблизно 1,2 млн євро на т зекономлених викидів CO₂, тоді як у цементній промисловості витрати становлять лише 0,02 млн євро на ту саму економію. Однак для інших типів будівель та будівельних виробів потрібні інші дані.

Відновлювана енергетика

Джерело	Поточна встановлена потужність, ГВт	Потенційна потужність, ГВт	Вартість, млрд євро
Гідроенергетика	0.2		
Сонячна енергія	7.6	71.0	
Енергія вітру	1.5	350.0	
Біогаз	0.3	10.0	
Усього	9.6	875.0*	Вартість (€ млрд.)

* Цифра може включати атомну енергетику, оскільки вона не є сумою лише відновлюваних джерел.

Не вдалося визначити інвестиційні витрати на створення потужностей відновлюваної енергетики, а також кількісно оцінити економію енергії та скорочення викидів ПГ від побутових приладів або транспорту. Порожні рядки у зведених таблицях вище свідчать про потребу проведення подальших досліджень.

Підготовка цього звіту була ускладнена кількома чинниками. По-перше, браком даних, зокрема, щодо екологічних характеристик будівель і промисловості, з якими можна було б порівняти базові показники впливу сталої реконструкції. По-друге, тим, що доступні дані не обов'язково є репрезентативними для післявоєнної діяльності. І зрештою — обмеженими ресурсами, виділеними на цей проект. В результаті довелося значною мірою покладатися на звіти інших агентств з розвитку, як-от ЮНІДО, ЄЕК ООН та ЄС.

До того ж у багатьох донорських звітах міститься низка припущень. По-перше, що Україна врешті-решт перемає у війні. По-друге, що варто здійснювати відбудову, поки триває війна. І те, що в результаті будь-яких мирних переговорів Україна не втратить значних територій. Вірогідність таких припущень невідома, тому, щоб забезпечити реалізацію ініціатив з озеленення, може виявитися, що безпечніше та стійкіше зосередитися спочатку на регіонах, віддалених від основних зон конфлікту на сході та південному сході країни.

Ба більше, хоча елементи сталого розвитку можна відокремити від інших регуляторних змін в Україні, малоімовірно, що саме підуть цим шляхом. Наприклад, регуляторні вимоги щодо ЕДП будівельної продукції найімовірніше з'являться в результаті нових або розширених нормативних актів, які охоплюватимуть усі експлуатаційні характеристики будівельної продукції, що матиме значно більше наслідки з погляду національної інфраструктури якості, ніж самі лише ЕДП. Та з огляду на виділені ресурси не було можливості розглянути наслідки, що виходять за межі обмежених екологічно чистих елементів.

Останнє міркування полягає в тому, що багато країн — сусідів ЄС заохочувалися до транспозиції або набли-

ження законодавства ЄС як до найбільш прийнятого шляху розвитку. Однак факти свідчать (це особливо стосується галузі будівництва й будівельних виробів), що основним результатом транспозиції / апроксимації є створення нової законодавчої системи в цій країні. Коли країни не мають ресурсів та/або обізнаності для імплементації та забезпечення дотримання нового законодавства, результатом є дуже низький рівень його дотримання, і багато виробників / постачальників змушені торгувати «нелегально», оскільки вони не в змозі (навіть якби хотіли) дотримуватися нового законодавства.

Цей звіт не виступає за відхід від поступового наближення / транспозиції положень законодавства ЄС. Однак він пропонує, щоб будь-яка транспозиція / апроксимація нових регуляторних положень в Україні піддавалася критичному аналізу, чи можуть вони набути чинності в країні. Проте такий аналіз виходить далеко за межі цього звіту.

Нарешті звіт припускає, що справжня «зелена» реконструкція та оновлення української інфраструктури й транспорту вимагатиме в деяких випадках радикально нового мислення та зміни парадигм. Цифра, наведена в цьому звіті, яка свідчить про те, що зменшення житлової площі для українських громадян на 20 % може привести до зменшення викидів CO₂ на 70 % (перевірити це твердження не вдалося), є одним з прикладів такого радикального підходу. Ідея зробити транспортні засоби набагато легшими, а отже, більш енергоефективними, або взагалі відмовитися від залежності України від індивідуальних транспортних засобів — це інші приклади.

Традиційний аналіз витрат і вигод (АВВ), особливо якщо він базується на «абсолютній найменшій вартості», на-



вряд виявиться належним інструментом ухвалення рішень для «зеленого» відновлення. Екологічно свідомі варіанти в багатьох випадках будуть дорожчими, ніж звичайні будівельні й транспортні практики. Звичайно, Аналіз ефективності витрат (АЕВ) можна продовжувати використовувати, але тільки якщо «зелені» рішення вважатимуться «початковим рівнем» для ухвалення рішень, тобто «незелені» варіанти є неприйнятними. Той самий принцип може застосовуватися і до державних, і до приватних закупівель, коли замовники ухвалюють рішення як загальну політику приймати лише «зелені» варіанти, навіть якщо вони є дорожчими.

Багато країн практикують те, що називають «управлінням пропозицією», наприклад, люди хочуть подорожувати всюди на приватних автомобілях, а домогосподарства зазвичай використовують 3 кВт енергії, тому має бути достатньо приватних транспортних засобів, доріг та енергопостачання, щоб задовольнити ці потреби.

Припущення, що «управління пропозицією» може бути застосоване скрізь і досягти «зеленого» відновлення, видається малоімовірним. «Управління попитом» також має відігравати певну роль, оскільки для досягнення справжнього «зеленого» відновлення цілком ймовірно, що традиційні потреби та очікування мають бути переглянуті та зменшені.

Дослідження, проведене на підтримку цього звіту, також виявило, що в деяких сферах, де стратегії озеленення безсумнівно потрібні, наразі немає консенсусу щодо того, як повною мірою оцінити вигоди кількісно. Це стосується, наприклад, сфер розвитку циркулярної економіки та визначення лише будівельних матеріалів з низьким вмістом вуглецю. Доки такі методи оцінки не з'являться й не отримають визнання, цілком можливо, що інші критерії, ніж найменш витратні або найбільш прибуткові, повинні поступитися місцем більш альтруїстичному ухваленню рішень.



1 Вступ

На будівництво припадає приблизно 39 % світових щорічних викидів CO₂ (крім, сільського господарства). З них 28 % — на будівлі (зокрема, опалення, охолодження та освітлення), а 11 % — на втілений вуглець, тобто викиди від видобутку й виробництва продукції. Найпоширеніші будівельні матеріали — цемент та арматурна сталь — часто мають низькі екологічні показники під час виробництва.

Очікується, що протягом наступних 25 років світовий будівельний фонд подвоїться. Викиди вуглецю до початку експлуатації об'єкта, так званий «авансовий вуглець», становитимуть половину всього вуглецевого сліду нового будівництва в період до 2050 року, що загрожує поглинути значну частину вуглецевого бюджету. Отже, сектор антропогенного середовища відіграє життєво важливу роль у реагуванні на надзвичайну кліматичну ситуацію, а розв'язання проблеми авансового та операційного вуглецю є критично важливим і невідкладним завданням. У 2018 році загальне кінцеве споживання в Україні становило 51,5 млн т н. е., при цьому промисловість була найбільшим кінцевим споживачем енергії (19,1 млн т н. е.), за нею йшов житловий сектор (16,7 млн т н. е.), а домогосподарства були основними споживачами природного газу (8,7 млн т н. е.). Загалом будівельний сектор спожив 42 % від загального обсягу кінцевої енергії у 2017 році, а комерційні та комунальні послуги — 9 %¹. Енергоспоживання українських будівель оцінюється від 250 до 275 кВт-год/м², що принаймні вдвічі перевищує середній показник у Західній Європі, який становить приблизно 120 кВт-год/м². Станом на 1 січня 2013 року житловий фонд України складався з 10,2 млн житлових будинків загальною площею 1 094,2 млн м². Середній розмір міської та сільської житлової одиниці становить 52,2 м² та 60 м² відповідно.

У 2019 році, який можна вважати останнім нормальним роком, Україна споживала загалом 37,5 млн т н. е. (440 ТВт-год). Це було розподілено за сферами використання, як показано на діаграмі 1³ на наступній сторінці. Як видно з діаграми, на транспорт, житловий сектор та промисловість — сфери, що розглядаються в межах цього проекту, — припадає 83 % загального споживання енергії.

У ширшому енергетичному контексті ще одним викликом є те, що Україна залишається дуже залежною від викопних видів палива, зокрема газу, вугілля та нафти, на які припадає приблизно 70 % загального споживання первинної енергії, а на атомну енергетику — приблизно 23 %, тоді як на відновлювані джерела енергії та біопаливо наразі припадає лише 7 %. У 2020 році загальне споживання енергії становило приблизно 85 млн т н. е.; є потреба як у зменшенні цього показника в результаті заходів з енергоефективності, так і в збільшенні частки відновлюваних джерел енергії та біопалива до 2050 року, причому частка перших має становити приблизно 25 %, а других — понад 50 %.

Зважаючи на те, що масштабна реконструкція в Україні стане необхідною, тільки-но з'явиться така можливість, забезпечення того, щоб ця реконструкція відповідала найкращим сучасним практикам з погляду екологічних показників, є саме тим підходом, якого слід дотримуватися. Екологічні проблеми стосуються не лише самої реконструкції; з'являється значні можливості для пов-

торного використання, відновлення або перепрофілювання будівельних виробів і матеріалів з пошкоджених будівель та інфраструктури, що сприятиме скороченню викидів вуглецю.

Згідно зі звітом UkraineInvest⁴ житло (незрозуміло, йдеться тільки про житло чи про всі будівлі) є сектором, який зазнав найбільших прямих економічних збитків від війни (45 млрд євро) через інтенсивні обстріли, тоді як необхідність переселення 4,5 млн внутрішньо переміщених українців створює нагальну потребу у швидкій відбудові в потрібних районах; пошкодження критично важливої інфраструктури, включно з централізованим тепло- та водопостачанням, також є величезними.

За оцінками Київської школи економіки (KSE), приблизно 132 тис. житлових будинків, десятки торгових центрів, підприємств, офісів та інших об'єктів нерухомості були зруйновані або пошкоджені. Міністерство розвитку громад та територій України повідомляє, що 60 % пошкоджених будівель потребують капітального ремонту і лише 25 % — зазнали незначних пошкоджень.

Другий звіт⁵ зазначає, що «Масштаби збитків, завданих війною в Україні, величезні, і відновлення зруйнованої країни стане багаторічним завданням, яке вимагатиме безпосередньої участі ООН і міжнародної спільноти. За оцінками Світового банку, на відновлення України буде потрібно не менше ніж 380 млрд євро. Тільки на відбудову енергетичного сектора, який сильно постраждав від постійних обстрілів, необхідно витратити приблизно 43 млрд євро. Відновлення України з руїн коштуватиме щонайменше 46 млрд євро щороку й триватиме щонайменше десятиліття. Війна в Україні також посилює вплив кліматичної кризи й призвела до екологічних втрат, які оцінюються приблизно в 47 млрд євро. Слід також взяти до уваги шкоду й стрес, завдані довкіллю, та втрачені види тварин і рослин».

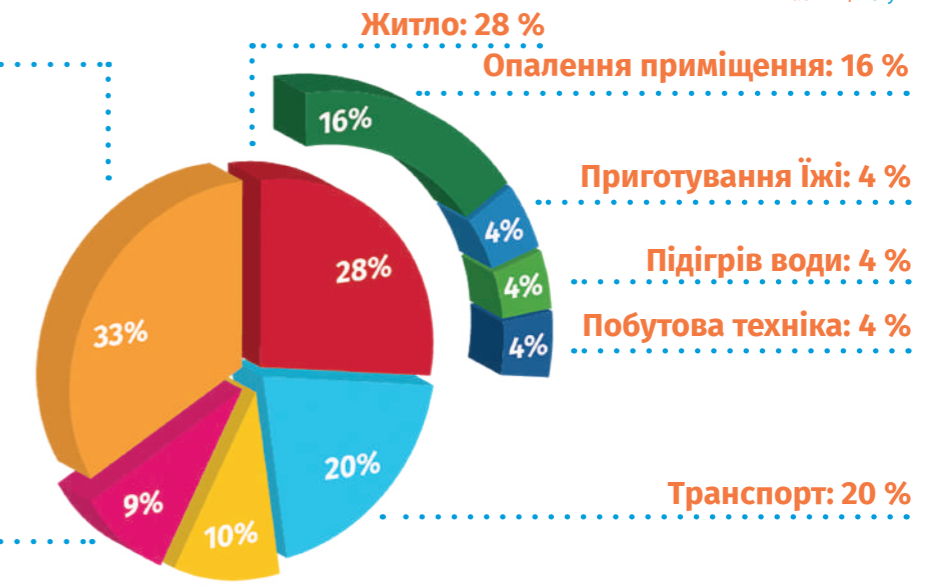
Цікаво, що в цьому ж звіті зауважується, що «серйозна військова агресія Росії проти України призвела до значної шкоди інфраструктурі, забруднення навколишнього середовища, а також до економічної та соціальної кризи. 817 тис. житлових одиниць було пошкоджено лише в період з лютого по серпень 2022 року», що приблизно в шість разів перевищує оцінку KSE, наведену вище. Отже, мета цього звіту постійно змінюється, так само як і вихідні дані, і немає жодної інформації про те, що війна наближається до завершення. Попит на зелену реконструкцію (або, скоріше, зелену реновацію) за межами територій, що наразі перебувають у зоні конфлікту, можна вважати відносно стабільним (але його важко визначити, оскільки звіти зосереджуються переважно на відновленні пошкоджень, завданих війною), але зовсім не зрозуміло, чи принесе користь будь-яка реконструкція в зоні бойових дій на цей момент.

Наступний звіт Світового банку⁶ припускає, що «загальні оціночні потреби в реконструкції та відновленні перевищують 380 млрд євро, що в 2,6 раза перевищує фактичний ВВП України у 2022 році. Витрати, розраховані на 10 років, враховують інфляцію, ринкову кон'юнктуру, різке зростання цін у будівництві, яке зазвичай спостерігається в районах масового будівництва, вищі страхові внески, а також перехід до меншої енергоемності та більш стійкого, інклюзивного та сучасного дизайну. Найвищі потреби оцінюються у сфері транспорту (22 %),

Промисловість: 33 %

Інше: 9 %

Послуги: 10 %



Діаграма 1. Загальне споживання енергії в Україні у 2019 році, з детальним аналізом житла

житла (17 %), енергетики (11 %), соціального захисту та засобів забезпечення існування (10 %), управління виходом з небезпечних об'єктами (9 %) та сільського господарства (7 %). 17 %, виділені на «житло» (хоча не зрозуміло, чи маютьься на увазі всі будівлі), тобто 64 млрд євро, мають той самий порядок величини, що й 47 млрд євро зі Звіту об'єднаного бізнесу.

З цих звітів не зрозуміло, чи краще було б зруйнувати й відбудувати навіть ті будівлі, які зазнали незначних пошкоджень. У тому самому звіті UkraineInvest зазначається, що «житловий фонд України складається переважно з будівель з поганою ізоляцією та низькою енергоефективністю. На будівлі в Україні припадає майже 40 % кінцевого споживання енергії. У житловому секторі 54 % кінцевого споживання енергії припадає на опалення або охолодження приміщень. Ситуація ускладнюється часткою природного газу в енергопостачанні житлового сектора (48 % проти 32 % в ЄС), що робить Україну залежною від імпорту викопного палива». Це ставить під сумнів аналіз, проведений у цьому звіті, який зосереджується насамперед на енергоефективності та підвищенні рівня ізоляції будівель. Можуть бути й інші причини, не пов'язані з цими факторами, які означають, що відбудова є кращою, ніж ремонт і модернізація, але розгляд цих причин виходить за межі цього звіту.

Стосовно будівельної продукції система регулювання полягає в тому, що більшість продукції охоплюється обов'язковими гармонізованими європейськими стандартами відповідно до Регламенту будівельної продукції (CPR). Існує кілька помітних винятків зі сфери дії CPR, а саме: готові бетонні суміші, арматурна сталь для бетону та пластикові труби. Наразі CPR охоплює теплові характеристики продукції, але не охоплює її екологічні характеристики.

Малоймовірно, що Україна буде регулювати лише теплотехнічні / екологічні характеристики, скоріше за все наблизить або перенесе версію CPR. Це привело б до величезних наслідків з погляду ресурсів NQI, але будь-яка оцінка таких наслідків виходить далеко за межі цього звіту.

Щодо електроприладів ЄС має низку технічних положень, які охоплюють широкий спектр електроприладів у межах Директиви з екодизайну (2009/125/ЄС (нова редакція)⁷ та Регламенту енергетичного маркування (Регламент (ЄС) 2017/1369⁸ Європейського Парламенту та Ради від 4 липня 2017 року), що встановлює межі для енергетичного маркування та скасовує Директиву 2010/30/ЄС. Ці положення, що, як було доведено, адекватно працюють в ЄС, видаються доречними для розгляду Україною. На жаль, вони не охоплюють енергетичні характеристики газових приладів, які натомість охоплюються Директивою ЄС щодо вимог до енергоефективності нових водонагрівальних котлів⁹. Як у випадку з будівельними виробами, для України не видається логічним відокремлювати вимоги до енергоефективності газових приладів від усіх інших, переважно пов'язаних з безпекою, вимог Регламенту щодо газових приладів¹⁰, але апроксимація або перенесення цього регулювання в українське законодавство також призведе до суттєвих наслідків у сфері NQI, які не можуть бути висвітлені в межах цього звіту.

Нарешті для міського транспорту Директива ЄС про енергоефективність будівель (Директива 2010/31/ЄС (переглянута)¹¹ встановлює мінімальні вимоги до зарядної інфраструктури для електромобілів у всіх новобудовах. Існує низка інших законодавчих положень щодо транспорту, які також розглядаються у звіті, але їх надто багато, щоб наводити тут.

1. Енергетичний профіль України — Аналіз — МЕА.

2. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року

3. <https://www.iea.org/reports/harnessing-energy-demand-restraint-in-ukraine-a-roadmap/overview-of-ukraines-policy-context-for-demand-restraint>.

4. Передумови післявоєнної відбудови житлово-будівельного сектору України. — UkraineInvest, 08/11/2022, ukraineinvest.gov.ua/en/news/08-11-22/.

5. Глобальний договір «Об'єднаний бізнес для України», Глобальний договір зі сталого відновлення України. — UNOPS, Жовтень 2023.

6. Ukraine – Rapid damage and needs assessment, February 2022 to February 2023, World Bank Group.

7. ДИРЕКТИВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ 2009/125/ЄС від 21 жовтня 2009 року про рамки для встановлення вимог до екодизайну для пов'язаних з енергоспоживанням продуктів (нова редакція) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02009L0125-20121204>.

8. Регламент Європейського парламенту і Ради (ЄС) 2017/1369 від 4 липня 2017 року про встановлення рамок для енергетичного маркування та скасування Директиви 2010/30/ЄС <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02017R1369-20210501>. 2010/30/EU, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02017R1369-20210501>.

9. Директива Ради 92/42/ЄС від 21 травня 1992 року про вимоги до ефективності нових водогрійних котлів, що працюють на рідкому або газоподібному паливі.

10. Регламент (ЄС) 2016/426 Європейського Парламенту та Ради від 9 березня 2016 року про прилади, що спалюють газоподібне паливо, та скасування Директиви 2009/142/ЄС, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02016R0426>.

11. Директива 2010/31/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 19 травня 2010 року про енергетичні характеристики будівель (нова редакція), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02010L0031-20210101>.

У 2004 році Україна приєдналася до Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, який спрямований серед іншого на скорочення викидів парникових газів. У 2021 році уряд України оновив свій Національно визначений внесок за Паризькою угодою, щоб скоротити викиди парникових газів на 65 % до 2030 року порівняно з рівнем 1990 року. Попереднє зобов'язання України передбачало скорочення викидів лише на 40 %. Серед зобов'язань, що мають стосунок до цього проєкту, скорочення викидів парникових газів протягом наступних десяти років буде досягнуто шляхом кількох комплексних рішень, серед яких:

- модернізація та оновлення енергетичної інфраструктури та промислових підприємств, що може стосуватися виробництва продукції;**
- розвиток відновлюваних джерел енергії та збільшення частки відновлюваної енергії в загальному енергоспоживанні, що може означати відновлювану енергію, яку виробляє будівля (наприклад, сонячні фотоелектричні панелі);**
- впровадження заходів з енергоефективності у більшій кількості секторів економіки;**
- сприяння термомодернізації будівель, яку слід поширити на всі види їхнього енергоспоживання;**
- сприяння використанню електромобілів та оновленню транспортних парків;**
- запровадження більш ефективного управління відходами, що може включати повторне використання продуктів до того, як вони стануть відходами.**

Мінімальні стандарти енергоефективності передбачені Державними будівельними нормами України. Ці стандарти є обов'язковими для всіх фізичних та юридичних осіб в Україні. Державні органи ухвалили методичні рекомендації, що передбачають рішення щодо вдосконалення будівель для зменшення викидів CO₂ з будівель. Нові будівлі в Україні не отримують дозволу на будівництво без позитивного висновку експертизи енергоефективності. Крім того, існують цілі, спрямовані на скорочення енергоспоживання та підвищення енергоефективності будівель.

Екологічні показники будівництва залежать від кількох основних елементів:

- 1) виробництво будівельної продукції;
- 2) належне проектування та виконання будівельних робіт;
- 3) експлуатація будівель протягом їхнього терміну служби;
- 4) повторне використання, переробка або утилізація продукції та обладнання наприкінці терміну служби будівель.

Однак будівельний сектор часто чинить опір змінам, покладаючись на традиційні конструкції і матеріали та використовуючи модель найменших витрат. Тому зміни в бік більш екологічного підходу відбуватимуться такими основними методами:

- добровільне* спонукання за допомогою екологічних декларацій про продукцію (ЕДП), які вказують на екологічні характеристики продукції протягом усього її життєвого циклу;**
- регуляторне «підштовхування» через державні будівельні норми (або інші регуляторні інструменти), які зобов'язують до більш екологічного проектування будівельних робіт та використання більш ефективних продуктів, а також накладають зобов'язання на державних закупівельників;**
- добровільне* «залучення» через енергетичне маркування / екологічну сертифікацію робіт;**
- створення послуг Національної інфраструктури якості (НИК), зокрема, сертифікації для вищезазначених цілей, а також об'єктів для повторного використання й переробки;**
- підвищення обізнаності всіх зацікавлених сторін, щоб забезпечити не лише регуляторний «поштовх», але й спонукання попиту з боку клієнтів / споживачів**.**

Еквівалентні цифри для транспорту знайти не так легко. За даними Світового банку, транспорт виробляє приблизно 23 % світових викидів CO₂ від спалювання палива (за винятком сільського господарства). Транспорт є споживачем викопного палива, що найшвидше зростає, і відповідно джерелом викидів CO₂, що зростає найшвидше. А з бурхливою урбанізацією в деяких країнах споживання енергії та викиди CO₂ міським транспортом стрімко зростають.

Наведені вище підходи складають основу аналізу в цьому звіті.

*Добровільні заходи також можуть стати обов'язковими.

**Згідно з дослідженням компанії Saint Gobain, в ЄС 76 % споживачів воліють, щоб постачальники були прозорими щодо впливу їхньої продукції на навколишнє середовище, а 72 % — щоб виробники надавали їм екологічно чисту продукцію. Такі показники мають бути досягнуті в Україні, якщо це ще не так.



2 Підхід і реалізація

2.1 Огляд проєкту

Це був відносно короткий проєкт, метою якого було розроблення оцінки впливу та дорожньої карти / стратегії для підтримки впровадження керівних принципів екологізації будівельного сектора України. Наступні проєкти мають враховувати стратегічні рекомендації, щоб досягти очікуваних переваг.

Цей звіт зосереджується лише на відновленні української будівельної галузі з погляду на її екологічні показники, а розроблена в результаті стратегія пропонує заходи, необхідні для того, щоб галузь могла реагувати на виклики. Там, де можливо, наслідки були оцінені кількісно у фінансовому плані (розділ про можливу модель утеплення будівель вказує на загальні економічні вигоди для українського будівельного сектора), у плані енергозбереження та скорочення викидів парникових газів. Безумовно, є інші регуляторні ініціативи, необхідні для будь-якої широкомасштабної зеленої реконструкції по всій країні, як-от забезпечення структурної стабільності, пожежної безпеки та акустичних характеристик будівель, але вони в цьому звіті не розглядаються.

Основними результатами цього проєкту є пропозиції для уряду України та інших зацікавлених сторін щодо заходів, які охоплюють нормативно-правову базу для зеленої реконструкції. Ці заходи передбачають залучення установ (урядових і NQI) та підприємств, включаючи виробників / постачальників будівельної продукції, проєктувальників робіт та будівельних компаній, а також врахування інтересів клієнтів / замовників / користувачів будівель.

З тією ж точністю щодо обмеження екологічних показників, наведених вище, цей звіт надає докази за допомогою аналізу витрат і вигод та досвіду / розробок ЄС, де це було можливо (деякі сфери не вдалося належним чином кількісно оцінити), з рамковою концепцією (стратегією), що визначає короткострокові та середньострокові заходи, зважаючи на ймовірний розвиток подій за ті ж періоди в ЄС.

Наразі ініціативи з озеленення відбуваються по всьому ЄС: Данія, Фінляндія, Швеція, Франція (разом із Великою Британією) запроваджують цільові показники та інші обов'язкові положення цього або наступного року поряд із заходами в Німеччині. Отже, досвід був отриманий з усього ЄС та Великої Британії. Однак, зважаючи на часові обмеження цього проєкту, визначити потенційні майбутні заходи співпраці було неможливо.

Ба більше, програма зеленого відновлення разом з конкретними проєктними пропозиціями, що є основними результатами цього проєкту, спрямована на надання стратегічних рекомендацій уряду України щодо досягнення цілей, визначених у національних планах розвитку та відновлення країни, включаючи майбутню стратегію промислового розвитку та Національний план відновлення. Програма дасть змогу партнерам використовувати порівняльні переваги країни та сприятиме зусиллям, спрямованим на реалізацію Цілей сталого розвитку та досягнення критеріїв для інтеграції до ЄС.

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України (Держенергоефективності) є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується й координується Кабінетом Міністрів України через віцепрем'єр-міністра з питань відновлення України, міністра Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури. Держенергоефективності реалізує державну політику у напрямі ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження та альтернативних видів палива. Також цьому міністерству підпорядковане Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України. Питанням відновлюваних джерел енергії займається Міністерство енергетики України.

Для організації своєї діяльності Держенергоефективності:

1

забезпечує здійснення заходів щодо запобігання корупції та контроль за їх реалізацією в Держенергоефективності, на підприємствах, в установах та організаціях, що належать до сфери його управління;

2

організовує планово-фінансову роботу в Держенергоефективності, підприємствах, установах та організаціях, що належать до сфери його управління, здійснює контроль за використанням фінансових і матеріальних ресурсів, забезпечує організацію та вдосконалення бухгалтерського обліку;

3

у межах повноважень, передбачених законом, разом з відповідними центральними органами виконавчої влади забезпечує контроль за цільовим та ефективним використанням державних коштів, передбачених для реалізації проєктів і програм.

Стратегія, представлена в цьому звіті, визначає короткострокові та середньострокові заходи для уряду України та інших зацікавлених сторін, спрямовані на досягнення стратегічних цілей, водночас допомагаючи Україні відповідати Директиві про енергетичні характеристики будівель, Директивам з відновлюваної енергетики, Регламенту ЄС щодо будівельних виробів (CPR), законодавству щодо екодизайну та енергетичного маркування, а також посилюючи національне регулювання у напрямі енергоефективності та екологічних характеристик будівель.

3 Діяльність та результати

3.1 Вступ

Завданням цього проєкту було розроблення пропозицій щодо:



сприяння тепловій та екологічній модернізації будівель, охоплюючи всі види їхнього енергоспоживання;



модернізації та покращення екологічних характеристик будівельної продукції;



розвитку відновлюваних джерел енергії та збільшення частки відновлюваної енергії, зокрема енергії, що виробляється самою будівлею (наприклад, сонячні PV-панелі);



сприяння використанню електромобілів та оновленню транспортних парків;



запровадження більш ефективного управління відходами, що може передбачати повторне використання продукції.

У цьому розділі розглядається кожна з цілей розділу 2, пояснюється підхід проєкту до аналізу та наводяться результати. Для початку проєкт розглянув п'ять різних сфер:

1

Правила виконання будівельних робіт (обов'язкові) та добровільні положення, які можна застосувати до будівельних робіт. Сюди також входять зобов'язання, що впливають з Директиви ЄС про енергетичну ефективність будівель.

2

Будівельну продукцію, яка поділяється на декларації про експлуатаційні характеристики, що охоплюють теплові характеристики, екологічні характеристики та вміст / виділення небезпечних речовин, а також енергоефективність у виробничому процесі.

3

Відновлювану енергетику, поділену на великомасштабну генерацію для України загалом (відповідно до Директиви ЄС про відновлювану енергетику) та локальну генерацію, пов'язану з окремими будівлями, що стосується визначення будівель з майже нульовим та нульовим споживанням енергії Директиви про енергетичні характеристики будівель.

4

Прилади / обладнання, що використовуються в будівлях, з аналізом наслідків наближення або перенесення Україною збору нормативних вимог щодо еко-дизайну та енергетичного маркування.

5

Міський транспорт, враховуючи ухвалення вимог Директиви ЄС з енергоефективності будівель, разом із загальними заходами, спрямованими на сприяння сталому розвитку міського транспорту.

3.2 Регулювання енергоефективності та добровільні заходи

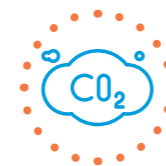
3.2.1 Вступ

Нормативи будівельних робіт охоплюють всі експлуатаційні аспекти будівель, як-от структурну стійкість, пожежну безпеку, охорону здоров'я та гігієну, безпеку в експлуатації, акустичні характеристики, раціональне використання енергії та стале використання природних ресурсів. В результаті дій на рівні ЄС відбулася певна гармонізація методів оцінки виконання робіт, зокрема з Єврокодами серії EN 1990, що гармонізують методи розрахунку структурних характеристик і вогнестійкості, а також з європейськими стандартами, що охоплюють розрахунок енергоспоживання в будівлях. Також відбулася гармонізація методів оцінки експлуатаційних характеристик елементів (частин) будівель-

них конструкцій, коли вони розглядаються як вироби, наприклад, вогнестійкість перегородок і теплотехнічні характеристики дверей і вікон. Та попри гармонізацію методів, кожна країна — член ЄС несе індивідуальну відповідальність за встановлення нормативних вимог, які застосовуються до робіт на її території.

У Великій Британії це робиться за допомогою будівельних норм та правил, зокрема, документу L «Економія палива та енергії», том 1 якого охоплює житлові будинки, а том 2 — інші будівлі¹². Передбачається, що країни — члени ЄС мають загалом схожі регуляторні вимоги.

У Великій Британії щодо нових будівель нормативно-правові акти вимагають:



цільовий показник викидів CO₂, на який впливають тканина (конструкція) та паливо, що використовується;



цільовий показник ефективності тканини, на який впливає лише тканина;



цільовий показник використання первинної енергії, на який впливає тканина та паливо, що використовується.

Ці фактори розраховуються на основі знань про будівлю та її конструкцію за допомогою Стандартної процедури оцінки (SAP), яка є спрощеним комп'ютерним методом розрахунку, що порівнює запропоновану будівлю з умовною будівлею такого ж розміру та форми, але зі стандартизованими властивостями конструкції та послуг. Існують обмеження (максимальні значення коефіцієнта теплопередачі), що накладаються на будівельні елементи (наприклад, стіна $\leq 0,26$ Вт/м²К, вікно $\leq 1,6$ Вт/м²К) та мінімальні коефіцієнти корисної дії встановленої системи (наприклад, ≥ 92 % для газових водонагрівачів). Результатом відповідності є сертифікат енергоефективності (EPC), який є обов'язковим для більшості будівель під час їх продажу. Наявні будівлі також повинні мати EPC під час продажу, але вони повинні відповідати мінімальним вимогам лише в разі зміни призначення. Вся система ґрунтується на великій кількості стандартів, деякі з них — національні, деякі — європейські, а деякі — міжнародні.

На рівні ЄС основним положенням є Директива про енергетичну ефективність будівель, Директива 2010/31/ЄС¹³ (переглянута у 2018 році). Це вимагає від держав-членів розробити довгострокові стратегії реновації будівель,

встановити мінімальні вимоги до енергоефективності (але не уточнює, які саме), встановити пункти зарядки електромобілів у некомерційних будівлях, з 2021 року забезпечити, щоб усі нові будівлі мали близький до нульового рівень енергоефективності (за умови позитивного висновку CBA), створити системи енергетичної сертифікації, вимагати регулярних перевірок великих (> 70 кВт) систем опалення та кондиціонування повітря, а також застосовувати стандарти ISO 52000-1, ISO 52003-1, ISO 52010-1, ISO 52016-1 та ISO 52018-1 для обчислення енергоефективності.

Будівля з майже нульовим споживанням енергії — це будівля з високими показниками енергоефективності, в якій решта невеликого попиту на енергію переважно забезпечується місцевими відновлюваними джерелами енергії (під споживанням енергії мається на увазі опалення, охолодження, гаряче водопостачання та освітлення). Різні держави — члени ЄС встановили різні положення для будівель з майже нульовим рівнем споживання енергії (далі NZEB), при цьому вимоги досить широко варіюються від 0 кВт-год/м²/рік до 270 кВт-год/м²/рік (що включає використання енергії побутовими приладами) і в основному подаються як споживання

¹² <https://www.gov.uk/government/publications/conservation-of-fuel-and-power-approved-document-l>
¹³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02010L0031-20210101>.

первинної енергії в кВт-год/м²/рік. Вищі значення переважно стосуються лікарень та інших спеціалізованих нежитлових будівель. Для житлових будинків більшість держав-членів прагнуть мати споживання первинної енергії не вище ніж 50 кВт-год/м²/рік. Максимальне споживання первинної енергії коливається між 20 кВт-год/м²/рік у Данії, 33 кВт-год/м²/рік у Хорватії та 95 кВт-год/м²/рік у Латвії. Деякі країни (Бельгія, Естонія, Франція, Ірландія, Словаччина, Велика Британія, Болгарія, Данія, Хорватія, Мальта, Словенія) мають на меті досягти 45 або 50 кВт-год/м²/рік. Держави — члени ЄС провели оцінку впливу впровадження NZEBs.

Комісія пропонує з 2030 року перейти від NZEB до будівель з нульовим споживанням енергії (ZEB), які за своїми енергетичними характеристиками не відрізняються від NZEB, але весь попит на енергію забезпечується шляхом відновлюваних джерел. Директива EPBD визначає дев'ять загальних типів будівель.

Ще одним нормативно-правовим актом ЄС є Директива з енергоефективності¹⁴. Україні слід розглянути можливість наближення до цієї директиви, хоча вона застосовується набагато ширше, ніж до будівельного сектора, тому не розглядається в цьому звіті.

Окрім нормативних положень та ширшого розгляду екологічних показників, існують схеми добровільної сертифікації, засновані на таких стандартах, як ISO 14001 «Системи управління навколишнім середовищем» та ISO 50001 «Системи енергетичного менеджменту», а також загальні інструменти екологічної оцінки, зокрема метод оцінки екологічної ефективності будівель BREEAM, які вже в принципі застосовуються в Україні.

Існує небагато положень про NQI, необхідних для будівельного сектора як такого, вони обмежуються переважно акредитацією органів та осіб з енергетичної / екологічної сертифікації, а також деякими випробуваннями, наприклад герметичності будівель. Будівельний контроль (як його називають у Великій Британії), тобто незалежний контроль етапів проектування та будівництва, а також підготовка сертифікатів про завершення робіт є важливою частиною всього процесу, але він не вважається частиною NQI, хоч і може бути акредитований. Існує небагато положень про NQI, необхідних для будівельного сектора як такого, вони обмежуються переважно акредитацією органів та осіб з енергетичної / екологічної сертифікації, а також деякими випробуваннями, наприклад герметичності будівель. Будівельний контроль (як його називають у Великій Британії), тобто незалежний контроль етапів проектування та будівництва, а також підготовка сертифікатів про завершення робіт є важливою частиною всього процесу, але він не вважається частиною NQI, хоч і може бути акредитований. Україна досягла значного прогресу в розробленні та впровадженні політичних заходів з підвищення енергоефективності будівель і приладів відповідно до Угоди про асоціацію 2014 року щодо імплементації стандартів Директиви ЄС з енергоефективності.

Ключові закони та нормативні акти створюють основу для моніторингу й забезпечення обов'язкової сертифікації енергоефективності будівель, яка була запроваджена в серпні 2020 року. До 2021 року сертифікати енергоефективності були видані для понад 4 500 будівель¹⁶. Також розглядається довгострокова стратегія

Було створено кілька важливих програм, які допомагають фінансувати й стимулювати підвищення енергоефективності житлових будинків і побутових приладів:



Фонд енергоефективності, створений у 2017 році у тісній співпраці з ЄС відповідно до закону «Про Фонд енергоефективності» від 8 червня 2017 року (№ 2095-VIII). Наразі Фонд зосередився на фінансуванні енергоефективної модернізації багатоквартирних будинків, але очікується, що його діяльність поширяться на модернізацію житла, яке перебуває у приватній власності.



Програма «теплих кредитів», започаткована у 2014 році з метою надання домогосподарствам фінансової допомоги для підвищення енергоефективності їхніх помешкань шляхом утеплення та модернізації основних побутових приладів, як-от опалювальних та водонагрівальних. На сьогодні програма надала допомогу 838 тис. домогосподарств та підтримала інвестиції на суму понад 8,5 млрд грн, у тому числі приблизно 3,2 млрд грн у вигляді відшкодувань домогосподарствам.



23 технічні регламенти щодо екодизайну та 11 щодо енергетичного маркування низки електроприладів. У 2020 році Міністерство енергетики затвердило додаткові регламенти енергетичного маркування для децентралізованого опалення, комерційних холодильників, вентиляційних систем житлових приміщень, твердопаливних котлів, терморегуляторів та сонячних електроустановок.

реновації будівель до 2050 року та розробляються процедури впровадження систем енергоменеджменту для громадських будівель.

3.2.2 Аналіз

Ще у 2005 році¹⁷ проєкт Світового банку дійшов таких висновків:



у межах проєкту передбачалося підвищення енергоефективності, зокрема встановлення теплових лічильників, у 1 302 будівлях установ, включно із закладами охорони здоров'я, освіти та культури в Києві, що належать КМДА, загальною площею 5,1 млн м² із застосуванням найпріоритетніших заходів щодо енергоефективності, які були визначені за результатами оцінки;



економічна переоцінка довела, що інвестиції в межах проєкту генерують значні економічні вигоди з економічною чистою приведеною вартістю (ENPV), що дорівнює 10,3 млн євро, та економічною внутрішньою нормою рентабельності (EIRR) на рівні 26,6 %;



економія тепла в громадських будівлях, включених до проєкту, досягла 214 440 Гкал (250 ТВт-год, нормалізованих за градусо-днями у базовому році) на кінець 2004 року, або приблизно 17 % порівняно зі споживанням тепла в будівлях до впровадження проєкту. Впровадження заходів з енергозбереження у будівлях проєкту активізувалося протягом першого півріччя 2005 року. Очікується, що економія тепла в результаті всього проєкту досягне приблизно 26 %, починаючи з 2006 року і далі, коли всі енергозберігальні пристрої, встановлені в межах проєкту, будуть експлуатуватися цілий рік;



проєкт став пілотним для інших українських міст із системами централізованого тепlopостачання (ЦТ), що забезпечують теплом громадські будівлі, які зазнають значних тепловтрат і не можуть регулювати споживання тепла. Проєкт продемонстрував інституційні та інші механізми й питання, які потрібно вирішити в наступних проєктах.

Опалення приміщень, підігрів води та побутові прилади становили понад 85 % загального споживання енергії в Україні у 2019 році. Лише на опалення приміщень припадало більше ніж половина кінцевого споживання в житловому секторі та приблизно 16 % загального кінцевого споживання. Цього року загальне споживання енергії становило 46 млн т н. е. (540 тис. ГВт-год).¹⁸ Державні будівельні норми ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» затверджені з метою забезпечення раціонального використання енергетичних ресурсів на опалення та охолодження, дотримання необхідних санітарно-гігієнічних параметрів мікроклімату в приміщеннях, а також забезпечення тривалого терміну служби огорожувальних конструкцій в процесі їх експлуатації. Зазначені норми містять вимоги до енергоефективності та теплотехнічних характеристик теплоізоляційних огорожувальних конструкцій будівель і споруд, а також методику їх розрахунку. ДБН В.2.6-31:2016 призначені для застосування під час проектування будівель і споруд із системами опалення, кондиціонування та охолодження, під час будівництва з нуля, модернізації, теплоізоляції та капітального ремонту¹⁹.

22 червня 2017 року Верховна Рада ухвалила закон України № 2118-VIII «Про енергетичну ефективність будів-

ель», який створює умови для зменшення споживання енергії в будівлях відповідно до Директиви 2010/331/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про енергетичні характеристики будівель» в межах виконання ратифікованого Договору про заснування Енергетичного Співтовариства. Закон регулює встановлення мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель, передбачає запровадження сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем будівель.

Закон також має регулювати професійну діяльність у напрямі енергоефективності будівель. Закон України, ухвалений 8 червня 2017 року, передбачає створення Фонду енергоефективності, який є важливим інструментом підтримки ініціатив з енергоефективності. Зазначений фонд відповідає вимогам Директиви 2012/27/ЄС Європейського Парламенту та Ради в межах імплементації ратифікованого Договору про заснування Енергетичного Співтовариства та призначений для стимулювання й підтримки заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності та енергозбереження, головним чином у будівлях житлового сектора, з належним впровадженням відповідних національних планів, а також для скорочення викидів парникових газів.

¹⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016H1318>.

¹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02012L0027-20230504>.

¹⁶ Використання обмежень попиту на енергію в Україні: Дорожня карта, МЕА, Париж <https://www.iea.org/reports/harnessing-energy-demand-restraint-in-ukraine-a-roadmap>.

¹⁷ Звіт про завершення реалізації (SCL-45340) позики у розмірі 18,29 млн доларів США, наданої Україні для підготовки звіту з енергоефективності громадських будівель м. Києва. — Звіт №: 33154-UA, 6 грудня 2005 року.

¹⁸ <https://www.iea.org/reports/harnessing-energy-demand-restraint-in-ukraine-a-roadmap/overview-of-ukraines-policy-context-for-demand-restraint>.

¹⁹ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf.

3.2.3 Оцінювання регуляторного впливу транспозиції та імплементації Директив EPBD 2010/31 ЄС та EPBD 2018/844 ЄС в Україні

3.2.3.1 Передумови

Україна посідає п'яте місце у світі за рівнем енергомісткості. Споживання енергії на одиницю ВВП майже втричі перевищує середній показник по ОЕСР, тоді як інтенсивність викидів CO₂ на одиницю ВВП у 3,2 раза перевищує середній показник по ЄС²⁰. У первинному енергопостачанні домінує викопне паливо, на яке у 2017 році припадало майже 71 % загального обсягу. Сектор теплопостачання значною мірою залежить від використання викопного палива.

У 2018 році загальне кінцеве споживання в Україні становило 51,5 млн т н. е., при цьому промисловість була найбільшим кінцевим споживачем енергії (19,1 млн т н. е.), за нею йшов житловий сектор (16,7 млн т н. е.), а домогосподарства були основними споживачами природного газу (8,7 млн т н. е.). Загалом будівельний сектор спожив 42 % загального обсягу кінцевої енергії у 2017

році, а комерційні та комунальні послуги — 9 %²¹. Енергоспоживання українських будівель оцінюється від 250 до 275 кВт-год/м², що щонайменше удвічі перевищує середній показник Західної Європи, який становить приблизно 120 кВт-год/м²²². Станом на 1 січня 2013 року житловий фонд України складався з 10,2 млн житлових будинків загальною площею 1 094,2 млн м². Середній розмір міських і сільських житлових одиниць становить 52,2 м² і 60 м² відповідно.

Щодо форми власності, то у приватній власності перебуває 93,7 % житлового фонду України, у муніципальній — 4,9 %, у державній — 1,4 %²³. Житлові будинки багатоквартирного типу складають майже весь житловий фонд (98,1 %). Частка гуртожитків та житлових приміщень у нежитлових будівлях у загальному житловому фонді становить 1,9 % (20,4 млн м²).

Житловий фонд

Житловий фонд в Україні є відносно старим: лише 7 % житлового фонду збудовано після 1991 року, а 42 % — до 1960 року, тому обидві категорії потребують капітального й поточного ремонту. До них входять багатоквартирні будинки радянських часів, які майже вичерпали свій потенціал використання після двох десятиліть безгосподарності та занепаду. Більшість житлового фонду багатоквартирних будинків збудовано у 1960—1980 роках. Приблизно 20 % багатоквартирного житла — до 1960 року, отже, вік типового багатоквартирного будинку становить від 30 до 50 років.

Стан будівель по всій Україні є незадовільним через повільні темпи проведення капітальних ремонтів. Згідно зі статистичними даними 2012 року, лише 0,1 % житлового фонду пройшов капітальний ремонт, який обмежувався переважно терміновим ремонтом і не призвів до суттєвого підвищення якості житла та енергоефективності.

Державний житловий фонд

Частка громадських будівель (офісні, освітні, медичні, торговельні, готелі, склади тощо) у загальному житловому фонді становить максимально 15 %, причому більшість з них були побудовані до 1990 року. В офіційній статистиці відсутня інформація про структурний розподіл за типами громадських будівель, вона містить лише інформацію про загальну кількість певних типів громадських будівель в Україні. Їх традиційні архітек-

турно-будівельні системи (переважно великопанельні, великоблочні, каркасні зі збірного залізобетону тощо) не відповідають сучасним вимогам щодо енергоефективності, а тому характеризуються низькими показниками енергоефективності, значна частина з них потребує комплексної реновації²⁴.

Їхній поганий фізичний стан посилюється відсутністю обліку та вимірювання споживання тепла, а також відсутністю регуляторів / термостатів, що призводить до високих витрат тепла й води. 22 % нежитлових будівель не обладнані лічильниками тепла, 5 % — лічильниками холодної води, 46 % — гарячої води. Це свідчить про те, що Україна поки не виконує зобов'язання щодо стандартів комерційного обліку тепла (Держенергоефективності, 2019а).

Вплив війни на розбудову інфраструктури

Прямі збитки, завдані інфраструктурі України внаслідок повномасштабного вторгнення Росії у 2022 році, перевищили 138 млрд євро, повідомляє Київська школа економіки. Майже 52 млрд євро з цієї суми — це втрата житлового фонду. Через війну в Україні зруйновано понад 150 тис. будівель і споруд, більшість з яких — житлові будинки. За іншими даними, 18 600 багатоквартирних будинків і майже 1,5 млн²⁵ будинків були пошкоджені або зруйновані до травня 2023 року. Понад третина пошкоджених будинків зруйновані (499 100), а дві третини — частково пошкоджені²⁶.

В умовах, коли країна намагається відновити пошкоджену інфраструктуру, енергоефективність стає надзвичайно актуальною як основний шлях до післявоєнного відновлення, зменшення залежності від імпорту викопних видів палива та зміцнення національної економіки. Оскільки Україна прагне прискорити вступ до ЄС, післявоєнна відбудова повинна здійснюватися відповідно до стандартів ЄС, а рівень енергоефективності житлового фонду має бути підвищений. З цієї метою потрібно вдосконалити та розширити чинну нормативно-правову базу щодо енергетичної ефективності будівель, посилити механізми правозастосування та імплементації.

3.2.3.2 Політичні ініціативи щодо енергоефективності

С3 2016 року Україна розробляє послідовну енергетичну політику, оприлюднивши стратегію Національно визначеного внеску (НВВ) відповідно до Паризької угоди, яка передбачає скорочення викидів парникових газів на 40 % від рівня 1990 року до 2030 року, з подальшим збільшенням цього показника до 65 % у 2021 році. Уряд України ухвалив низку загальних стратегічних та галузевих документів з питань енергетичної безпеки, ефективності та конкурентоспроможності, які визначають політику й дії в енергетичному секторі.

Попри військову агресію Російської Федерації, економічну кризу 2014—2015 років та пандемію COVID-19, Україна зробила багато кроків для значного скорочення енергоспоживання, підвищення енергоефективності та розвитку відновлюваної енергетики. У секторі енергоефективності Україна досягла національної мети з енергоефективності до 2020 року, визначеної у «Національному плані дій з енергоефективності (NEEAP)» від 2015 року, про що повідомляється у шостому річному звіті про прогрес, який буде подано до Секретаріату Енергетичного Співтовариства у липні 2022 року. Новий закон «Про енергоефективність», що містить конкретні цілі та політичні заходи відповідно до Директиви з енергоефективності, був ухвалений у жовтні 2021 року.

Цілі з енергоефективності до 2030 року та заходи політики були інтегровані в Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року, ухвалений у грудні 2021 року. Новий Національний план дій з відновлюваної енергетики встановлює національну ціль з енергоефективності та конкретний план заходів для її досягнення. До 2030 року споживання первинної енергії не повинно перевищувати 91,5 млн т н. е., тоді як мета кінцевого споживання енергії становить 50,5 млн т н. е. Отже, очікується скорочення споживання енергії на 22,3 % та на 17,1 % (первинне та кінцеве відповідно). Для досягнення цієї мети Національний план передбачає низку секторальних та міжсекторальних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності в різних секторах, як-от житлово-комунальне господарство, транспорт, промисловість та енергетика. Заходи мають сприяти підвищенню енергоефективності промислових підприємств та житлових будівель, передбачають енергетичне маркування та еко-дизайн, повний комерційний облік комунальних послуг, скорочення втрат у мережах передачі та розподілу електроенергії, розподілу природного газу тощо.

20 ОЕСР 2019, Огляд енергетичного сектора України. Ukraine energy profile – Analysis – IEA.

21 Енергетичний профіль України. — Аналіз. — МЕА.

22 Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року.

23 Chapter_2_Ukraine.pdf_unece.org.

24 Енергоефективність у громадських будівлях. — Низьковуглецева Україна, — 2020.

25 Долаємо бар'єри, будемо надію в Україні / Програма розвитку ООН (undp.org).

26 Оперативна оцінка збитків та потреб України, лютий 2022 — лютий 2023, Група Світового банку.

3.2.3.3 Транспозиція Директиви Європейського Парламенту і Ради ЄС про енергетичні характеристики будівель

Закон України «Про енергетичну ефективність будівель», який переносить Директиви ЄС щодо енергетичної ефективності будівель (Директива 2010/31/ЄС (нова редакція) та Директива 2018/844 про внесення змін до неї) у законодавчу базу України, набув чинності в червні 2017 року, після чого до нього було внесено низку змін у 2019, 2021 та 2022 роках. З 2017 року було розроблено та ухвалено більшість підзаконних актів на виконання закону (перелік підзаконних актів наведено в пункті 3.2.3.10). Ключові положення Директиви 2010/31 та поправок до Директиви 2018/844 підсумовано нижче.

У таблиці 3.2.3.9 представлено поточний стан імплементації Директив 2010/31/ЄС та 2018/844 до закону України «Про енергетичну ефективність будівель». Зазначається, що глибокий аналіз чинної законодавчої бази та аналіз прогалин в межах цього проєкту неможливі. Однак були розглянуті основні положення Директив EPBD 2010/31 та 2018/844 й відповідних положень закону для виокремлення основних питань, які потребують подальших дій.



3.2.3.4 Основні виявлені проблеми

Сертифікати енергоефективності

Відповідно до Директиви EPBD сертифікат енергоефективності видається на будівлі або будівельні одиниці, які будуються, продаються або здаються в оренду.

У Законі немає згадки про енергетичну сертифікацію будівельних одиниць / квартир, коли вони продаються або здаються в оренду.

Незалежні системи контролю — забезпечення якості

Закріплено положення про незалежний моніторинг енергетичних сертифікатів та звітів про обстеження технічних систем. Незалежний моніторинг здійснюють:

- центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері енергетики;
- експертні установи або інші енергоаудитори.

У Законі немає жодного посилання на вимоги додатка II до Директиви EPBD, які передбачають процес контролю та перевірки статистично значущого відсотка енергетичних сертифікатів і звітів, що видаються щороку. Крім того, відсутня інформація про методологію / процес контролю якості, що здійснюється.

Автоматизація та управління будівлями

Відповідно до закону «Про енергетичну ефективність будівель» впровадження автоматизованих систем моніторингу та управління інженерними системами будівель є одним з пріоритетних напрямів надання державної підтримки.

Не існує конкретних зобов'язань щодо встановлення засобів автоматизації та контролю.

Електромобільність

За даними EPBD:

- у нових нежитлових будівлях та нежитлових будівлях, що проходять капітальну реконструкцію, з кількістю паркомісць понад десять є обов'язковим встановлення щонайменше одного пункту підзарядки;
- у нових житлових будинках обов'язкове прокладання кабельної інфраструктури, що дасть змогу на пізнішому етапі встановити пункти підзарядки електромобілів.

У законі «Про інфраструктуру електромобільності в будівлях» немає положення про інфраструктуру електромобільності в будівлях.

3.2.3.5 Оцінювання регуляторного впливу

У наступних параграфах представлена оцінка впливу чинного закону «Про енергетичну ефективність будівель», а також необхідних змін / вдосконалень, де були виявлені прогалини в гармонізації з Директивою EPBD 2010/31 та Директивою про внесення змін до Директиви 2018/844.

Розрахунок енергоефективності будівель та впровадження мінімальних вимог до енергоефективності

Транспозиція Директиви EPBD вимагала розроблення та впровадження нової законодавчої і регуляторної бази, керівних принципів і практики.

Сектори та групи, що зазнають впливу

Це впливає на такі групи та сектори:

- фахівці будівельного сектора (девелопери, підрядники, інженери, проєктувальники будівель, енергоаудитори, інспектори інженерних систем),
- містобудівні установи, відповідальні за погодження дозволів на будівництво та контроль за дотриманням вимог;
- атестаційні комісії, відповідальні за професійну сертифікацію / атестацію енергоаудиторів та інспекторів;
- навчальні заклади;
- власники будівель, що підлягають капітальному ремонту, якщо вони за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів СС3 та СС2, визначених відповідно до закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
- власники громадських будівель (державна) з опалювальною площею понад 250 м², які часто відвідує громадськість;
- власники муніципальних будівель (муніципальні органи влади) з опалювальною площею понад 250 м² (якщо проводиться термомодернізація);
- власники будівель, де здійснюється термомодернізація, яким надається державна підтримка;
- установи державного сектора, відповідальні за розроблення механізмів й інструментів реалізації та забезпечення якості;
- органи місцевого самоврядування;
- виробники / постачальники будівельних матеріалів та обладнання;
- розробники / постачальники програмного забезпечення;
- широка громадськість.



Переваги

Прямі вигоди, які випливають із зобов'язання щодо розрахунку енергоефективності та впровадження мінімальних вимог до енергоефективності, представлені нижче, за умови, що Закон буде повністю імплементований:

1. Виконання Україною вимог Директиви EPBD сприятиме зусиллям країни щодо прискорення вступу до ЄС.
2. Встановлені зобов'язання щодо розрахунку енергоефективності та впровадження мінімальних вимог до енергоефективності сприятимуть розв'язанню питання енергоефективності в будівлях.

Враховуючи низький рівень енергоефективності житлового фонду, що становить приблизно 10,2 млн житлових будинків (статистика 2013 року), а також пошкодження будівельної інфраструктури внаслідок вторгнення Росії у 2022 році, понад 150 тис. будівель, більшість з яких є житловими, краще потребує реконструкції / модернізації. З іншого боку, енергоефективність стає надзвичайно актуальною як основний шлях до післявоєнного відновлення та досягнення національних цілей щодо «зеленого» відновлення та розвитку низьковуглецевої, енергоефективної економіки.

Післявоєнну реконструкцію слід проводити відповідно до норм ЄС, а рівень енергоефективності житлового фонду — підвищувати. Для цього необхідною умовою є повна імплементація чинної нормативно-правової бази щодо енергетичної ефективності будівель, яка водночас потребує вдосконалення та розширення, а також посилення механізмів правозастосування та імплементації.

с) Енергозбереження в будівельному секторі

Офіційна статистика щодо споживання енергії різними типами будівель у різних кліматичних зонах в Україні відсутня. Враховуючи відсутність статистичних даних та часові межі цього проєкту, оцінити вплив повного впровадження енергетичної сертифікації будівель з погляду економії енергії та витрат на неї неможливо. Тому тут наводимо оцінки потенціалу енергозбереження, включені до Національного плану дій з енергоефективності на період до 2020 року, що базуються на моделюванні вибірки будівель.

- У секторі житлових будинків: впровадження комплексних заходів з енергоефективності в існуючих житлових будинках в Україні та підвищення енергоефективності будівель сприятиме скороченню загального енергоспоживання на 15,3 млн т н. е./рік. Це становить 60 % від прийнятого розрахункового значення базового споживання (25 млн т н. е.).
- У секторі громадських та комерційних будівель через обмеженість статистичної інформації про фонд були використані результати моделі оцінки потенціалу енергозбереження в закладах освіти, де потенціал енергоефективності був оцінений у 712,5 тис. т н. е. у 2020 році.

Витрати

- У житловому секторі загальний обсяг інвестицій, необхідних для впровадження комплексних енергозберігальних рішень, оцінюється у 670 млрд грн. (60 млрд євро).
- У секторі громадських та комерційних будівель загальний обсяг інвестицій, необхідних для впровадження комплексних заходів з енергоефективності в освітніх установах, оцінюється у 29 млрд грн (2,6 млрд євро).

Сертифікація енергоефективності та видача енергетичного сертифіката

Сектори та групи, що зазнають впливу

Це стосується таких груп та секторів:

- власники будівель, що підлягають капітальному ремонту, якщо вони за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів СС3 та СС2, визначених відповідно до закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
- власники громадських будівель (держава) з опалювальною площею понад 250 м², які часто відвідує громадськість;
- власники муніципальних будівель (органи місцевого самоврядування) з опалювальною площею понад 250 м² (якщо проводиться термомодернізація);
- власники будівель, в яких проводиться термомодернізація, яким надається державна підтримка;
- установи державного сектора, відповідальні за розроблення механізмів та інструментів впровадження й забезпечення якості;
- атестаційні комісії, відповідальні за професійну сертифікацію / атестацію енергоаудиторів та енергоінспекторів;
- навчальні заклади;
- органи містобудування, відповідальні за видачу дозволів на будівництво / контроль за дотриманням будівельних норм;
- місцеві органи влади;
- професіонали будівельного сектора (забудовники, підрядники, інженери, проєктувальники будівель, енергоаудитори, інспектори інженерних систем);
- виробники / постачальники будівельних матеріалів та обладнання;
- розробники / постачальники програмного забезпечення;
- широка громадськість.

Переваги

Сертифікація енергоефективності — це єдиний інструмент для кількісної оцінки енергоспоживання та визначення заходів, необхідних для його покращення. Сертифікат енергоефективності (ЕРС) має багато переваг, він слугує:

- інформаційним інструментом для власників та орендарів будівель, коли будівля або частина будівлі продається або здається в оренду;
- потужним ринковим інструментом для створення попиту на енергоефективні продукти та технології шляхом надання рекомендацій щодо економічно ефективного підвищення енергоефективності;
- ефективним інструментом для розроблення політики, картографування енергетичних характеристик будівельного фонду країни, моніторингу впливу будівельної політики, використання як інструменту аналізу для виявлення прогалин та бар'єрів у впровадженні енергоефективних технологій та для розроблення цільових інструментів політики та програм стимулювання;
- сертифікація енергоефективності та видача сертифікатів сприятиме впровадженню енергомодернізації.

Наразі ані Директива, ані Закон не зобов'язують власників будівель вживати заходів для підвищення енергоефективності своїх будівель відповідно до рекомендацій, що містяться в сертифікатах. Однак дослідження, проведені в країнах — членах ЄС, свідчать про те, що підвищення обізнаності у поєднанні з визнанням широкою громадськістю сертифіката як документа про якість сприятиме виконанню рекомендацій. З цієї метою важливе значення матиме покращення якості процесу сертифікації та навчання аудиторів, а також функціонування ефективного механізму контролю якості.

За умови виконання цих умов передбачається, що добровільна сертифікація будівель, які не підпадають під категорії СС3 та СС2, а отже, не є обов'язковими згідно із Законом, також сприятиме збільшенню кількості власників будівель, які впроваджують заходи з енергоефективності.

Витрати

а) Вартість сертифікації та видачі енергетичного сертифіката власнику (співвласникам) житлового будинку, житлово-будівельному кооперативу, об'єднанню співвласників багатоквартирного будинку, управителю багатоквартирного будинку.

У країнах — членах ЄС вартість сертифіката, пов'язана з оплатою послуг енергоаудитора за проведення аудиту та сертифікації, зазвичай встановлюється на ринкових засадах без максимального граничного рівня. Невелика кількість країн, зокрема Данія, Хорватія, Угорщина та Словенія, регулюють вартість сертифіката (наприклад, в Угорщині вартість для квартир встановлена законом на рівні 40 євро (+ ПДВ) за одиницю, тим часом як в Данії вартість обмежена на рівні 884 євро для великих одноквартирних будинків)²⁷. Загалом плата за аудит та сертифікацію коливається від 20 до 2 тис. євро за будівлю по всьому ЄС. Таку різницю можна пояснити факторами, як-от якість / комплексність методології сертифікації, різниця у вартості робочої сили в різних країнах ЄС, кількість суб'єктів-конкурентів на ринку, вартість програмного забезпечення, залучення кваліфікованих експертів, виїзні аудити, реєстрація або відсутність реєстрації в національній базі даних ЕРС тощо.

Хоча позитивним є те, що ринкові сили знизили вартість сертифікатів у більшості країн — членів ЄС, дуже низька вартість може викликати занепокоєння. Це ставить під сумнів цілісність, призначення та якість дешевих сертифікатів.

В Україні гонорари енергетичних спеціалістів, які працюють у сфері маркетингу та проводять аудит і перевірку інженерних систем, не регулюються. Оцінка вартості видачі сертифікатів, яку має нести власник, може базуватися на регульованій щоденній оплаті праці інженерів-будівельників у розмірі 42 євро/день, тоді як робочі дні варіюються залежно від розміру та складності будівлі.

б) Витрати на сертифікацію та видачу ЕРС для державних органів та муніципалітетів (відповідно до чинного законодавства).

Не можна вартість сертифікації громадських будівель залишати на розсуд ринку, тому вона має бути визначена заздалегідь. Враховуючи різноманітність розмірів та складності громадських будівель, оцінка вартості сертифікації громадських будівель дала орієнтовну вартість приблизно 36 450 грн, або 900 євро. Оцінка ґрунтувалася на даних та припущеннях (враховуючи приблизно 27 днів роботи та беручи за основу щоденну оплату праці будівельних проєктувальників, яка регулюється на рівні 42 євро/день) попередньої роботи, виконаної в межах дослідження «Енергоефективність громадських будівель в Україні» у 2021 році в межах Рамкової угоди про підтримку консультаційних послуг ЄІБ.

с) Вартість кваліфікації аудиторів та інспекторів інженерних систем.

Кваліфікацію та атестацію аудиторів й інспекторів здійснюють атестаційні комісії, які створюються закладами вищої освіти або саморегулювними організаціями у сфері енергоефективності та публікуються на відповідних вебсайтах. Станом на 2021 рік професійну атестацію у сфері енергетичної сертифікації будівель здійснює 41 кваліфікаційна комісія. Також у 30 закладах вищої освіти затверджено спеціальні навчальні програми за напрямами сертифікації будівель та обстеження інженерних систем. Кількість сертифікованих фахівців наразі становить 1 542 осіб²⁸. У 2019 році Міністерство розвитку громад та територій (Мінрегіон) підрахувало, що ринок в Україні потребує 5–7 тисяч енергоаудиторів²⁹.

З огляду на незадовільний стан будівельного фонду по всій країні, а також нагальні потреби у реконструкції / відновленні будівельного фонду, пошкодженого в зонах бойових дій, підвищену потребу в енергетичній сертифікації та відповідно в енергетичних фахівцях, що працюють на ринку, сертифікаційним комісіям необхідно переглянути та вдосконалити свої механізми проведення іспитів та кваліфікації аудиторів. Дати точну оцінку вартості такої діяльності в Україні неможливо, оскільки відсутня інформація про плату, яку сплачують кандидати в аудитори / інспектори під час подання заявки на отримання кваліфікаційного сертифіката та складання іспиту; крім того, відсутня інформація про адміністративні витрати наявного механізму.

Зважаючи з досвіду країн ЄС, середня вартість навчання та іспитів для одного аудитора оцінюється в 500 євро³⁰, яка включає адміністративні витрати установ, відповідальних за проведення іспитів та видачу кваліфікаційних сертифікатів. Середній розмір адміністративних витрат у країнах ЄС невідомий, однак у Греції він регулюється на рівні 100 євро, які сплачує кандидат в аудитори під час подання заявки на отримання професійної кваліфікації.

Якщо взяти за основу приклад Греції і припустити, що кількість фахівців на ринку збільшиться на 4 500 професіоналів, які подадуть заявки на отримання кваліфікації (для задоволення середнього ринкового попиту в 6 тис. осіб), то це приведе до витрат аудиторів у розмірі 2 250 000 євро (включаючи адміністративні витрати в розмірі 450 тис. євро).

Однак, оскільки такий розвиток відбуватиметься в межах існуючої схеми професійної атестації, що частково або повністю зменшить адміністративний фінансовий вплив, уряд України може вирішити не покладати ці витрати на аудиторів, зменшивши таким чином остаточну вартість для аудиторів до 1 800 000 євро. Ці оцінки витрат слід розглядати лише як орієнтовні.

²⁷ X-tendo: Сертифікати енергоефективності — оцінка їх статусу та потенціалу, ВРІЕ 2020.

²⁸ Україна — П'ятий річний звіт за Директивою з енергоефективності, липень 2021 року.

²⁹ Energy Efficiency Of Residential Buildings: There Are Successes, But They Are Few | VoxUkraine.

<https://voxukraine.org/en/energy-efficiency-of-residential-buildings-there-are-successes-but-they-are-few>

³⁰ Аналіз регуляторного впливу щодо імплементації ст. 7, 8 та Директиви ЄС 2002/91/ЄС — Шотландія.

Сертифікація енергоефективності будівельних одиниць / квартир

Закон встановлює обов'язковість енергетичної сертифікації для цілих будівель; немає жодного посилання на окремі будівельні одиниці. Необхідно розглянути можливість внесення змін, щоб розширити сферу застосування й включити сертифікацію будівельних одиниць / квартир. Крім того, термомодернізація житлових будинків / квартир фінансується в межах існуючих в Україні механізмів фінансування, як-от «теплі» кредити, програма ЄБРР IQ Energy (більш детальна інформація про існуючі програми фінансування наведена в пункті 3.2.3.11). Енергетична сертифікація та реєстрація енергетичного сертифіката в Єдиній державній електронній системі домогосподарств / квартир, які мають право на фінансування за цими програмами, неможливі через відсутність такого положення в Законі.

Сектори та групи, що зазнають впливу

Це стосується таких груп і секторів:

- державні органи, що забезпечують формування державної політики у сфері будівництва та житлово-комунального господарства, та державні органи, що реалізують державну політику у сферах ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів;
 - власники будинків / квартир, в яких проводиться капітальний ремонт, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів з СС3 та СС2, визначених відповідно до закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
 - власники будинків / квартир, в яких здійснюється термомодернізація, яким надається державна підтримка;
 - установи державного сектора, відповідальні за визначення механізмів й інструментів реалізації та забезпечення якості;
 - установи, відповідальні за погодження дозволів на будівництво та контроль за дотриманням вимог;
 - фахівці будівельного сектора (девелопери, підрядники, інженери, проєктувальники будівель, енергоаудитори, інспектори інженерних систем);
 - виробники / постачальники будівельних матеріалів та обладнання;
 - широка громадськість.
- с) збільшиться енергозбереження в будівельному секторі.

У межах цього проєкту неможливо точно оцінити вплив розширеного впровадження енергетичної сертифікації в будинках / квартирах з погляду енергозбереження та витрат на впровадження.

Загальна кількість домогосподарств у 2020 році в Україні досягла 16,5 млн. За даними Національного статистичного управління³¹, майже 1,5 млн будинків, що становить приблизно 10 % домогосподарств, були пошкоджені під час війни.

Виходячи з припущень та результатів Національного плану дій з енергоефективності на період до 2020 року щодо потенціалу енергозбереження в житловому секторі, комплексна енергетична модернізація існуючих житлових будинків (включаючи підвищення енергоефективності квартир у багатоквартирних будинках, щоб досягти модернізації цілих будинків) приведе до скорочення загального споживання енергії на 15,3 млн т н. е., що становить економію енергії майже на 40 %.

Витрати

а) Адміністративні витрати.

Такий розвиток буде потенційно відбуватися як частина внутрішніх адміністративних витрат, що мінімізує фінансовий вплив.

б) Витрати власників будівель.

З огляду на те, що середній розмір міських та сільських житлових одиниць 50–60 м², а час для проведення аудиту та видачі енергетичного сертифіката триватиме 2–3 дні, розмір орієнтовного максимального гонорару аудитора становитиме приблизно 120–150 євро/квартиру. Цю оцінку слід розглядати лише як орієнтовну.

Якщо термомодернізація житлових будинків / квартир розглядається в межах національних програм стимулювання термомодернізації будівель, витрати на видачу сертифікатів вважатимуться прийнятними витратами для державної підтримки і фінансове навантаження на власників буде усунуте.

Переваги

Враховуючи високий відсоток приватних будинків (93,7 %) та загальну кількість квартир, що становить 19,3 мільйона, прямі вигоди від енергетичної сертифікації та впровадження мінімальних вимог до енергоефективності в будинках / квартирах представлені нижче:

- а) Україна покращить гармонізацію законодавства з вимогами Директиви EPBD, що сприятиме подальшим зусиллям країни стосовно прискорення вступу до ЄС;
- б) збільшиться потенційна кількість власників будівель до виконання зобов'язань з енергоефективності, передбачених енергетичною сертифікацією та інформуванням власників будівель;

³¹ Number of Households in Ukraine | Helgi Library.
<https://www.helgilibrary.com/indicators/number-of-households/ukraine/#:~:text=Last%20Updated%3A,of%2010.6%20mil%20in%201960.>



Незалежні системи контролю — контроль якості

Положення про незалежний моніторинг сертифікатів та звітів про обстеження інженерних систем викладено в Законі. Однак він не встановлює жодних зобов'язань щодо вимог додатка II, які передбачають процес контролю та перевірки «статистично значущого» відсотку енергетичних сертифікатів і звітів, що видаються щороку, а саме:

- перевірка достовірності вхідних даних будівлі, що використовуються для видачі сертифіката енергоефективності, та результатів, зазначених у сертифікаті
- перевірка вихідних даних та верифікація результатів сертифіката енергетичної ефективності, включаючи надані рекомендації;
- повна перевірка вихідних даних будівлі, використаних для видачі сертифіката енергетичної ефективності, повна перевірка результатів, зазначених у сертифікаті, включаючи надані рекомендації, та виїзд на місце, якщо це можливо, для перевірки відповідності між технічними характеристиками, зазначеними у сертифікаті енергетичної ефективності, та будівлею, що пройшла сертифікацію.

Інформація про методологію / процес здійснення контролю якості відсутня. Станом на червень 2021 року до бази даних було занесено 8 434 сертифікати, з яких 199 (приблизно 2,5 %) перевірено, з них 141 сертифікат не відповідав вимогам, а 58 — успішно пройшли перевірку³². За іншими даними, до 2023 року кількість сертифікатів зростає до понад 17 тис. Відсоток контролю якості вважається середнім порівняно із середньостатистичним відсотком контролю річної кількості виданих сертифікатів в інших країнах, наприклад, у Данії — 25 %, Греції — 5 %, Румунії — 10 %, Франції — 1 %, Нідерландах — 2 % для житлової нерухомості та 5 % — для нежитлової, у Португалії — 0,5–4 %³³.

З огляду на інтенсивну післявоєнну відбудову в Україні та необхідність посилення контролю за сертифікатами та звітами центральним органам виконавчої влади та/або експертним установам потрібно буде вдосконалити чинний механізм. Крім того, наявні дані про перевірку сертифікатів вказують на потребу перегляду питань забезпечення якості, включаючи підготовку експертів, ефективнішу систему іспитів та ефективнішу (і «пропорційну» згідно з Директивою EPBD) систему покарань. Досвід країн ЄС у впровадженні EPBD свідчить, що такі невдачі неминучі на початковому етапі імплементації. Протягом багатьох років країни посилювали механізми забезпечення якості та покращували якість сертифікатів. Наразі навчання аудиторів не є обов'язковим у більшості країн ЄС. Однак нещодавні дослідження та опитування в ЄС вказують на зміщення акцентів у бік необхідності обов'язкового та регулярного повторення навчання.

Сектори та групи, що зазнають впливу

- інституції державного сектора, відповідальні за формування державної політики у сфері будівництва та житлово-комунального господарства, та інституції державного сектора, відповідальні за реалізацію державної політики у напрямках ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів;
- експертні установи або інші енергоаудитори.

Переваги

- підвищення якості сертифікатів забезпечить ефективне впровадження енергоефективних заходів для досягнення підвищення енергоефективності будівель та сприятиме зусиллям країни на шляху до «зеленого» відновлення та низьковуглецевої, енергоефективної економіки;
- підвищення довіри та визнання енергетичного сертифіката з боку суспільства заохочуватиме власників будівель впроваджувати заходи з енергоефективності відповідно до рекомендацій, що містяться в сертифікатах.

Витрати

Очікується, що незалежний механізм контролю неможливо впровадити без супутніх витрат для затверджених організацій. Інформація про поточні витрати відсутня. Оцінка додаткових витрат, якщо припустити, що кількість перевірок збільшиться на 2 %, спочатку додасть адміністративні витрати, еквівалентні приблизно 2 % від загальної суми плати за видачу сертифікатів.

Якщо припустити, що всі 150 тис. пошкоджених будівель пройдуть реконструкцію й отримають сертифікат енергоефективності, а середня вартість сертифіката для житлових будинків становить 135 євро на всю будівлю, то додаткові адміністративні витрати, які в кінцевому підсумку будуть покладені на власників будівель у вигляді плати за сертифікат, сягнуть рівня 405 тис. євро. Ці оцінки витрат слід розглядати лише як орієнтовні.

Автоматизація та управління будівлями

Відповідно до статей 14 (4) та 15 (4) Директиви за технічної та економічної можливості нежитлові будівлі з ефективною номінальною потужністю систем опалення або систем комбінованого опалення та вентиляції приміщень, або систем кондиціонування повітря, або систем комбінованого кондиціонування повітря та вентиляції понад 290 кВт мають бути обладнані системами автоматизації та управління будівлею до 2025 року.

Закон не містить конкретних зобов'язань щодо встановлення систем автоматизації та управління, крім пріоритетності «як одного з напрямів надання державної підтримки». Треба розглянути можливість внесення змін до Закону, щоб включити конкретне зобов'язання. Крім того, потрібно розробити / опублікувати методологію, яка б передбачала випадки, коли це не є економічно доцільним, шляхом оцінки окупності.

Сектори та групи, що зазнають впливу

- інституції державного сектора, відповідальні за формування державної політики у сфері будівництва та житлово-комунального господарства, та інституції державного сектора, відповідальні за реалізацію державної політики у напрямках ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів;
- фахівці будівельного сектора (забудовники, підрядники, інженери, проєктувальники будівель, енергоаудитори, інспектори інженерних систем);
- установи, відповідальні за погодження дозволів на будівництво та контроль за дотриманням вимог законодавства;
- виробники / постачальники будівельних матеріалів та обладнання.

Витрати

а) адміністративні витрати. Такий розвиток потенційно відбуватиметься як частина внутрішніх адміністративних витрат, що мінімізує фінансові наслідки;

б) витрати власників будівель.

Вартість систем автоматизації будівель визначається відповідно до ринкових цін. Орієнтовні витрати, засновані на маркетингових дослідженнях європейського ринку, оцінюються приблизно у 20 тис. євро для офісу або готелю середнього розміру.



³² Україна — П'ятий річний звіт за Директивою з енергоефективності, липень 2021 року.
³³ X-tendo — Сертифікати енергоефективності в ЄС — національні підходи, ВРІЕ 2014.

Електромобільність

Стаття 8 Директиви EPBD 2018/844 вимагає встановлення щонайменше одного пункту підзарядки в нових нежитлових будівлях та нежитлових будівлях, що проходять капітальну реконструкцію, з більш ніж десятима паркувальними місцями, а також прокладання інфраструктури, а саме каналів для електричних кабелів, у нових житлових будинках для забезпечення можливості встановлення на пізнішому етапі пунктів підзарядки для електромобілів.

Щодо ситуації в Україні, то станом на січень 2023 року в країні зареєстровано приблизно 84 тис. електромобілів. Щомісяця їхня кількість зростає на 5 тис., аналітики прогнозують, що до 2025 року вона потроїться³⁴. Використання електромобілів в Україні мотивується звільненням від сплати податків та митних платежів. 23 березня 2023 року набув чинності закон України «Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності та розвитку електрозарядної інфраструктури й електричних транспортних засобів»³⁵.

Закон був розроблений на виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та з метою гармонізації українського законодавства, зокрема з Директивами 2009/33/ЄС та 2014/94/ЄС Європейського Парламенту. Однак у законі «Про енергетичну ефективність будівель» немає законодавчих положень щодо пунктів підзарядки електромобілів на автостоянках.

Необхідно розглянути можливість внесення змін до закону та пов'язаних з ним підзаконних актів для включення конкретного зобов'язання, щоб узгодити його з Директивою EPBD, а також з майбутніми новими положеннями Директиви EPBD, спрямованими на прискорення розгортання зарядних станцій на паркінгах.

Сектори та групи, що зазнають впливу

- державні органи, що забезпечують формування державної політики у сфері будівництва та житлово-комунального господарства, та державні органи, що реалізують державну політику у напрямках ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів;
- власники будівель, що підлягають капітальному ремонту, якщо вони за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із CC3 та CC2, визначених відповідно до закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
- власники громадських будівель (державна) з опалювальною площею понад 250 м², які часто відвідуються громадянами;
- власники муніципальних будівель (органи місцевого самоврядування) з опалювальною площею понад 250 м² (у разі проведення термомодернізації);
- власники будівель, в яких проводиться термомодернізація, для яких надається державна підтримка;
- установи, відповідальні за погодження дозволів на будівництво та контроль за дотриманням вимог;
- фахівці будівельного сектора (девелопери, підрядники, інженери, проєктувальники будівель, енергоаудитори, інспектори інженерних систем);
- виробники / постачальники будівельних матеріалів та обладнання;
- широка громадськість.

Витрати

- a) адміністративні витрати.

Такий розвиток потенційно відбуватиметься як частина внутрішніх адміністративних витрат, що мінімізує фінансовий вплив;

- b) витрати власників будівель.

Витрати на створення інфраструктури для підзарядки електромобілів у будівлях варіюються залежно від способу зарядки, наявної інфраструктури, типу, розміру та розташування будівлі. Точна оцінка вартості для України в межах поточного проєкту неможлива, та вона має бути визначена відповідно до ринкових цін. Досвід інших країн³⁶ свідчить, що:

- витрати на створення інфраструктури для підзарядки електромобілів у новому багатоквартирному будинку на 100 паркомісць становлять приблизно 100 євро на квартиру для будинку на 100 квартир (10 тис. євро для всієї будівлі);
- витрати на створення інфраструктури для підзарядки електромобілів у новій нежитловій будівлі з наземною автостоянкою на 100 місць становить приблизно 10 тис. євро для будівлі.

3.2.3.6

Інші схеми сертифікації будівель

Сертифікація зеленого будівництва за міжнародними схемами в Україні є добровільною. В межах корпоративної соціальної відповідальності зростає інтерес українських будівельних компаній до питань екології та ефективного використання ресурсів. Особливо в офісному сегменті все більше інвесторів та девелоперів упроваджують певні зелені практики на шляху до сталого розвитку.

Найпоширенішими варіантами зеленої сертифікації є LEED (фокус на енергоефективності), BREEAM (фокус на екологічності), WELL (акцент на здоров'ї людини) та Active House. За останні кілька років низка будівель була сертифікована за стандартами LEED та BREEAM, і наразі триває сертифікація ще кількох будівель.

Однак узгодження з політикою ЄС щодо сертифікації будівель (EPC) та пов'язаними з нею директивами щодо енергоефективності будівель сприяло б прискоренню вступу України до ЄС і створило б спільне розуміння та бенчмаркінг наявного та нового будівельного фонду. Це б дало змогу здійснювати ретельний моніторинг прогресу на національному рівні та краще інтегрувати його з чинною політикою або розробленням схем фінансування чи національних фондів. Отже, було б краще зосередити увагу на вдосконаленні системи сертифікації енергоефективності, яка слугує основою для ухвалення та імплементації законодавства ЄС, ніж інвестувати в міжнародну добровільну сертифікацію.

З іншого боку імплементація міжнародних добровільних систем сертифікації, що використовуються для визначення будівель з високим рівнем енергоефективності (як-от LEED та BREEAM), все ще було б корисним. Однак вони є досить дорогими та їхня діяльність може бути обмежена комерційним сектором, який також охоплюється договорами EPC.

3.2.3.7

Майбутній розвиток — нова модель EPBD

Хоча Україні ще треба зробити подальші кроки для повного узгодження з Директивами EPBD 2010/31 та 2018/844, слід взяти до уваги нові зміни в європейській політиці щодо енергоефективності в будівельному секторі. У грудні 2021 року Європейська Комісія опублікувала пропозицію щодо нової редакції Директиви про енергетичну ефективність будівель. Рада ухвалила свою переговорну позицію в жовтні 2022 року, а Парламент — у березні 2023 року. У грудні 2023 року співзаконодавці досягли попередньої згоди. Остаточне її ухвалення співзаконодавцями та опублікування очікується на початку 2024 року.

Нова редакція Директиви EPBD, яка є частиною «Паке-та 55», встановлює вищі стандарти енергоефективності для нових будівель та суворіші цілі щодо скорочення енергоспоживання в існуючих будівлях. Вона має фокус на викиди парникових газів (ПГ) протягом життєвого циклу, якість навколишнього середовища в приміщеннях (IEQ) та поступову відмову від викопних видів палива.

Здійснити перспективну оцінку регуляторного впливу нової редакції Директиви EPBD до її запуску неможливо, до того ж вона виходить за межі цього проєкту. Однак українському уряду має сенс розглянути можливість внесення змін до законодавства та нормативно-правових актів, де це доречно, з огляду на вимоги нової редакції. Ключові моменти нової редакції EPBD (згідно з пропозицією Комісії) підсумовані в наступному тексті.

Будівлі з нульовим рівнем викидів

Нинішнім стандартом для нових будівель є будівля з майже нульовим споживанням енергії (NZEB). Пропозиція запроваджує стандарт нульових викидів (ZEB) для нових будівель.

Сертифікати енергоефективності (EPC)

Оновлена Директива EPBD має на меті гармонізувати вимоги до класів енергоефективності за гармонізованою шкалою від А до G по всьому ЄС. Клас А відповідатиме будівлям з нульовим рівнем викидів (ZEB), тоді як G — 15 % найгірших будівель у національному житловому фонді на момент запровадження шкали. Держави-члени повинні забезпечити, щоб інші класи (від B до F) мали рівномірний розподіл показників енергоефективності між відповідними класами. До кінця 2025 року декларація повинна відповідати шаблону, викладеному в додатку V до Директиви, а термін дії декларацій для нижчих класів (D — G) має бути скорочений з 10 до 5 років. Крім того, EPBD вимагає цифрової форми (ст. 16—18; ст. 2 № 29).

Мінімальні стандарти енергоефективності (MEPs)

Чинні положення щодо капітального ремонту, які дозволяють застосовувати мінімальні вимоги до енергоефективності (для забезпечення мінімальної глибини ремонту), доповнюються новими мінімальними стандартами енергоефективності на рівні ЄС (з метою стимулювання збільшення темпів ремонту) для громадських (будівлі та будівельні одиниці, що належать державним органам) та нежитлових будівель з найнижчими показниками енергоефективності. Держави-члени повинні забезпечити, щоб нежитлові та громадські будівлі досягли щонайменше класу F до 2027 року (пропозиція Європейського Парламенту (ЄП): клас E — до 2027 року) та класу E — до 2030 року (ЄП: клас D — до 2030 року). Житлові будівлі повинні досягти щонайменше класу F до 2030 року (ЄП: клас E — до 2030 року), класу E — до 2033 року (ЄП: клас D — до 2033 року). Така увага приділяється найнижчим класам будівельного фонду, щоб зосередити зусилля на будівлях з найбільшим потенціалом для декарбонізації, зменшення енергетичної бідності та розширення соціальних та економічних переваг.

³⁴ Ukraine is experiencing an electric car boom – UkraineInvest. <https://ukraineinvest.gov.ua/en/news/20-12-2023/#:~:text=Ukraine%20is%20experiencing%20an%20electric%20car%20boom%2C%20with%20around%2080%2C000,it%20will%20triple%20by%202025.>

³⁵ Use of e-vehicles in Ukraine | DLF attorneys-at-law. <https://dlf.ua/en/use-of-e-vehicles-in-ukraine/#:~:text=On%2023%20March%202023%2C%20the,Law%20came%20into%20force.>

³⁶ Regulatory Impact Analysis (RIA) – Government of Ireland 2019.

Глибока реновація, поетапна глибока реновація

Нова редакція EPBD дає визначення поняттю (реновація, яка перетворює будівлі на ЗЕБ) та має на меті стимулювати глибоку реновацію як перший крок до 1 січня 2030 року. Поетапна глибока реновація означає глибоку реновацію, що здійснюється в кілька етапів, відповідно до кроків, викладених у паспорті реновації, згідно з вимогами Директиви EPBD.

Паспорт реновації

Оновлений EPBD запроваджує добровільні паспорти реновації, щоб допомогти власникам будівель, які планують поетапну реновацію свого будинку. Паспорт реновації — це документ, який надає індивідуальну дорожню карту для реновації конкретної будівлі в кілька етапів, що значно покращить її енергоефективність. Директива EPBD вимагає: щоб паспорт реновації був виданий кваліфікованим і сертифікованим експертом після візиту на об'єкт; щоб паспорт містив дорожню карту реновації із зазначенням послідовності кроків реновації, які спираються один на одного, з метою перетворення будівлі на ЗЕБ не пізніше 2050 року; щоб він зазначав очікувані вигоди з погляду енергозбереження, заощадження на рахунках за енергію та операційних скорочень викидів парникових газів, а також ширші вигоди, пов'язані зі здоров'ям і комфортом та покращеною адаптаційною спроможністю будівлі до зміни клімату; щоб він містив інформацію щодо потенційної фінансової та технічної підтримки.

Мобільність

Поріг для встановлення пунктів підзарядки знижено. Наприклад, для нежитлових будівель, що будуються або реконструюються, за наявності п'яти паркомісць нова редакція EPBD передбачає обов'язкове встановлення щонайменше одного пункту підзарядки (у чинній редакції — десять паркомісць), а також впроваджує вимогу щодо встановлення точки підключення (для електромобілів) на кожному паркомісці й зобов'язання щодо встановлення велопарковок (по одній на кожне паркомісце для автотранспорту).

Розумний облік, системи управління будівлями

Все більше уваги приділяється новим будівлям та проектам реновації, в яких встановлюються відповідні розумні лічильники та системи управління будівлею для збору даних про енергоефективність.

Заборона на опалення викопним паливом

Нова редакція Директиви містить правову підставу для державної заборони котлів на викопних видах палива, що дає змогу державам-членам встановлювати вимоги до теплогенераторів на основі викидів парникових газів або типу використовуваного палива. А щоб інвестиції в нове покоління котлів на викопних видах палива не перетворилися на безповоротні, нова редакція Директиви містить вимогу (ст. 2, ч. 2; додаток III), що будівля з нульовим рівнем викидів (ZEB) не має бути причиною жодних викидів вуглецю від викопних видів палива на об'єкті.

Бази даних з енергетичних показників будівель

Держави-члени повинні створити національні бази даних для збору даних про енергоефективність будівель та загальну енергоефективність національного житлового фонду (пов'язаних з ЕРС, інспекціями, паспортом реновації будівлі, індикатором «розумної» готовності та розрахунковим або виміряним енергоспоживанням охоплених будівель). Доступ має бути забезпечений відповідно до законів про захист даних, наприклад, доступ до ЕРС надається власникам, орендарям, менеджерам, фінансовим установам для їхнього інвестиційного портфеля, потенційним орендарям або покупцям; анонімні агреговані дані — для громадськості; і раз на рік дані мають надаватися до Обсерваторії будівельного фонду (EC). Бази даних повинні бути інтегрованими з іншими адміністративними базами даних, що містять інформацію про будівлі, як-от національним кадастром будівель та цифровими журналами будівель (нова ст. 19).

Сонячні панелі

Згідно з проектом Ради держави-члени повинні забезпечити проектування нових будівель таким чином, щоб оптимізувати їхній потенціал генерації сонячної енергії на основі сонячного випромінювання ділянки, аби уможливити подальше економічно ефективно встановлення сонячних технологій. Держави-члени повинні забезпечити розгортання відповідних сонячних енергетичних установок для всіх нежитлових будівель площею понад 250 м² до кінця 2026 року, для інших нежитлових будівель, що проходять капітальну або глибоку реконструкцію, — до кінця 2027 року, а також для всіх нових житлових будівель — до кінця 2029 року. Європейський парламент встановив ще стисліші терміни для держав-членів, щоб забезпечити встановлення відповідних сонячних енергетичних установок протягом 24 місяців від дати набрання чинності Директивою на всіх нових громадських і нових нежитлових будівлях; до кінця 2026 року — на всіх існуючих громадських і нежитлових будівлях; до кінця 2028 року — на всіх нових житлових будинках і критих автостоянках; до кінця 2032 року — на всіх будівлях, що підлягають капітальній реконструкції (проект ЄП, 9а оновлений).



3.2.3.8 Підсумки

За останні кілька років Україна зробила багато кроків для значного скорочення енергоспоживання, підвищення енергоефективності та розвитку відновлюваної енергетики попри економічну кризу 2014–2015 років, пандемію COVID-19 та воєнну агресію Російської Федерації, що триває з 2022 року. У секторі енергоефективності будівель Україна продемонструвала значний прогрес у створенні правової бази для енергоефективної реновації будівель та поліпшення стану житлового фонду.

Закон «Про енергетичну ефективність будівель», який транспонує Директиву 2010/31/ЄС (нова редакція) про енергетичні характеристики будівель зі змінами, внесеними Директивою 2018/844, у національне законодавство, набув чинності в червні 2017 року, після чого до нього було внесено низку поправок у 2019, 2021 та 2022 роках. З 2017 року було розроблено та ухвалено більшість підзаконних актів на виконання закону. З ухваленням закону про енергоефективність будівель у червні 2017 року та подальшими поправками Україна наблизила своє рамкове законодавство до законодавства ЄС у цій сфері політики.

У межах цього проєкту були виконані такі завдання:



на першому етапі — огляд поточного стану транспозиції Директиви в українське законодавство з метою виокремлення основних питань, які потребують подальших дій для повноцінної імплементації.



на другому етапі — оцінка впливу чинного закону «Про енергетичну ефективність будівель», а також визначення необхідних поправок чи вдосконалень для повної гармонізації з Директивою EPBD.

Примітка: слід зазначити, що поглиблений аналіз чинної законодавчої бази та аналіз прогалин в межах цього проєкту неможливі;

Питання відповідності законодавству

Що стосується відповідності закону Директиві EPBD, то залишилося кілька питань, що потребують подальшої уваги:

- запровадження або уточнення вимог щодо енергетичної сертифікації будівельних одиниць / квартир під час їх продажу або здачі в оренду.

Наразі закон передбачає, що копія енергетичного сертифіката надається, якщо будівля має чинний сертифікат. Зобов'язання видавати сертифікат у разі його відсутності не передбачено;

- відповідність вимогам Директиви EPBD щодо незалежних систем контролю та забезпечення якості сертифікатів з керівними принципами, наведеними в додатку II.

Наразі не існує жодних зобов'язань щодо імплементації положень, викладених у додатку II. Крім того, відсутня інформація про методологію / процедуру контролю якості, встановлену та здійснювану призначеними установами;

- впровадження положень щодо автоматизації та управління будівлями в нежитлових будівлях;
- впровадження положення про інфраструктуру для електромобільних об'єктів.

Оцінювання регуляторного впливу

Основні результати проведеної роботи з оцінки впливу чинного закону, а також визначених поправок / вдосконалень для повної гармонізації з Директивою про охорону природних середовищ існування та дикої флори і фауни, наведені нижче.

1. Прямі переваги

Розширюючи сферу застосування та запроваджуючи відсутні зобов'язання, у повній відповідності до законодавства ЄС:

- Україна виконає вимоги Директиви EPBD та сприятиме зусиллям країни щодо прискорення вступу до ЄС;
- зобов'язання щодо розрахунку енергоефективності та впровадження мінімальних вимог до енергоефективності допоможуть підвищити енергоефективність будівель, що сприятиме зусиллям країни стосовно досягнення національних цілей із «зеленого» відновлення та розвитку низьковуглецевої енергоефективної економіки;
- можна досягти 40 % економії енергоспоживання в домогосподарствах, паралельно покращуючи якість умов проживання та зменшуючи рахунки за енергоносії. Враховуючи потенціал енергозбереження в громадських будівлях, загальне скорочення енергоспоживання всього житлового фонду в країні може досягти приблизно 55 % з відповідними вигодами для національної економіки.

2. Сектори та групи, які зазнають впливу

Такі групи та сектори зазнають впливу:

- фахівці будівельного сектора (девелопери, підрядники, інженери, проєктувальники будівель, енергоаудитори, інспектори інженерних систем);
- містобудівні установи, відповідальні за погодження дозволів на будівництво та контроль за дотриманням вимог;
- атестаційні комісії, відповідальні за професійну сертифікацію / атестацію енергоаудиторів та інспекторів;
- навчальні заклади;
- власники будівель, що підлягають капітальному ремонту, якщо вони за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів СС3 та СС2, визначених відповідно до закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
- власники громадських будівель (держава) з опалювальною площею понад 250 м², які часто відвідує громадськість;
- власники муніципальних будівель (органи місцевого самоврядування) з опалювальною площею понад 250 м² (у разі проведення термомодернізації);
- власники будівель, в яких проводиться термомодернізація, яким надається державна підтримка;
- установи державного сектора, відповідальні за визначення механізмів та інструментів упровадження та забезпечення якості;
- органи місцевого самоврядування;
- виробники / постачальники будівельних матеріалів та обладнання;
- розробники / постачальники програмного забезпечення;
- широка громадськість.

3. Витрати*

- Витрати, пов'язані з підвищенням енергоефективності житлових будинків (якщо будинок цілий), оцінюються у 60 млрд євро.
- Витрати, пов'язані з підвищенням енергоефективності громадських будівель, оцінюються у 2,6 млрд євро.
- Витрати на енергетичну сертифікацію та видачу енергетичних сертифікатів, які несуть власники житлових будинків багатоквартирного типу (оцінені на основі регульованої щоденної оплати праці інженерів-будівельників в Україні та кількості житлових багатоквартирних будинків по всій країні), становитимуть 1,3 млрд євро, а з урахуванням відповідних витрат на громадські будівлі, що належать органам державної влади та муніципалітетам, загальні витрати оцінюються приблизно в 1,5 млрд євро.
- Адміністративні витрати на кваліфікацію та атестацію аудиторів та інспекторів, необхідні для задоволення потреб ринку (на основі наявних даних ЄС), оцінюються в 450 тис. євро.
- Додаткові адміністративні витрати на інституції з контролю та забезпечення якості енергетичних сертифікатів, пов'язані з удосконаленням чинного механізму, оцінюються в 405 тис. євро і, як очікується, Директивою про охорону природних середовищ існування та дикої флори і фауни.
- Адміністративні витрати, пов'язані з внесенням змін до законодавства / нормативних актів щодо встановлення систем автоматизації та контролю в нежитлових будівлях, потенційно можуть бути віднесені до внутрішніх адміністративних витрат, що мінімізує фінансовий вплив.
- Витрати власників будівель визначатимуться відповідно до ринкових цін; орієнтовна вартість, що базується на дослідженнях ринку ЄС, оцінюється у 20 тис. євро для середнього офісу або готелю.
- Адміністративні витрати на внесення змін до законодавства / нормативних актів щодо створення інфраструктури електромобільності потенційно можуть виникнути як частина внутрішніх адміністративних витрат, що мінімізує фінансовий вплив.
- Витрати власників будівель визначатимуться відповідно до ринкових цін; орієнтовна вартість, заснована на даних з інших країн, оцінюється приблизно в 10 тис. євро для будівлі на 100 паркувальних місць.

(*) Ці кошториси витрат слід розглядати лише для орієнтовних розрахунків.

Україна доклала багато зусиль для узгодження свого рамкового законодавства щодо енергоефективності в будівлях із законодавством ЄС у цій сфері і перебуває на хорошому етапі, тож для повного узгодження надалі потрібно докласти мінімум зусиль. З огляду на поганий стан житлового фонду та необхідність відбудови країни після війни повна імплементація законодавства у даній сфері може стати потужним механізмом підтримки держави в забезпеченні термомодернізації будівель відповідно до ключових принципів післявоєнної відбудови України «Відбудувати краще» та «Відбудувати екологічніше».

Крім того, забезпечення повної гармонізації та успішної імплементації законодавства сприятиме зусиллям країни в досягненні її енергетичних та кліматичних цілей, розвитку низьковуглецевої енергоефективної економіки та прискоренню процесу вступу до ЄС.

3.2.3.9 Транспозиція Директив EPBD 2010/31 ЄС та EPBD 2018/44 ЄС

Директива 2010/31/ЄС

Методологія та мінімальні вимоги до енергоефективності

Методологія розрахунку енергоефективності будівель відповідно до загальних принципів, викладених у додатку I

Встановлення мінімальних вимог до енергоефективності будівель та будівельних блоків з метою досягнення оптимальних з погляду витрат рівнів.

Оптимальні з погляду витрат рівні розраховуються відповідно до порівняльної методології, зазначеної у ст. 5.

Встановлення мінімальних вимог до енергетичного виконання для будівельних елементів, які є частиною огорожувальних конструкцій і мають значний вплив на енергетичне виконання огорожувальних конструкцій в разі їх заміни або модернізації, з метою досягнення оптимальних з погляду витрат рівнів.

Закон «Про енергетичну ефективність будівель»

Стаття 5 та 6:

Створення Методики розрахунку енергетичної ефективності будівель, приведеної у відповідність до законодавства ЄС, та використання програмного забезпечення, що відповідає вимогам Методики.

Встановлення мінімальних вимог до енергетичної ефективності, розрахованих відповідно до Методики, з урахуванням теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій та вимог до енергоефективності інженерних систем, з дотриманням економічно обґрунтованого рівня, розрахованого відповідно до Методики визначення економічно оптимальних рівнів та диференційованих за призначенням будівлі.

Встановлення вимог до теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій та енергоефективності інженерних систем.

Директива 2010/31/ЄС

Сертифікат енергоефективності

Сертифікат енергоефективності видається на:

- будівлі або частини будівель, які будуються, продаються або здаються в оренду новому орендарю;
- будівлі, загальна корисна площа яких перевищує 250 м², що займають органи державної влади та часто відвідує громадськість.

Закон «Про енергетичну ефективність будівель»

Стаття 7: Сертифікат енергетичної ефективності видається на такі об'єкти:

об'єкти (нове будівництво, реконструкція, капітальний ремонт), що за класом наслідків (відповідальності) відповідно до закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» належать до категорій СС3 та СС2;

будівлі державної власності з опалювальною площею понад 250 м², які часто відвідуються громадськістю;

будівлі, які отримують державну підтримку для проведення термомодернізації та повинні досягти енергетичного класу, не нижчого за енергоефективність, визначену мінімальними вимогами до енергетичної ефективності.

Відсутнє посилання на енергетичну сертифікацію будівельних одиниць.

Автоматизація та управління будівлями

Встановлення вимоги щодо забезпечення до 2025 року (за технічної та економічної можливості) оснащення нежитлових будівель з ефективною номінальною потужністю систем кондиціонування повітря або систем комбінованого кондиціонування та вентиляції понад 290 кВт системами автоматизації та диспетчеризації будівель.

Встановлення систем управління технічними системами будівлі в існуючих будівлях та температурних саморегулювальних пристроїв для окремого регулювання температури в кожній кімнаті в новобудовах.

Стаття 16:

Впровадження автоматизованих систем моніторингу та управління інженерними системами будівель є одним з пріоритетних напрямів надання державної підтримки.

Не визначено конкретних зобов'язань щодо встановлення засобів автоматизації та контролю.

Сертифікати енергоефективності в операціях на ринку нерухомості

В разі будівництва, продажу або здачі в оренду будівель чи будівельних одиниць сертифікат енергоефективності або його копія демонструється потенційному новому орендарю чи покупцю та передається покупцю чи новому орендарю.

Стаття 8:

В разі продажу або передачі в найм (оренду) житлового або нежитлового приміщення будівлі продавець або наймодавець (орендодавець) зобов'язаний надати потенційному покупцю або наймачу (орендодавцю) копію енергетичного сертифіката (у разі наявності в будівлі чинного енергетичного сертифіката).

Не встановлено суворого зобов'язання щодо наявності сертифіката енергоефективності в операціях з нерухомістю.

Будівлі з майже нульовим споживанням енергії

До 30 червня 2021 року всі нові будівлі є будівлями з майже нульовим споживанням енергії; а після 30 червня 2019 року нові будівлі, які займають органи державної влади та належать їм, є будівлями з майже нульовим споживанням енергії.

Поняття будівлі з майже нульовим споживанням енергії включено до визначень закону.

Готується новий наказ про затвердження вимог до будівель з майже нульовим споживанням енергії.

Інформація про прогрес відсутня.

Сертифікати енергоефективності в комерційній рекламі

Коли будівлі / будівельні одиниці, що мають сертифікат енергетичної ефективності, пропонуються на продаж або в оренду, показник енергетичної ефективності сертифіката енергетичної ефективності будівлі / будівельної одиниці залежно від обставин зазначається в рекламних оголошеннях у комерційних засобах масової інформації.

У статті 25.1 закону України «Про рекламу» (Відомості Верховної Ради України, 2004 р., № 8, ст. 62; 2009 р., №. 19, ст. 257) передбачено доповнення:

Частина 2: «Реклама будівель, що мають енергетичний сертифікат, які пропонуються для продажу або передачі в найм (оренду), повинна містити показник енергетичної ефективності, зазначений у відповідному сертифікаті».

Директива 2010/31/ЄС

Презентація сертифікатів енергоефективності

- Розміщення EPC громадських будівель, які часто відвідує громадськість, на видному місці, доступному для огляду громадськості.

Закон «Про енергетичну ефективність будівель»

Стаття 7:

- Витяг з енергетичного сертифіката будівлі, що містить інформацію про клас та інші показники енергетичної ефективності будівлі, розміщується у доступному для громадян місці в будівлі, яка часто відвідується громадянами.

Регулярна перевірка технічних систем

- Регулярна перевірка систем опалення з котлами потужністю понад 20 кВт та звіти про оцінку.
- Котли потужністю понад 100 кВт повинні перевірятися щонайменше кожні 2 роки, а газові котли — кожні 4 роки.
- Регулярна перевірка систем кондиціонування повітря потужністю понад 12 кВт та звіти про перевірку and inspection reports.

Стаття 13:

- Інженерні системи обстежуються на регулярній основі.
- Звіти про результати обстеження інженерних систем складаються з використанням Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва. Доступ до звітів є відкритим та безкоштовним.
- У підзаконному акті № 173 від 2018 року «Про затвердження Методики обстеження інженерно-технічних систем будівель» визначено періодичність проведення обстеження систем.

Незалежні експерти

- Сертифікація будівель і перевірка систем опалення та кондиціонування здійснюються на незалежній основі кваліфікованими та/або акредитованими експертами, що працюють як самозайняті особи або найняті державними органами чи приватними підприємствами.
- Зробити доступною для громадськості інформацію про підготовку / акредитацію експертів.
- Регулярно оновлювані списки кваліфікованих та/або акредитованих експертів або регулярно оновлювані списки акредитованих компаній, які пропонують послуги таких експертів, є доступними для громадськості.

Статті 7, 8, 9 і 13:

- Сертифікація енергоефективності здійснюється незалежним енергоаудитором.
- Обстеження інженерних систем здійснюється фахівцями з обстеження інженерних систем.
- Атестація аудиторів та інспекторів технічних систем здійснюється атестаційними комісіями, які створюються вищими навчальними закладами або саморегульованими організаціями у сфері енергоефективності та публікуються на відповідних вебсайтах. Визначено кваліфікаційні вимоги до експертів та обов'язкові іспити.
- Доступ до інформації про енергоаудиторів та інспекторів інженерних систем є відкритим та безоплатним через портал Єдиної державної електронної системи.
- Перелік закладів вищої освіти та саморегульованих організацій, які здійснюють підготовку осіб, що мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності, енергетичного аудиту будівель та обстеження технічних установок, а також інформація про них розміщуються в Єдиній державній електронній системі.

Директива 2010/31/ЄС

Незалежні системи контролю — забезпечення якості

- Системи незалежного контролю сертифікатів енергетичної ефективності та звітів про обстеження систем опалення та кондиціонування повітря створюються відповідно до додатка II з метою забезпечення якості сертифікатів енергетичної ефективності.

- Компетентні органи або органи, яким компетентні органи делегували відповідальність за впровадження системи незалежного контролю, здійснюють випадкову вибірку принаймні статистично значущого відсотка щорічно виданих сертифікатів енергетичної ефективності та звітів про інспектування і піддають ці звіти перевірці.

Закон «Про енергетичну ефективність будівель»

Стаття 14:

- Незалежний моніторинг енергетичних сертифікатів та звітів про результати обстеження технічних систем здійснюють:
 - центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері енергетики;
 - експертні установи або інші енергоаудитори.
- Відсутнє посилання на вимоги додатка II до Директиви, які передбачають процес контролю та перевірки статистично значущого відсотка енергетичних сертифікатів і звітів, що видаються щорічно.**
- Крім того, відсутня інформація про методологію / процес контролю якості, що здійснюється.**

Інформація

- Вжити необхідних заходів для інформування власників або орендарів будівель чи будівельних одиниць про різні методи та практики, які слугують для підвищення енергоефективності.
- Забезпечити надання інструкцій та навчання для осіб, відповідальних за імплементацію цієї Директиви.

Статті 4 та 10:

- Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері будівництва й житлової політики, та центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у напрямках ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, відповідають за:
 - розробку рекомендацій, навчання та поширення інформації про енергоефективність будівель.
- Саморегульовані організації у сфері енергоефективності повинні здійснювати серед іншого повноваження щодо регулювання:
 - сприяння розвитку інформаційних технологій у сфері енергоефективності;
 - сприяння обізнаності громадськості з українським законодавством у сфері енергоефективності, вітчизняним та міжнародним досвідом у цій сфері.

Директива 2010/31/ЄС

Штрафні санкції

Встановити правила щодо покарань, які застосовуються за порушення національних положень, ухвалених відповідно до цієї Директиви, та вжити всіх необхідних заходів для забезпечення їхнього виконання. Передбачені покарання повинні бути ефективними, пропорційними та стримувальними.

Закон «Про енергетичну ефективність будівель»

Статті 9 та 17:

- У разі повторних порушень доступ аудитора до Єдиної державної електронної системи (ЄДЕС) обмежується автоматично.
- Доступ енергоаудитора будівлі до ЄДЕС відновлюється автоматично після закінчення терміну обмеження доступу.
- Енергоаудитор або фахівець з обстеження систем несе цивільно-правову відповідальність за неналежне виконання своїх обов'язків згідно з договором та законом.

Немає посилання на «пропорційні» покарання

- У Кодексі України про адміністративні правопорушення, шляхом внесення змін до ст. 96, грошові штрафи накладаються в разі неналежного відображення ЕКД, а також у разі неповідомлення постачальника енергії та води про очікуване скорочення споживання енергії та води, яке відбудеться після проведення робіт з термомодернізації.

Національні плани щодо збільшення кількості будівель з майже нульовим споживанням енергії

Розробити національні плани щодо збільшення кількості будівель з майже нульовим споживанням енергії.

Стаття 15:

- З метою поступового підвищення енергоефективності будівель Кабінет Міністрів України затверджує національний план збільшення кількості будівель з майже нульовим споживанням енергії, який надається для ознайомлення Секретаріату Енергетичного Співтовариства.

Національний план збільшення кількості будівель з близьким до нуля рівнем енергоспоживання був затверджений розпорядженням КМУ від 29 січня 2020 року.

Довгострокова стратегія реновації

Створення довгострокової стратегії реновації для підтримки реновації національного фонду житлових і нежитлових будівель — як державних, так і приватних — у високоефективні та декарбонізовані будівлі до 2050 року, що сприятиме економічно ефективному перетворенню існуючих будівель на будівлі з майже нульовим споживанням енергії.

Стаття 15:

- З метою поступового підвищення енергоефективності будівель Кабінет Міністрів України затверджує національний план збільшення кількості будівель з майже нульовим споживанням енергії, який надається для ознайомлення Секретаріату Енергетичного Співтовариства.

Довгострокова стратегія оновлення будівель була розроблена та опублікована у вересні 2022 року. Необхідно буде внести зміни, щоб врахувати будівельний фонд, пошкоджений війною Росії проти України, а також кліматичні амбіції, що зростають.

Директива 2010/31/ЄС

Електромобільність

Встановлення щонайменше одного пункту підзарядки в нових нежитлових будівлях та нежитлових будівлях, що перебувають на стадії капітальної реконструкції, з кількістю паркомісць понад десять, а також прокладання кабельної інфраструктури, а саме каналів для електричних кабелів, у нових житлових будинках для забезпечення можливості встановлення на пізньому етапі пунктів підзарядки електромобілів.

Положення не передбачено.

Смартіндикатор готовності

Очікується, що точні зобов'язання будуть визначені в новій редакції Директиви EPBD

Бази даних сертифікатів енергоефективності

Створення баз даних для сертифікатів енергоефективності, які дасть змогу збирати дані про виміряне або розраховане енергоспоживання охоплених будівель, включаючи принаймні громадські будівлі, на які видано сертифікат енергоефективності.

Стаття 8:

Енергетичні сертифікати видаються будівельними енергоаудиторами з використанням Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва. Енергетичний сертифікат вважається таким, що набрав чинності, з дати присвоєння йому реєстраційного номера в цій системі. Реєстраційний номер присвоюється у строк, визначений Порядком сертифікації енергетичної ефективності та енергетичного аудиту будівель, протягом якого енергоаудитор будівель, що видав такий енергетичний сертифікат, може вносити до нього зміни. Доступ до енергетичних сертифікатів є відкритим та безоплатним через портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва.

Інвентаризація будівельного фонду

Створення та функціонування національного кадастру будівель не є частиною національної транспозиції Директиви EPBD в закон «Про енергетичну ефективність будівель». Це зобов'язання передбачене Директивою з енергоефективності, яка вимагає створення загальнодоступної інвентаризації опалювальних та/або охолоджувальних будівель центральних органів влади загальною корисною площею понад 250 м². Таким чином, оцінка впливу його імплементації не розглядається в межах оцінки виконання Директиви.

Однак згадка про статус зроблена і тут, оскільки він вважається незамінним інструментом для розроблення національної політики та планів щодо збільшення кількості будівель з майже нульовим споживанням енергії, як це передбачено в Директиві.

Міністерство розвитку громад та територій (Мінрегіон) розробило форму збору даних для створення української національної бази даних нежитлових будівель. Метою є надання інформації про енергоефективність громадських будівель на муніципальному та національному рівнях. Збір даних для цього проекту триває.

Подальша інформація про прогрес і статус бази даних відсутня.

3.2.3.10 Перелік підзаконних нормативно-правових актів

Закони України <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/en/l468359p2?lang=uk>

1. 2023 — № 1068: Перелік робіт з капітального ремонту, до яких не застосовуються мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель.
2. 2023 — № 884: Про затвердження Порядку проведення професійної підготовки осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності, енергетичного аудиту будівель та обстеження технічних установок.
3. 2023 — № 698: Про затвердження Порядку обміну інформацією між центральними органами виконавчої влади, кваліфікаційними центрами, закладами вищої освіти та саморегульованими організаціями у сфері енергетичної ефективності будівель.
4. 2023 — № 692: Про затвердження Порядку набуття статусу саморегульованої організації у сфері енергетичної ефективності будівель та Примірного статуту саморегульованої організації у сфері енергетичної ефективності будівель.
5. 2021 — № 600: Про затвердження Порядку проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем.
6. 2018 — № 276: Про затвердження Порядку незалежного моніторингу енергетичних сертифікатів.
7. 2018 — № 274: Про затвердження Порядку незалежного моніторингу звітів про результати обстеження інженерних систем.
8. 2018 — № 275: Про затвердження Порядку рецензування звітів про обстеження інженерних систем.
9. 2018 — № 605: Про затвердження Порядку проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем.
10. 2018 — № 602: Про затвердження Порядку обміну інформацією між центральними органами виконавчої влади, атестаційними комісіями в процесі проведення незалежного моніторингу.
11. 2018 — № 172: Про затвердження Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката.
12. 2018 — № 169: Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель.
13. 2018 — № 170: Про затвердження Методики визначення економічно доцільного рівня енергетичної ефективності будівель.
14. 2018 — № 173: Про затвердження Методики обстеження інженерних систем будівель.
15. 2018 — № 171: Про затвердження Порядку застосування розрахункових елементів програмного забезпечення для визначення енергетичної ефективності будівель.
16. 2018 — № 265: Про затвердження переліку будівель промислового та сільськогосподарського призначення, об'єктів енергетики, транспорту, зв'язку та оборони, складських приміщень, на які не поширюються мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель та які не підлягають сертифікації енергетичної ефективності будівель.
17. 2017 — № 267: Про визначення будівель, які часто відвідують громадяни



3.2.3.11 Фінансування програм з підвищення енергоефективності будівель

«Теплі» кредити

Державні субсидії на загальну суму до 10 млн грн для підвищення енергоефективності в домогосподарствах через банківські кредити, адресовані фізичним особам та об'єднанням співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ), які потребують рішення більшості власників (щонайменше 75 % голосів відповідно до площі квартири). Програма стартувала в листопаді 2014 року. Після завершення проєкту з енергоефективності, профінансованого коштом кредиту, домогосподарство отримує відшкодування з державного бюджету. Сума відшкодування покриває частину основної суми кредиту. Відшкодовуються лише ті кредити, які були використані на конкретні заходи з енергоефективності. До прийнятних заходів / технологій належать утеплення, заміна вікон, котлів, радіаторів, модернізація освітлення, регулятори температури, лічильники води та індивідуальні теплові пункти.

Десять 190 тис. домогосподарств отримали приблизно 2,7 млрд грн кредитів на підвищення енергоефективності до 2019 року. Середня вартість проєкту становить приблизно 18 тис. грн для приватних осіб та 120 тис. грн для ОСББ.

Програма ЄБРР IQ energy

IQ energy — це програма, що реалізується міжнародними організаціями в Україні під керівництвом ЄБРР, із загальним бюджетом 90 млн євро для встановлення енергоефективного обладнання за рахунок банківських кредитів у домогосподарствах у багатоквартирних або приватних будинках. Програма стартувала у 2016 році.

Програма НЕФКО з енергоефективності

Програма надає кошти муніципалітетам на загальну максимальну суму 400 тис. євро для підвищення енергоефективності їхніх будівель. Прийнятні заходи в межах програми включають модернізацію системи опалення, встановлення регуляторів тепла, заміну вікон тощо. Кредити надаються за умови досягнення економії витрат на енергоносії на рівні приблизно 25 %, а для отримання кредиту необхідне проведення енергоаудиту. Програма стартувала у 2015 році.

Пільгові кредити від Державного фонду сприяння молодіжному житловому будівництву

Програма надає прямі кредити з Державного фонду сприяння молодіжному житловому будівництву та адресована юридичним особам Енергозберігальна компанія (ЕЗК/ESCO) та ОСББ. Метою програми є фінансування поточного та капітального ремонту житлових будинків, включаючи енергомодернізацію. Програма стартувала у 2012 році.

3.2.4 Можливі моделі фінансування зеленої відбудови

3.2.4.1 Вступ

Щоб оцінити економічну ефективність різних заходів з підвищення енергоефективності будівель, нова редакція Директиви EPBD запроваджує методологію оптимальних витрат. Вона передбачає порівняння витрат і переваг різних наборів вимог до енергоефективності для визначення економічно найвигіднішого варіанту.

Впровадження оптимальної з погляду витрат методології ознаменувало новий підхід до встановлення мінімальних вимог до енергоефективності для нових та вже наявних будівель. Держави — члени ЄС повинні розробляти економічно оптимальні розрахунки кожні 5 років для перевірки та відповідного оновлення чинних національних вимог.

- 1. Базова оцінка:** визначення базового сценарію, що відображає поточний стан будівельного фонду з погляду енергоефективності.
- 2. Визначення заходів:** визначення низки заходів з підвищення енергоефективності, які можуть бути застосовані до будівель. Зокрема: покращення ізоляції, опалення, охолодження, освітлення тощо.
- 3. Аналіз витрат протягом життєвого циклу:** виконати аналіз витрат протягом життєвого циклу для кожного визначеного заходу. Це передбачає врахування не лише початкових інвестицій, а й експлуатаційних витрат та витрат на технічне обслуговування протягом усього терміну дії заходів.
- 4. Розрахунок енергоефективності:** оцінити економію енергії, пов'язану з кожним заходом, і перевести її в грошовий еквівалент, використовуючи відповідні ціни на енергоносії.
- 5. Розрахунок оптимальної вартості:** порівняти загальні витрати (інвестиції, експлуатація та технічне обслуговування) з економією енергії та іншими перевагами, досягнутими завдяки кожному заходу. Мета — визначити комбінацію заходів, яка забезпечує економічно найефективніше рішення.

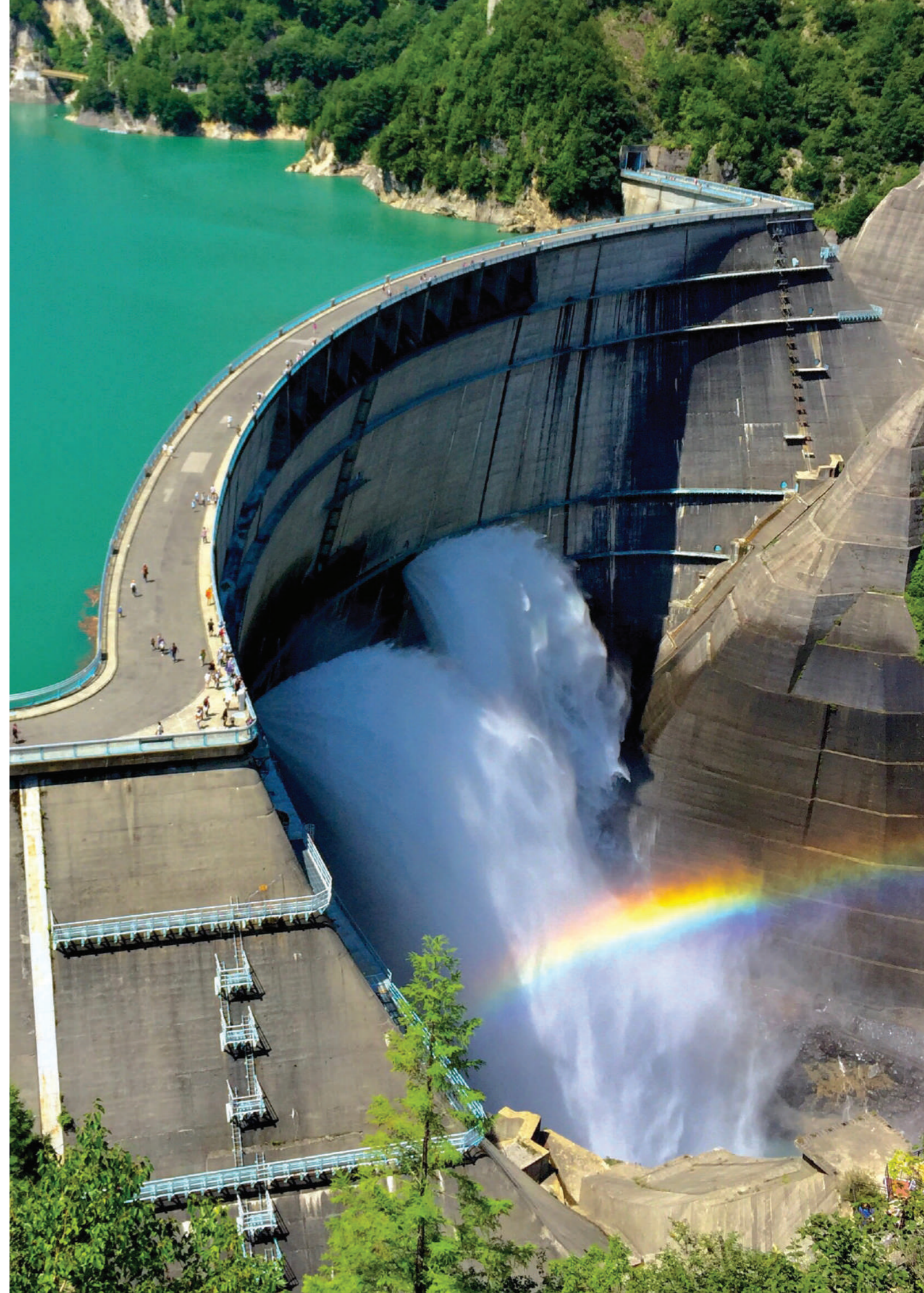
- 6. Аналіз чутливості:** проведення аналізу чутливості для оцінки стійкості результатів до змін ключових параметрів і припущень.
- 7. Політичні рекомендації:** на основі аналізу оптимальності витрат надаються рекомендації щодо вимог та стандартів енергоефективності, які забезпечують баланс між витратами та вигодами.

Поняття «вартість» означає інвестиції, які держава може зробити у вигляді податкових відрахувань, що надаються приватним власникам для здійснення енергетичної санації їхніх будинків — як індивідуальних, так і багатоквартирних. В Італії вже протягом 15 років передбачені різні відсотки відрахувань від загальної вартості

заходів (від 36 до 110 %) залежно від типу енергозберігального заходу та кількості зекономленої енергії (підвищення енергетичного класу будівлі).

Наступні міркування зосереджені на нещодавньому заході, ухваленому італійським урядом у серпні 2020 року, так званому «Супербонусі 110 %», який було погоджено після багатьох дебатів і радикально різних політичних позицій. Це цікавий національний приклад, оскільки захід був схвалений і високо оцінений Європейською Комісією як ефективний у досягненні цілей ЄС щодо декарбонізації та водночас як чудова можливість перезапустити національну економіку після темного періоду пандемії.

Методологія, застосована для реалізації цього заходу мала певні виклики та суперечності, які завадили його очікуваному завершенню, тому в італійському парламенті досі тривають активні дебати. Проте частково досягнуті позитивні наслідки заслуговують на увагу, і цей захід, переглянутий з відповідними поправками, пристосованими до конкретного національного контексту, може бути відтворений і в Україні. В Італії постійно вивчаються подальші заходи, щоб відповідати міжнародним зобов'язанням, і урок, винесений із «Супербонусу 110 %», може дати користь.



3.2.4.2 Міркування щодо витрат і вигод

На основі досліджень, проведених в Італії (ENEA — італійське Національне агентство з нових технологій, енергетики та сталого економічного розвитку) щодо витрат і вигод, пов'язаних із впровадженням енергетичної санації будівель, слід брати до уваги три ефекти:

- **прямий:** додаткові витрати в секторі генерують виробництво в самому секторі та в усіх секторах, які мають бути залучені для виробництва напівфабрикатів, проміжної продукції та послуг, необхідних для виробничого процесу;
- **опосередкований:** кожен сектор активується безпосередньо й опосередковано активує інші (ланцюжок дій і реакцій, викликаних виробництвом початкового продукту). Наприклад, утеплення будинків впливає на рішення / технології опалювальних установок, що, як наслідок, оптимізує досягнути економію енергії;
- **індукована дія:** пряме та непряме виробництво винагороджує фактор праці доходами, які забезпечують витрати на кінцеве споживання споживчих товарів вітчизняного виробництва, що своєю чергою вимагає більшого виробництва.

Серед загального впливу інвестицій в енергозбереження на будівлі необхідно оцінювати:

- економічні та фінансові міркування;
- професійні аспекти;
- загальне скорочення викидів CO₂ в атмосферу;
- reduction of consumption and bill expenses,
- зменшення споживання та витрат на оплату рахунків; підвищення безпеки будівель (за умови, що енергетична санація стосується також обладнання, труб тощо і проводиться у повній відповідності до нормативних та проєктних положень).

Економічний та фінансовий вплив

Для оцінки економічного та фінансового впливу можна звернутися до дослідження Італійської фундації бухгалтерів, яка реконструювала методологію, застосовану Державною рахунковою палатою при оцінюванні впливу на державні фінанси фінансових інструментів, що надаються приватному сектору для енергетичної санації будівель.

Представлено альтернативну оцінку валових витрат для держави та податкового ефекту, що викликають різні стимуляційні заходи, які держава може вжити для заохочення енергозбереження. Згідно з цим аналізом витрати для державного бюджету є різницею між:

- «валові» витрати, що представлені меншими доходами, які надходять до державного бюджету через відрахування з податку на валовий прибуток (пряме вирахування), або меншими доходами, які надходять до державного бюджету через використання податкових кредитів для компенсації податкової заборгованості та заборгованості із соціального страхування постачальника або отримувача (непряме вирахування);

- індукований ефект, який розраховується через вищі доходи, що надходять до державного бюджету внаслідок справляння податків та зборів з вищих баз оподаткування, які декларуються, порівняно з тими (нижчими), які були б задекларовані за відсутності пільги, яка, стимулюючи витрати на втручання в існуючі об'єкти нерухомості, здійснює додатковий вплив на обсяги обороту та доходів ланцюга компаній будівельного сектора та постачальників (будівельних матеріалів, обладнання, котлів тощо).

Іншими словами, замість того, щоб надавати субсидії людям, які хочуть провести роботи з енергомодернізації, держава відмовляється від частини податкових надходжень з доходів цих громадян, знаючи, що інші суми податків надійдуть від залучених до процесу компаній, які збільшать свої обороти (в тому числі від виробників і торговців будівельними матеріалами). Ба більше, держава усвідомлює, що зобов'язання офіційно декларувати будь-яку торгівлю (матеріалами та робочою силою) для отримання податкових відрахувань (вимагаючи підтвердження платежів та рахунків-фактур, завірених бухгалтерами та акредитованими аудиторськими установами) повністю унеможливить ухилення від сплати податків, що дуже поширене у будівельному світі. Останній аспект, навіть якщо це звучить парадоксально, є, мабуть, одним з головних позитивних чинників через консолідовану незаконну практику, яку дуже важко оцінити кількісно й виправити в будь-який інший спосіб.

Зосереджуючись на заході «Супербонус 110 %», можна підсумувати: на кожен євро, витрачений державою у вигляді податкових пільг на стимулювання будівництва, 43,3 цента повернуться до державної скарбниці, а чисті витрати становитимуть 56,7 цента (якщо заходи будуть впроваджені протягом щонайменше п'яти років, а не як в Італії, як це пояснюється нижче).

Крім того, слід враховувати такі ефекти:

Вплив на зайнятість

Згідно зі звітом CENSIS (Центр досліджень соціальних інвестицій — соціально-економічний науково-дослідний інститут, акредитований урядом Італії) у 2021 році, після року впровадження політики «Супербонусних субсидій» на енергетичну санацію будівель, додана вартість будівель зросла на 21,3 % порівняно з попереднім роком.

Як зазначалося вище, зобов'язання дотримуватися вимог ЄС щодо скорочення викидів CO₂ дало змогу італійському уряду розпочати заходи, спрямовані на ефективну боротьбу з глибоко вкоріненим звичаєм «чорної роботи», що характеризує будівельний світ (включаючи наймання нелегальних працівників, які отримують нелегальну заробітну плату без будь-якого соціального забезпечення та безпеки на робочому місці). І таким чином реанімувати будівельний сектор, який зупинився у розвитку на понад 10 років після кризи 2008 року, що вкрай негативно позначилося на національній економіці. Будівельний сектор, як відомо, є основним двигуном економіки. Зростання вартості нерухомості було щасливим побічним продуктом фундаментальної мети — повернути на ринок багато будівель, визнавши належну цінність будівель вищого енергетичного класу і глибоко знецінивши будівлі найнижчого класу. Звичайно (від-



повідно до закону, ухваленого нещодавно італійським урядом), податок на додану вартість відремонтованих будівель значно збільшився, якщо квартира / будинок продається менше ніж за 10 років після проведення робіт з енергетичної санації, на які поширюється «Супербонус 110%».

У період з серпня 2020 року по жовтень 2022 року «Супербонус 110%» мав вирішальний вплив на безпосередню й опосередковану зайнятість 900 тис. працівників. За оцінками, лише за період січень-жовтень 2022 року роботи з енергоефективності в будівлях активізували 411 тис. безпосередніх працівників (у будівництві, технічному обслуговуванні та суміжних секторах) та ще 225 тис. опосередкованих. Ці цифри слід розглядати у світлі дослідження, яке оцінює збільшення на 641 тис. робочих місць у будівельному секторі та 351 тис. робочих місць у суміжних секторах. Це стосується людей, які за відсутності регулярної зайнятості, безумовно, отримували б підтримку з боку політики соціального забезпечення. Заощадження можуть становити понад пів мільярда євро на місяць або 6 млрд євро на рік.

Зменшення викидів та економія на рахунках за електроенергію

Варто згадати досьє, опубліковане ANCE (Національною асоціацією будівельників): 60 % заходів стосувалися найбільш енергомістких будівель (класи F і G за сертифікатом енергоефективності (EPC)). Майже 90 % втручань привели будівлі до найкращих класів (від C до A), що є важливим результатом з погляду рівня викидів. Це важлива цифра, адже згідно з даними ENEA 76 % італійської нерухомості перебуває в найнижчих класах (E, F, G), а 8,6 % домогосподарств заявляють, що не можуть опалювати свої будинки належним чином.

За даними Nomisma (національна акредитована консалтингова фірма з питань реальної економіки), енергетичний ефект «Супербонусу 110 %» у 2022 році безпосередньо позначився на кишенях італійців: загальна економія становила 29 млрд євро (прогнози, які беруть за основу дані, оновлені на момент проведення оцінки). Ті, хто отримав вигоду від стрибка цін на сертифікати енергоефективності (EPC), фактично виграли від скорочення витрат на оплату рахунків на 964 євро на рік.

Звичайно, ця економія коштів була досягнута завдяки величезним витратам уряду. Але ці витрати мали переважити додаткові податкові надходження до бюджету, які мали бути досягнуті (відповідно до проведеного планування) в середньостроковій і довгостроковій перспективі, якби позитивний вплив на національну економіку дозрів і якби цей процес тривав протягом багатьох років. Цього не сталося в Італії через блокування заходу (внаслідок політичних змін), що катастрофічно впливає на будівельні компанії, спричиняє безробіття та певні труднощі для власників будівель із незавершеними будівельними роботами.

3.2.4.3 Кількісна оцінка середньої економії енергії на одиницю житла та скорочення викидів CO₂

Спеціальне дослідження впливу «Супербонусу 110 %» було проведене Gabetti Real estate (італійською компанією, що займається комерціалізацією будівель та їх управлінням) після двох років впровадження заходу для 181 багатоквартирного будинку (із загальною кількістю 7 322 квартир), відібраного серед 671 багатоквартирного будинку, що належать до їхньої мережі та отримали вигоду від цих заходів. Відбір був здійснений шляхом вибору певної кількості будинків у кожному італійському регіоні (кілька широт) пропорційно до загальної кількості відремонтованих будинків у кожному регіоні, що належать до бізнес-мережі Gabetti.

Були отримані статистичні дані щодо таких аспектів:

- середня економія енергії та середнє скорочення викидів CO₂ на одиницю житла;
- середній відсоток зниження коефіцієнта теплопередачі для різних складових прибутку будівлі (стіни, дах, підлога, вікна);
- скорочення споживання газу.

Спеціальне дослідження впливу «Супербонусу 110 %» було проведене Gabetti Real estate (італійською компанією, що займається комерціалізацією будівель та їх управлінням) після двох років впровадження заходу для 181 багатоквартирного будинку (із загальною кількістю 7 322 квартир), відібраного серед 671 багатоквартирного будинку, що належать до їхньої мережі та отримали вигоду від цих заходів. Відбір був здійснений шляхом вибору певної кількості будинків у кожному італійському регіоні (кілька широт) пропорційно до загальної кількості відремонтованих будинків у кожному регіоні, що належать до бізнес-мережі Gabetti.

Скорочення оцінних середніх потреб в енергії для проаналізованих багатоквартирних будинків (загалом 1 290 800 м² теплоізолюваної поверхні) становить 53 %, тоді як оцінний середній відсоток енергозбереження — 46 %. Ці позитивні показники також підтверджуються середнім стрибком сертифіката енергоефективності (EPC), який за оцінками становить приблизно три класи.

Іншим позитивним аспектом, виявленим в результаті аналізу, є скорочення споживання газу. Починаючи з оцінки загального споживання газу багатоквартирними будинками до втручання, оцінке скорочення споживання кубометрів газу після втручання становить 40 %. **Економія у вигляді меншої кількості газу, що використовується для обігріву житла та нагрівання води, також веде до скорочення річних витрат на використання газу, що для 181 будівлі у вибірці оцінюється на рівні 43 %.** Ця вартість (не чітко пояснена у звіті Gabetti) має бути обґрунтована не лише скороченням споживання газу, а й постійними платежами та дешевшими контрактами на постачання.

Таблиця 1. Результати, досягнуті в Італії приблизно за два роки впровадження «Супербонусу 110 %»
(дані розроблені на основі вибірки зі 181 багатоквартирного будинку)

Середнє скорочення кубометрів газу на рік, %	Середня сезонна ефективність після енергетичної реабілітації, %	Середнє скорочення витрат на газ за рік, %	Зниження середньої потреби в енергії, %	Середня економія енергії, %	Середня економія викидів CO ₂ , %	Середній показник стрибка енергетичного класу будівель
40%	94%	43%	53%	46%	51%	3.1

Також покращується середньосезонна ефективність співвідношення між тепловою енергією, що відпускається котельною, та спожитою енергією. Аналіз даних свідчить, що заходи з енергомодернізації можуть підвищити ефективність з 80 % (до початку робіт) до 94 %. Зниження споживання енергії має значний вплив як з погляду економії на рахунках і витратах багатоквартирних будинків, так і з погляду підвищення ринкової вартості нерухомості. Нарешті третя отримана цифра — **це економія викидів CO₂, яка для 181 проаналізованого багатоквартирного будинку оцінюється приблизно в 51 %.**

3.2.4.4 Проекція на український контекст

Передумови

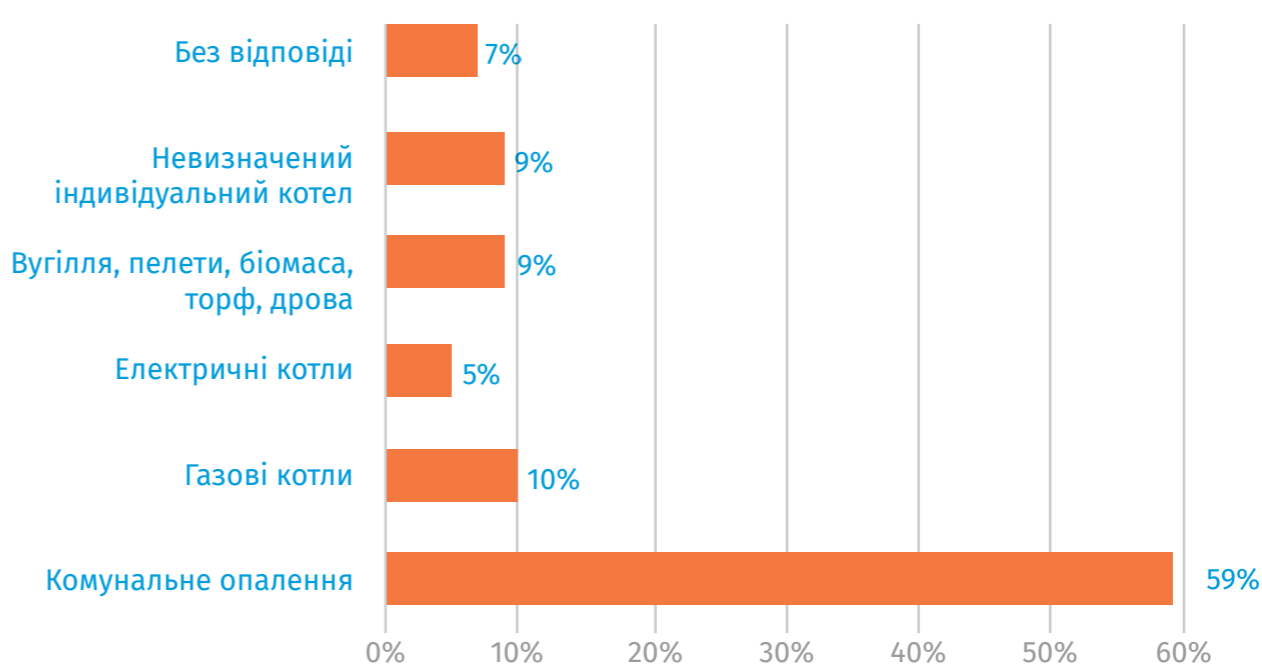
Представлене тут тематичне дослідження дає змогу зробити приблизний, але конкретний прогноз того, що означає для України повна імплементація Директиви EPBD та ЕЕД. Наближеність залежить від якості наявних даних про частку різних типів будівель та їхній стан з погляду ізоляції огорожувальних конструкцій та ефективності теплових установок.

«Супербонус 110 %» був пілотним заходом, вперше запровадженим в Італії, який поєднав прагнення виконати зобов'язання ЄС з потребою дати новий імпульс національній економіці. Звичайно, його не можна вважати ідеальним рішенням для всіх країн, насамперед у світлі еволюції, якої зазнав цей захід в Італії, та дискусій, що точилися останніми роками на політичному рівні. Але цей аспект не може вважатися суттєвим і не повинен впливати на оцінку досягнутих результатів і тих, які потенційно можна було отримати в результаті довгострокового впровадження.

Для адаптації подібного заходу в Україні необхідно внести багато коригувальних елементів, передусім врахувати реалії війни, яка все ще триває. Та, безумовно, набутий досвід дає змогу проаналізувати всі «за» й «проти» набагато краще, ніж теоретичні вправи, засновані лише на техніко-економічному обґрунтуванні.

На наступній діаграмі, розробленій NTU (німецькою міжнародною консалтинговою компанією, що надає послуги з управління програмами та консультаційні послуги для проектів розвитку по всьому світу) в межах угоди про підтримку консультаційних послуг Європейського інвестиційного банку (ЄІБ), показано результати опитувань, проведених у 2021 році, щодо структури джерел тепlopостачання за типами.

Діаграма 2. Структура джерел тепlopостачання за типами, %



У світлі цієї структури, пріоритетом для України можна вважати утеплення огорожувальних конструкцій та дахів будівель, враховуючи, що майже 60 % будівель опалюються (або опалювалися) централізованим теплопостачанням, в основному це великі багатоквартирні будинки, середній розмір яких наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Структура українських житлових будинків

Кількість поверхів	Кількість квартир на поверсі	Кількість мешканців на одне житло	Середня опалювальна площа на помешкання, м ²	Загальна середня опалювальна площа на будівлю, м ²	Середня площа на одну будівлю (зовнішні стіни та дах), м ²	Загальна кількість мешканців
5	8	3	80	3 200	3 500	120

Обґрунтування вибору

- Через недавню невизначеність з постачанням газу та його вартістю, спричинену війною, багато власників квартир у великих багатоквартирних будинках вирішили зробити своє житло незалежним від підключення до централізованого теплопостачання, обладнавши квартири індивідуальними системами опалення, що працюють на пелетах або дровах. Це було зроблено незалежно від міркувань енергоефективності, а просто для того, щоб почуватися в більшій безпеці в разі відключення газопостачання, значного підвищення його вартості або (що вже траплялося) руйнування під час бомбардувань теплоелектростанцій, які живлять сотні багатоквартирних будинків.
- Як видно з наведеної вище таблиці, відсоток індивідуальних систем опалення набагато менший, ніж централізованого, і, ймовірно, стосується переважно ізольованих будинків. Здається, що це не може бути репрезентативною вибіркою, корисною для широкої проєкції на український житловий фонд. Заміну котлів (перехід на конденсаційні котли), яка дає змогу досягти 15–20 % енергозбереження, що набагато менше, ніж утеплення будівель (приблизно 50 %), також слід враховувати.
- Технічний аспект — енергозбереження конденсаційного котла досягається лише в тому випадку, якщо квартири забезпечені розподільчими установками з великими випромінювальними поверхнями (наприклад, підлога з підігрівом), що працюють з водою низької температури (максимум 40 °C). Це не стосується розподільчих установок українських квартир, спроектованих (у світлі кліматичних умов України) для роботи з високими температурами (60–70 °C), температурами, які не дають змоги конденсувати випаровування й рекуперацію тепла, що зводить нанівець інвестиції в конденсаційний котел.
- Вищезгадана недавня тенденція щодо впровадження індивідуальних систем опалення користувачами, які від'їждують свої квартири від центрального теплопостачання, ускладнює прогнозування майбутніх бенефіціарів заходів з підвищення енергоефективності на підстанціях централізованого теплопостачання. Натомість прогноз для України має бути реалістичним і базуватися на надійних даних.
- Чим менше користувачів централізованого теплопостачання в багатоквартирних будинках, тим меншими будуть витрати та вигоди від заходів з енергоефективності на станціях.



Крім того, варто врахувати такі аспекти:

- Велика кампанія з утеплення під керівництвом уряду може також скористатися різними внесками міжнародних фінансових установ, наприклад, Європейського інвестиційного банку (ЄІБ), який надав кредит у розмірі 300 млн євро для підвищення енергоефективності в Україні³⁷. Ці внески можуть значно полегшити зусилля держави у підтримці 100 % енергетичної перекваліфікації об'єктів нерухомості, а такий захід, як «Супербонус 110 %», запроваджений в Італії, може стати менш обтяжливим для України (наприклад, 60–70 % з погляду державних внесків).
- Заміна газових та електричних котлів та/або обігрівачів на біомасі в окремих будинках та квартирах, вже обладнаних індивідуальними опалювальними установками, може ефективно доповнити досягнення цілей ЄРВД, але вимагатиме потужних координаційних зусиль для впровадження системи енергоаудиту та адекватних компетенцій для управління енергетичною діагностикою та виконанням робіт, що є більш складним та трудомістким, ніж планування урядом великої кампанії з утеплення огорожувальних конструкцій у великих багатоквартирних будинках.

У світлі наведених вище міркувань можна зробити такі припущення:

- утеплення огорожувальних конструкцій багатоквартирних будинків є пріоритетним напрямом для отримання сильного ефекту в короткі терміни реалізації ЄРВД;
- внесок у національну енергоефективність шляхом заміни індивідуальних котлів, що працюють на газі або біомасі, на більш ефективні не буде настільки актуальним;
- лише утеплення огорожувальних конструкцій будівель може гарантувати приблизно 50 % скорочення потреби в енергії, стрибок на три енергетичні класи і в середньому 51 % економії викидів CO₂.

³⁷ Європейський інвестиційний банк (ЄІБ) і Міністерство розвитку громад та територій України у 2021 році підписали кредит на суму 300 млн євро для підвищення енергоефективності 1 тис. державних будівель, включно зі школами, культурними центрами, дитячими садками та лікарнями. Кредит було підписано під час 22-го саміту ЄС — Україна, щоб допомогти країні обмежити економічний вплив COVID-19 шляхом стимулювання швидшого економічного та соціального зростання після пандемії.

3.2.4.5

Розрахунок зменшення викидів CO₂ після утеплення огорожувальних конструкцій багатоквартирних будинків в Україні

Для отримання орієнтовного обсягу можливого щорічного скорочення викидів CO₂ в Україні шляхом реалізації широкої кампанії з енергоефективності, спрямованої на утеплення огорожувальних конструкцій багатоквартирних будинків, на основі результатів, досягнутих в Італії в результаті реалізації ініціативи «Супербонус 110 %», можна звернутися до загальних підсумкових даних, опублікованих ENEA на національному рівні (з акцентом на утеплення огорожувальних конструкцій будівель), оновлених до грудня 2022 року, кінцевої дати реалізації заходу (див. табл. 3).

Таблиця 3. Результати «Супербонусу 110 %»: загальні підсумкові дані за два роки (дослідження ENEA)

КОНСТРУКЦІЯ БУДІВЛІ	КІЛЬКІСТЬ ІНТЕРВЕНЦІЙ	ПОВЕРХНЯ, м ²	%	ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ГВт-год/рік	%	ЗАГАЛЬНІ ВИТРАТИ, млрд євро	СПЕЦИФІЧНА ВАРТІСТЬ, €/м ²	%	ВАРТІСТЬ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ, €/кВт-год/рік
Утеплення вертикальних поверхонь	222 889	54 288 422	56%	2 900	52%	15.8	290	41%	5.47
Утеплення стель і дахів	159 727	20 061 112	21%	1 100	21%	5.2	260	14%	4.68
Горизонтальні поверхні, які втрачають тепло	70 356	7 110 114	7%	400	7%	1.7	250	5%	5.03
Заміна фурнітури	458 705	8 142 043	8%	1 100	8%	12.5	1 500	33%	10.98
Горизонтальні поверхні, які не втрачають тепло	28 298	4 437 494	5%		5%	1.3	290	3%	
Затінення від сонця – роletи	98 021	1 614 431	2%	90	2%		670	3%	12.11
Затінення від сонця – штори	81 849	1 322 060	1%	30	1%	0.5	430	1%	19.59
ВСЬОГО	1 119 845	96 975 676	100%	5 600	100%	38.3		100%	

Розроблення першого прогнозу потенційного впровадження заходу для України з такими характеристиками, як «Супербонус 110 %» (повністю фінансується урядом). З метою зменшення фінансового впливу впровадження заходу можна визначити найефективніші втручання з погляду рентабельності, тобто обирати втручання з найнижчим співвідношенням витрат й енергії (євро/кВт-год/рік). Це означає, що передбачається утеплення вертикальних і горизонтальних поверхонь і стель / дахів, виключаючи заміну світильників і затінення від сонця.

Цей пріоритет також передбачається в правилах, встановлених урядом Італії для реалізації «Супербонусу 110 %» у багатоквартирних будинках і малих багатоквартирних будинках (2–4 квартири), де утеплення вертикальних і горизонтальних поверхонь та стелі / даху вважалося обов'язковим «рушійним втручанням», як і заміна теплоцентралей. Заміна кріплень та індивідуаль-

них опалювальних установок (котлів або установок на біомасі) іншими, продуктивнішими пристроями була не обов'язковим «вимушеним втручанням».

Більше того, загальний стан світильників / затінення від сонця у багатоквартирних будинках можна також вважати задовільним, оскільки їх заміна є технічно легкою та може бути виконана навіть невеликими монтажними компаніями, безпосередньо залученими окремими власниками / орендарями. Натомість утеплення стін / даху потребує дозволу, залучення спеціалізованих будівельних компаній, будівельних лісів та вжиття спеціальних заходів безпеки, що виходить за межі управлінських можливостей окремих власників / орендарів квартир. У першому прогнозі заходи з підвищення енергоефективності на централізованих системах тепlopостачання також виключені через недавню згадану тенденцію відокремлення деяких квартир від централізованих систем.

Припущення щодо середнього розміру багатоквартирних будинків в Україні наведено в наступній таблиці.

Таблиця 4. Дані про багатоквартирні будинки в Україні

Середня опалювальна площа квартири, м ²	Кількість поверхів	Кількість квартир на поверсі	Кількість мешканців на квартиру	Загальна середня опалювальна площа, м ²	Загальна кількість мешканців
80	5	8	3	3 200	120

Оцінка загальної вартості реалізації широкомасштабної кампанії з ізоляції, яка повністю фінансується урядом, для всіх житлових багатоквартирних будинків в Україні, а також досягнутого енергозбереження та уникнення викидів CO₂ кожного року представлена в таблиці 5.

Таблиця 5. Прогноз для України (розрахунок ГВт-год/рік)

Мільйони жителів (2021 р.)	Населення, що проживає в багатоквартирних будинках (59 %), млн	Оцінка кількості багатоквартирних будинків	Загальна опалювана площа багатоквартирних будинків, м ²	Середнє споживання енергії багатоквартирних будинків, кВт-год/м ² /рік	Оцінка споживання енергії житлових будинків ГВт-год/рік	Загальна теплоізоляція, м ²	Енергозбереження завдяки ізоляції огорожувальних конструкцій, % ³⁸
43.8	25.8	215 300	688 962 700	276	190 200	753 553 000	50%
Середня вартість інвестиції в утеплювача за м ² (українська вартість в €)	Загальні інвестиції в теплоізоляцію житлового будинку, млн євро	Енергозбереження ГВт/рік	Вартість тепла, кВт-год, з урахуванням метану для систем опалення (1 м ³ газу = 0,5 євро), євро	Економія, млн євро/рік	Викидів CO ₂ уникнуто, т	Вартість кожної збереженої тонни викидів CO ₂ , €	Спрощена ³⁹ окупність інвестицій,
80	60 300	95 100	0.05	4 450	19 490 800	3 090	14

Згідно з NEEAP за середнє споживання енергії багатоквартирних будинків в Україні прийнято 276 кВт-год/м² на рік. У NEEAP зазначено: «За результатами розрахунків загальне питоме споживання енергії (показник енергоефективності) в середньому по Україні становить 276 кВт-год/м² на рік спожитої енергії і коливається від 145 до 327 кВт-год/м² на рік, залежно від типу будівлі та кліматичної зони, в якій розташована будівля».

Досягнуті результати узгоджуються з даними, наведеними в Національному плані дій з енергоефективності на 2020 рік (NEEAP) щодо скорочення викидів CO₂ (див. таблицю нижче), де максимально можливе енергозбереження у всьому житловому секторі теоретизується різними вимірюваннями.

Таблиця 6. Максимально можливий потенціал енергозбереження в житловому секторі

No.	Вимірювання	Потенціал, тис. т н. е.		
		Багатоквартирний будинок	Будинки котеджного типу	Всього
1	Додаткова теплоізоляція стін	1 700 000	3 313 000	5 012 000
2	Встановлення енергоефективних вікон	975 000	1 901 000	2 876 000
3	Додаткова теплоізоляція даху	928 000	1 809 000	2 736 000
4	Монтаж енергоефективного інженерного обладнання	1 439 000	2 806 000	4 245 000
5	Заміна / зміна внутрішнього освітлення	149 000	291 000	440 000
Всього		5 190 000	10 120 000	15 310 000

³⁸ Прийнято знижений відсоток порівняно зі зменшенням потреби в енергії будівлі, розрахованим у прикладі Італії; це є наближення через середній прохолодніший клімат України.

³⁹ Це «спрощена окупність», оскільки нещодавні угоди з ЄС встановлюють комплексний розрахунок окупності, зроблений шляхом аналізу життєвого циклу кожного будівельного матеріалу та прийнятого будівельного процесу, що наразі не є доступним для України.



Загальне потенційне енергозбереження, зазначене в перерахунку тис. т н. е. на т н. е. та на ГВт-год (за припущенням, що 1 т н. е. = 11 630 кВт-год), становить:

15 310 000 т н. е. x 0,01163 = 178 000 ГВт-год на рік для всього житлового сектора.

У світлі вибору пріоритету й пропонування найефективнішого заходу для досягнення максимального енергозбереження у багатоквартирних будинках без заміни обладнання або котлів (що було обґрунтовано вище) є теплоізоляція стін і дахів. Отже, це дає:

(5 012 000 т н. е. + 2 736 000 т н. е.) = 7 748 000 т н. е. x 0,01163 = 90 000 ГВт-год на рік.

Отриманий результат не далекий від 95 100 ГВт-год, зекономлених щороку, досягнутих завдяки утепленню огорожувальних конструкцій і дахів у розрахунковій кількості багатоквартирних будинків в Україні згідно з наведеними нижче припущеннями.

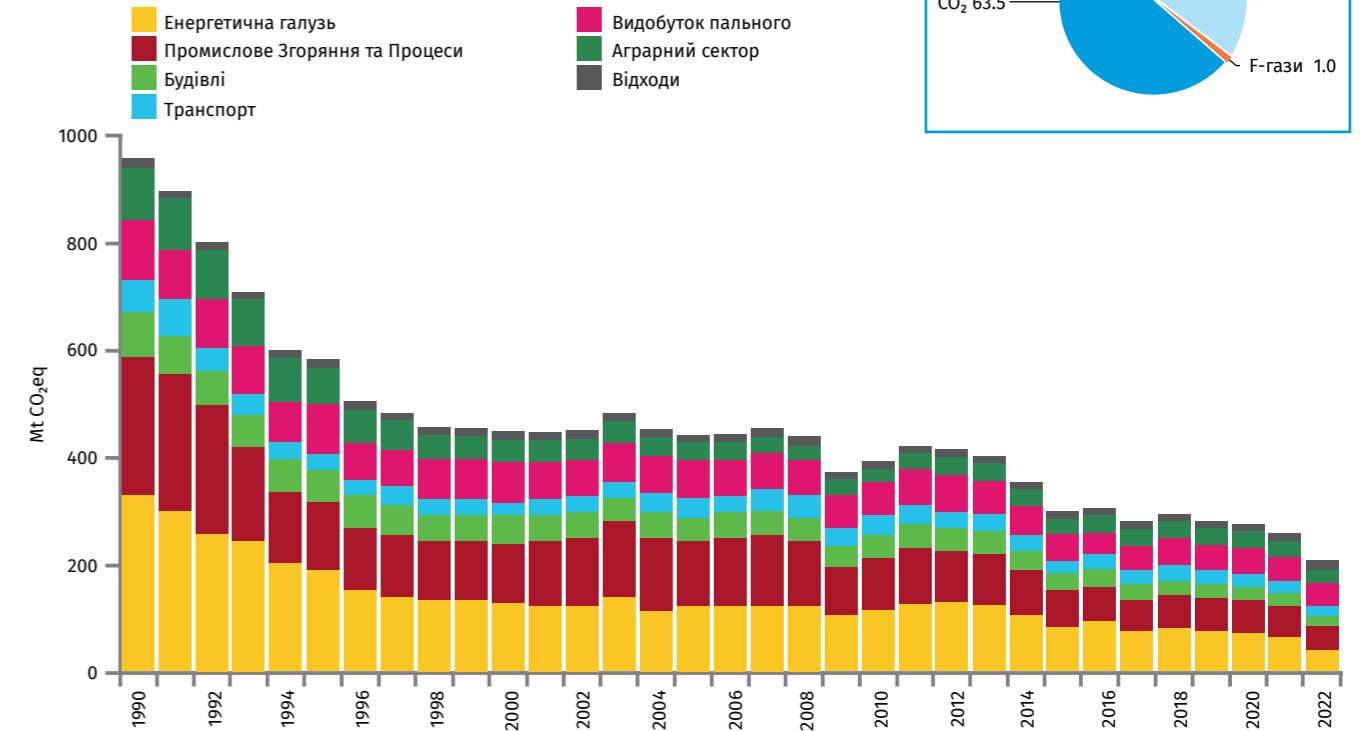
Таблиця 7. Зведені дані після широкої кампанії щодо ізоляції огорожувальних конструкцій житлових багатоквартирних будинків

МЕШКАНЦІ (2021)	НАСЕЛЕННЯ, ЯКЕ ПРОЖИВАЄ В БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКАХ(59 %)	ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	ЗАГАЛЬНА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ, м ²	СЕРЕДНЯ ВАРТІСТЬ за м ² (вартість, грн в €)	ЗАГАЛЬНА ВАРТІСТЬ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ, €	ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ГВт-год/рік	ВИКИДІВ СО ₂ , УНИКНУТО, т/рік
43 790 000	25 836 000	215 300	753 523 000	80	60 284 230 000	95 100	19 491 000

Для уточнення даних, представлених у таблицях вище, було прийнято, що середня вартість теплоізоляції стін і даху будівель в Україні становить приблизно 80 євро за квадратний метр, а поточна вартість кубічного метра газу метану — 0,5 євро (оцінка зроблена в порівнянні з італійськими витратами). Звичайно, вартість метану може змінюватися залежно від ринкових тенденцій, зумовлених війною, що триває. Обидва види витрат найближчим часом можуть сильно знизитися.

Україна

ПГ викиди в отраслях



Взято з: Викиди парникових газів у всіх країнах світу. — 2023, JRC Science for Policy Report.

Діаграма 3. Викиди CO₂ для України

Рік	GMG Викиди млн.Т CO ₂ екв./рік	GMG викидів на душу населення Т CO ₂ екв./кор./рік	GMG викидів на одиницю ВВП ПКС Т CO ₂ екв./тис.дол./рік	Населення
2022	208.607	4.836	0.549	43.140 млн.
2015	301.123	6.743	0.627	44.658 млн.
2005	444.001	9.469	0.833	46.892 млн.
1990	952.140	18.501	1.117	51.464 млн.

«Викиди парникових газів у всіх країнах світу: звіт за 2023 рік», опублікований JRC⁴⁰, оцінює загальні викиди CO₂ для України у 208 607 000 т. Якщо будівлі вважаються відповідальними за 40 % загальних викидів, то можна припустити, що будівельний сектор в Україні відповідає за 83 442 800 т загальних національних викидів (див. таблицю нижче).

Таблиця 8. Вплив ізоляції огорожувальних конструкцій на викиди CO₂ в Україні

Викиди CO ₂ , яких уникали завдяки утепленню огорожувальних конструкцій багатоквартирних будинків, т	Загальні викиди CO ₂ будівельним сектором в Україні (2023, JRC Science for Policy Report), т	Внесок у викиди будівельного сектора, %	Загальні викиди CO ₂ України у 2022 році, т	Внесок у загальні викиди CO ₂ в Україні, %
19 491 000	83 442 800	23%	208 607 000	9%

Згідно з даними, наведеними на діаграмі вище, викиди CO₂, яких вдалося уникнути шляхом впровадження широкомасштабної кампанії з ізоляції в межах житлових багатоквартирних будинків можуть стати внеском у скорочення викидів CO₂ у будівельному секторі у 23 % та приблизно 9 % — у загальному скороченні викидів CO₂ в Україні до 2020 року.

Потенційне поширення подібного заходу на решту житлового фонду індивідуальних будинків, що становить приблизно 40 % загальної кількості (згідно з даними NTU), могло б практично подвоїти внесок будівельного сектора в скорочення викидів CO₂ лише завдяки теплоізоляції огорожувальних конструкцій будинків, що становить приблизно 20 % внеску в скорочення загальних українських викидів CO₂.

It is worth referring, as a brief conclusion of the presentation of this Italian case study and its potential transposition in the Ukrainian context, some considerations «ex post», useful to avoid the mistakes that in Italy brought the end of the Superbonus 110% implementation period and consequent positive impacts in medium term.

- Ринок сировини повинен контролюватися державою, щоб уникнути спекуляцій (через підвищений попит) та аномального зростання цін (в Італії ціни на ізоляційні матеріали зросли на 100% за кілька місяців).
- Правила впровадження, визначені законом, мають бути зрозумілими та простими від початку, щоб уникнути коригувань протягом періоду впровадження, бо це створює великі труднощі в плануванні робіт будівельними компаніями та плутанину серед спеціалі-

тів, відповідальних за будь-яку декларацію, пов'язану з просуванням робіт та обліком.

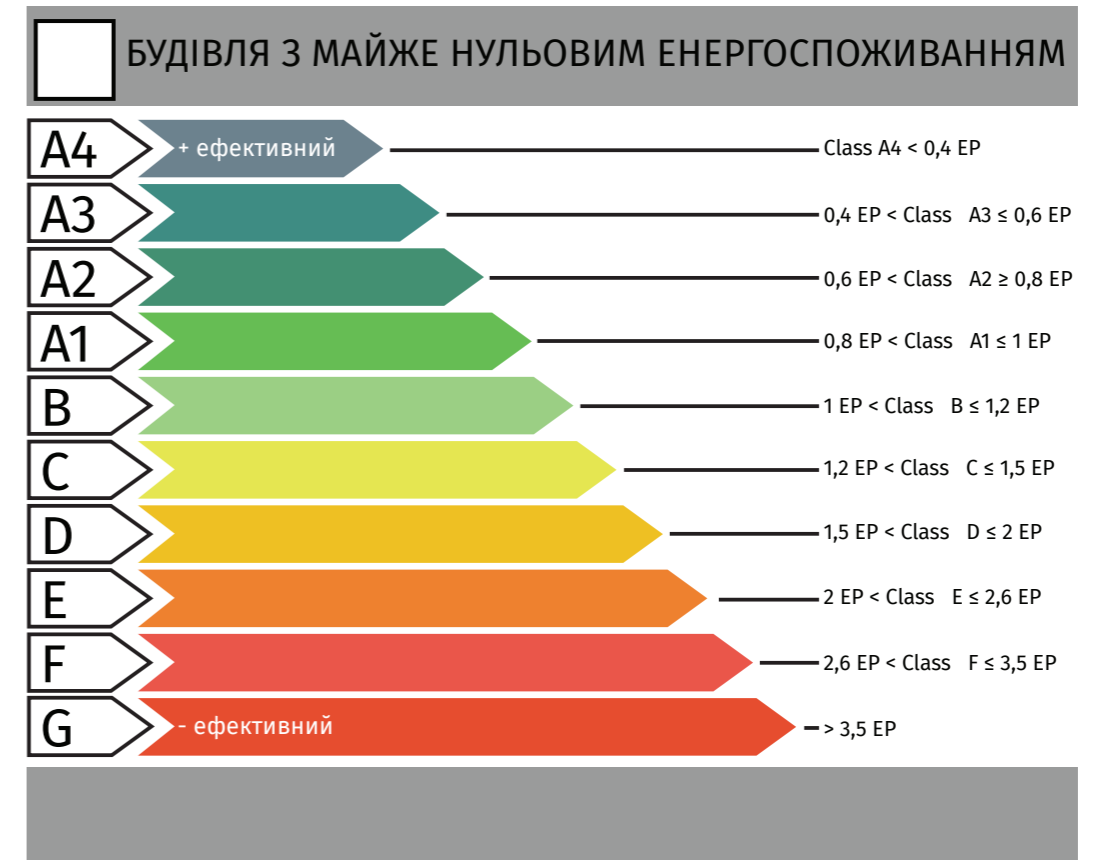
- Фінансовий внесок не може бути 100 % (за винятком окремих випадків, наприклад, повної реконструкції через збитки, завдані війною, що триває). Навіть невеликий (в українському випадку) майновий внесок покращує якість робіт та ефективність їх виконання.
- Моніторинг і контроль з боку держави за роботами мають відбуватися протягом усього процесу до завершення робіт, не представляючи «кінцевої можливості», статистично малоімовірної.
- Чітке визначення будинків / сімей, які підпадають під дію цього заходу, має вирішальне значення. Слід надавати пріоритет малозабезпеченим і незахищеним верствам населення та новобудовам, щоб уникнути витрачання державних коштів на енергетичну реабілітацію вторинного житла, яке через обмежене використання не зробить належного внеску у глобальне енергозбереження й скорочення викидів CO₂.
- Відповідно до представлених даних щодо економічного впливу заходу з погляду прямих та непрямих позитивних ефектів, згаданих у пункті 3.2.4.2, для України потрібно розробити спеціальне економічне дослідження передусім у світлі специфічної економічної ситуації в країні, пов'язаної з війною.

На діаграмі і в таблиці нижче представлена нова шкала класифікації енергоефективності будівель на основі глобального індексу енергоефективності невідновлюваних джерел енергії (EP), прийнятого в ЄС, а також значення EP в перерахунку на кВт-год/м² на рік. Максимальні та мінімальні значення кВт-год м² на рік децю відрізняються відповідно до угод з окремими країнами.

Таблиця 9. Нова шкала класифікації енергоефективності будівель на основі глобального індексу енергоефективності невідновлюваних джерел енергії EP, адаптована для кожної країни ЄС

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ КЛАС	EP min	кВт-год/м ² на рік	EP max	кВт-год/м ² на рік
A4			0.4	37.2
A3	0.4	37.2	0.6	55.8
A2	0.6	55.8	0.8	74.4
A1	0.8	74.4	1	93.0
B	1.0	93.0	1.2	111.6
C	1.2	111.6	1.5	139.5
D	1.5	139.5	2.0	186.1
E	2.0	186.1	2.6	241.9
F	2.6	241.9	3.5	325.6
G	3.5	325.6		

Діаграма 4. Нова шкала класифікації енергоефективності будівель на основі глобального індексу енергоефективності невідновлюваних джерел енергії (EP) (для України найнижчий клас G (3,5 EP), еквівалентний 327 кВт-год/м² на рік)



40 https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023

3.3 Будівельна продукція — регулювання

3.3.1 Вступ

Основним регуляторним положенням для цього сектора є Регламент ЄС № 305/2011 про будівельну продукцію (CPR), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32011R0305>. Це дає змогу державам-членам встановлювати національні правила для будівельних робіт (див. вище), що охоплюють питання енергозбереження та збереження тепла, сталого використання природних ресурсів, гігієни, охорони здоров'я та навколишнього середовища, але зазвичай не встановлюють рівні експлуатаційних характеристик. Коли держави-члени регулюють такі питання, це веде до того, що виробники будівельної продукції повинні декларувати певні експлуатаційні характеристики своєї продукції. Однак у цьому розділі також розглядається циркулярна економіка, оскільки вона стосується будівельної продукції.

3.3.2 Правила щодо будівельної продукції

Найважливішими характеристиками продукції для екологічних / енергетичних показників є теплопровідність / опір, розміри виробу, герметичність / проникність та продуктивність певних опалювальних приладів. Вміст / виділення небезпечних речовин не має прямого стосунку до екологічних характеристик, але є важливим для можливого повторного використання або перероблення продукції. Стале використання ресурсів не було значною мірою врегульовано державами-членами під час розроблення технічних специфікацій, тож це питання ще не було включено до зазначених специфікацій. Зараз ситуація змінилася, тому, коли технічні специфікації CPR будуть переглянуті, вони мають охоплювати це питання, що найімовірніше буде зроблено в Екологічних деклараціях про продукцію (EPD) відповідно до EN 15804+A2.

CPR є складним і важким щодо транспонування регламентом для країн, що не є членами ЄС. Він вимагає повністю розвинутого НПК, який має відповідати приблизно 450 стандартам на продукцію та 2 500 допоміжним стандартам, всі з яких є обов'язковими. І він працює належним чином лише за наявності базової системи нормативних актів щодо будівельних робіт. Ба більше, цей регламент перебуває у процесі радикального перегляду Європейською Комісією, і хоча цей перегляд посилить положення щодо сталого використання природних ресурсів, повної інформації про нього ще немає.

Серед інших нормативних актів, які стосуються будівельних робіт, Україна має два законодавчі положення, пов'язані з CPR ЄС. Закон України «Про будівельні норми» від 5 листопада 2009 року в основному регулює, хто і як застосовує будівельні норми (вимоги до будівель і споруд), які є обов'язковими. Стаття 72 цього закону (додана у вересні 2020 року) переносить основні вимоги до будівельних робіт з ДБН: п. 4 пп. 6 цієї статті згадує про енергозбереження та енергоефективність (збереження тепла), а п. 4 пп. 7 стосується раціонального використання природних ресурсів (так само, як і в ДБН). Другий закон України — «Про надання будівельної продукції на ринку» від 2 вересня 2020 року, що набув чин-

ності 1 січня 2023 року. У певних аспектах він є транспозицією, а в інших — наближенням до CPR. Закон також регулює будівельну продукцію, яка не підпадає під дію CPR; готові бетонні суміші, арматурна сталь для бетону та пластикові труби є важливими будівельними продуктами, які через відсутність гармонізованих європейських стандартів не підпадають під дію CPR в ЄС.

Що стосується транспонованих гармонізованих європейських стандартів (hEN), їх перелік можна знайти за посиланням: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0153914-20#Text>. У цьому переліку лише 154 hEN (порівняно з 450—500 в ЄС), але деякі з них мають безпосередній стосунок до теплових характеристик будівель, зокрема, вікна та двері, панелі з бетону та автоклавного газобетону, бетонні плити перекриття та стелі, сендвіч-панелі, цегла та блоки і, що важливо, теплоізоляційні матеріали.

Перелік hEN (що стосуються продукції) не охоплює допоміжні стандарти, як-от методи випробувань, які є обов'язковими, але не вважаються гармонізованими в розумінні CPR. За оцінками, в ЄС налічується 1 500—2 000 таких стандартів, тому можна припустити, що для 154 hEN в Україні потрібно 500—700 стандартів.

На сайті НААУ перелічено 93 лабораторії з чинними атестатами акредитації, які проводять випробування будівельних виробів (є й інші, у яких дію атестатів призупинено або відкликано, також можуть бути лабораторії, які ніколи не залучалися до процесу акредитації). 11 акредитованих випробувальних лабораторій мають теплові характеристики у своїй сфері діяльності (хоча сфери діяльності не завжди є точними). І якщо українське законодавство слідує принципам CPR, вони повинні бути еквівалентом нотифікованих органів (органів, визнаних державами — членами ЄС та Європейською Комісією компетентними для виконання завдань CPR). З цього можна зробити обґрунтований висновок, що Україна вже охоплює найважливішу будівельну продукцію з теплової точки зору, хоча складніше з'ясувати, чи може вона оцінювати небезпечні речовини.

Існує ще кілька нормативних актів, які застосовуються до будівельної продукції, включаючи регламент ЄС про хімічні речовини та їх безпечне використання (REACH) та регламенти щодо конкретних небезпечних речовин, як-от формальдегід та азбест. Вони важливі, однак лише тому, що небезпечні речовини можуть перешкоджати можливостям завершення терміну експлуатації.

Розгляд повного перенесення CPR в законодавство України або ресурсів NQI, які для цього знадобляться,

виходить далеко за межі цього проекту. Будь-яка реконструкція в Україні вимагатиме характеристик продукції, що виходять за межі теплових (міцність конструкції, вогнестійкість тощо). Однак коротка оцінка показує, що за умови правильного застосування перенесених стандартів нестача даних про експлуатаційні характеристики продукції не повинна створювати серйозних проблем для повномасштабної програми відбудови та реконструкції.

3.3.3 Екологічні декларації про продукцію (EPD)

3.3.3.1 Причини та пояснення щодо EPD

Вуглецева ефективність та сталість стають все більш важливими у будівельному секторі й усе частіше впливають на вибір інвестицій та закупівель. На будівлі та будівництво припадає приблизно 39 % світових щорічних викидів CO₂ (за винятком сільського господарства). З цього показника 11 % припадає на уречевлений вуглець, тобто викиди від видобутку та виробництва продукції. Зусилля у сфері зеленого будівництва довгий час були зосереджені на скороченні операційних викидів, як-от енергія, необхідна для обігріву, освітлення чи охолодження будівлі. Але у 2019 році Всесвітня рада із зеленого будівництва заявила про необхідність різко скоротити викиди втіленого вуглецю, тим самим зробивши акцент на впливі будівельних виробів і матеріалів на навколишнє середовище⁴¹.

У своєму звіті за 2019 рік «Bringing Embodied Carbon Upfront» Всесвітня рада із зеленого будівництва поставила дві сміливі цілі:

- до 2030 року всі нові будівлі, включаючи об'єкти інфраструктури та реконструкції, матимуть щонайменше на 40 % менше втіленого вуглецю;
- до 2050 року нові будівлі, інфраструктура та реконструкція матимуть нульові викиди вуглецю.

логічно «добрим», але дає змогу об'єктивно порівняти потенційні продукти-конкуренти під час вибору, який продукт слід використовувати. Очікується, що в міру поширення EPD комерційний тиск (за відсутності регуляторних драйверів) спонукатиме виробників до поступового покращення показників EPD своєї продукції.

Створюючи EPD, виробник не обов'язково заявляє про низький рівень впливу, а скоріше демонструє готовність вимірювати та прозоро декларувати вплив на навколишнє середовище у доступному форматі. EPD є єдиним інструментом, який наразі враховує положення про кінцевий термін служби будівельних виробів, тобто їхню здатність до повторного використання, перероблення або утилізації.

З погляду форми EPD складається з двох ключових документів, які повинні бути перевірені незалежним органом сертифікації:

- публічний документ EPD, в якому узагальнюються висновки LCA (оцінка життєвого циклу);
- супровідний приватний довідковий звіт (іноді його називають звітом про оцінку впливу на довкілля), який використовується для перевірки EPD призначеним стороннім верифікатором (та оператором програми, якщо такий є).

Екологічні декларації на продукцію є найпоширенішим інструментом, що підтримує ухвалення рішень щодо будівельної продукції. Європейська Комісія активно просуває EPD як частину своєї загальної «Зеленої ініціативи», і хоча наразі вони залишаються добровільними, згаданий вище CPR сьогодні переглядається. Оскільки в новому проекті наголошується на сталості, є велика ймовірність, що вони або стануть обов'язковими для всіх будівельних виробів, або де-факто стануть обов'язковими, оскільки специфікатори почнуть вимагати їх подання.

EPD надає незалежно перевірений підсумок впливу продукту на навколишнє середовище протягом його життєвого циклу, розрахований за допомогою оцінки життєвого циклу (LCA). LCA дає змогу оцінити вплив продукту на навколишнє середовище протягом усього його життєвого циклу, зважаючи на всі етапи — від видобутку сировини й виробництва продукту і до його утилізації. EPD не свідчить автоматично про те, що продукт є еко-

⁴¹ <https://oneclicklca.drift.click/epd-ebook>

Загальною метою EPD є поступова декарбонізація будівельних та інфраструктурних проєктів, допомога у розробленні продуктів із меншим вмістом вуглецю, а також управління й створення корпоративної звітності щодо викидів парникових газів у портфелі нерухомості. Обов'язкові й добровільні елементи EPD показані на діаграмі 5.

Діаграма 5. Фактори, що використовуються під час створення EPD



Наразі стандарти, на яких ґрунтуються EPD (обов'язкові чи необов'язкові), є результатом міжнародної роботи (ISO) та/або європейської роботи (CEN), вони наведені в таблиці 10. EPD, якщо не відбувається змін, зазвичай діють протягом п'яти років.

Таблиця 10. Потенційні стандарти, що використовуються під час розроблення EPD

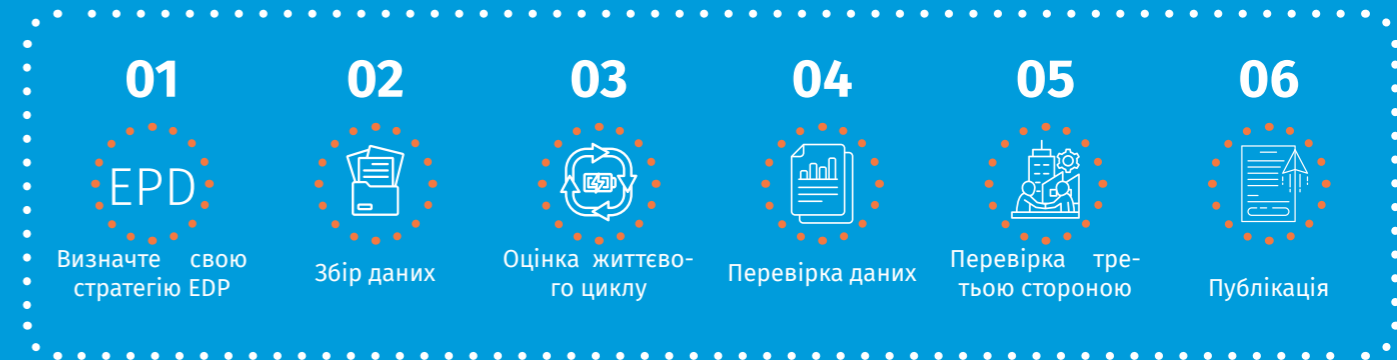
Ринок	Стандарт EPD	Стандарт LCA	Незалежний стандарт верифікації
ЄС та ЄЕЗ	EN 15804+A2 (з липня 2022 року)	ISO 14040 та ISO 14044	ISO 14025
Міжнародний	ISO 21930 (сумісний зі стандартом EN 15804+A1, скасовується в липні 2022 року)		

Після першої публікації стандарту EN 15804 Європейська комісія розробила поняття екологічного сліду продукту (PEF), яке було включено в останню версію стандарту (поправка A2). PEF не виявився дуже популярним на ринку, і хоча поки невідомо, що зрештою переважатиме — EPD чи PEF, варто сподіватися, що Комісія не обере єдиний варіант, який не має особливої підтримки й не використовується на міжнародному рівні.

По всій Європі країни мобілізуються, щоб розв'язати проблему втіленого вуглецю, а оцінка викидів вуглецю протягом усього життя (WLC) все частіше входить до будівельних норм і правил. Щоб відповідати цим вимогам, девелопери, архітектори та розробники проєктів повинні проводити оцінку життєвого циклу на рівні проєкту, яка охоплює вплив видобутку, виробництва й транспортування будівельних матеріалів. В результаті вони починають визначати пріоритетність матеріалів, які можуть отримати оцінку життєвого циклу з незалежною перевіркою даних про вплив через EPD. Крім того, значна частина нового законодавства містить поетапні цілі щодо скорочення викидів вуглецю. Деякі приклади (інші, ймовірно, з'являться в найближчому майбутньому) наведені в таблиці 11.

Детальний опис EPD не є метою цього розділу, але два наступні елементи заслуговують на увагу. У таблиці 12 показано використання EPD у різних схемах сертифікації будівель, а на схемі 6 зображені кроки, які необхідно зробити виробнику для розроблення EPD.

Схема 6. Етапи створення EPD



Таблиця 11. Приклади законодавства щодо втіленого вуглецю в будівництві

Країна та положення	Очікувані наслідки
ДАНІЯ Національна стратегія сталого будівництва. Формування вимог щодо розрахунку викидів вуглецю очікується до 2023 року, а граничні значення викидів вуглецю для всіх будівель мають бути встановлені у 2025 році	Розрахунок викидів вуглецю необхідний для нових будівель з 2023 року, а поріг у 12 кг CO _{2e} /м ² /рік для будівель площею понад 1 000 м ² — до 2023 року, а до 2025 року він поширюється на всі будівлі
ФІНЛЯНДІЯ Maankäyttö- ja rakennuslain (MJR, або Реформований закон про землекористування та будівництво) з 2022 року, граничні значення вуглецевого сліду будівель очікуються до 2025 року	ЕДВ стануть ще важливішими, оскільки десь із 2025 року оцінка викидів вуглецю протягом усього життєвого циклу буде необхідною для всіх нових будівель із суворими обмеженнями на викиди втіленого вуглецю, встановленими для кожного типу будівель
ШВЕЦІЯ Klimat declaration för byggnaderIn (Кліматична декларація для будівель) — з 2022 року	Кліматична декларація, включаючи вплив на стадії виробництва, буде обов'язковою для всіх нових будівель. Бажано, щоб для даних про вплив продукту використовувалися EPD. Будь-які загальні дані, що використовуються, мають братися з національної бази даних кліматичних декларацій
ФРАНЦІЯ Règlementation Environnementale 2020 (Екологічний регламент) — з 2022 року	Вимірювання викидів вуглецю протягом усього терміну експлуатації стане обов'язковим для всіх нових будівель із суворими лімітами, що, як очікується, будуть введені до 2024 року і поступово знижуватимуться, поки не досягнуть 30–40 % скорочення до 2030 року
ВЕЛИКА БРИТАНІЯ План «Новий Лондон» від Адміністрації Великого Лондона (GLA), що діє з 2021 року	Оцінка впливу на довкілля є обов'язковою для великих проєктів, однак GLA заохочує її проведення для всіх нових проєктів. Керівництво GLA також чітко вказує: очікується, що впливи будуть оцінюватися з використанням EPD, де це можливо

Таблиця 12. Використання EPD у глобальних схемах скорочення викидів вуглецю

Роль EPD у схемах	Схеми, що вимагають їх використання
Документація: задокументувати, що проєкт придбав мінімальну визначену кількість продуктів з EPD	BREEAM (глобальна, в тому числі в Україні) Знак якості житла (Велика Британія)
Використання в LCA: для забезпечення LCA на рівні будівлі шляхом використання EPD на продукцію	DGNB International (Німеччина) Levels (загальноєвропейські)
Купувати низьковуглецеве: окремо від LCA EPD використовуються для порівняння продуктів, щоб підтримати вибір низьковуглецевих продуктів	Сертифікація з нульовим рівнем викидів вуглецю (глобальна) LEED v4 (глобальна) HQE International (глобальна)

3.4 Економіка замкнутого циклу

3.4.1 Вступ

Будівельний сектор використовує більше сировини, ніж будь-який інший в ЄС, виробляє найбільше відходів і відповідає за майже чверть викидів вуглецю. У деяких сферах відбуваються зміни, наприклад, вимоги до енергоефективності у Великій Британії означають, що з 2025 року нові будівлі повинні генерувати на 75–80 % менше вуглецю після завершення будівництва. Але ця та подібні ініціативи в ЄС не розв'яжуть усіх екологічних проблем, за які несе відповідальність сектор, і не допоможуть розв'язати всі інші проблеми, перед якими постає галузь, зокрема, загальний дефіцит житла та доступність нового житла, яке є в наявності⁴⁴.

Очевидною відповіддю, як багато хто починає усвідомлювати, є більш циркулярна економіка. Для будівництва це означає зменшення використання сировини через зміни в дизайні та зосередження на збереженні матеріалів і цілих будівель на найвищому рівні їхньої цінності якомога довше. Це означає відновлення, повторне використання та перероблення будівельних матеріалів, які були у вжитку, наприкінці їхнього першого циклу життя. Циркулярна будівельна індустрія допоможе забезпечити необхідне житло та інфраструктуру без нинішніх негативних наслідків. Багато заходів циркулярного будівництва також дають змогу знизити вартість житла, підвищити продуктивність, зменшити тиск на ланцюги постачань і підвищити прибутковість бізнесу. Попередні дослідження свідчать, що бізнес-моделі циркулярного будівництва можуть підвищити прибутковість, покращуючи фінансові результати на 26 % у Великій Британії.

3.3.3.2 Наслідки запровадження EPD

Розроблення EPD сама по собі не є особливо дорогою. Вони можуть розроблятися внутрішніми силами самих виробників, і в цьому разі єдиною витратою є час персоналу, або ж це можна передати на аутсорсинг спеціалізованій третій стороні — в цьому разі витрати оцінюються в межах від 9 тис. до 25 тис. євро. Ці витрати покривають розроблення EPD з нуля і зазвичай потрібні лише раз на п'ять років, тобто від 1 800 до 5 тис. євро на рік. Ба більше, якщо виробник має в асортименті кілька подібних продуктів, то після розроблення першої EPD для одного продукту витрати на розроблення наступних EPD, ймовірно, будуть значно меншими. Зрештою, якщо припустити, що після розроблення EPD в продукті не буде суттєвих змін, єдиною постійною витратою стане реєстрація раз на п'ять років, що становить приблизно 1 тис. євро за одну EPD, 500 євро за кожну наступну EPD, тобто від 100 до 200 євро на рік⁴².

Загальні витрати на оцінку відповідності будівельної продукції сильно варіюються, для кожного виробника вони залежать від того, скільки продукції він має в асортименті. Орієнтовний розрахунок⁴³ припускає, що витрати на забезпечення відповідності становлять у середньому приблизно 0,6 % доходу або 1,3 % обороту, що дорівнює приблизно від 1 тис. до 30 тис. євро на рік. Отже, додаткові витрати на підготовку та підтримку EPD є невеликими в абсолютному вираженні й відносно невеликими у відсотковому відношенні до інших витрат на забезпечення відповідності.

Майже неможливо кількісно оцінити ймовірні вигоди від запровадження EPD — як добровільного, так і регуляторного положення — в Україні. Неможливо оцінити кількість виробників, які отримують такі декларації, крім того, не існує «межі продуктивності», якої має досягти продукція. Нарешті згаданий вище високий рівень попиту в ЄС з боку споживачів будівельної продукції, які

вимагають від виробників прозорості щодо впливу на довкілля та бажають отримувати екологічно чисту продукцію, може бути відсутнім в Україні в короткостроковій та середньостроковій перспективі. Однак EPD мають на меті створити ринковий попит, тому, зважаючи на їхню відносно низьку загальну вартість, цей звіт рекомендує запровадити їх. Однак, щоб запобігти кільком можливим різним змінам на українському ринку, Україні, ймовірно, краще не вживати негайних заходів до завершення перегляду CPR в ЄС, який на момент підготовки цього звіту (початок 2024 року) видається неминучим.

Існує лише кілька вимог до NQI, щоб зробити EPD можливими в Україні, і це один або кілька органів, уповноважених перевіряти EPD. Цілком можливо, що ці органи повинні бути нотифікованими органами в ЄС та еквівалентними органами в Україні. Виробники також можуть потребувати навчання та допомоги у складанні EPD.

Другий звіт, від Європейської агенції довкілля⁴⁵, відходи будівництва та знесення (ВБЗ) становлять найбільший потік відходів в ЄС за масою (374 млн т в ЄС у 2016 році, без урахування вилученого ґрунту) з очевидно високими показниками утилізації. Хоча це може свідчити про те, що будівельний сектор є дуже циркулярним, ретельний аналіз практик поводження з відходами свідчить, що утилізація ВБЗ здебільшого базується на операціях із засипання та низькосортної утилізації, наприклад, на використанні перероблених заповнювачів у дорожніх основах. Однак дії, натхненні принципами економіки замкнутого циклу, можуть допомогти досягти цілей політики поводження з відходами, а саме: запобігти утворенню відходів і збільшити кількість та якість перероблення відходів, зменшивши при цьому вміст небезпечних матеріалів у відходах.

У березні 2020 року Європейська Комісія у Плані дій щодо циркулярної економіки (СЕАР⁴⁶) оголосила про підготовку Ініціативи зі сталої продукції (Sustainable Products Initiative, SPI), яка має на меті зробити продукцію придатною для кліматично нейтральної, ресурсоефективної та циркулярної економіки. Ініціатива розширить сферу дії Директиви з екодизайну (EDD) на всю продукцію і передбачатиме встановлення конкретних вимог, пов'язаних з

переліком аспектів, викладених у СЕАР. До них належать довговічність, можливість багаторазового використання, наявність небезпечних хімічних речовин, енерго- та ресурсоефективність, вуглецевий та екологічний слід, а також вміст вторинної сировини, забезпечуючи при цьому експлуатаційні характеристики та безпеку продукції. Ініціатива буде спрямована на підвищення екологічності продукції, надання доступу до інформації про екологічність по всьому ланцюгу постачання, стимулювання більш екологічних продуктів і бізнес-моделей. Для будівельної продукції цілі SPI переважно будуть реалізовані за допомогою Регламенту будівельної продукції.

Перевірені і точні дані щодо будівельних відходів в Україні, схоже, немає. Однак цих відходів буде багато, особливо з зони бойових дій. У наведеному нижче аналізі, однак, припускається, що в Україні можуть бути застосовані положення, подібні до тих, що діють в ЄС, з приблизно однаковими результатами.

⁴² <https://www.environdec.com/pricing/pricing2023>

⁴³ Робочий документ Комісії, Звіт про оцінку впливу, що супроводжує документ «Пропозиція щодо Регламенту Європейського парламенту та Ради, що встановлює гармонізовані умови для маркетингу будівельної продукції, вносить зміни до Регламенту (ЄС) 2019/1020 та скасовує Регламент (ЄС) 305/2011, SWD(2022) 88 final, Брюссель, 30.03.2022.»

⁴⁴ Будівництво за принципом замкнутого циклу — будівництво для екологічно чистої економіки Великої Британії, <https://green-alliance.org.uk/wp-content/uploads/2023/03/Circular-construction.pdf>.

⁴⁵ Відходи будівництва та знесення: виклики та можливості в економіці замкнутого циклу, <https://www.eea.europa.eu/publications/construction-and-demolition-waste-challenges/construction-and-demolition-waste-challenges>.

⁴⁶ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe, COM/2020/98 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>.

3.4.2 Аналіз

Циркулярна економіка є фундаментальною альтернативою лінійній економічній моделі «брати-виробляти-споживати-утилізувати», яка досі переважає. Ця лінійна модель ґрунтується на припущенні, що природні ресурси завжди доступні, їх багато, легко добувати й дешево утилізувати. Однак лінійна модель не є стійкою, оскільки світ наближається до планетарних меж (а в деяких випадках перевищує їх).

Циркулярна економіка є відновлювальною за своєю природою і має на меті підтримувати корисність продуктів, компонентів і матеріалів якомога довше, зберігаючи при цьому їхню цінність. Таким чином вона мінімізує потребу в нових ресурсах первинних матеріалів та енергії, водночас зменшуючи тиск на довкілля, пов'язаний з видобутком ресурсів, викидами та утилізацією відходів. Це виходить за межі просто відходів і вимагає ефективного та сталого управління природними ресурсами протягом усього їхнього життєвого циклу.

Заходи, натхненні циркулярною економікою, зосереджені не лише на кількісному збільшенні перероблення, а й на таких результатах:

- утриманні матеріалів в економіці якомога довше;
- збереженні їхньої внутрішньої цінності / якості на якомога вищому рівні;
- зменшенні вмісту небезпечних речовин у продуктах та відходах.

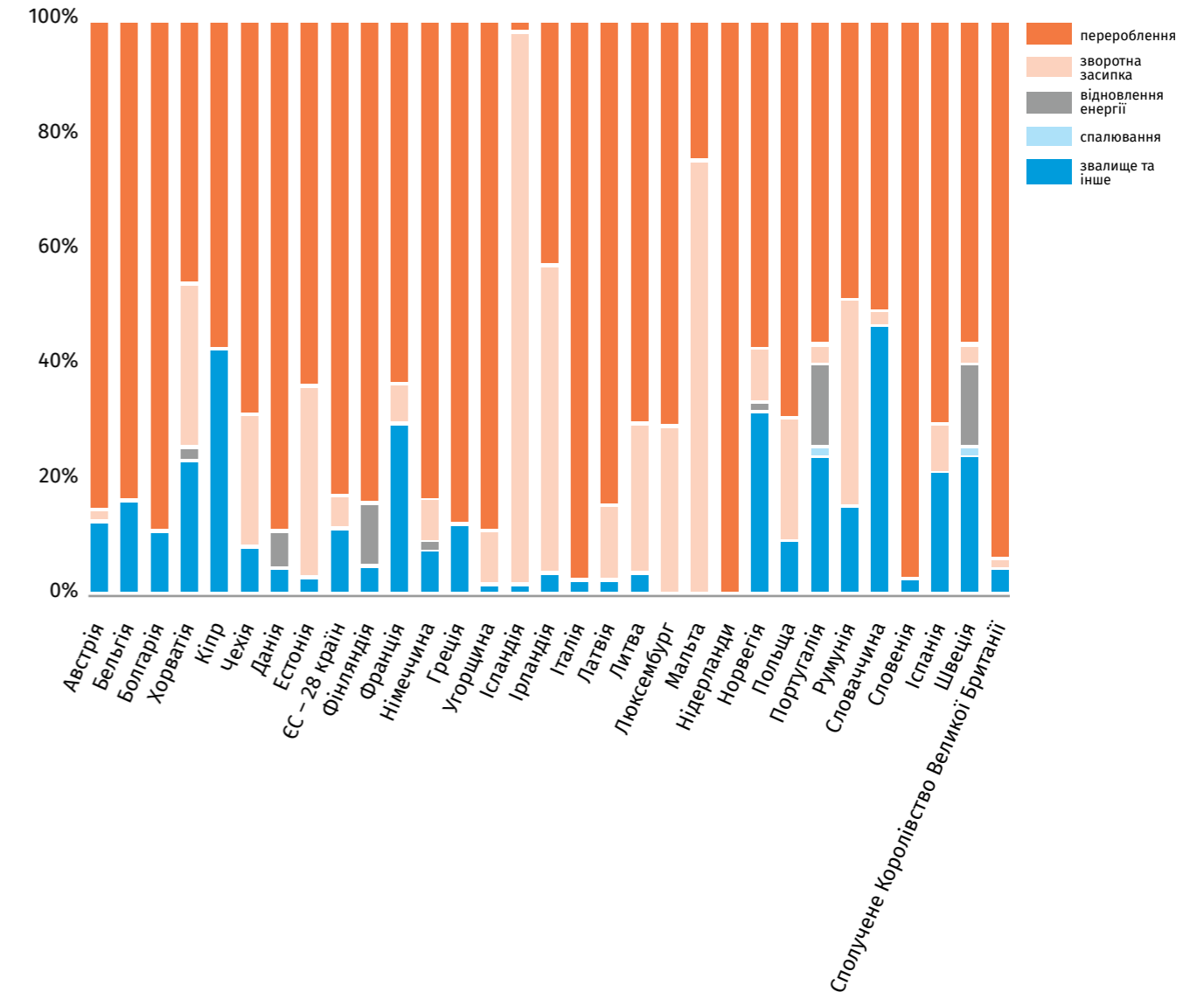
Звіт від ООН⁴⁷ припускає, що стратегії ефективного використання матеріалів дадуть змогу скоротити використання природних ресурсів на 28 % і викиди парникових газів на 72 %, а також сприятимуть економічному зростанню. У цьому звіті також зазначається, що зменшення житлової площі на 20 % може привести до скорочення викидів парникових газів на 73 %, якщо врахувати економію викидів від перероблених будівельних матеріалів, що використовуються в інших галузях економіки. Цікаво, що звіт Фонду Еллен Макартур⁴⁸ передбачає економію на 38 % до 2050 року, що вказує на одну з проблем в отриманні надійних даних у сфері, яка є відносно новою і все ще зростає. Попри потенційну економію, існують певні проблеми, перед якими може постати економіка замкнутого циклу в будівництві:

- потреба у більш кваліфікованій робочій силі, здатній економити матеріали та працювати з матері
- більше часу, необхідного для реалізації проєктів, оскільки матеріали розбираються, а не просто викидаються;
- вищі витрати, пов'язані зі схемами сертифікації (хоча в принципі це добре), як-от схема «Лідерство в енергетичному та екологічному дизайні» (Leadership in Energy and Environmental Design, LEED);
- з іншого боку, проблеми з ланцюжком постачання, оскільки всі будівельні проєкти почнуть використовувати менше нових або первинних матеріалів, попит зменшиться, а ціни можуть зрости (хоча один проєкт може не мати великого значення);
- якісніші матеріали можуть служити довше, але й коштуватимуть дорожче.

Кожен з цих факторів має тенденцію до підвищення, навіть незначного, вартості будівельних проєктів, що призводить до зменшення кількості клієнтів, які вирішують розпочинати проєкти, принаймні до того часу, поки зростання цін не нормалізується.

У ЄС Рамкова директива про відходи 2008 року встановила цільовий показник утилізації відходів на рівні 70 % до 2020 року, де «утилізація» визначається як така, що охоплює всі операції з переробки та інші операції з утилізації, як-от зворотне засипання. Більшість країн — членів ЄС перевищили цільовий показник 2020 року вже у 2016 році, вони повідомляють про дедалі вищий рівень утилізації. Багато країн ЄС досягли успіху у створенні ринків утилізованих матеріалів для будівництва та реконструкції. Це може свідчити про те, що європейський будівельний сектор є дуже циркулярним, оскільки йому вдається повернути велику кількість відходів в економіку, уникаючи таких варіантів утилізації, як спалювання та захоронення на полігонах. Однак внаслідок минулої практики будівництва та відсутності виробництва високочистих матеріалів під час знесення наразі потоки матеріалів, що виникають під час знесення та реконструкції, не придатні для повторного використання або перероблення в замкнутому циклі. Це перешкоджає повній реалізації цілей циркулярної економіки.

Насправді більш ретельний аналіз даних свідчить, що високий рівень утилізації відходів ґрунтується значною мірою на засипці (діаграма 7) або на низькосортній утилізації, наприклад, на використанні перероблених заповнювачів з мінеральної частини відходів у таких сферах, як будівництво дорожніх основ. Ба більше, на діаграмі 4 показано, що в деяких країнах все ще існує дуже високий рівень відправлення відходів на полігони, а це означає, що вони фактично втрачаються назавжди. Отже, властива цінність матеріалів, що входять до складу БВЗ, або повністю втрачається, або розмивається, або якісні аспекти перероблення не розглядаються систематично, а перероблення не здійснюється в замкнутих циклах. Останнє допоможе зберегти цінність перероблених матеріалів.



Діаграма 7. Перероблення відходів від будівництва та знесення

Замкнутий цикл перероблення приведе до більшого запобігання утворенню БВЗ (оскільки матеріали залишаються в економіці якомога довше) і до зменшення (менш циркулярного) відновлення низькосортних матеріалів. На схемі на наступній сторінці детально показано економіку замкнутого циклу для будівельної продукції⁴⁹.

47 Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N. «Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future.» 2020. A report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

48 Reimagining our buildings and spaces for a circular economy. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/built-environment/overview#:~:text=Adopting%20a%20circular%20economy%20approach,to%20achieving%20carbon%20emissions%20targets.>

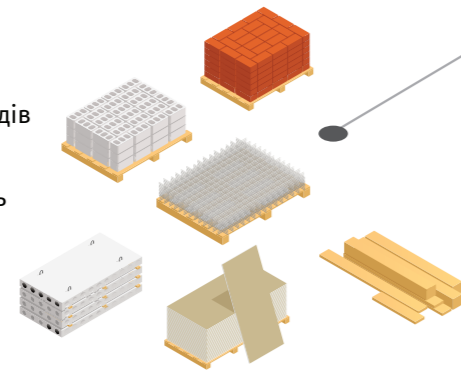
49 [https://www.rockfon.co.uk/about-us/blog/2022/circular-economy-in-construction/.](https://www.rockfon.co.uk/about-us/blog/2022/circular-economy-in-construction/)

Схема 8. Економіка замкнутого циклу в будівництві

ВИСОКОЯКІСНІ ПРОДУКТИ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ПЕРЕРОБЛЕНИХ МАТЕРІАЛІВ

В елементах конструкцій використовуються матеріали з високою міцністю

- + Подовження терміну служби конструкції, що сприяє запобіганню утворення відходів
- + Створює попит на перероблені матеріали в замкнутих циклах, підвищує якість переробки
- Низька ціна первинних матеріалів проти високої вартості переробки відходів
- Сумніви щодо якості вторсировини, відсутність стандартів



СИРОВИНА

БУДІВНИЦТВО

ВИБІРКОВЕ ЗНЕСЕННЯ

Видаляє небезпечні матеріали та збільшує поділ джерела на високоцінні фракції чистих матеріалів

- + Збільшення кількості та якості переробки
- Більш трудомістке та потенційно дорожче знесення
- Відсутність відстеження (обмежена інформація про походження та якість відходів)
- Складність будівель і будівельних матеріалів



ЗАВЕРШЕННЯ ЦИКЛУ ЖИТТЯ

ВИКОРИСТАННЯ

КОНСТРУКЦІЯ НА РОЗБИРАННЯ

Проектуйте будівельні вироби так, щоб їх було легко розділити на компоненти, які можна повторно використати

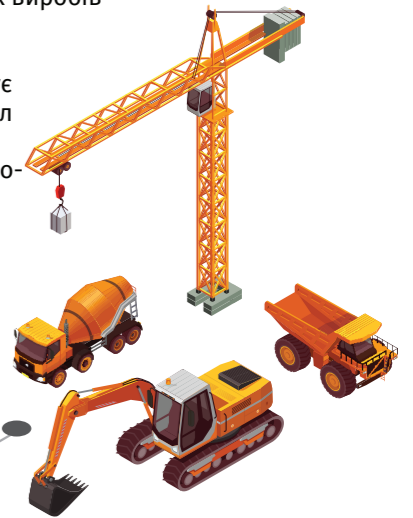


- + Повторне використання є частиною запобігання утворенню відходів, розділення компонентів полегшує переробку
- Складніший демонтаж
- Потенційний конфлікт з іншим законодавством, зокрема щодо енергоефективності
- Брак знань та інформації
- Дуже велика затримка між впровадженням і результатом

ПАСПОРТ МАТЕРІАЛУ

Набори даних, що описують визначені характеристики матеріалів і компонентів будівельних виробів

- + Сприяє відокремленню матеріалів із завершенням терміну служби, підвищує якість перероблення та замкнутий цикл
- Управління інформацією та даними протягом тривалого часу
- Витрати на збір і зберігання даних



КОНСТРУКЦІЯ

ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОНСТРУКЦІЇ

Ремонтувати, покращувати, обслуговувати, модернізувати та адаптувати конструкції

- + Запобігання утворенню відходів
- + Уникнення нового будівництва та пов'язаного з ним впливу на довкілля
- Зміни в архітектурних уподобаннях
- Енергонеефективні будівлі також подовжують термін служби
- Високі витрати на оплату праці
- Ризик від наявності в будівлях неякісних матеріалів і деградації структурних будівельних елементів



Циркулярне будівництво та знесення — Європейське агентство з навколишнього середовища

Однак є кілька причин (і шляхів їх вирішення), які виступають бар'єрами на шляху до більшої замкнутості системи:



Не лише небезпечні речовини можуть спричинити проблеми. Скло в сучасних склопакетах часто покривають для покращення теплових характеристик. Через це компанії можуть не приймати таке скло для повторного використання або перероблення⁵⁰. Крім того, тоді як алюміній можна переробляти нескінченно, сталь втрачає частину своїх міцнісних властивостей в результаті перероблення. Деякі матеріали, як-от мінеральна вата, що використовуються для тепло- та/або звукоізоляції, можуть перероблятися багато разів без втрати своїх властивостей, але для цього потрібен завод, що здійснює таке перероблення.

Дослідження з Нідерландів⁵¹ визначило п'ять ключових можливостей для того, щоб голландське будівництво стало замкнутим до 2050 року:

- легша конструкція, що означає меншу кількість тонн використаних первинних матеріалів;
- подовження терміну експлуатації будівель, що зменшує обсяги знесення та попит на нове будівництво;
- більша кількість і вища вартість повторного використання та перероблення, включаючи повторне використання в різних секторах;
- використання більшої кількості відновлюваних матеріалів, як-от деревина та інші біологічні альтернативи;
- розробляти продукти для розбирання та повторного використання, щоб переконатися, що продукти можуть бути «видобуті» з міського середовища та повторно використані.

Нарешті брати за приклад дії компаній, які збирають надлишки харчових продуктів. Так, фінська компанія Netlet збирає невикористані матеріали з будівельних майданчиків, перевіряє, переробляє їх, а потім продає. За перший рік діяльності вона заощадила понад 1 500 т надлишкових будівельних матеріалів. Звісно, це незначний відсоток відходів, що утворюються у Фінляндії, вже не кажучи про ЄС, однак це маленький крок у правильному напрямку.

50 Author's own experience, 2023.

51 Assessing all materials consumed for building in the Netherlands, https://www.metabolic.nl/projects/assessing-materials-consumed-for-building-in-the-netherlands/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQIAAY-sBhC6ARIsAGXf1g4mtJpGm-bnO_f5GKgmjQISkPPM2ISWMA3vLQICGeofcD_gDTTdoAa0AEALw_wcB

3.4.3 Висновки

За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, за майже півтора року війни росіяни пошкодили та зруйнували 60 тис. об'єктів, з яких найбільше постраждали житлові будинки — 48 тис. Станом на початок літа 2023 року кількість будівельного сміття в Україні становила 0,45 млн т, найбільше його накопичено в таких областях: Київській, Житомирській, Сумській, Миколаївській, Херсонській, Чернігівській та Харківській. Дані по Донецькій та Луганській області відсутні.

Лише в Київській області утворилося 185 тис. т відходів, які складаються з бетону, цегли, облицювальної плитки, кераміки, дерева, скла, пластику, ізоляційних матеріалів та азбестовмісних будівельних матеріалів⁵². Вважається, що зазначена оцінка кількості відповідає виключно пошкодженій війною інфраструктурі. І хоча це видається значною кількістю, вона становить трохи більше ніж 0,1 % від загального обсягу будівельних відходів, що утворюються щороку в ЄС.

Підраховано, що з одного звичайного двоповерхового сімейного будинку (приблизно опалювальна площа — 180 м²) можна отримати 500 т будівельних відходів і сміття (цегла — 205 т, залізобетон — 110 т, бетон — 125 т, метал — 7,5 т, дерево — 0,5 т, скло — 0,3 т). А з п'ятиповерхової будівлі, наприклад школи або лікарні (орієнтовна опалювальна площа — 4 500 м²), — 9 100 т (цегла — 4 000 т, залізобетон — 4 500 т, бетон — 650 т, метал — 30 т, дерево — 20 т, скло — 20 т).

Дані щодо відходів, які утворюються в результаті звичайних будівельних робіт на решті території України, відсутні. Але з огляду на дані ЄС для країн з аналогічним розміром можна дуже приблизно оцінити, що вони становлять від 10 до 15 млн т на рік, або навіть більше, коли розпочнеться масштабна програма реконструкції та оновлення.

З більшістю цих відходів поводилися як зі звичайними твердими побутовими відходами, тобто відправляли на звичайні полігони, тож вони «втрачалися» назавжди. Проте з'явилася загроза, що до кінця 2022 року ці полігони потраплять під затоплення. Відтак у вересні 2022 року уряд ухвалив постанову № 1073 «Про затвердження Порядку поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель і споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведення робіт з ліквідації їх наслідків та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України». Новий підхід передбачає утилізацію будівельних відходів шляхом перероблення та повторного використання відходів (за можливості) і базується на положеннях ЄС.

Постанова № 1073 пропонує шляхи повторного використання будівельних відходів. Наприклад, будівельні матеріали на основі гіпсу можна використовувати як добавку до сухих будівельних сумішей, цеглу — для дренажної подушки, а залізобетон — для виробництва крупного та дрібного заповнювача для бетону.

Більшість громад, які зазнали масштабних руйнувань, зараз розв'язують проблему утилізації та перероблення будівельного сміття самостійно. Здебільшого рішення обмежуються вивезенням будівельного сміття та залишків будівель на тимчасові майданчики для зберігання. Програма розвитку ООН (ПРООН) вже активно працює в Україні, реалізуючи проекти в Чернігівській та Миколаївській областях⁵³. Серед інших ризиків ПРООН виокремлює ризики, пов'язані з нерозірваними боєприпасами у пошкоджених будівлях, проблему азбесту (що порушує питання відносного ризику) та загальну проблему, пов'язану з тим, що в Україні відсутня історія широкомасштабного перероблення відходів або інфраструктура, яка б його підтримувала. Тож вторинною метою для органів місцевого самоврядування, які співпрацюють з Програмою «Партнерство для розвитку міст», є впровадження перероблення відходів та формування звички шукати більш екологічні рішення.

Одним з найкращих прикладів повторного використання будівельних відходів наразі є проект у Гостомелі, який реалізує французька компанія Neo-Eco. Наприкінці січня 2023 року компанія розпочала роботи на перших чотирьох об'єктах у Гостомелі, де вдалося досягти рівня переробки 90 %, тож лише 10 % будівельного сміття вивозиться на звалище. Бетон і цеглу подрібнювали на дрібні заповнювачі, дерев'яні двері використовували для виготовлення плит ДСП, штукатурку — для гіпсокартону тощо⁵⁴.

Проект передбачає будівництво 450 квартир у нових сучасних міських кварталах з використанням перероблених будівельних відходів. Він відповідає концепції «15-хвилинного міста» Карлоса Морено — міста, в якому більшість повсякденних потреб і послуг, як-от робота, магазини, освіта, охорона здоров'я та відпочинок, мають бути в межах пішої або велосипедної доступності з будь-якої точки міста. Недолік концепції — таке інноваційне будівництво для України є «набагато дорожчим», ніж традиційне⁵⁵ (на жаль, це зауваження не має кількісного вираження).

Крім того, 9 липня 2023 року набув чинності Закон «Про управління відходами». Він вживає загальний термін «відходи будівництва та знесення» (а не специфічний — «відходи руйнування») і містить інструкції щодо поводження з такими відходами. Закон пропонує здійснювати операції з управління відходами, включно з підготовкою до повторного використання, а також регулює створення та підтримання об'єктів оброблення відходів, які здійснюють операції з підготовки відходів до повторного використання. Напевно, занадто рано говорити про те, чи буде цей закон широко застосовуватися й виконуватися.

Якщо вийти за межі проблеми пошкодженої війною інфраструктури та пов'язаних з нею ВБЗ, то загалом питання ресурсоефективності є широким, складним і відносно новим. Однак воно так само актуальне для зеленої реконструкції України, як і питання енергоефективності. Політика в напрямі зміни клімату зазвичай зосереджується на енергоефективності, а не на ефективності використання

52 <https://visitukraine.today/blog/2126/a-trillion-uah-damage-how-ukraine-plans-to-dispose-of-war-torn-garbage#:~:text=Pollution%20in%20Ukraine%20during%20the%20war&text=Residential%20buildings%20have%20suffered%20the,amounted%20to%20450%20thousand%20tons>

53 <https://www.undp.org/ukraine/news/environmentally-friendly-method-rebuild-ukraine>

54 <https://www.property-forum.eu/news/construction-waste-in-ukraine-whats-the-solution/15592>

55 <https://rubryka.com/en/article/ekologichna-vidbudova-ukrayiny/>

матеріалів як основній стратегії скорочення викидів парникових газів. Проте політика ефективного використання матеріалів почала з'являтися завдяки зусиллям, спрямованим на покращення екологічних та ресурсних аспектів управління відходами. І це дуже актуально для будівництва, зважаючи на те, що з виробництвом будівельних матеріалів та виробів пов'язані великі обсяги споживання енергії та викидів CO₂. Водночас поки немає досліджень, які б детально оцінювали економічні наслідки переходу від лінійної до циркулярної економіки.

Високі показники перероблення відходів у Нідерландах, Данії та Німеччині після введення заборони на захоронення вторинної сировини на полігонах і високих податків на захоронення відходів свідчать про те, що ці заходи є ефективними, якщо їх впроваджувати в комплексі. Ефективними виявилися й інші регуляторні заходи, що забезпечують перероблення відходів, зокрема, японський закон про перероблення будівельних матеріалів, який вимагає від певних проєктів сортування та перероблення всього асфальтобетону, бетону та деревини. Через вісім років після ухвалення цього закону Японія досягла рівня переробки 99,5 % для асфальтобетону, 99,3 % — для бетону і 99,4 % — для деревини.

Менш поширеним, але ефективним механізмом стимулювання є дозволи на знесення з поверненням застави. Прикладом є закон Ванкувера про «зелене» знесення, що вимагає внесення значної застави на етапі отримання дозволу на знесення, яка повертається після завершення знесення. Варто зазначити, що мірилом ефективності цієї схеми є показники перероблення / повторного використання та скорочення викидів CO₂ (обидва параметри є цінними самі по собі). На сьогоднішні, схоже, немає детальних досліджень економічних наслідків, і цей факт засуджується у звіті Програми ООН з навколишнього середовища²¹, детальний аналіз циркулярної економіки ми коротко розглянемо нижче.

«Матеріальна ефективність», а отже, скорочення споживання енергії та викидів CO₂, заслуговує на значну увагу з боку агентств, що фінансують відбудову, та інших організацій, що беруть участь у програмі відбудови. Це багатогранна наскрізна тема, що вимагає передусім, принаймні наразі, регуляторного «поштовху». Також вимагає значних змін в усталеній практиці» будівельної галузі,

як в ЄС і, зокрема у Великій Британії, загалом вважається дуже «консервативною». Цілком можливо, що зміна «звичок» у галузі є настільки ж складним завданням, як і зміна регуляторної та економічної ситуації.

Заходи з підвищення ефективності використання матеріалів можуть варіюватися від сприяння набагато ширшому використанню деревини не лише як декоративного, а й як конструкційного матеріалу, до зменшення маси будівель шляхом заміни важчих матеріалів, зокрема бетону, на легші, а також зменшення розмірів житлових приміщень. Все це може мати суттєві позитивні наслідки для використання енергії під час виробництва матеріалів та викидів CO₂. Проте не слід недооцінювати зміну навичок будівельників від роботи з бетоном до роботи з конструкційною деревиною. Подовження терміну експлуатації будівель не є частим варіантом політики, але також заслуговує на увагу, особливо для житлових будинків, де основна увага приділяється «мінімальній ціні придбання», а не витратам протягом усього терміну експлуатації.

Існують різні економічні та регуляторні варіанти, які були випробувані в країнах. Вони охоплюють «податок на первинну сировину» (ППС), або синонім «податок на сировину», який є податком на використання раніше невикористовуваних, але промислово і комерційно важливих матеріалів, як-от метали, мінерали, нафтопродукти й деревина (цей податок не поширюється на перероблені / повторно використані матеріали). Це може бути спеціальний податок або такий самий простий, як ПДВ.

Не менш поширеними є вимоги щодо «вмісту вторинної сировини». Їх використовують для позначення зобов'язання, що новостворена продукція повинна містити певний відсоток перероблених матеріалів. Хоча перероблені матеріали регулярно використовуються в деяких продуктах в межах приватних промислових і комерційних операцій, основна увага тут приділяється юридично зобов'язувальній політиці та законодавству, а не ініціативам промисловості, спрямованим на поліпшення екологічних показників. Наприклад, у Японії діє Закон про сприяння ефективному використанню ресурсів (Міністерство економіки, торгівлі та промисловості, відділ сприяння переробці, 2015) та Фундаментальний план створення суспільства з раціональним матеріальним циклом (уряд Японії, 2018).

Політика поводження з відходами наприкінці їхнього життєвого циклу (наприклад, повторне використання та перероблення будівельного сміття) є досить поширеною, але часто вона зосереджена на переспрямуванні відходів на полігони. Для того щоб матеріальна ефективність сприяла пом'якшенню наслідків зміни клімату, політичні цілі мають бути зміщені або принаймні включати цілі зі скорочення викидів ПГ або вміст уречевленого вуглецю, як описано вище в контексті EPD.

Наведений вище аналіз свідчить, що Україні (у порядку зростання важливості) слід якомога більше утримуватись від захоронення відходів на звичайних полігонах, до того ж досвід показав, що «втрачені» відходи можна скоротити приблизно до 10 % завдяки економії енергії та значної економії викидів CO₂, які за оцінками становлять від 30 до 50 % від тих, що використовуються при виробництві первинної сировини. Відходи можуть бути перероблені для використання на низькому рівні, з низькою вартістю, наприклад, для заміни первинних заповнювачів. Це краще, ніж захоронення, але втрачається значна частина внутрішньої «цінності» матеріалу, тому найкращим варіантом є повторне використання — або як таке, або як заміник матеріалу у продуктах з вищою вартістю.

Існують дуже обмежені потреби в ресурсах з погляду NQI: у деяких випадках необхідні випробувальні лабораторії для оцінки небезпечних речовин (хоча в гостомельських проєктах тестування в Києві та Франції показало, що матеріали безпечні), стандарти на продукцію / матеріали, що стосуються продуктів, отриманих з відходів (вони є корисними та розробляються в ЄС), певна сертифікаційна здатність, якщо перероблені / повторно використані матеріали мають бути сертифіковані.

Однак за межами NQI потрібні інші ресурси, зокрема місцеві локації для оброблення відходів (деякі переваги втрачаються, якщо матеріали перевозяться з місця знесення у віддалене місце повторного використання); обладнання для повторного оброблення матеріалів, як-от подрібнення бетону й цегли в заповнювачі та повторне використання деревини в композитних панелях; а також спеціалізовані організації для безпечного зберігання й утилізації таких матеріалів, як азбест.

За цих обставин та з огляду на активний інтерес до циркулярної економіки з боку таких організацій, як ООН, Європейська Комісія, та окремих урядів, мабуть, дивно, що існує зовсім мало досліджень, які мають на меті оцінити економічні наслідки більшої циркулярності, навіть якщо загальна думка полягає в тому, що це «дорожче», ніж звичайне будівництво, але без кількісного визначення «наскільки». Певно, такі дослідження ускладнюються кількістю учасників і факторів: власники будівель, державні / місцеві органи влади, приватні компанії з перероблення відходів, приватні будівельні компанії, що повторно використовують матеріали, організації навчання будівельників тощо.

Оцінка регуляторного впливу (APB) зовсім не проста (хоча її часто віддають перевагу уряди, особи, що ухвалюють рішення, та фінансові агентства), коли залучено тільки кілька організацій і відносно легко визначити, хто є «фінансувальниками», а хто «бенефіціарами». APB стає набагато складнішою, особливо частина з аналізом витрат і вигод, коли можна ідентифікувати «фінансувальників», але «бенефіціарам», можливо, доведеться платити більше, бо кінцевим бенефіціаром зрештою є «планета».

Якщо витрати зростають, наприклад початкова ціна придбання житла, є вагомими аргументами для радикальних альтернатив, щоб розв'язати це питання. Так, існувало кілька ефективних схем, за якими комунальні компанії безкоштовно постачали споживачам товари з низьким споживанням енергії. А потім їхня вартість з часом відшкодувалася шляхом практично непомітного збору з рахунків споживачів за комунальні послуги. Подібні винахідливі схеми можна розробити для будівель та іншої будівельної інфраструктури через дещо вищі ставки на житло або плату за користування дорогами (навіть якщо останнє є часто непопулярним).

Зрештою, мабуть, циркулярна економіка є хорошим прикладом, коли звичайний аналіз витрат і вигод більше не є інструментом, відповідно до якого рішення ухвалюються лише тоді, коли аналіз СВА веде до «прибутку». Цілком може статися, що парадигма повинна змінитися на інші види соціальної діяльності, як-от охорона здоров'я, школи та поліція, де справжні переваги надзвичайно важко оцінити в грошовому еквіваленті, але вони виконуються тому, що це правильно.

3.5 Будівельна продукція — виготовлення

3.5.1 Вступ

Колись Україну вважали індустріальною державою. Проте останніми роками політична та економічна нестабільність у поєднанні з неефективним використанням енергії в країні та високими цінами на енергоносії, збільшені війною, що триває, суттєво завадили економічним показникам та промисловій конкурентоспроможності України.

Сповнений рішучості реалізувати економічний потенціал України, уряд у 2015 році оголосив національну енергетичну стратегію, яка окреслила довгострокові пріоритети розвитку енергетики країни з метою інтеграції до європейських енергетичних ринків. Однією з ключових цілей є суттєве покращення енергоємності національної економіки на понад 50 % до 2035 року. Така амбітна мета вимагатиме капітального ремонту застарілої інфраструктури та пріоритетності енергоефективності в промисловому секторі. В разі успіху Україна матиме хороші позиції, щоб зайняти належне їй місце великої європейської економіки в безпрецедентну епоху зміни клімату⁵⁶.

Що стосується споживання енергії в процесі виробництва продукції, деякі продукти (зокрема, цемент та арматурна сталь) є особливо енергоємними. Були проведені дослідження, спрямовані на вдосконалення зазначених галузей, і за час, відведений для цього проекту, вдалося лише переглянути ці звіти та спробувати узагальнити їхні висновки та рекомендації для України. Отже, у цьому розділі наведено деякі дуже попередні оцінки потенціалу енергозбереження та скорочення викидів CO₂, але для отримання більш реалістичних висновків і рекомендацій потрібен багато глибший аналіз.

Більшість матеріалів, які використовуються в будівлях ЄС, виробляються в галузях промисловості, які підпадають під Європейську систему торгівлі викидами (EU ETS)⁵⁷, створену у 2003 році через Директиву ЄС 2003/87. Директива зараз поширюється на понад 10 тис. промислових установок в ЄС, включно з усіма великими⁵⁸ заводами, що виробляють сталь, алюміній, цементний клінкер, скло, кераміку або ізоляцію з мінеральної вати. Крім того, це стосується шести найбільш актуальних парникових газів (ПГ), що викидаються цими заводами, перелічених у додатку II Директиви (включаючи вуглекислий газ (CO₂) та закис азоту (N₂O)).

З часом EU ETS було розширено, зараз вона увійшла до четвертої фази (2021–2030) і включає авіацію. Поступово набуває чинності нова паралельна система ETS II, яка охоплює будівлі, автомобільний транспорт і додаткові сектори (малу промисловість). EU ETS працює за принципом «cap and trade». Cap — це обмеження загальної кількості парникових газів, які можуть викидатися установками та операторами повітряних суден, охопленими

системою. Обмеження зменшується щороку відповідно до кліматичної мети ЄС, забезпечуючи зменшення викидів з часом. Викиди продаються таким чином, що заводи, які досягли більшого скорочення, можуть торгувати з іншими заводами, які не дотримуються власного обмеження. Ціна на викиди сильно змінювалася протягом років і зараз становить приблизно 72 євро/т CO₂⁵⁹. Торгівля підвищує ефективність системи, що дає змогу досягти скорочення викидів CO₂ спочатку там, де це легше та дешевше здійснити, і лише поступово там, де дорожче. З 2005 року EU ETS допомогла знизити викиди від енергетичних і промислових установок на 37 %.

EU ETS є частиною більших зусиль держав — членів ЄС стати кліматично нейтральними до 2050 року. З часом було ухвалено кілька реформ ETS, щоб зробити ці зусилля ефективнішими. Серед них реформа, що запроваджує Механізм коригування вуглецевих кордонів (СВАМ), ухвалена Регламентом ЄС 2023/956 10 травня 2023 року⁶⁰. Насправді в Регламенті зазначено, що Союз хоч і скоротив суттєво свої внутрішні викиди парникових газів, та викиди парникових газів, які сполучаються з імпортом до Союзу, збільшуються, що підриває зусилля Союзу щодо зменшення глобальних викидів парникових газів.

Крім того, поки значна кількість міжнародних партнерів Союзу мають політичні підходи, які не досягають того самого рівня кліматичних амбіцій, існує ризик витоку вуглецю. Витік вуглецю відбувається, якщо через витрати, пов'язані з кліматичною політикою, підприємства в певних галузях або підсекторах переносять виробництво в інші країни або імпорту з цих країн замінює еквівалентні продукти, які є менш інтенсивними з погляду викидів парникових газів. Деякі механізми, вбудовані в ETS, наприклад так званий безоплатний розподіл, були встановлені для усунення ризику витоку вуглецю (галузі з високим ризиком переміщення отримали безоплатні викиди).

Тепер СВАМ прагне замінити наявні механізми, розв'язуючи проблему витоку вуглецю в інший спосіб, а саме шляхом забезпечення еквівалентного ціноутворення на вуглець для імпортової та вітчизняної продукції. СВАМ має гарантувати, що імпортована продукція підлягає системі регулювання, яка застосовує витрати на викиди вуглецю, еквівалентні тим, що понесені згідно з EU ETS, в результаті чого ціна на вуглець є еквівалентною для імпортової та вітчизняної продукції.

Цей Регламент СВАМ повинен застосовуватися до товарів, імпортованих на митну територію Союзу з третіх країн, за винятком випадків, коли їхнє виробництво вже підпало під дію EU ETS через його застосування до третіх країн чи територій або через системи ціноутворення на викиди вуглецю, яка повністю пов'язана з EU ETS⁶¹.

Простіше кажучи, всі українські промислові товари, які експортуються до ЄС і які охоплені додатком I, будуть «оподатковуватись» за їхній вміст вуглецю, якщо в Україні не буде системи оподаткування вуглецю з такою ж ефективністю, як EU ETS. Отже, українська промисловість постане перед потребою бути екологічнішою, якщо вона хоче отримати конкурентний доступ до дуже великого ринку ЄС. Проте реконструкція також може стати гарною нагодою для України дотримуватися механізму ціноутворення на викиди вуглецю, який відповідає EU ETS, «озеленити» всю свою промисловість будівельних матеріалів, а отже, «озеленити» її реконструкцію.

Навіть без формального дотримання такої схеми скорочення ПГ (хоча можна вважати, що Україні доведеться це зробити, щоб бути конкурентоспроможною в експорті на великі ринки ЄС) використання деяких інструментів EU ETS у національному законодавстві дало б змогу українській промисловості стати екологічнішою.

Одним з головних досягнень EU ETS є запровадження системи моніторингу, звітності та верифікації MRV⁶². Цей звіт пропонує, щоб Україна впровадила систему MRV (спочатку на добровільних засадах) у промисловість будівельних матеріалів. Це б допомогло висвітлити екологічні показники, пов'язані з викидами ПГ. Згодом її можна використати на етапі реконструкції, щоб надати пріоритет екологічнішим галузям промисловості.

Серед інструментів, які допомагають галузям ЄС відповідати встановленим для них обмеженням ПГ, зростає використання біомаси. Директива EU ETS дає змогу встановити коефіцієнт⁶³ викидів біомаси до нуля, якщо вони відповідають критеріям RED II⁶⁴. Іншими словами, заводи ETS можуть спалювати біомасу замість викопного па-

Розгляд схеми ETS для України загалом виходить за межі цього проекту. Однак нещодавнє дослідження Європейського центрального банку⁶⁷ робить певні висновки, які можна сприйняти більше як негативні, ніж позитивні. У звіті встановлено, що ETS сприяв скороченню викидів парникових газів в ЄС на 2–2,5 відсоткових пунктів на рік; дорожчі викиди та жорсткіші обмеження прискорили процес екологізації ЄС.

Однак деякі витрати вуглецю (описані вище) все ж відбулися: скорочення викидів у регульованих галузях в ЄС обумовили їх інтенсифікацію в інших країнах, оскільки галузі ЄС перенесли своє виробництво до країн, що не входять до ЄС. Так, Китай часто критикують за його високі викиди CO₂. Проте слід пам'ятати, що Китай значною мірою просто погодився виробляти на своїй території та експортувати ті продукти, які раніше вироблялися в країнах-імпортерах. Крім того, ETS обтяжує компанії в регульованих ЄС галузях.

У звіті також зазначається, що м'який СВАМ для України може бути контрпродуктивним, тоді як жорсткий СВАМ може наразитися на негативну реакцію з боку інших країн, які вважатимуть, що він є антиконкурентним і створить наслідки в інших секторах. Проте важливо, що Україні буде потрібно дотримуватися EU ETS як майбутньої умови вступу до ЄС. А також вона постане перед необхідністю купувати сертифікати для експорту до ЄС, бо без них буде можливий експорт тільки до країн, що не входять до ЄС (явно не ринки Росії чи Білорусі, які можна було б закрити для України).

Повне пояснення придатної біомаси наведено в Керівному документі ЄС⁶⁵. Є дві ключові вимоги, яким біомаса повинна відповідати, щоб її коефіцієнт викидів вважався за нуль:

- 1) Відповідати критеріям сталості.
- 2) Скорочення ПГ має бути оцінене.

Обидві вимоги можна виконати за допомогою доказів у межах національних або міжнародних схем.

Зазначена біомаса охоплює:

- рослини та частини рослин;
- відходи біомаси, продукти та залишки (наприклад, осад стічних вод, звалищний газ, гній);
- фракції біомаси змішаних матеріалів (у тому числі відпрацьовані шини, комунальні та промислові відходи);
- паливо, компоненти та проміжні продукти якого були вироблені з біомаси (наприклад, біодизель).

лива, і при обліку вважається, що вони не виробляють викидів CO₂, хоча насправді виробляють, але це можна розцінювати як компенсацію під час росту самої біомаси.

В очікуванні початку реконструкції було б добре налагодити постачання цих потоків біомаси для використання її у промисловості будівельних матеріалів. Тим часом слід запровадити всі необхідні інструменти для перевірки відповідності біомаси критеріям RED II. Це передбачає акредитацію лабораторій відповідно до стандартів ISO, які вимірюють вміст біомаси (наприклад, відповідність ISO 21664:2026⁶⁶), а також організацію сертифікованих і відстежуваних ланцюгів постачання біомаси (із зазначенням походження, кількості та призначення біомаси).

56 Промисловий прискорювач декарбонізації, <https://www.industrialenergyaccelerator.org/where-we-work/ukraine/>, UNIDO.

57 Директива Європейського Парламенту і Ради 2003/87/ЄС від 13 жовтня 2003 року про встановлення системи торгівлі квотами на викиди парникових газів у межах Союзу та внесення змін до Директиви Ради 96/61/ЄС, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en.

58 Thresholds above which the directive applies are stated in Annex 1 of the directive, e.g., plants where combustion units exceed a thermal rated input of 20 MW, production of pig iron or steels in plants with a capacity exceeding 2,5 tonnes per hour or production of aluminium.

59 <https://www.eex.com/en/market-data/environmentals/eu-ets-auctions>

60 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0956&qid=1692623128952>

61 Такі країни, як Канада, Китай, Японія, Нова Зеландія, Південна Корея, Швейцарія та Сполучені Штати, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/international-carbon-market_en#:~:text=Besides%20the%20EU%20emissions%20trading,Switzerland%20and%20the%20United%20States.

62 https://climate.ec.europa.eu/sites/0/emission-trading-system-mrv-reporting_en.

63 Коефіцієнт викидів для нашої мети означає відношення середньої швидкості викидів парникового газу до кількості паливного матеріалу, спожитого у процесі (припускаючи повне окислення для спалювання та цілковите перетворення для всіх інших хімічних реакцій)

64 Директива про відновлювані джерела енергії,

65 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG&toc=OJ.L:2018:328:TOC

66 Керівний документ № 3, Питання біомаси, https://climate.ec.europa.eu/system/files/2022-10/gd3_biomass_issues_en.pdf.

67 <https://www.iso.org/standard/71313.html>.

Justus Böning, Virginia Di Nino, Till Folger, Benefits and costs of the ETS in the EU, a lesson learned for the CBAM design, European Central Bank, report No 2764 / January 2023.

3.5.2 Цемент

Важко повірити, але тільки виробництво цементу у світі становить приблизно 8 % загального виробництва CO₂⁶⁸ і 15 % усієї енергії, що використовується у виробництві⁶⁹. Цемент / бетон є другим найбільш використовуваним матеріалом у світі після води, і його внесок у глобальний CO₂ перевищує внесок авіації. Якби цемент був країною, він був би третім за величиною викидом CO₂, поступаючись лише США та Китаю.

Однак цемент є основою будівельної галузі; при змішуванні з водою утворює бетон або будівельний розчин, який широко використовується при будівництві будівель, доріг, дамб і мостів. Терміни «цемент» і «бетон» часто використовуються як синоніми, але важливо розуміти, що цемент — це порошок, який при змішуванні з водою, наповнювачами та іншими добавками твердне, утворюючи бетон або будівельний розчин.

Основним компонентом цементу є вапняк. Для виробництва цементу вапняк й інші глиноподібні матеріали нагрівають у печі при 1 400 °C, а потім подрібнюють, утворюючи кускову тверду речовину, яка називається клінкером. Далі клінкер поєднується з гіпсом для утворення цементу. Виробництво цементу є дуже енергоємним і викидним через екстремальне тепло, необхідне для його виробництва. Виробництво тонни цементу генерує майже тонну CO₂. Враховуючи такі високі викиди та критичну важливість для суспільства, цемент є очевидною проблемою, на яку потрібно зважати, щоб зменшити викиди парникових газів.

Виробництво цементу призводить до викидів парникових газів як прямо, так й опосередковано: нагрівання вапняку безпосередньо вивільнює CO₂, водночас спалювання викопного палива для обігріву печі опосередковано призводить до викидів CO₂. Прямі викиди з цементу відбуваються в результаті хімічного процесу, який називається кальцинуванням. Кальцинація відбувається, коли вапняк, що складається з карбонату кальцію, нагрівається, розпадаючись на оксид кальцію та CO₂. На цей процес припадає приблизно 50 % усіх викидів від виробництва цементу.

Непрямі (опосередковані) викиди утворюються в результаті спалювання викопного палива для нагрівання печі. Печі зазвичай нагріваються вугіллям, природним газом або нафтою, і спалювання цих видів палива створює додаткові викиди CO₂, що становить приблизно 40 % викидів. Зрештою електроенергія, яка використовується для живлення додаткового обладнання заводу та кінцевого транспортування цементу, є ще одним джерелом непрямих викидів і становить 5—10 % викидів промисловості.

Непрямі викиди від спалювання викопного палива для обігріву печі можна зменшити шляхом переходу на альтернативне паливо, зокрема на біомасу та види палива, отримані з відходів, як-от шини, осад стічних вод і тверді побутові відходи. Ці менш вуглецевмісні види палива можуть скоротити загальні викиди цементу до 2050 року на 18—24 % порівняно з рівнем 2006 року. Крім того, заходи з підвищення ефективності допоможуть зменшити попит на паливо, якщо зосередитись безпосередньо на виробничому процесі (наприклад, перейти від неефективних мокрих печей до сухих) або запровадити технічні й механічні вдосконалення (наприклад, профілактичне технічне обслуговування для усунення витоків печі). Хоча дехто оцінює, що підвищення енергоефективності може досягти скорочення викидів до 40 %, інші галузеві аналізи свідчать: виробники, ймовірно, вже вичерпали цей потенціал. Без додаткових фінансових стимулів (субсидій чи податок на викиди вуглецю) подальші прориви можуть бути складними.

Зменшення викидів у процесі кальцинування означає пошук іншого матеріалу, ніж вапняк. Змішаний цемент замінює частину клінкеру на основі вапняку іншими матеріалами, насамперед вугільною золою та доменним шлаком. Це могло б зменшити викиди CO₂ аж на 20 %, але так широке використання обмежене іншими екологічними нормами (ці заміники можуть містити токсичні важкі метали), доступністю заміника і деяким будівельними нормами (затвердіння змішаного цементу може відбирати більше часу).

У 2023 році в Україні було 10 виробників цементу⁷⁰, хоча невідомо, чи всі вони повністю працюють. Члени української цементної асоціації «Укрцемент» повідомили про рекордне виробництво цементу в 11 млн т у 2021 році. Виробництво клінкеру становило 8,11 млн т за той самий період⁷¹. Ці цифри можна вважати консервативними після закінчення війни та початку реконструкції.

Сучасна цементна промисловість України модернізована переважно шляхом заміни «мокрої» технології виробництва цементного клінкеру на «суху», що значно сприяло зменшенню споживання енергії та скороченню викидів CO₂. Один виробник, ЗАТ «Івано-Франківськцемент»⁷², вирішив інвестувати в енергоефективність і дослідив потенційні рішення. Компанія звернулася до UKCEP, кредитної програми, розробленої Європейським банком реконструкції та розвитку (ЄБРР), орієнтованої на українські приватні компанії в усіх секторах, для фінансування проекту та пакета консультацій.

Проект полягав у переході від традиційного «мокрого» методу виробництва, який є енергоємним і застарілим за сучасними стандартами, до «сухого», що вимагає заміни всієї виробничої лінії, будівництва нових установок для зберігання, подрібнення та подачі, встановлення нової печі, підігрівача, охолоджувача та іншого обладнання.

Інвестиції в розмірі 80 млн євро, де фінансування UKCEP становило 13,5 млн євро, допомогли компанії скоротити споживання енергії на 50 % з одночасним розширенням виробництва на 60 %, що дало змогу окупити інвестиції лише за 9 років. Скорочення викидів CO₂ в результаті цього проекту досягло 3 млн т на рік. Враховуючи, що ця економія вже досягнута, можна припустити, що українські виробники цементу не повернуться до застарілих виробничих процесів.

Окрім зазначеної економії, залишається багато інших, більших чи менших, потенційних видів економії (див.

табл. 13). Аліреза Мохтар і Мохсен Насуті⁷³ дають докладний список, наведений у таблиці нижче (з тоннами та доларами, перетвореними на тонни та євро). Повний аналіз потенційних заощаджень енергії та викидів CO₂ на українських цементних заводах виходить далеко за межі цього проекту та вимагає детального знання поточного стану кожного заводу.

Незрозуміло, яка саме економія енергії реальна для України, але заміну вуглецевого палива біопаливом, зокрема міськими відходами (високі температури, необхідні в цементних печах, дають змогу спалювати багато відходів), визначено як один з головних потенційних напрямів. Одноразовий пластик, що сам по собі є проблемою, стає очевидним потенційним джерелом палива, але найбільшою завадою для ширшого використання альтернативних видів палива виявилася вартість транспортування. Виробництво цементу є малорентабельним процесом, який не може виправдати додаткових витрат на транспортування відходів на великі відстані. Фактично економічно не вигідно перевозити відходи на відстань понад 200 км для спалювання в цементних печах, якщо припустити, що ціна на цемент буде такою, як зараз⁷⁴. Існує також необхідність створити відповідні системи збору, якщо відходи, які не підлягають переробці, будуть використовуватися. Та якщо брати лише цей варіант і припустити 10 Мт річного виробництва цементу, то виходить 6 ТДж, або 1,6 ГВт-год на рік. Використання світлодіодного освітлення також ввижається очевидним варіантом з низькими інвестиційними витратами та коротким періодом окупності, що має потенціал економії 3,3 ГВт-год на рік.

На жаль, два варіанти з найбільшим потенціалом енергозбереження, низькотемпературна та високотемпературна рекуперація тепла, які є термодинамічно неефективними, також мають досить тривалі періоди окупності, тож можуть бути економічно недоцільними. Однак можна використовувати тепло локально для інших цілей.

68 <https://www.cbsnews.com/news/cement-industry-co2-emissions-climate-change-brimstone/#:~:text=Cement%20is%20the%20most%20widely,global%20carbon%20emissions%20from%20aviation.>

69 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X20300122>

70 <https://www.cemnet.com/global-cement-report/country/ukraine>

71 <https://www.globalcement.com/news/item/13733-update-on-ukraine-february-2022#:~:text=Ukrceмент%2C%20the%20Ukrainian%20Cement%20Association,year%20from%209Mt%20in%202020.>

72 <https://ebrdgeff.com/projects/energy-efficient-wine-storage-2-2/> (ігноруйте посилання на «зберігання вина»).

73 Інструмент підтримки прийняття рішень для цементної промисловості щодо вибору заходів з енергоефективності, Energy Strategy Reviews 28 (2020) 100458

74 <https://www.enmotive.com/cement-manufacturing-emissions/>

Таблиця 13. Потенційна економія енергії та CO₂ у виробництві цементу

Міра	Економія електроенергії, кВт/т	Теплозбереження, ГДж/т	Інвестиційна вартість, €/т	Термін окупності, рік	Термін встановлення, місяці
Ефективні транспортні системи (елеватор замість повітряного конвеєра)Системи змішування сировиниProcess control vertical mill	3.74	0.00	2.8	10.0	3
Вертикальний млин з керуванням технологічним процесом	1.71	0.00	0.9	2.0	3
Високоєфективні вальцові млини	12.18	0.00	5.1	10.0	18
Енергоменеджмент та управління процесами	6.12	0.00	2.0	10.0	12
Роликовий прес високого тиску	4.41	0.00	0.9	10.0	3
Високоєфективні класифікатори в цементному (продуктовому) млині	19.84	0.00	4.9	1.5	12
Покращені жорна в кульових млинах	4.35	0.00	1.8	10.0	12
Високоєфективні двигуни (із застосуванням приводу зі змінною швидкістю)Ефективні вентилятори з регульованою швидкістю	4.41	0.00	0.5	8.0	1
Оптимізація систем стисненого повітря	3.31	0.00	0.2	1.0	1
Ефективне освітлення (LED)	7.71	0.00	1.2	2.5	5
Виробництво сумішевих цементів	3.31	0.00	0.2	1.0	9
Використання палива, отриманого з відходів (шини тощо)	0.33	0.00	0.3	3.0	1
Виробництво слаболужного цементу	(12.12)	2.40	0.7	3.0	2
Використання сталевих шлаку в печі (співвідношення клінкеру до цементу)	0.00	0.66	1.8	1.0	3
Модернізація печі з попереднім нагрівачем до печі з попереднім кальцинатором	3.09	0.33	0.0	1.0	1
Модернізація довгої сухої печі до попереднього нагрівача / попереднього кальцинатора	0.00	0.21	0.9	2.0	1
Модернізація старої сухої печі до багатоступеневої печі попереднього нагрівання	0.00	0.47	17.4	5.0	12
Перетворення на поршневі гратчастий охолоджувач	0.00	1.54	17.4	10.0	24
Удосконалення системи спалювання в печі	0.00	0.99	32.1	10.0	24
Оптимізація рекуперації тепла / оновлення охолоджувача клінкеру	(3.31)	0.30	2.7	1.5	12
Заміна ущільнювачів у печі	0.00	0.33	0.9	2.5	2
Низькотемпературна рекуперація тепла для отримання енергії	(2.20)	0.12	0.2	1.5	2
Високотемпературна рекуперація тепла для отримання енергії	0.00	0.01	0.1	0.5	0.5
Циклони низького перепаду тиску	30.31	0.00	3.1	3.0	12
Ефективні приводні двигуни печі	24.24	0.00	3.1	3.0	12
Покращений вогнетривкий матеріал	2.81	0.00	2.8	10.0	9
Зниження тепловтрат оболонки печі	2.76	0.00	0.3	3.0	5
Привід регульованої швидкості вентилятора печі	0.00	0.55	0.3	1.0	1
Вибір сировини з меншим коефіцієнтом тертя	0.00	0.40	0.3	1.0	1
Вибір сировини з меншою вологістю	6.72	0.00	0.2	2.5	5
Вибір сировини меншого розміру	0.11	0.00	0.1	1.0	6
	0.00	0.11	0.1	1.0	6
	0.11	0.00	0.1	1.0	1

У 2021 році українська цементна промисловість виробила 4,2 Мт CO₂ із загальних 210 Мт⁷⁵. Всесвітня асоціація виробників цементу та бетону (GCCA) розробила дорожню карту⁷⁶, аби скоротити викиди CO₂ на 20 % до 2030 року. У випадку України це зменшило б викиди на 1 Мт CO₂ на рік. Потенційні області для економії показані на схемі 9.

ВНЕСОК У ВІДСОТКАХ ДО НУЛЬОВОГО, ЧИСТОГО ЗНИЖЕННЯ ВИКИДІВ CO₂ У 2050 РОЦІСхема 9. Потенційне скорочення CO₂ для виробництва цементу та бетону

⁷⁵ <https://globalcarbonatlas.org/emissions/carbon-emissions/>.

⁷⁶ <https://gccassociation.org/concretefuture/wp-content/uploads/2022/10/GCCA-Concrete-Future-Roadmap-Document-AW-2022.pdf>.

Між 2020 і 2030 роками GCCA пропонує пришвидшене скорочення викидів CO₂ шляхом таких дій та ініціатив:

- збільшене заміщення клінкеру, включаючи золу, кальциновані глини, мелений гранульований доменний шлак і мелений вапняк;
- скорочення використання викопного палива та збільшення використання альтернативних видів палива.

Останнім варіантом, який зараз проходить випробування по всьому світу, є уловлювання вуглецю. Як згадувалося раніше, цемент виробляє CO₂ як побічний продукт. Тож якщо CO₂ не вловлювати, не зберігати або не використовувати, різко скоротити викиди від цементного заводу неможливо, оскільки вловлювання CO₂ є найпростішою частиною процесу. Існують готові рішення, які можуть вловлювати CO₂, що виділяється у процесі. Кисневе спалювання палива, хімічний цикл, повністю електричне опалення процесу (особливо, якщо воно виробляється з відновлюваних джерел енергії) тощо є деякими з технологій, які перебувають на різних стадіях розробки для вловлювання вуглецю.

Однак впровадження цих технологій у такий процес, як виробництво цементу, є нежиттєздатним у сучасній економіці. Середня вартість виробництва цементу становить приблизно 60 євро/т. З обмеженою нормою прибутку, інвестиційними витратами та обмеженим по-

тенціалом для реалізації витрат на викиди вуглецю нині життєздатна ціна продажу цементу становить приблизно 80 євро/ т. На жаль, операція зі скорочення CO₂ за допомогою доступних сьогодні технологій коштує приблизно 60 євро за тону виробленого цементу. Тож виробник цементу може витратити ті самі кошти на запобігання викидам CO₂, як і на виробництво цементу.

За нинішнього економічного сценарію це нежиттєздатно для стабільного виробника цементу, який має якість відбити свої інвестиції. Єдиним варіантом було б покрити додаткові витрати або коштом державної субсидії, або коштом виробника, який продає свій товар із надбавкою як «зелений цемент». Однак останнє навряд чи вдасться, бо будівельна галузь надає перевагу «найнижчій вартості», особливо якщо звичайний цемент залишиться на ринку за значно нижчою ціною.

Отже, зважаючи на наявні дані та відсутність детального знання української цементної промисловості, цей звіт пропонує два відносно прості заходи, потенційні для економії приблизно 5 ГВт-год енергії: використання відходів як джерела палива та встановлення світлодіодного освітлення. Скорочення викидів CO₂ приблизно на 1 Мт на рік до 2030 року вимагає загальних інвестицій у розмірі 18 млн євро для відходів як палива та 3 млн євро — для світлодіодів. Однак передбачається, що інвестиції в паливо будуть інвестиціями, необхідними лише для цементного заводу, а не будь-якими витратами, пов'язаними зі збором, транспортуванням і, можливо, обробкою відходів.

3.5.3 Сталь та алюміній

Виробництво сталі в Україні залишається важливим промисловим сектором, воно становило приблизно 12 % ВВП і 23 % експорту українських товарів у 2018 році. У радянські часи Україна виробляла понад 50 млн т на рік. До 2021 року (його можна вважати останнім нормальним роком) обсяги скоротилися до 21–22 млн т, а після російського вторгнення, у 2022 році виробництво різко впало до 6,3 млн. Такий спад частково пояснюється територіальними захопленнями Росії, які призвели до втрати контролю або знищення велетенських заводів, зокрема в Маріуполі, де металургійний комбінат «Азовсталь» був ареною одних із найзапекліших боїв у конфлікті⁷⁷. Загальна виробнича потужність України зараз становить приблизно 30 млн т на рік, оскільки деякі заводи були втрачені на непідконтрольних уряду територіях.

Україна володіє значними природними запасами залізної руди. Видобуток руди зазвичай перевищує потреби вітчизняних металургійних заводів, але витрати на видобуток є високими. Металургійна промисловість України зосереджена в центральних (Кривий Ріг), південних (Запоріжжя, Нікополь) і східних (Дніпро, Донецький басейн, Маріуполь) областях України. Є 14 залізрудних

підприємств, 15 металургійних і 3 заводи феросплавів. Більшість чавуну та сталі виробляється на великих заводах із річною потужністю від 4 до 7 млн т⁷⁸. Підраховано, що 50 % загального виробництва сталі використовується в будівництві, тому ця цифра, використана в цьому розділі.

Виробництво сталі в Україні базується на трьох основних технологічних напрямках: комбінований маршрут доменної та основної кисневої печі (BF-BOF), мартенівське виробництво сталі (BF-ONF) і переробка переважно сталевих брухту в електричних дугових печах (scrap-EAF). ДП-КВ є домінуючим в Україні, на нього припадає 70 % виробництва сирової сталі у 2019 році, що відповідає його частці на світовому ринку. Застаріла технологія мартенівської печі все ще становила 24 % сирової сталі, а EAF — лише 6 %. Викиди CO₂ в металургійному секторі України є значними. Якщо використовувати середньосвітові показники інтенсивності викидів сталеливарних технологій, то українська металургійна промисловість виробила 48 Мт CO₂ у 2019 році (приблизно 17 % загальних викидів CO₂ в Україні, 24 Мт для будівництва). Ця оцінка, ймовірно, низька, оскільки викиди вищі за середні міжнародні показники⁷⁹.

У ретельному, але недатованому звіті, ймовірно 2020–2021 років⁵³, спеціально досліджувалася українська сталеливарна промисловість, саме він був використаний для написання цього розділу. Загалом існує три способи заощадити енергію та зменшити викиди CO₂: оптимізація виробничих процесів (але без змін апаратного забезпечення), модернізація наявної виробничої інфраструктури або заміна заводів на новіші технології. Кожен з них має певні обмеження для українських виробників.

Оптимізація виробничих процесів може передбачати використання вугілля з меншим вмістом сірки, чавуну з меншим вмістом кремнію та оптиміальну частку брухту у виробництві сталі. Однак якість українського вітчизняного вугілля також неідеальна для цього. Деякі коригування виробничих процесів, ймовірно, будуть найменш витратним методом скорочення викидів, але загальне скорочення обмежене технічним потенціалом та іншими факторами, як-от обмежена доступність сталевих брухту та витрати на імпорт.

Модернізація наявної виробничої інфраструктури означає модернізацію наявного обладнання без перебудови цілих заводів. Сюди входить, наприклад, встановлення установок для вдування пилувугільного палива (PCI) або установок для уловлювання та зберігання вуглецю (CCS). У минулому українські компанії інвестували в такі модернізації, як PCI, що підвищують комерційну ефективність виробництва сталі та зменшують викиди. Цей варіант має потенціал, але слід враховувати, що врешті-решт заводи потрібно буде замінити повністю новою технологією і слід уникати дорогого переобладнання, якщо воно обмежить заміну старих технологій.

Заміна заводів новішими технологіями є найдорожчим шляхом, але має потенціал для істотного скорочення викидів або скорочення викидів та підвищення ефективності. Зрештою нинішній парк установок BF-BOF і BF-ONF можна було б, наприклад, замінити установками водню (DRI-EAF). Технологія прямого відновлення заліза (DRI), пов'язана з EAF, є повною альтернативою іншим технологіям виробництва сталі. DRI-EAF на основі водню особливо приваблива, оскільки може виробляти сталь без викидів CO₂, якщо водень генерується за допомогою електроенергії з нульовим викидом вуглецю. Ця та інші технології для повної декарбонізації виробництва сталі зараз використовуються в пілотних проєктах, але, ймовірно, досягнуть комерційної зрілості в наступному десятилітті. Головною проблемою для сталеливарного сектора України буде покриття великих інвестицій, необхідних у конкурентному ринковому середовищі з низькою та невизначеною маржею.

У звіті пропонується кілька пов'язаних рішень щодо політики, які складаються з батога (підвищення податку на викид CO₂) та пряника (підтримка інвестицій у сталеливарне виробництво з меншими викидами та доступ до пільгових кредитів). Він пропонує поступове запровадження податку на викиди вуглецю для сталеливарної галузі, досягнувши рівня 39 євро/т у 2050 році. Доходи від податку на CO₂ мають повертатися до металургійної

галузі у формі інвестиційної підтримки через «фонд модернізації», за зразком фонду модернізації ЄС. Цей фонд має забезпечувати співфінансування інвестицій, які ведуть до скорочення викидів CO₂, і бути створеним у співпраці з міжнародним банком, в ідеалі Європейським інвестиційним банком.

Крім того, банки розвитку повинні надавати кредити для інвестицій, які ведуть до скорочення викидів CO₂ у виробництві сталі, за нижчими ставками, інакше витрати на позики можуть обмежити інвестиції. Виробники сталі повинні мати змогу забезпечувати значну частину свого попиту на електроенергію з відновлюваних джерел енергії. І нарешті, слід створити інтегровану стратегію для сталеливарного сектора з низьким вмістом вуглецю, щоб закріпити очікування та забезпечити послідовність приватних інвестицій і державної політики. Повної декарбонізації український металургійний сектор має досягти до 2050 року — відповідно до запланованої декарбонізації сталеливарного сектора ЄС. Це гарантує, що Україна не відстане в цьому важливому технологічному розвитку та, можливо, не буде виключена з ринків через те, що не відповідає екологічним стандартам / стандартам викидів або підлягає високим податкам на коригування викидів вуглецю.

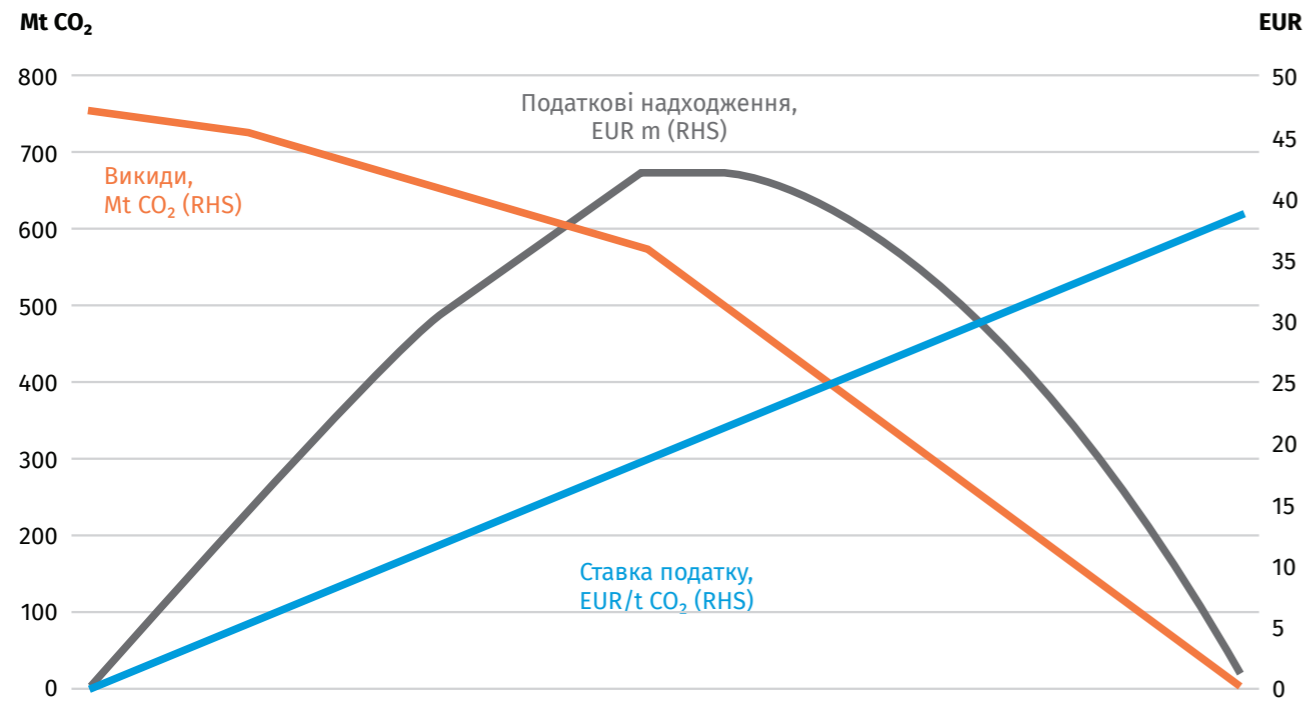
У звіті також наголошується на постійно низьких інвестиціях у металургійну промисловість України, що, здається, є важливим фактором для високої бази витрат, оскільки експлуатаційні витрати старіших, менш ефективних заводів вищі. З 2008 року капітальні інвестиції в металургійну промисловість становили в середньому 18 євро/т сталі, що є невеликим відсотком порівняно з цінами на сталь приблизно 450 євро/т. Більші інвестиції збільшили б капітальні витрати, але зменшили б експлуатаційні витрати. Однак умови для інвестування не дуже обнадійливі, оскільки протекціонізм обмежує експорт, загальні світові ціни на сталь низькі й операційні витрати в Україні високі. Якщо вдасться розвинути ринки, які розрізнятимуть «чисту» та «брудну» сталь або якщо більший відсоток продукції можна використовувати на внутрішньому ринку, умови можуть дещо покращитися.

Загально визнано, що декарбонізація сталі є одним з найскладніших завдань екологізації будь-якої економіки. Основна проблема полягає в тому, що викиди CO₂ у переважному доменному процесі зумовлені не споживанням енергії, а хімічним процесом відновлення оксиду заліза. На графіку нижче підсумовано пропозиції щодо повної декарбонізації української металургійної промисловості до 2050 року, поштовхом до якої є зростання податку на викиди CO₂. Втім приблизно половина необхідних інвестицій тут покриватиметься доходами від цього податку. До моменту, коли податок досягне свого піку у 39 євро/т CO₂, викидів не буде, отже, жоден виробник не сплачуватиме податок. Ця пропозиція передбачає остаточну повну заміну DRI-EAF на основі водню (нульового викиду вуглецю неможливо досягти шляхом удосконалення процесу або модернізації), і якщо зусилля з переробки можуть збільшити кількість переробленої сталі, це також допоможе.

⁷⁷ <https://www.reuters.com/markets/commodities/ukraines-once-mighty-steel-sector-choked-by-export-blockade-2023-10-26/#:~:text=In%20Soviet%20times%2C%20Ukraine%20produced,hit%206.3%20million%20in%202022.>

⁷⁸ [https://en.wikipedia.org/wiki/Metal_production_in_Ukraine.](https://en.wikipedia.org/wiki/Metal_production_in_Ukraine)

⁷⁹ Towards a decarbonisation of Ukraine's steel sector, David Saha, Low Carbon Ukraine and Berlin Economics, <https://www.lowcarbonukraine.com/wp-content/uploads/Towards-a-decarbonisation-of-Ukraines-steel-sector.pdf>.

Схема 10. Ставки податку на CO₂ та викиди, 2021–2050 рр.

Розрахунки показують, що експлуатаційні витрати на виробництво сталі DRI-EAF можуть бути нижчими, ніж поточні витрати заводів, якщо буде доступна достатньо дешева (без вуглецю) електроенергія. Декарбонізація сталеливарного сектора потребуватиме електроенергії з нульовим викидом вуглецю за низькими цінами. Якби всі нинішні металургійні заводи були замінені електричними виробничими потужностями DRI-EAF на основі водню, Україні знадобилося б додатково 52 ТВт-год/рік електроенергії, з яких 40 ТВт-год/рік знадобилося б для виробництва 1 Мт водню, необхідного для зменшення залізної руди. Хоча це амбітна ціль, таке нарощування відновлюваних джерел енергії можливе⁸⁰ (див. також розділ про відновлювані джерела енергії).

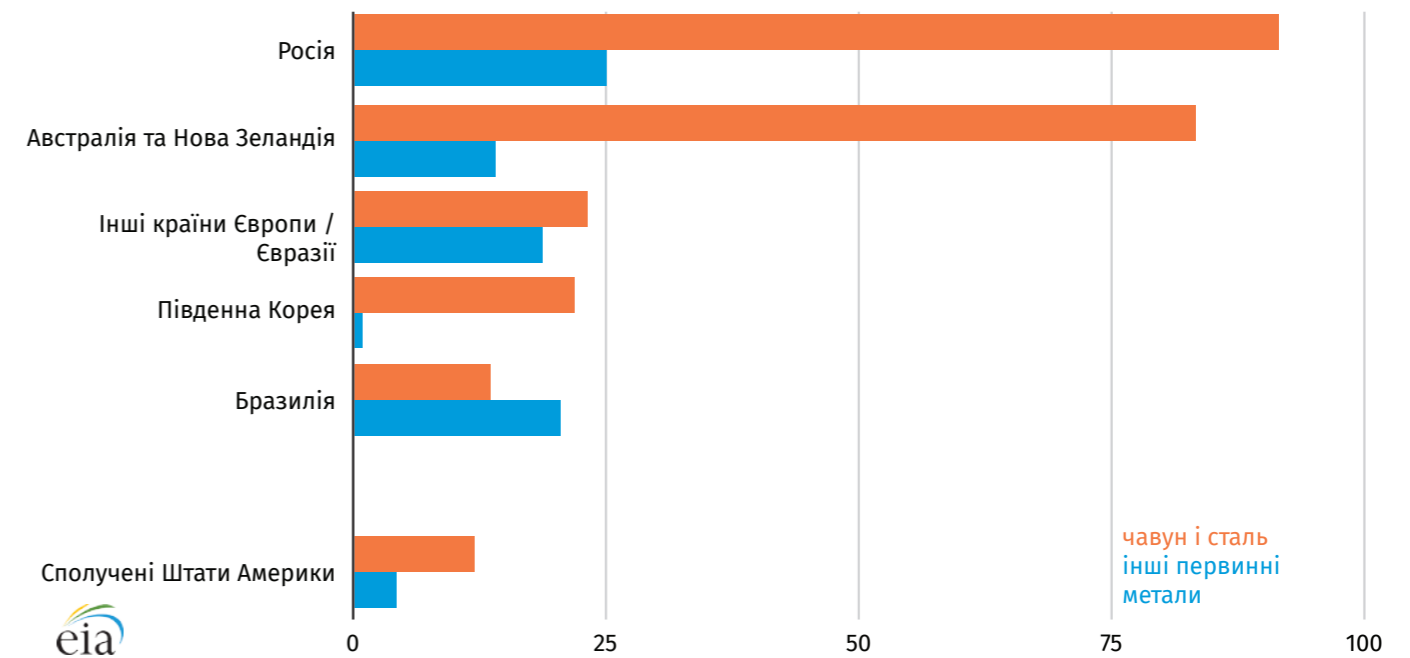
За оцінками, щоб задовольнити потреби України у виробництві сталі, необхідні інвестиції в розмірі приблизно 23 млрд євро. Проте зважайте, що це загальні інвестиції у все виробництво сталі, 80 % якого експортується. Інвестиції, необхідні тільки для декарбонізації сталі, яка використовується для будівництва в Україні, становитимуть лише 2,3 млрд євро.

У підсумку якщо дивитися ширше, ніж просто український будівельний сектор, потенційно можливі значні вигоди від екологізації (з погляду скорочення викидів CO₂) за наявності достатніх інвестицій. Успішне залучення інвестицій в ефективне виробництво сталі з нейтральним викидом вуглецю шляхом поєднання податку

на CO₂ та інвестиційної підтримки дасть змогу скоротити приблизно 750 Мт викидів CO₂ до 2030 року, майже 7 тис. Мт до 2050 року. Інвестиція не тільки забезпечить екологічніше виробництво сталі, а й зміцнить український сталеливарний сектор, що дасть йому змогу продовжувати торгівлю на світових ринках. Хоча аналіз у звіті, який використовувався як основа для цього розділу, є ретельним, він, на жаль, не пропонує жодних оцінок витрат і вигод або потенційного енергозбереження. Тому це вимагає більш конкретних подальших досліджень.

Споживання екструдованого алюмінію в будівництві в Україні (екструдований алюміній є основним продуктом, що використовується в будівництві) зросло з 30,7 млн т у 2020 році до 33,4 млн т у 2021 році. Вартість енергії є ключовою у виробництві алюмінію: це одна з найбільш енергочутливих галузей промисловості, тож на неї припадає 12 % енергоспоживання світового промислового сектора. Виробництво алюмінію також є значним джерелом CO₂: у 2022 році світове виробництво викидає майже 270 Мт CO₂ (приблизно 3 % світових прямих промислових викидів CO₂), а якщо включити непрямі викиди від споживання електроенергії, це число підскочить приблизно до 1 Гт CO₂. Якщо припустити, що українське виробництво алюмінію продовжує використовувати радянську технологію, діаграма 11 показує, що його енергоспоживання на одиницю продукції є найвищим у світі.

⁸⁰ Енергетична стратегія 2035. Хід впровадження, листопад 2019 – лютий 2020, Lower Carbon Ukraine, Квартальний моніторинговий звіт, 03/2020.



Діаграма 11. Енергоємність основного металу на одиницю продукції, 2018 рік

Алюміній, який є м'яким металом, майже не використовується в чистому вигляді. Натомість сплави зазвичай виготовляються з магнію, марганцю, міді та кремнію, і вони можуть бути у 15 разів міцнішими за чистий алюміній. Однак головна перевага алюмінію полягає в тому, що він нескінченно придатний для вторинної переробки, бо не втрачає своїх внутрішніх властивостей, і може перероблятися між галузями промисловості, серед них пакування, транспортні засоби та будівництво є найбільшими.^{81, 82}

Для виробництва 1 т алюмінію потрібно приблизно 17 тис. кВт-год електроенергії, з них 500 кВт-год — при видобутку бокситів, 16 тис. кВт-год — у первинному процесі плавки та 500 кВт-год — для лиття. Виробництво алюмінію також вимагає великої кількості води, приблизно 7 тис. м³ на т (див. нижче). Оскільки первинна плавка є найбільш енерговитратним процесом, використання переробленого алюмінію може допомогти зменшити це. Як і перехід від викопного палива до відновлюваних джерел енергії для виробництва необхідної енергії, хоча у відновлюваних джерелах є проблема періодичності. Перероблений матеріал може надходити із самого виробничого підприємства або ззовні. Завдяки використанню переробленого алюмінію буде 95 % економії енергії порівняно з первинною плавкою⁸³.

У всьому світі внутрішня переробка становить приблизно 95 %; показники переробки (зовнішньої) наприкінці терміну служби становлять приблизно 75 %. Дані про внутрішню переробку для України знайти неможливо, але зовнішня

переробка становить приблизно 67 %, крім упаковки, яка набагато нижча — 37 %⁸⁴. Значна частина алюмінію для упаковки йде в пакети з фольги та багатшарові матеріали, які неможливо переробити за доступною ціною, що свідчить про необхідність змінити дизайн упаковки. Немає жодних априорних причин, чому Україна не повинна прагнути до глобального зовнішнього рівня переробки у 75 %, ані, власне, чому цей показник не має бути вищим у всьому світі.

Ще два способи скоротити викиди CO₂ — це змінити джерело енергії з викопного палива на відновлювані. Крім того, майже вся первинна плавка алюмінію наразі використовує вугільні аноди, які виділяють CO₂ у процесі електролізу. Ці аноди можна замінити інертними анодами з різних матеріалів, які не виділяють CO₂ під час електролізу.⁸⁵ Багато компаній вивчають уловлювання та зберігання вуглецю, а також механічну повторну компресію пари, яка переробляє відпрацьоване тепло для підвищення ефективності. Однак поточної серії зелених проєктів у галузі, ймовірно, недостатньо для досягнення амбітної мети — скорочення викидів на 95 %.

Щоб створити великі стабільні навантаження, необхідні для виробництва алюмінію, деякі виробники звернулися до гідроенергетики. Але цей варіант потенційно має обмежене зростання, є регіональним і на нього можуть вплинути можливі посухи. Ядерна енергетика у формі невеликих модульних ядерних реакторів є багатонадійною,

⁸¹ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=38392#:~:text=Within%20the%20industrial%20sector%2C%20the,and%20other%20intermediate%20metal%20goods.>

⁸² <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/aluminum-production#:~:text=About%2017%2C000%20kWh%20of%20electricity,produce%201%20tonne%20of%20aluminium.>

⁸³ <https://alfed.org.uk/files/Fact%20sheets/3-aluminium-and-sustainability.pdf>

⁸⁴ <https://www.treehugger.com/russia-ukraine-war-affects-green-aluminum-5221119.>

⁸⁵ <https://www.iea.org/energy-system/industry/aluminium>

але все ще перебуває на початковій стадії. Для багатьох металургійних заводів із власною генеруючою потужністю найреалістичнішим коротко- та середньостроковим варіантом може бути модернізація вугільних електростанцій або установок з комбінованим циклом, що працюють на природному газі, з утилізацією та зберіганням⁸⁶ вуглецю.

McKinsey and Company повідомляє про деякі проблеми, перед якими постає алюмінієва промисловість, і про весь процес аналізу витрат і вигод. Однією з проблем декарбонізації алюмінію є те, що найкраща доступна наразі технологія на основі викопного палива має чисту теперішню вартість більшу, ніж екологічна альтернатива. Отже, подолання цих економічних перешкод і пом'якшення потенційних ризиків, мабуть, потребуватимуть спільних дій між зацікавленими сторонами. Банки, інвестори, політики та кінцеві клієнти можуть відігравати важливу роль.

Виробникам алюмінію доведеться припинити виробництво на основі викопного палива та зробити нові інвестиції в альтернативи з низьким вмістом вуглецю, навіть якщо вони, ймовірно, матимуть нижчу рентабельність капіталу та зумовлять певний рівень технологій та ризик впровадження. Фінансові установи мають змогу пом'якшити деякі з цих ризиків і спрямувати грошові потоки на екологічні інвестиції.

Враховуючи загалом високий рівень заборгованості в алюмінієвій промисловості, покращені процентні став-

Підсумок щодо виробництва сталі. виявилось, що дослідити конкретні деталі української алюмінієвої промисловості чи її стан розвитку неможливо. Ба більше, здається, немає жодних звітів, які б демонстрували чіткий аналіз витрат і вигод у складній сфері, що потребує цілісного підходу, згідно з яким традиційна чиста теперішня вартість може бути невідповідною формою ухвалення рішень. Проте деякі мінімальні висновки можна зробити:

- 1) відмова від викопного палива може призвести до значної економії CO₂, і цей перехід необхідний для досягнення зобов'язань щодо нульового чистого викиду. Чи буде цей перехід на відновлювані джерела енергії, які мають проблеми з періодичністю, чи на маломасштабну ядерну енергію, ще не ясно, але, ймовірно, це буде дорожче, ніж прості вдосконалення місцевого виробництва викопного палива;
- 2) є змога зменшити кількість CO₂ завдяки переходу з вугільних анодів на інертні, і той факт, що компанії почали це робити, дає впевненість, що це економічно ефективно;
- 3) є величезна економія енергії (і CO₂) завдяки вдосконаленій переробці алюмінію;
- 4) політичні заходи, необхідні для досягнення цих змін, є складними та охоплюють багато учасників.

Нарешті, споживання води не розглядалося в інших частинах цього звіту, але це потенційно важливо, якщо зміна клімату спричинятиме дефіцит води. У таблиці нижче показано споживання води на тонну алюмінію⁸⁷:

Таблиця 14. Споживання води на тонну алюмінію

Показник	Виробництво	Видобуток бокситів	Первинна плавка	Формове лиття	Всього
Вхід прісної води, т	1 066	1.1	7.6	5.5	1 080
Внесок, %	99	0.1	0.7	0.5	100

Як бачимо, виробництво електроенергії повністю домінує, і його можна було б усунути шляхом переходу на відновлювані джерела енергії. У самому виробничому процесі найбільша потенційна економія води забезпечується первинною плавкою. Ця остання частина аналізу, однак, показує, що аналіз екологізації повинен зважати не тільки на споживання енергії та викиди CO₂.

⁸⁶ Sustainable aluminum: Decarbonizing at a cost that makes sense | McKinsey.

<https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/aluminum-decarbonization-at-a-cost-that-makes-sense>

⁸⁷ <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/aluminum-production#:~:text=About%2017%2C000%20kWh%20of%20electricity,produce%201%20tonne%20of%20aluminium.>

ки для інвестицій з низьким рівнем викидів вуглецю та нові продукти, як-от «зелені» позики або облигації, що використовуються суто для проєктів, сприятливих для клімату, можуть стати ключовими факторами. Крім того, банки могли б враховувати кліматичні міркування у своїх рішеннях щодо кредитування, наприклад, розроблених Центром фінансування, орієнтованого на клімат. Фінансові партнерства, розроблені для підтримки сталого інвестування, вже відбуваються, наприклад Net-Zero Banking Alliance (NZBA), який об'єднує банки, що представляють 40 % світових банківських активів.

Державні гранти виробникам алюмінію можуть потенційно допомогти компенсувати частину витрат на «зелені» інвестиції, тоді як «вуглецеві контракти за різницю» — привести операційні витрати на декарбонізовану діяльність у відповідність до витрат на технології на основі викопного палива. Проте аналіз показує, що найбільший вплив на економіку декарбонізації може мати ціноутворення на викиди вуглецю, хай то через схеми торгівлі чи податки на вуглець. Це могло б стимулювати інвестиції в екологічно чистий алюміній і забезпечити економічний перехід галузі до нульового нетто. Клієнти (користувачі) алюмінію також відіграють важливу роль у створенні попиту та сприянні переходу галузі до декарбонізації. Наприклад, це може включати від 5 до 10 % премії за «зелений» алюміній або прийняття твердих попередніх зобов'язань щодо його придбання.

3.5.4 Бетон

Після води бетон є найпоширенішою у використанні речовиною на Землі та основою сучасного розвитку. Згідно з одним підрахунком, ми, можливо, вже перетнули межу, коли бетон переважає сукупну вуглецеву масу кожного дерева та куца на планеті. Наше антропогенне середовище з погляду цього переважає природне.

У поєднанні зі сталлю цей матеріал гарантує, що наші дамби не прорвуться, вежі не впадуть, дороги не прогнуться, а електрична мережа залишиться під'єднаною. Хоча проблема бетону більша, ніж пластик, вона зазвичай вважається не такою серйозною, оскільки бетон не отримують з викопного палива⁸⁸.

Міцність бетону може бути дуже необхідною та обнадійливою, і він може протистояти природі десятиліттями. Але інколи це може раптово посилити вплив природи. Повені в Новому Орлеані після урагану Катріна та Х'юстоні після урагану Гарві стали ще сильнішими, бо міські та приміські вулиці не могли вбирати дощ, як заплава, а зливові стоки виявилися недостатніми для нових екстремальних кліматичних умов. Землетруси також можуть миттєво перетворити неправильно спроектовані бетонні будівлі на руїни, часто із загибеллю багатьох людей, про що свідчать землетрус і цунамі в Тохоку в Японії 2011 року.

З погляду навколишнього середовища бетон також не надто хороший продукт. На всіх етапах виробництва бетон відповідає за 4–8 % світових викидів CO₂, хоча, як зазначалося вище, приблизно половина викидів CO₂ бетону створюється під час виробництва клінкеру, найбільш енергоємної частини виробництва цементу. Серед матеріалів лише вугілля, нафта та газ є більшим джерелом парникових газів. Великі викиди CO₂, звичайно, майже повністю походять від енергії, яка використовується в процесах виробництва — як цементу, так і бетону.

Але інші впливи на навколишнє середовище вивчені набагато гірше. Бетон використовує майже одну десяту промислової води, яка споживається у світі, що може призвести до проблем із запасами для пиття та поливу. У містах бетон може посилити ефект «теплого острова», поглинаючи тепло сонця та затримуючи гази, що виробляють автомобілі та кондиціонери.

Однією з головних проблем бетону є «інерція». Політичні партії в усьому світі потребують пожертв та іншої підтримки від будівельних фірм, щоб бути обраними. Державним планувальникам потрібно більше проєктів для підтримки економічного зростання, а будівельникам — більше контрактів, щоб залишатися прибутковими, утримувати персонал і високий політичний вплив. Звідси самопідтримуваний політичний ентузіазм щодо екологічно та соціально сумнівних інфраструктурних проєктів. На жаль, це часто призводить до корупції в тій чи іншій формі, в результаті чого будуються проєкти сумнівної якості, які можуть бути «прибутковими» для небагатьох, але шкідливими для всього довкілля. На-

приклад, підраховано, що у своєму прагненні до економічного розвитку Китай використав більше бетону за три роки, ніж США за століття!

На відміну від цементу, для якого доступні досить точні показники виробництва, щодо виробництва бетону на національному рівні надійних даних немає. Це пояснюється тим, що велика кількість бетону виробляється на будівельних майданчиках і не реєструється, а також є дуже багато виробників готового бетону та збірних бетонних виробів у більшості країн порівняно з виробниками цементу. Тож чисельність виробників готового бетону може значно перевищувати чисельність виробників збірних бетонних виробів. Отже, неможливо навести цифри для України, і єдиний варіант — взяти загальну інформацію від Всесвітньої асоціації цементу та бетону (GCCA). Однак, щоб поставити проблему в контекст, у 2020 році GCCA оцінює, що світове виробництво бетону становило 4,2 млрд т з загальною вартістю 400 млрд євро.

На схемі 9 вище в розділі «Цемент» показано потенційне скорочення викидів CO₂ для виробництва цементу та бетону разом. Важко розділити ці два аспекти, але виявляється, що приблизно половину загальних викидів CO₂ можна віднести до цементу, а іншу половину — до бетону, тобто приблизно 1 910 млн т кожного. У 2020–2030 роках GCCA пропонує скоротити викиди CO₂ від бетонної промисловості в усьому світі на 25 % (960 Мт), причому скорочення відбуватиметься шляхом таких дій та ініціатив для виробництва бетону:

- підвищення ефективності виробництва бетону;
- підвищення ефективності проєктування бетонних проєктів і використання бетону під час будівництва,
- інвестиції в технології та інновації;
- технологія використання та зберігання вуглецю (CCUS) та розвиток інфраструктури.

Однією з головних змін буде відхід від викопного палива до відновлюваних джерел енергії в обох галузях. Покращена переробка допоможе, але, як обговорювалося вище в розділі про циркулярну економіку, дроблення бетону для виробництва заповнювачів ризикує втратити багато переваг. Однією з можливостей, потенційно пов'язаних з інформаційним моделюванням будівель (BIM), є можливість повторного використання будівельних елементів, зокрема збірних елементів стін, стелі, підлоги.

Використання оптимального дизайну, тобто легшої конструкції (менше бетону), або альтернативних матеріалів для неопорних елементів стіни є простим рішенням, яке, ймовірно, відразу стане рентабельним. Набір європейських стандартів у серії структурних єврокодів EN 1990 є хорошою основою для оптимального проєктування. Хоча широке використання європейських стандартів

⁸⁸ <https://www.theguardian.com/cities/2019/feb/25/concrete-the-most-destructive-material-on-earth.>

вимагатиме, щоб їхні принципи проектування викладалися в університетах, а комп'ютерні моделі, які дають змогу їх використовувати, були загальнодоступними по всій Україні. Проте прийняття лише єврокодів може виявитися неефективним через багато зв'язків між принципами та положеннями проектування єврокодів та європейськими стандартами для окремих будівельних виробів, зокрема бетонних елементів. Більшість, якщо не всі, необхідних стандартів на продукцію вже перенесено в українські стандарти, але оцінити, наскільки вони чи самі єврокоди застосовуються в країні, виявилося неможливим.

Нещодавній досвід Великої Британії буде актуальний, особливо щодо армованого автоклавного газобетону, або RAAC. RAAC використовується для виготовлення бетонних елементів, як-от стіни, але у вакуумі. Це дає утворення бульбашок у бетоні, завдяки чому можна отримати набагато легші елементи, ніж звичайний бетон. Спочатку це вважалося дешевим й ефективним рішенням, особливо для будівництва громадських будівель, як-от шкіл. Але протягом 2023 року виникли серйозні проблеми, оскільки стало очевидно, що 30-річний проектний термін експлуатації елементів RAAC добіг кінця і вони потребують заміни або знесення. Це підкреслює ще один варіант, згаданий у розділі «Циркулярна економіка», що подовження терміну служби будівель є таким же ефективним для зменшення викидів та споживання енергії, як і вдосконалення виробничих процесів.

Викиди CO₂ в принципі можна поглинути після того, як вони вироблені, за допомогою CCUS. Там, де бетон виготовляють на цементних заводах, виробники бетону можуть фактично використовувати свій власний продукт як поглинач CO₂. Завдяки процесу прискореної карбонізації CO₂ проникає в бетон і вступає в реакцію з гідроксидом кальцію за наявності води з утворенням карбонату кальцію; результатом є стабільне довготривале зберігання CO₂. Для технології пом'якшення прискореної карбонізації можна досягти, піддаючи свіжозмішаний бетон дії димових газів з високою концентрацією CO₂. Така технологія випробовується в усьому світі, хоча поки не вважається економічно ефективною, проте 10 заводів з виробництва бетону вже почали використовувати уловлювання вуглецю.

У довгостроковій перспективі, у 2030–2050 роках, все ще буде змога подальшого використання альтернативних видів палива для зниження викидів CO₂. Й альтернативи портландклінкерному цементу також відіграють певну роль у декарбонізації, хай і обмежену, приблизно 5 % ринку. Заміна клінкеру триватиме, хоча кількість золи виносу та меленого гранульованого доменного шлаку, ймовірно, зменшиться (перше — через значне зменшення споживання вугілля у виробництві електроенергії, друге — через зміни у виробництві сталі), однак доступність меленого вапняку та кальцинованої глини підвищиться і буде розгорнуто як ключовий інструмент.

Зрештою, досягнення нульових викидів означатиме, що CO₂ потрібно буде вловлювати, повторно використовувати, якщо це можливо, або зберігати. Після створення до 2030 року можливостей і комерційного обґрунтування, а також розвитку інфраструктури можна буде розпочати масштабне розгортання CCUS. У разі повсюдного застосування уловлювання вуглецю під час виробництва цементу можна практично повністю усунути технологічні викиди. Це, у поєднанні з використанням біомаси та рекарбонізацією, потенційно дає змогу у майбутньому отримати бетон з негативним вмістом вуглецю. Якщо ж ні, то відхід від використання бетону і перехід до інших конструкцій стане шляхом уперед, про що буде мова нижче.

У звіті GCCA робиться висновок, що державна політика відіграватиме вирішальну роль у декарбонізації цементної та бетонної промисловості. Спільними зусиллями промисловості, політиків та урядів необхідно буде розробити комплексну політичну основу, яка охоплюватиме:

- життєздатне інвестування у виробництво цементу з низьким вмістом вуглецю;
- стимулювання попиту на бетонні вироби з низьким вмістом вуглецю, коли запроваджують відповідні ціни на вуглець, але уникають «квитку вуглецю». Це означає, що виробництво просто переміщується в інші країни з нижчим рівнем контролю;
- створення інфраструктури, необхідної для циклічного та нульового виробничого середовища.

У звіті GCCA розглядалося виробництво цементу та бетону в усьому світі. Проте отримати дані по Україні виявилось неможливим, щоб надати аналіз витрат і вигод чи АРВ. Варто також зазначити: хоч товарний бетон і є найбільш використовуваним будівельним матеріалом, він ніколи не регулювався на рівні ЄС. Європейський стандарт для товарного бетону існує вже багато років і широко застосовується, але положення залишаються на національному рівні. Однак тут є важливе зауваження: окремим країнам недоцільно діяти в односторонньому порядку, бо якщо нові положення не будуть належним чином застосовані та виконані, то або виробники ігноруватимуть їх, або неекологічні, дешевші продукти імпортуватимуться з країн з нижчим рівнем контролю. Отже, всі країни, які торгують разом, повинні вживати заходів.

3.5.5 Скло

Скло є ще одним відносно великим споживачем енергії під час його виробництва, головним чином у формі газу для нагріву печей для плавлення сировини (переважно кремнезему), яка використовується для виготовлення скла. Загалом на виробництво скла припадає приблизно 1 % усього споживання промислової енергії, але з цього можна підрахувати, що скло, яке використовується в будівельному секторі (головним чином листове скло для вікон і скловата для ізоляції), потребує лише чверті від загальної кількості енергії⁸⁹.

Наскільки відомо, в Україні немає заводів з виробництва листового скла чи скловати. Отже, варіанти політики щодо скла, які застосовуються в «зеленій» реконструкції української інфраструктури, залежатимуть, як і для інших будівельних матеріалів та виробів, від встановлення критеріїв та вимог щодо імпорту більш екологічно чистої продукції з визнаних джерел. Це, ймовірно, матиме негативне співвідношення витрат і вигод порівняно зі звичайним імпортом, якщо критерієм є лише закупівельна ціна (як це насправді часто буває в будівельному секторі), тому потрібно або розширити СВА, щоб врахувати ширші екологічні витрати, пов'язані зі споживанням енергії та викидами CO₂, або ухвалити політику для виявлення та усунення різниці в закупівельній ціні. Зважаючи на великий асортимент імпортованих будівельних матеріалів і виробів, необхідні подальші дослідження для отримання консультацій щодо політики та наслідків у цій сфері.

3.5.6 Пластмаси

За оцінками ОЕСР, у 2019 році глобальні викиди пластику протягом життєвого циклу, який включає виробництво матеріалу та його утилізацію, становили 1,8 млрд т. Це вимірюється в еквівалентах вуглекислого газу, що пояснює різний вплив різних парникових газів на потепління. З діаграми 12 видно, що виробництво та перероблення пластмаси становлять більшість викидів парникових газів порівняно з кінцем життєвого циклу⁹⁰.



Діаграма 12. Глобальні викиди CO₂ для пластмас

⁸⁹ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=12631#:~:text=The%20bulk%20of%20energy%20consumed,number%20of%20electrically%20powered%20furnaces.>

⁹⁰ <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-plastics#:~:text=The%20OECD%20estimates%20that%20the,impacts%20of%20different%20greenhouse%20gases.>

Далі оцінюється⁹¹, що будівельна галузь споживає 20 % усіх пластмас (і 70 % усього полівінілхлориду — ПВХ), вироблених у світі щороку. Це зростає в геометричній прогресії, і прогнозується, що глобальне виробництво подвоїться до 2050 року. Отже, можна припустити, що пластик, який використовується в будівництві, наразі виділяє приблизно 0,4 млрд т CO₂ і що до 2050 року цей обсяг може зрости до 0,8 млрд т. Це означає, що на пластик, який використовується в будівництві, припадає приблизно 0,7 % щорічних глобальних викидів CO₂. Завдяки своїй різноманітності, універсальності та недорогій вартості пластмаси використовуються в широкому діапазоні будівельних компонентів, як-от вікна та двері, внутрішнє та зовнішнє оздоблення, фарби, панелі, труби, кабелі, підлогові покриття, мембрани та ізоляція.

На жаль, потенціал економії енергії, а отже й викидів CO₂, у виробництві пластмас обмежений і пов'язаний насамперед із невеликою ефективністю виробничого обладнання, як-от екструзійних машин⁹². Певної економії можна досягти наприкінці життєвого циклу, але, як показано на схемі 9, це лише 10 % від загальних викидів. В Україні є як виробники пластику, так і компанії з його переробки, але дані про обсяги виробництва відсутні, а рівень переробки залишається дуже низьким.

Проте пластик висвітлює одну з дилем будівельної галузі. Він має набагато нижчий вуглецевий слід, ніж бетон, але й значно нижчу довговічність і, що важливо, спричиняє потенційно вагомий, але наразі мало зрозумілий проблеми зі здоров'ям⁶⁵. Самі собою пластикові полімери не становлять загрози для здоров'я (крім, канцерогенного ПВХ), але так вони марні в будівництві. Унікальні властивості будівельних пластмас є результатом тисяч домішок, наповнювачів та армувальних матеріалів, які використовуються при їх виготовленні. Багато з них не перевірені. З невеликого відсотка, що пройшли наукове рецензування, чимало є токсичними й потенційно можуть завдати серйозної шкоди здоров'ю та розвитку людини під час виробництва, встановлення, використання чи утилізації.

Аналіз у 2021 році виявив понад 2 тис. домішок, що використовуються в пластмасах будівельної промисловості, з яких 25 % були класифіковані як речовини, що викликають занепокоєння ЄС через їхню стійкість, біоаккумуляцію або токсичність. Подальше дослідження свідчить, що до 88 % хімічних речовин у повсякденних пластикових виробках, у тому числі звичайному будівельному оздобленні, потрапляють у навколишнє середовище під час використання. Отже, дилема полягає в тому, чи замінити один шкідливий для навколишнього середовища продукт, як-от бетон, на менш шкідливу альтернативу, яка, втім, може становити ризик для здоров'я, чи вдосконалити виробництво бетону, як йшлося вище, чи взагалі розглядати зовсім інші будівельні вироби, як-от деревина (див. нижче).



3.5.7 Інші будівельні вироби

Розглянуті у пунктах вище будівельні продукти хоч і вважаються наразі найгіршими з погляду споживання енергії / викидів CO₂, проте для них можна запропонувати покращення як у виробництві, так і за допомогою циклічної економіки. Та це не стосується деревини, адже покращення екологічних характеристик інших будівельних виробів передбачають передусім перехід від джерел енергії, отриманих з викопного палива, до використання відновлюваних джерел. Однак немає даних на будь-якому рівні, в тому числі на рівні України як країни, щоб показати, яким буде потенціал заощаджень або пов'язані з цим витрати.

3.5.8 Заміна продукту

Часто вважають, що зміна матеріалів, які використовуються в будівництві, зокрема заміна бетону, сталі та пластику на деревину, усуває великий енергетичний та вуглецевий слід за допомогою стійкого матеріалу. Існують переконливі аргументи щодо вартості та екологічності на користь обох, але немає жодного остаточного висновку.

Деревина вважається стабільним ресурсом⁹³. На відміну від інших основних будівельних матеріалів, вона поновлюється. Деревина також зазвичай викидає менше вуглецю під час виробництва, ніж інші ресурси. Європейський стандарт EN 15804:2012 «Стійкість будівельних конструкцій. Декларації екологічної продукції. Основні правила для продукції категорії будівельних виробів» визначає, що відновлюваний ресурс — це «ресурс, який вирощується, природним чином поповнюється або очищається в масштабі людського часу». У ньому також зазначається, що «відновлюваний ресурс може бути вичерпаний, але може тривати необмежений час за належного управління. Приклади включають дерева в лісах, трави на луках і родючий ґрунт». За умови, що запаси дерев поповнюються шляхом посадки та раціонального управління, ресурсу деревини може вистачити на необмежений час.

Утворений вуглець у матеріалі — це чисті викиди CO₂, що утворюються під час процесів, пов'язаних з його виробництвом та утилізацією. Вуглекислий газ у цьому контексті охоплює всі парникові гази, об'єднані в одну кількість, яку називають еквівалентом вуглекислого газу (CO_{2e}). При виробництві деревини дерева поглинають CO₂ з атмосфери під час фотосинтезу, коли ростуть. Він зберігається у вигляді вуглецю в деревині, корі та листі. Вуглець частково викидається назад в атмосферу, коли дерева гинуть, але якщо площа лісу залишається незмінною, відбувається чисте поглинання CO₂. Додаткове поглинання відбувається, якщо площа лісу збільшується, але якщо площа зменшується, ймовірно, буде чистий відтік.

Якщо деревина використовується у виробках, відбувається подальше збільшення чистого поглинання, адже поглинений вуглець продовжує зберігатися доти, доки вироби залишаються в експлуатації. 1 кг (висушеної в печі) деревини містить приблизно 0,5 кг вуглецю, що відповідає приблизно 1,8 кг поглиненого вуглекислого газу на кожен кілограм будівельної деревини. Частина цього поглиненого вуглецю компенсується різними процесами, пов'язаними з лісогос-

подарськими роботами (наприклад, посадкою, доглядом і заготівлею) та переробкою деревини (наприклад, розпилюванням і сушінням). Більша кількість процесів, пов'язаних із високотехнологічними продуктами (наприклад, фанера, ламінована деревина та клеєний брус), збільшує кількість виробленого CO₂. Однак для більшості дерев'яних будівельних виробів технологічні викиди менші, ніж поглинена кількість, що дає чистий негативний вміст вуглецю для готового продукту.

Загалом неможливо переробити відпрацьовану деревину в справжньому значенні цього слова на новий продукт з ідентичними властивостями, як у випадку зі сталлю чи алюмінієм. Але її можна повторно використовувати, переробити на продукти нижчого класу (наприклад, ДСП, підстилку для тварин, мульчу для ґрунту) і використовувати як біомасу для виробництва енергії, де вона може замінити викопне паливо.

Загальна площа території України становить 606 400 км², з них 97 тис. км², або 16 %, вкриті лісами⁹⁴. У разі їх повного вирубування це дорівнюватиме приблизно 2 млрд т, або 3,6 млрд м³ деревини. У великому звіті Програми ООН з довкілля⁹⁵ три основні фактори визначені як критичні для «зеленого» будівництва: по-перше, уникати видобутку сировини, сприяючи циркулярній економіці, по-друге, перейти до використання регенеративних матеріалів, як-от деревина, і по-третє, покращити методи декарбонізації звичайних будівельних матеріалів. На перший погляд, деревина дає змогу досягти першої та другої вимоги й уникнути потреби в третьому заході, до того ж деревина в Україні є у великій кількості, як і переробка / повторне використання інших будівельних матеріалів.

Згідно зі звітом Програми ООН з довкілля будівельна галузь використовує 38 % світового виробництва деревини. Прогрес у технологіях виробництва дерев'яних будівельних матеріалів дає змогу перейти до широкомасштабних конструкційних дерев'яних виробів за умови, що дерево-

91 <https://www.rics.org.uk/en/journals/built-environment-journal/plastics-construction-materials-health.html#:~:text=The%20construction%20industry%20consumes%20PVC%20produced%20globally%20each%20year.>

92 <https://www.electrex.it/en/company/about-us/saving-energy-in-the-plastics-industry.html>.

93 <https://www.istructe.org/resources/guidance/timber-and-sustainability/>

94 <https://www.statista.com/statistics/435296/forest-area-ukraine-square-kilometres/#:~:text=In%202021%2C%20the%20total%20amount,the%20observed%20period%20in%202021.>

95 https://www.unep.org/resources/report/building-materials-and-climate-constructing-new-future?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAqNSbAvEiwAn_tmx8VapRVh364d7v9ctrEt3pqqdtkF3C9V1lndbyq_zOFR1STgSteHhCpNiQAvD_BwE.

обробна промисловість продовжуватиме впроваджувати інновації та регулюватиме екологічну практику. Забезпечення того, щоб більшість деревини одержувалася зі сталого лісового господарства, матиме вирішальне значення для того, щоб зробити цей перехід справді стабільним, уникаючи підводних каменів, як-от слабкі правила. Схеми сертифікації деревини, які вимагають відповідального управління лісами, відіграють важливу роль у цьому підході. Схеми сертифікації, як-от «Лісова опікунська рада» (FSC) і Програма схвалення систем сертифікації лісів (PEFC), існують у Великій Британії з 1990-х років. Якщо такі ще не діють в Україні, це стане доброю відправною точкою, коли використання деревини в екологічно чистий спосіб у кра-

їні буде ширшим. На схемі 13 показані чинники, необхідні для переходу до включення втіленої енергії / вуглецю в коди проектування.

Ключове твердження з цієї схеми полягає в тому, що «не існує консенсусу щодо того, як порівняти або визначити базовий вміст вуглецю в будівлі». Саме ця відсутність консенсусу дає змогу іншим позиціям вступати в дебати щодо переходу на альтернативні будівельні матеріали. Нижче наведені лише три приклади того, коли подальше використання бетону виявляється кращим, ніж перехід на деревину.



Схема 13. Фактори, необхідні для включення втіленої енергії в будівельні норми

У дослідженні, проведеному Університетом штату Орегон⁹⁶, було підраховано, що вартість масивної деревини (конструкційної деревини) може бути на 6,5 % вищою, ніж бетонна конструкція. Інше дослідження порівняло загальну вартість життєвого циклу масивної деревини з бетоном і виявило, що деревина має на 26 % вищі початкові витрати — переважно через витрати на будівництво та комунальні послуги дерев'яної будівлі. Порівняно з цим оцінюється, що масивна деревина забезпечує 30 % скорочення часу будівництва, особливо якщо елементи попередньо виготовлені на місці.

кої природи. Деревина також має набагато нижчу міцність, чутлива до цвілі, гнилі та нападу комах, особливо чутлива до води. Фарби, лаки та інші види обробки, які використовуються для збільшення довговічності деревини, несуть із собою потенційні ризики для здоров'я, пов'язані з пластмасами (згаданими вище), які широко використовуються в цих продуктах.

Нарешті, дослідження аналізує деревину з боку пожежної безпеки. Так, масивна деревина, особливо оброблена антипіреном, разом зі спринклерними системами може мати кращі вогнезахисні властивості, ніж бетон або сталь. За масштабної пожежі деревина утворює на своїй поверхні шар обвугленого матеріалу й далі не горить, сталь має тенденцію деформуватися, тоді як бетон зрештою розколюється (кришиться), що може призвести до структурних проблем всієї будівлі та необхідності дорогої реконструкції, навіть якщо припустити, що будівлю можна врятувати. Недостатня довговічність і пе-

96 <https://blog.kryton.com/2023/01/mass-timber-vs-concrete/>.

редбачуваний ризик пожежі часто ведуть до підвищення страхових внесків.

перераховані очевидні переваги трьох основних методів будівництва (див. табл. 15).

Друге дослідження⁹⁷ стверджує, що «існує багато хибних уявлень про здатність деревини працювати в суворих умовах; однак правильний вибір продукту, правильна конструкція та використання технологій означають, що майже будь-яке кінцеве використання тепер може мати рішення на основі деревини. Однак довговічна будівельна деревина потребує від 15 до 20 років [для зростання] і понад 25 років відповідно для дозрівання. Зменшення доступності міцної будівельної деревини через роки зрілості виключає деревину з реальних порівнянь вартості будівництва». У цьому ж дослідженні

Деякі з цих тверджень викликають сумніви, зокрема теплова та енергоефективність. Теплопровідність бетону в 10 разів більша, ніж у деревини, тому заяви про кращу ефективність бетону можуть бути правдивими, лише якщо бетон принаймні в 10 разів товщий за деревину. Що стосується звукоізоляції, то враховується⁹⁸, що «дерев'яна підлога глибиною 320 мм має кращі показники звукоізоляції, ніж у вісім разів важча бетонна підлога товщиною 150 мм, особливо якщо до обох додано важке покриття на пружному шарі».

Фактори	Бетонний каркас	Сталевий каркас	Дерев'яний каркас
Акустична ізоляція	Висока – це невіддільна властивість	Низька – потрібно зробити додаткове покриття	Низька – потрібно зробити додаткове покриття
Захист від вогню	Забезпечує високий рівень внутрішнього вогнезахисту	Низький рівень стійкості, потребує додаткового вогнезахисного покриття	Дуже низький рівень стійкості, потребує додаткового вогнезахисного покриття
Теплоізоляція	Властива висока теплоізоляція	Низька – слід передбачити додаткове покриття	Середня – слід передбачити додаткове покриття
Вібраційні характеристики	Висока вібраційна стійкість	Середня вібраційна стійкість	Низька вібраційна стійкість
Енергоефективність	Висока	Середня	Середня
Технічне обслуговування	Низький рівень	Високий рівень	Високий рівень
Robustness	Стійкість до іржавіння, не піддається корозії під дією термітів	Корозія, іржавіння	Схильний до термітів і гниття
Страховання	Низьке	Середнє	Високе

Таблиця 15. Заявлені характеристики трьох основних будівельних технологій

Таблиця 16 дає порівняльну вартість трьох методів будівництва, скориговану для припущення, що всі будівлі були побудовані в той самий час (четвертий квартал 2020 року).

Таблиця 16. Середня вартість трьох основних методів будівництва

Тип конструкції	Середня вартість за м ²		
	Реальна вартість	Скориговані дані (IV квартал 2020 р.)	Зміна у відсотках
Бетонний каркас	£ 1,782.54	£ 2,039.94	-31%
Дерев'яний каркас	£ 2,149.33	£ 2,375.09	-20%
Сталева рама	£ 3,355.00	£ 2,977.19	0%

97 <https://www.uk-bar.org/uploads/documents/originals/135658%20Steel%20Concrete%20Timber%20report%20%20A4%20WEB.pdf>
98 https://www.researchgate.net/publication/235218769_Wood_or_concrete_floor_-_A_comparison_of_direct_sound_insulation#:~:text=This%20figure%20also%20shows%20that,dB%20better%20above%2050%20Hz.

3.6 Техніка, що використовується в будівлях

3.6.1 Вступ

Наприкінці 2019 року Європейська комісія оголосила про Європейську зелену угоду, амбітний пакет політичних ініціатив, спрямованих на те, щоб до 2050 року ЄС став нейтральним щодо викидів вуглецю та відокремив економічне зростання від споживання ресурсів. Використання мінеральних і металевих ресурсів у продуктах, що споживають енергію та пов'язані з нею, спричиняє великий вплив на навколишнє середовище. Щоб покращити екологічні характеристики приладів, починаючи з 1970-х років, ЄС запровадив політику щодо продукції, яка зосереджена на енергоефективності.

Поточна система регулювання ЄС складається з двох «рамкових» документів — регламенту енергетичного маркування та директиви щодо екодизайну. Ці документи встановлюють умови та вимоги щодо маркування та екологічного дизайну, але вони набувають повної чинності лише після публікації низки імплементаційних актів (див. табл. 17). На сьогодні заходи в основному зосереджені на споживанні енергії. Однак Європейська Комісія наразі починає визнавати, що циркулярність так само важлива, як і використання енергії. У першому Плані дій ЄС щодо циркулярної економіки було оголошено, що майбутні вимоги до продукції мають включати вимоги, пов'язані з циркулярною економікою.

3.6.2 Аналіз

В Україні ухвалені 23 технічні регламенти, що стосуються екодизайну, та 11 — енергетичного маркування ряду побутових приладів. У 2020 році Міністерство енергетики затвердило додаткові правила енергетичного маркування децентралізованого опалення, комерційних холодильників, систем вентиляції житлових будинків, твердопаливних котлів, терморегуляторів і сонячних установок. Отже, видається, що весь або майже весь пакет ЄС було включено в українське законодавство, хоча незрозуміло, скільки з цих положень наразі застосовуються виробниками в країні та чи існує якийсь контроль за ринковим наглядом імпортової продукції.

Ані екодизайн, ані положення про маркування не вимагають втручання третьої сторони чи органів; якщо виробник має власне випробувальне обладнання, йому дозволяється його використовувати. А втім, перегляд бази даних Національного агентства з акредитації України (НААУ)¹⁰⁰ припускає, що існує лише дві лабораторії, потенційно здатні тестувати параметри екологічного дизайну: ДП «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» (ДП «Укрметрестандарт») та Відділ будівельної фізики та енергоефективності ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (останній здається менш імовірним, хоча повні обсяги акредитації будь-якого органу недоступні). База даних не вказує, чи є в Україні лабораторії-виробники, які ніколи не входили в систему акредитації.

Є багато факторів, які впливають на ефективність положень екологічного дизайну. До них належать кількість виробників і збирачів продукції стосовно кількості ім-

портованої продукції. Якщо для певної товарної галузі всі продукти імпортуються, але жодна не виробляється в Україні, нормативні документи, власне, можуть бути повністю імplementовані; є багато постачальників продуктів, які заявляють про відповідність екологічному дизайну. Однак для досягнення високого рівня відповідності серед імпортованих продуктів потрібен певний ринковий нагляд, оскільки в іншому випадку ризики надходження на ринок невідповідних, але, можливо, дешевших продуктів є високими. Також слід звернути увагу на рівень технологічного розвитку будь-яких національних виробників, перш ніж впроваджувати нормативні вимоги.

Також питанням є рівень застосування вітчизняними виробниками. Деякі виробники скаржаться на вартість тестування в ЄС, але це зазвичай не вважається обґрунтованою скаргою; витрати становлять дуже малий відсоток від загального обороту, пов'язаного з цією моделлю. Скарга стає більш обґрунтованою, коли продукцію потрібно відправити за кордон для тестування (оскільки в країні немає випробувальних установ), чи туди де виробник регулярно проводить перевірку якості своєї продукції.

Друге питання — обізнаність споживачів. Більшість положень екологічного дизайну (але не всі) виключають моделі з найгіршими характеристиками з ринку шляхом встановлення порогових (найнижчих прийнятних) рівнів продуктивності. Однак вони залишають широкий діапазон рівнів енергоефективності, переходячи від рівня G (найнижчий) до A (найвищий) (або D (найнижчий) до A+++ (найвищий) для деяких продуктів). Якщо спожи-

Однак, слід зауважити, що дослідження використовувало результати 13 будівель з бетонним каркасом вартістю від 1 480 до 3 580 фунтів стерлінгів/м², 6 будівель зі сталевим каркасом (від 1 980 до 3 440 фунтів стерлінгів/м²) та лише три будинки з дерев'яним каркасом (від 1 660 до 3 480 фунтів стерлінгів/м²). Хоча цифри здаються досить переконливими, що сталевий каркас є найдорожчим, вони не настільки однозначні між бетоном і деревиною, і широкий розкид витрат означає, що інші фактори, крім суто вартості матеріалів, також відіграють роль.

Останній звіт⁹⁹, зроблений Інститутом інженерів-будівельників (IStructE) у Великій Британії розглядає питання, чи є сенс використовувати деревину для будівництва висотних будівель. Це важливо, тому що будь-яка реконструкція міст в Україні обов'язково передбачає багатопверхову забудову. Найвищою будівлею з масованої деревини наразі вважається 24-поверхова висотка NoHo Tower у Відні, хоча Sumitomo Forestry Co. з Токіо оголосила про плани побудувати 70-поверховий дерев'яний хмарочос до 2041 року, а нещодавно опублікована дослідницька стаття вивчає можливість звести 80-поверховий хмарочос у Чикаго. Отже, технічна можливість, звісно, є.

Звіт IStructE містить деякі корисні вказівки, які фактично стверджують, що композитні будівлі, а не цілком дерев'яні, ймовірно, є оптимальним підходом. Оскільки деревина — найслабший з трьох основних конструкційних матеріалів, є сенс використовувати міцніші матеріали (бетон і сталь) там, де структурні навантаження є найвищими (це набуває особливого значення, коли будівлі стають вищими), і використовувати деревину для більш легких опорних завдань. Крім того, деревина не надто підходить для великих прольотів (типові офісні примі-

щення потребують прольотів 9 на 9 м), але ламінована деревина може використовуватися там, де прольоти менші, наприклад, у житлових приміщеннях. Переваги деревини в тому, що великі дерев'яні панелі для підлоги та стін можна виготовити за межами об'єкта, отже, будівництво буде швидшим, а будівельний майданчик тихішим, що важливо для густонаселених міських районів.

У звіті зазначено, що потрібні деякі подальші розробки, наприклад, для покращення акустичних характеристик і систем огороження від дощу, щоб підвищити ефективність і життєздатність високих дерев'яних конструкцій. Проте бажання мешканців будинків бачити відкриту деревину разом із прагненням мати більш стійку будівлю (за умови, що побоювання стосовно пожежної безпеки можна розв'язати) повинно сприяти використанню деревини, навіть якщо це супроводжується невеликою надбавкою до витрат. Однак робиться висновок, що інженери повинні бути гнучкими й не вважати, що деревина автоматично є найкращим варіантом для кожної будівлі.

Згаданий вище звіт ОНЕР є переконливим матеріалом щодо стратегій і політики, а також потенціалу для економії енергії та викидів CO₂. Але він не містить інформації про можливі наслідки витрат і вигод через звичайний СВА або ширше через АРВ. Це підкреслює поточний розрив між «зеленими» прагненнями та будівельним сектором / практичними реаліями. Усі прагнення заслуговують хвали, але реальність така, що в будівельному секторі наразі домінує мислення про «найменшу (початкову) вартість». І поки ця ситуація не зміниться та/або не будуть розроблені економічні моделі, які дадуть змогу розглядати варіанти з «вищою вартістю, але більш екологічні» як варіанти з «найменшою вартістю», можуть виникнути проблеми з використанням альтернативних матеріалів.

99 https://www.istructe.org/resources/blog/building-tall-with-timber-factors-consideration/?gclid=CjwKCAiAqNSsBhAvEiwAn_tmxX6StNNluF_2NAZVrjVyyS2AaAfp1t0ykpFrI8X6wV4yISRDmFWeLBoC14AQAvD_BwE.

100 <https://naau.org.ua/en/3-reiestr-akreditovanikh-ovv>.

вачі обирають моделі з найнижчою продуктивністю (G), а не найвищою (A) через ціну придбання, справжнього ефекту енергозбереження досягнуто не буде.

Деякі схеми існують у деяких країнах для сприяння використанню більш енергоефективних продуктів. Вони включають вищі імпорнтні мита на продукцію з нижчою ефективністю (наприклад, Алжир) (хоча це вимагає ефективного контролю за сплатою цих мит і припускає,

що декларації про ефективність є достовірними, що не завжди відповідає дійсності) до генеруючих електроенергію компаній, що постачають продукцію з низькою ефективністю споживачам безкоштовно, а потім відшкодовують витрати шляхом часткової надбавки до щомісячних рахунків клієнтів (США). Інші схеми, як-от державні субсидії на придбання більш ефективних продуктів, також заслуговують на увагу, але теж вимагають, щоб заявлені рівні ефективності були коректними.

Таблиця 17. Перелік нормативних актів щодо енергоефективної продукції, за групами (тільки побутові товари)

	Законодавство про енергетичне маркування	Законодавство про екодизайн
Групи товарів	Framework Regulation: EU 2017/1369	Framework Directive: 2009/125/EC
Кондиціонери	EU No 626/2011	EU No 206/2012 corrected by EU 2023/2048
Побутові печі та витяжки	EU No 65/2014	EU No 66/2014
Електричні лампи та світильники	EU 2019/2015	EU 2019/2020 corrected by EU 2023/2048
Побутові посудомийні машини	EU 2019/2017 amended by EU 2021/340	EU 2019/2022 amended by EU 2021/341
Побутова холодильна техніка	EU 2019/2016 amended by EU 2021/340	EU 2019/2019 amended by EU 2021/341 and by EU 2023/2048
Побутові сушильні машини	EU No 392/2012*	EU No 932/2012*
Пральні та прально-сушильні машини	EU 2019/2014 amended by EU 2021/340	EU 2019/2023 amended by EU 2021/341
Локальні обігрівачі	EU 2015/1186	EU 2015/1188, EU 2015/1185
Вентиляційні установки житлових приміщень	EU No 1254/2014	EU No 1253/2014
Твердопаливні котли	EU 2015/1187	EU 2015/1189
Обігрівачі приміщень	EU No 811/2013	EU No 813/2013
Електронні дисплеї та телевізори	EU 2019/2013 amended by EU 2021/340	EU 2019/2021 amended by EU 2021/341
Пилососи		EU No 666/2013
Водонагрівачі, включно з накопичувальними баками та нагрівачами з сонячною батареєю	EU No 812/2013	EU No 814/2013
Продукція повітряного опалення та охолодження	N/A	EU 2016/2281
Комп'ютери та комп'ютерні сервери	N/A	EU No 617/2013, EU 2019/424 amended by EU 2021/341
Вентилятори з приводом від двигунів	N/A	EU No 327/2011
Прості приставки	N/A	EC No 107/2009*
Трансформатори	N/A	EU No 548/2014 amended by EU 2019/1783
Споживання електроенергії в режимах очікування та вимкнення	N/A	EC No 1275 /2008 amended by EU No 801/2013 and EU 2019/2021*
Water pumps	N/A	EU No 547/2012

* Має бути скасовано та замінено у 2025 році.

3.6.3 Висновки

Три дослідження, зокрема, розглядали ефективність екологічного дизайну та положень енергетичного маркування. Серед загальних висновків ці звіти^{101,102,103} зазначили таке:

- неможливо зробити точні оцінки витрат для промисловості або для споживачів стосовно заміни приладів (з меншої енергоефективності на більшу);
- вигоди від енергозбереження від Директиви про екологічний дизайн склали 127 млрд євро у 2020 році;
- загалом оцінені витрати становлять невелику частку очікуваної економії;
- Директива про екодизайн залишається дуже актуальним інструментом політики;
- неспроможність виділити достатні ресурси для впровадження Директиви про екодизайн створює ризик підірвати очікуваний внесок цього інструменту в досягнення основних цілей енергетичної політики та сталого розвитку;
- у багатьох державах-членах проводиться недостатній нагляд [за ринком] і не вистачає засобів тестування;
- за оцінками, заходи з екологічного дизайну та маркування дали змогу заощадити 10 % споживання первинної енергії 27 країнам ЄС у 2020 році, а загальна економія споживчих витрат оцінюється у 60 млрд євро;
- від 10 до 25 % продукції на ринку ЄС не відповідає вимогам ЄС щодо екологічного дизайну. У деяких сферах, як-от кондиціонери, рівень невідповідності оцінюється у 50 %¹⁰⁴. Це може спонукати Європейську комісію підвищити вимоги до системи оцінки відповідності, що матиме наслідки для України, оскільки тоді випробувальні лабораторії повинні стати нотифікованими органами.

Значна економія коштів для споживачів не обов'язково пов'язана з готовністю країн або виробників робити інвестиції, щоб їх досягти, і це, ймовірно, є фактором в Україні. По-друге, «нездатність виділити достатні ресурси» залишається серйозною проблемою, незалежно, чи то з боку держави, чи приватного сектора. Інвестиційні витрати на випробувальне обладнання в деяких випадках можуть бути високими або надзвичайно високими, приблизно 1 млн євро на випробування холодильників,

морозильних камер і кондиціонерів та 0,6 млн євро на випробування електричних ламп, якщо взяти лише два, можливо, екстремальних приклади.

Недостатній нагляд за ринком і нестача обладнання для тестування сьогодні залишаються серйозною проблемою. Дефіцит тестових приміщень пов'язаний, принаймні частково, з вищезазначеними інвестиційними витратами; інвестиція є неекономічною для менших виробників, а також неекономічною, якщо вона здійснюється з метою нагляду за ринком (якщо країна не пропонує систематичне тестування всіх моделей, що порушує принципи вільного обігу ЄС).

Нарешті, Європейська комісія опублікувала індивідуальні оцінки дослідження впливу на окремий продукт. Вони загалом відображають загальні висновки про те, що нормативні акти ЄС є економічно ефективними, ведуть до енергозбереження та є ефективними. Однак, слід підкреслити, що вони стосуються ЄС, який принаймні має цілком розвинену економіку з хорошою історією заходів з енергозбереження та повністю розвинену систему тестування NQI та нагляду за ринком (хоча з деякими обмеженнями, що обговорювалося вище). Ті самі висновки можуть не стосуватися України, особливо якщо рівні відповідності та/або забезпечення нижчі, ніж в ЄС.

Вищезазначене вказує на проблеми забезпечення APB або CBA у сфері екодизайну. Одним з обмежень є відсутність інформації про кількість виробників побутової техніки в Україні та їхній технологічний рівень, а також детальної інформації про випробувальні потужності та можливості. Можна зробити висновок, що для отримання очікуваної економії витрат та енергії від екодизайну й заходів з енергетичного маркування необхідна інфраструктура тестування, а також адекватний нагляд за ринком. В Алжирі, наприклад, було зроблено висновок, що 100 % нагляд за ринком (хоча не обов'язково 100 % тестування) буде необхідним протягом певного періоду, щоб змінити мислення імпортерів і національних виробників, аби вони усвідомили, що більше не можуть постачати невідповідні продукти.

Хоча потенціал енергозбереження приладів в Україні важко оцінити, простий пропорційний розрахунок за чисельністю населення може вказати на економію приблизно 10 млн т н. е. на рік. Якщо взяти ті самі 10 % економії, які спостерігалися в ЄС, і припустити, що споживання первинної енергії становить 100 млн т н. е., то економія буде приблизно 10 млн т н. е., що є чудовою кореляцією між двома оцінками.

¹⁰¹ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/379645c0-eeb7-40eb-adc7-e5a4a502c869>.

¹⁰² Огляд та аналіз заходів щодо імплементації Директиви з екодизайну: регулювання продуктів, що переходить від енергоефективності до циркулярної економіки, Робін Баркгаузен, Антуан Дюран і Катаріна Фік, Фраунгоферський інститут системних та інноваційних досліджень ISI, 76139 Карлсруе, Німеччина. Сталій розвиток 2022, 14 (16), 10318; <https://doi.org/10.3390/su141610318>.

¹⁰³ https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-label-and-ecodesign/list-energy-efficient-products-regulations-product-group_en.

¹⁰⁴ Неофіційна інформація від APPLiA (Європейської асоціації електроприладів) для автора.

Варто підкреслити, що існують деякі винятки та збіги в нормативних положеннях ЄС. Газові прилади охоплюються як з погляду безпеки, так і з погляду ефективності, Регламентом щодо газових приладів, а печі на твердому паливі – Регламентом щодо будівельних виробів. Наслідки спроби України наблизити або транспонувати будь-який із цих складних нормативних інструментів та повністю ввести їх у дію, охоплюючи всі їхні положення, виходять далеко за межі цього звіту, але вони вимагатимуть значних інвестицій і розвитку NQI.

Пошук випробувальних лабораторій на сайті НААУ вказує на одну випробувальну лабораторію (наразі акредитацію призупинено), яка здатна проводити випробування газових приладів, Науково-випробувальний центр ПАТ «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут побутового машинобудування»,

та 93 лабораторії, що проводять випробування будівельних виробів. CPR також вимагає інспекційних органів та органів сертифікації, і деякі з них є в базі даних НААУ. Потрібна детальніша оцінка ринку України, щоб визначити, чи достатньо ресурсів Національної інфраструктури якості для введення в дію цих двох законодавчих положень. З метою енергоефективності або в більш загальному плані. Проте досвід інших країн свідчить, що зазвичай брак ресурсів NQI разом із загальною недостатньою обізнаністю та правозастосуванням у поєднанні з апатією виробника перешкоджає їх належному застосуванню.

Хоча оцінки впливу газового обладнання та будівельних виробів проводилися в ЄС, їх не можна вважати такими, що можуть безпосередньо застосовуватися в Україні.

3.7 Оцінка транспозиції та виконання Директиви про відновлювані джерела енергії (2018/2001/ЄС) та впровадження відновлюваних джерел енергії в житлових будинках

3.7.1 Передумови

У той час як війна в Україні триває, і кінця її не видно, політики почали розглядати необхідність розроблення стратегії відновлення країни. Україна оцінила вартість відбудови зруйнованих міст та досягнення економічних цілей до 2032 року у 690 млрд євро. За останніми оцінками Світового банку та Європейської комісії, вартість реконструкції становить близько 320 млрд євро. Критично важливим і стратегічно життєво необхідним компонентом цієї відбудови є енергетичний сектор та інфраструктура України. Розширення та розвиток відновлюваної енергетики в країні — це шлях до енергетичної незалежності України та її більшої інтеграції з Європейським Союзом.

Потенціал відновлюваної енергетики в Україні складається переважно з гідроелектростанцій, сонячних та вітрових електростанцій. В країні налічується понад 160 малих ГЕС загальною встановленою потужністю понад 150 МВт. Більшість сонячних і вітрових електростанцій України були введені в експлуатацію у 2019–21 роках і розташовані на півдні країни. Наразі введено в експлуатацію понад 1 100 сонячних установок, починаючи від невеликих дахових установок потужністю приблизно 25 кВт і закінчуючи великими станціями потужністю до 240 МВт. Загальна встановлена сонячна потужність становить 6,4 ГВт. Електроенергія, вироблена з біопалива, відіграє незначну роль в Україні, її загальна потужність становить приблизно 0,3 ГВт.

За даними Інституту відновлюваної енергетики Національної академії наук України, країна має загальний технічний потенціал відновлюваних джерел енергії у 874 ГВт. Це включає приблизно 250 ГВт офшорної вітроенергетики. Потенціал лише вітроенергетики може бути збільшений з наявних 1,5 ГВт (станом на 2021 рік) до понад 100 ГВт. Виробництво відновлюваних газів, зокрема біометану, має потенціал до 10 млрд м³, що еквівалентно імпорту всього викопного газу. Потужності сонячної генерації можуть зрости до 71 ГВт з 7,6 ГВт у 2021 році. Недавні дослідження свідчать, що відновлення економіки після війни з пріоритетом декарбонізації обійдеться лише на 5 % дорожче порівняно з продовженням використання викопного палива за найбільш консервативних припущень.

Попри вторгнення, у березні 2023 року Україна поставила собі за мету до 2035 року отримувати 50 % електроенергії з відновлюваних джерел і 50 % — з атомної енергетики. Відновлювана енергетика обіцяє надійнішу енергетичну систему для України у двох аспектах. По-перше, вона диверсифікує джерела енергії від таких видів палива, як дизельне, зменшуючи залежність від вразливих ланцюгів постачання. По-друге, інтеграція відновлюваних джерел енергії дає змогу створювати розподілені енергетичні системи, децентралізуючи мережу та роблячи її стійкішою до деструктивних подій.

Відповідно до Рішення Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2021/14/MC-EnC від 30 листопада 2021 року, Україна взяла на себе зобов'язання імплементувати четвертий пакет ЄС «Чиста енергія для всіх європейців», зокрема, до кінця 2022 року гармонізувати національне законодавство з Директивою (ЄС) 2018/2001 про заохочення до використання енергії з відновлюваних джерел (далі — RED II), в тому числі впровадити гарантії походження (ГП) енергії, що використовується в ЄС, як прозорий механізм підтвердження походження енергії. Впровадження функціональної ринкової схеми підтримки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) відповідно до Директиви ЄС 2018/2001 залишається ключовим пріоритетом для України, зокрема для залучення таких необхідних приватних інвестицій.

3.7.2 Політичні ініціативи в секторі відновлюваної енергетики

Сфера відновлюваної енергетики є одним з ключових пріоритетів державної політики в енергетичному секторі та національній економіці України, оскільки вона здатна зменшити залежність від природного газу та підвищити енергетичну безпеку. Це відповідає прагненню України стати повноправним учасником нової політики кліматичної нейтральності ЄС.

Нова національна енергетична стратегія України

Нова національна енергетична стратегія України на період до 2050 року була схвалена урядом України — розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2023 року № 373-р¹⁰⁵. Нова енергетична стратегія зосереджена на розвитку потужностей атомної та відновлюваної енергетики, а також на модернізації та автоматизації систем передачі та розподілу електроенергії з метою досягнення вуглецевої нейтральності в енергетичному секторі до 2050 року. Україна прагне зміцнити енергетичну безпеку та стійкість своєї енергетичної системи і хоче приєднати Об'єднану енергетичну систему України (ОЕС) до європейської мережі операторів систем передачі електроенергії (ENTSO-E).

У березні 2023 року Міністерство енергетики України оголосило, що країна має намір збільшити частку відновлюваної енергії у виробництві електроенергії до 50 % до 2035 року, тоді як інші 50 % енергобалансу складатиме атомна енергетика, щоб підвищити енергетичну безпеку. Стратегія також спрямована на збільшення використання безвуглецевої електроенергії в секторах кінцевого споживання. Станом на кінець 2021 року, до початку війни, на атомну енергетику припадало 55 % виробництва електроенергії в Україні (86 ТВт-год), на вугілля — 24 % (37 ТВт-год), на газ — 6 % (10 ТВт-год),

на відновлювані джерела енергії — 15 % (22 ТВт-год), на вітрову та сонячну енергію — 7 %, на гідроенергію — 7 % і біомасу — 1 %.

Згідно з презентацією «Українська енергетика: від 2023 до 2050 року», представленою урядом України 21 червня 2023 року на Конференції з питань відновлення України (URC 2023¹⁰⁶) у Лондоні, подальший розвиток ВДЕ стане пріоритетом для України. До 2050 року планується збільшити виробництво електроенергії з ВДЕ до 525 ТВт-год.

Національна економічна стратегія до 2030 року

Національна економічна стратегія (НЕС) на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України № 179 від 3 березня 2021 року, встановлює стратегічну мету збільшення частки виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії у загальному виробництві електроенергії до 25 % до 2030 року (порівняно з 13,8 % у 2021 році), а Концепція реалізації державної політики у сфері теплопостачання встановлює цільову частку відновлюваної енергетики у секторі теплопостачання та охолодження на рівні 40 % до 2035 року. Досягнення мети НЕС потребуватиме залучення щонайменше 9,2 млрд євро інвестицій.

План відновлення України з липня 2022 року

У плані відновлення викладено наміри уряду збільшити частку відновлюваної енергетики в структурі виробництва газу та електроенергії, а також розвивати «зелену» водневу галузь.

Проект Національного плану з енергетики та клімату (НПЕК)

Ще до повномасштабного вторгнення Україна розробила проект НПЕК. Новий документ має бути розроблений з урахуванням впливу війни на енергетичну інфраструктуру України та загальних наслідків для її енергетичної системи, яка має стати більш стійкою, децентралізованою, ефективною та заснованою на відновлюваних джерелах енергії. НПЕК має визначити конкретну політику й заходи та стати керівним документом для післявоєнної відбудови відповідно до цілей Енергетичного Співтовариства (міжнародна організація, яка об'єднує ЄС та його сусідів з метою створення інтегрованого загальноєвропейського енергетичного ринку¹⁰⁷) до 2030 року, з урахуванням рекомендацій Секретаріату Енергетичного Співтовариства щодо встановлення нових амбітних щорічних цілей для ВДЕ до 2030 року.

Україна підписала нові зобов'язання щодо імплементації Паризької кліматичної угоди на кліматичному саміті COP-28 до 2023 року¹⁰⁸, зокрема:

- зобов'язання працювати разом, щоб потроїти світову встановлену потужність виробництва енергії з віднов
- зобов'язання працювати разом, щоб спільно подвоїти глобальні середньорічні темпи підвищення енергоефективності приблизно з 2 % до понад 4 % щороку до 2030 року;
- зобов'язання покласти принцип енергоефективності як «першого палива» в основу формування політики, планування та ухвалення основних інвестиційних рішень.

Для прискорення скоординованого впровадження відновлюваних джерел енергії в Україні та узгодження з Директивою ЄС про відновлювану енергетику (RED II) Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України розробило проект Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року. Цей план встановлює нову мету потроїти частку енергії, отриманої з відновлюваних джерел, у валовому кінцевому споживанні енергії, збільшивши її з 9 % у 2020 році до 27 % до 2030 року.

Досягнення цілей, викладених у проекті Національного плану дій, вимагатиме інвестицій у розмірі понад 20 млрд євро. Зокрема:

- 8,4 млрд євро буде виділено на потужності з виробництва електроенергії з відновлюваних джерел;
- 11,5 млрд євро — на об'єкти теплоенергетики, а також заводи з виробництва біометану;
- ще 0,3 млрд євро буде інвестовано у потужності з виробництва біоетанолу та біодизелю.

¹⁰⁵ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>.

¹⁰⁶ <https://www.urc-international.com/urc-2023-info>; <https://www.gov.uk/government/topical-events/ukraine-recovery-conference-2023>.

¹⁰⁷ <https://www.energy-community.org/aboutus/whoweare.html>

¹⁰⁸ <https://www.cop28.com/en/global-renewables-and-energy-efficiency-pledge>

3.7.3 Транспозиція Директиви 2018/2001/ЄС про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел (RED II)

Директива з відновлюваної енергетики 2018/2001/ЄС (RED II) набула чинності в ЄС у грудні 2018 року як частина пакета «Чиста енергія для всіх європейців», спрямованого на підтримку статусу ЄС як світового лідера у сфері відновлюваної енергетики та в ширшому сенсі — на допомогу у виконанні зобов'язань щодо скорочення викидів відповідно до Паризької угоди.

Ця директива встановлює загальні межі для просування енергії з відновлюваних джерел. Вона встановлює обов'язкову для ЄС мету щодо загальної частки енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевому споживанні енергії в ЄС до 2030 року. Встановлює правила щодо фінансової підтримки електроенергії з відновлюваних джерел, власного споживання такої електроенергії, використання енергії з відновлюваних джерел у секторі опалення й охолодження та в транспортному секторі, регіонального співробітництва між державами-членами, а також між державами-членами та третіми країнами, гарантій походження, адміністративних процедур, а також інформації та навчання. Встановлює критерії сталості та скорочення викидів парникових газів для біопалива, біологічних рідин та палива з біомаси.

Для забезпечення послідовної імплементації RED II були ухвалені такі делеговані Комісією регламенти:

- Делегований Регламент Комісії (ЄС) 2021/2003, що доповнює Директиву (ЄС) 2018/2001 шляхом створення платформи розвитку відновлюваної енергетики в ЄС;
- Делегований Регламент Комісії (ЄС) 2022/342, що доповнює Регламент (ЄС) 2021/1153 щодо конкретних критеріїв відбору та деталей процесу відбору трансакційних проєктів у сфері відновлюваної енергетики;
- Делегований Регламент Комісії (ЄС) 2019/807, що доповнює Директиву (ЄС) 2018/2001 щодо визначення сировини з високим непрямим ризиком зміни землекористування, для якої спостерігається значне розширення виробничих площ на землі з високим вмістом вуглецю, та сертифікації біопалива, біорідин та палива з біомаси з низьким непрямим ризиком зміни землекористування.

Відповідно до Рішення Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2021/14/МС-ЕпС від 30 листопада 2021 року Україна взяла на себе зобов'язання імплемувати четвертий пакет ЄС «Чиста енергія для всіх європейців», зокрема, до кінця 2022 року гармонізувати національне законодавство з Директивою 2018/2001/ЄС, у тому числі впровадити гарантії походження (ГП) енергії, що використовується в ЄС, як прозорий механізм підтвердження походження енергії.

27 липня 2023 року набув чинності закон України № 3220-ІХ «Про внесення змін до деяких законів України

щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України» (далі — закон № 3220-ІХ). Закон вносить зміни, спрямовані на сприяння розвитку відновлюваної енергетики та «зеленої» трансформації енергосистеми України, насамперед до закону «Про альтернативні джерела енергії» та закону «Про ринок електричної енергії».

Основним українським законом, що регулює сферу ВДЕ, є закон «Про альтернативні джерела енергії» № 555-ІV від 20 лютого 2003 року (з останніми змінами, внесеними згідно із законами України «Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України» № 3220-ІХ від 30 червня 2023 року та від 9 листопада 2023 року № 3460-ІХ «Про Державний бюджет України на 2024 рік»). Закон визначає правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та стимулювання розширення їх використання в паливно-енергетичному комплексі.

Закон «Про ринок електричної енергії» 2016 року, ухвалений у червні 2017 року (набув чинності у липні 2019 року, останні зміни внесені згідно із законами України № 3220-ІХ від 30 червня 2023 року та № 3293-ІХ від 28.07.2023) є ще одним основним законом, що стосується енергетичного сектору, включаючи ВДЕ. Закон приводить національне законодавство України у відповідність до законодавства Європейського Союзу, закріпленого в Третньому енергетичному пакеті щодо європейських ринків газу та електроенергії, лібералізуючи національний ринок електроенергії країни. Для виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії електроенергія буде закуповуватися на основі «зеленого» тарифу.

Що стосується ВДЕ, то закон «Про ринок електричної енергії» запроваджує відповідальність відповідних виробників за годинні небаланси на ринку «на добу наперед», де вони продаватимуть електроенергію за «зеленим» тарифом (ЗТ). Він також передбачає можливість укладання попереднього договору купівлі-продажу електроенергії (РРА) до початку будівництва, коли виробник електроенергії з ВДЕ оформив правовстановлювальні документи на відповідні земельні ділянки, отримав дозвіл на будівництво або оформив аналогічний документ відповідно до законодавства України та уклав договір про приєднання до електричних мереж.

Закон України 1391-ХІV «Про альтернативні види палива» (останні зміни внесені законом № 3220-ІХ від 30.06.2023) встановлює основи фінансових механізмів для стимулювання виробництва біопалива та інших альтернативних видів палива з метою економії енергетичних ресурсів та зменшення залежності від імпорту. Він спрямований на зменшення впливу на навколишнє середовище шляхом використання різних видів відходів як сировини для виробництва альтернативних видів палива.



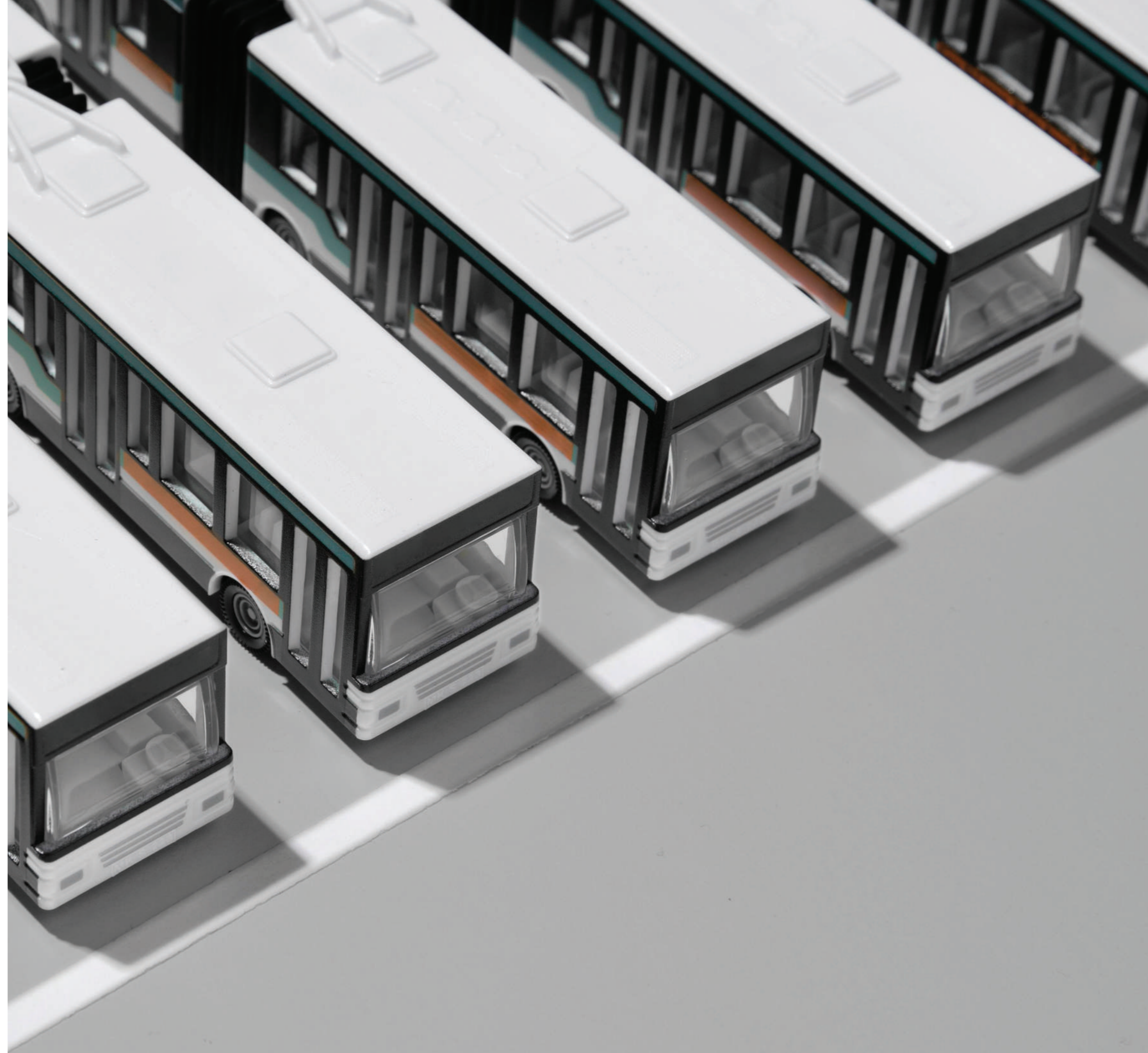
Зміни, внесені новим законом № 3220-ІХ (закон про «зелену» трансформацію), переважно стосуються схеми підтримки електроенергії з відновлюваних джерел енергії, власного споживання відновлюваних джерел енергії та гарантій походження, а саме:

- встановлення правових засад для створення та ведення реєстру гарантій походження електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії (вимоги статті 19 «Гарантії походження енергії з відновлюваних джерел» RED II);
- запровадження системи net billing (механізму самогенерації) для забезпечення розвитку малої розподіленої генерації з альтернативних джерел енергії споживачами та визначення умов її функціонування та особливостей;
- забезпечення правового підґрунтя для створення спільнот відновлюваної енергетики відповідно до Директиви про відновлювану енергетику (REDII);
- визначення поняття «активний споживач», його прав та обов'язків;
- функціонування активного споживача за механізмом самогенерації. Закон створює можливість продажу об'єктів генерації, у тому числі з альтернативних джерел енергії, з приєднанням їх до внутрішніх мереж споживача;
- запровадження системи обліку електричної енергії, виробленої з альтернативних джерел енергії. Діяльність нового учасника ринку — ліцензіата, оператора системи розподілу, який створюватиме електричні

- мережі та надаватиме послуги з приєднання та розподілу для учасників індустріальних парків;
- визначення нового учасника ринку, ліцензіата («агрегатора»), понять «агрегація», «агрегована група» та «одиниця агрегації»;
- надання права експорту електроенергії, виробленої з альтернативних джерел енергії, гарантованому покупцю та виробникам;
- надання можливості виробникам, які виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії за «зеленим» тарифом, виходити з балансуєючої групи гарантованого покупця, самостійно продавати електричну енергію на ринку електричної енергії та отримувати ринкову надбавку (механізм «зеленого» тарифу або «договорів на різницю»);
- запровадження поняття спеціальної групи споживачів, визначення додаткових повноважень Державної інспекції енергетичного нагляду України щодо цієї категорії споживачів;
- створення умов для державних та приватних інвестицій у відновлювану енергетику та загальну децентралізацію і модернізацію енергетичної системи. Нові законодавчі положення також передбачають покращення умов приєднання до мереж оператора системи передачі та операторів систем розподілу для об'єктів децентралізованої генерації та накопичувачів енергії;
- підвищення гнучкості моделі аукціонної підтримки виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії на основі кращих світових практик.

Відповідно до звіту про первинну оцінку прогресу в імplementації актів законодавства ЄС (acquis EU)¹⁰⁹, з метою реалізації положень закону України № 3220-IX та забезпечення подальшої гармонізації з RED II необхідно ухвалити проєкт закону щодо імplementації окремих положень RED II, а також низку проєктів постанов і розпоряджень Кабінету Міністрів України, зокрема:

- проєкт постанови «Про затвердження Порядку видачі, обігу та погашення гарантій походження електричної енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії»;
- проєкт постанови «Про затвердження Порядку розкриття інформації споживачам електричної енергії про джерела енергії, у загальній структурі балансу електричної енергії, придбаної електропостачальником та/або виробленої на його власних електроустановках»;
- на виконання статей 21 «Споживачі відновлюваної енергії власного виробництва» та 22 «ВДЕ-громади» Директиви 2018/2001/ЄС — проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції Державної цільової економічної програми стимулювання розвитку розподіленої генерації електричної енергії з відновлюваних джерел енергії на період до 2030 року», а також низку нормативно-правових актів НКРЕКП, спрямованих на реалізацію механізму самогенерації відповідно до закону України № 3220-IX;
- на виконання статті 3 «Обов'язковий загальний цільовий показник Союзу на 2030 рік» Директиви 2018/2001/ЄС ухвалити проєкт розпорядження «Про Національний план дій з розвитку відновлюваної енергетики на період до 2030 року». Міністерство енергетики та Держенергоефективності розробили проєкт розпорядження, погодили його з усіма зацікавленими сторонами та підготували до подання на розгляд уряду. Однак наразі він доопрацьовується на предмет його відповідності цілям та положенням Енергетичної стратегії України на період до 2050 року та закону № 3220-IX, після чого буде поданий на розгляд уряду;
- на виконання статті 4 «Схеми підтримки енергії з відновлюваних джерел» Директиви 2018/2001/ЄС ухвалено постанову «Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України від 23 травня 2018 р. № 420 і від 27 грудня 2019 р. № 1175», наказ Міненерго «Про внесення змін до Типового договору про проведення електронних аукціонів з розподілу квот підтримки між замовником аукціону та оператором електронного майданчика», постанова НКРЕКП «Про затвердження Типового договору про надання послуг за механізмом ринкової премії», а також постанова НКРЕКП «Про внесення змін до постанови НКРЕКП від 26 квітня 2019 року № 641» в частині доповнення порядку укладення договору про надання послуг за механізмом ринкової премії, порядку розрахунку вартості та оплати послуг за механізмом ринкової премії, а також типового договору про надання послуг за механізмом ринкової премії.



109 https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/zvit_EN.pdf.

3.7.4 Основні виявлені проблеми та оцінювання регуляторного впливу

На основі вищезазначених законодавчих змін в Україні, спрямованих на гармонізацію із законодавством ЄС у сфері відновлюваної енергетики, можна зробити такі висновки:

Ухвалення закону № 3220-ІХ є важливим кроком на шляху до забезпечення відповідності Директиві 2018/2001/ЄС (RED II).

Гарантії походження

Положення RED II імплементовані в частині впровадження механізму видачі гарантії походження (ГП) для електроенергії з відновлюваних джерел (ст. 19 RED II — у закон України № 3220-ІХ), а також гарантії походження для біометану (21 жовтня 2021 року ухвалено закон України № 1820-ІХ «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану»). Цільові показники для біогазу, зеленого водню та опалення й охолодження не були включені.

Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) призначена органом, що видає гарантії походження електроенергії з відновлюваних джерел, а Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження (Держенергоефективності) — органом, що видає гарантії походження товарів з відновлюваних газів. Обидві установи наразі вивчають варіанти реєстру і перебувають у процесі розроблення вторинного законодавства. Вони повинні переконатися, що реєстр є точним, надійним і захищеним від шахрайства, а також відповідає Європейській системі енергетичних сертифікатів (EESCS) і стандарту EN 16325, як це передбачено RED II.

В частині впровадження механізму видачі ГП необхідно ухвалити порядок видачі, передачі та анулювання ГП на електричну енергію з відновлюваних джерел, а також порядок розкриття споживачам електричної енергії інформації про джерела енергії в загальному обсязі енергії, купленої електропостачальником та/або виробленої на власних генеруючих потужностях.

Критерії сталості для біопалива, біорідин / палива з біомаси

Положення, що стосуються критеріїв сталості та скорочення викидів парникових газів для біопалива, біорідин та біомаси, все ще не транспоновані, а законодавча база повністю не відповідає RED II.

Самоспоживання та енергетичні спільноти

Закон № 3220-ІХ забезпечує правову основу для створення об'єднань співтовариств відновлюваних джерел енергії відповідно до RED II, але його імплементация ще не завершена. Підтримка схем відновлюваної енергетики продовжує діяти в межах адміністративно визначеного «зеленого» тарифу. Ухвалення закону № 3220-ІХ відкриває шлях до ринкової підтримки через модель «зеленого» тарифу.

Відновлювана енергія в опаленні та охолодженні

Україна працює над розвитком ринку твердого біопалива, створюючи електронну платформу для торгівлі біопаливом. Розробляється програма підтримки домогосподарств та ОСББ для встановлення сонячних панелей та теплових насосів, яка, як очікується, буде впроваджена у 2024 році. Необхідна транспозиція статей 23 і 24 RED II щодо збільшення частки відновлюваної енергії в секторі тепло- та холодопостачання, включено з централізованим теплопостачанням.

Вплив закону України № 3220-ІХ «Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та «зеленої» трансформації енергетичної системи України»

Закон створює сприятливі умови для реалізації нових проєктів у сфері відновлюваної енергетики та балансує потужностей, у тому числі приєднаних до споживчих мереж. Закон також окреслює зміни до умов роботи вже впроваджених об'єктів відновлюваної енергетики щодо можливості продажу електроенергії на ринкових умовах.

Для належного функціонування передбачених законом моделей необхідно розробити значну кількість підзаконних актів, включаючи ліцензійні умови, зміни до правил ринку та чинних кодексів систем передачі й розподілу, які наразі поетапно впроваджуються.

Важливо, що транспозиція та імплементация положень RED II шляхом ухвалення відповідних законів / підзаконних актів / постанов / наказів дають змогу українським підприємствам та галузям використовувати чисту енергію для декарбонізації своїх виробничих ланцюжків та операцій, отримавши кращий доступ для експорту більш сталої продукції до країн ЄС. Українські експортноорієнтовані галузі можуть отримати кращий доступ до ринків ЄС, перейшовши на закупівлю відновлюваної енергії для власних потреб, і зможуть постачати товари до країн — членів ЄС без надмірного оподаткування в межах Механізму вуглецевого коригування імпорту (СВАМ)¹¹⁰.

Гарантії походження посилять стимули для використання чистої енергії завдяки сертифікації електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, як-от сонячна, вітрова, біомаса, біогаз та гідроелектростанції. Це ефективний інструмент, який дасть змогу уникнути додаткового оподаткування українських товарів при імпорті до країн ЄС із 2026 року.

Сертифікати походження електроенергії з ВДЕ дадуть змогу промисловості напряму купувати «зелену» електроенергію, що сприятиме декарбонізації виробничих ланцюжків відповідно до протоколу ПГ (міжнародна система розрахунку викидів парникових газів).

З метою прискорення розгортання відновлюваних джерел енергії в Україні на скоординованій основі та відповідно до Директиви 2018/2001/ЄС Держенергоефективності розробило проєкт Національного плану дій з відновлюваної енергетики (НПДЕЕ) на період до 2030 року.

Для сприяння інтеграції об'єктів відновлюваної енергетики в енергосистему будівництво нових балансує потужностей є імперативом. Як зазначено в проєкті НПДЕЕ на період до 2030 року, Україна потребуватиме 1 250 МВт нових високоманеврових потужностей, здатних до швидкої активації, а також 640 МВт систем зберігання енергії до 2030 року. Очікуваний обсяг приватних інвестицій для цих ініціатив становить приблизно 2,9 млрд євро.

Для врегулювання цієї діяльності 15 лютого 2022 року було ухвалено закон 2046-ІХ «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку установок зберігання енергії». Він спрямований на врегулювання правових, економічних та організаційних засад, необхідних для функціонування об'єктів накопичення енергії в межах ринку електричної енергії. НКРЕКП також внесла низку змін до своїх нормативно-правових актів для забезпечення ефективного впровадження та функціонування систем накопичення енергії на ринку електричної енергії відповідно до положень закону. 18 жовтня 2023 року НКРЕКП постановою № 1909 ухвалила Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з агрегації на ринку електричної енергії.

Контракти на різницю та покращення інтеграції оптового ринку

17 березня 2023 року Президент України підписав закон «Щодо розвитку високоефективної когенерації в Україні». Цей важливий законодавчий акт надає нові повноваження Держенергоефективності України, а також узгоджується з вимогами Директиви 2012/27/ЄС про енергоефективність, забезпечуючи таким чином дотримання положень ЄС.

Висновок: законодавча база України частково відповідає положенням RED II. Враховуючи те, що положення RED II є частково транспонованими, класичний аналіз регуляторного впливу (АРВ) не є можливим. Однак нижче наводиться коротка оцінка впливу, де українська законодавча база у сфері ВДЕ узгоджується з відповідним законодавством ЄС. Варто зазначити, що в АРВ обов'язковим і дуже важливим компонентом є врахування думки різних зацікавлених сторін.

A. Потреба в діях

У чому полягає проблема і чому вона є проблемою на українському ринві?

Європейський зелений курс ставить за мету досягти кліматичної нейтральності у 2050 році таким чином, щоб сприяти європейській конкурентоспроможності, зростанню та створенню робочих місць. Ця мета вимагає скорочення викидів на 55 % до 2030 року, що було підтверджено Європейською Радою в грудні 2020 року. Це своєю чергою вимагає значно більшої частки відновлюваних джерел енергії в інтегрованій енергетичній системі. Цільовий показник ЄС у розмірі щонайменше 32 % відновлюваної енергії до 2030 року, встановлений Директивою ЄС з відновлюваної енергетики (RED II), був переглянутий у оновленій Директиві 2023/2413/ЄС. Вона встановлює загальний цільовий показник відновлюваної енергетики на рівні ЄС не менше ніж 42,5 % до 2030 року, але прагне досягти до 45 %. Таку саму тенденцію окреслює і Цільовий кліматичний план (ЦКП), зокрема необхідність підвищення показника відновлюваної енергетики до 38—40 %, а також нові супровідні заходи в різних секторах відповідно до Стратегії з інтеграції енергетичної системи, Водневої стратегії, Стратегії з морської відновлюваної енергетики та Стратегії біорізноманіття.

Враховуючи той факт, що Україна отримала статус кандидата на вступ до ЄС у червні 2022 року, у грудні 2023 року лідери ЄС ухвалили рішення про початок переговорів щодо її вступу, а також зобов'язання України в межах Зеленого курсу ЄС, українська законодавча та регуляторна база потребує подальшого розвитку для приведення її у відповідність до Acquis Енергетичного Співтовариства ЄС.

Що має бути досягнуто?

Збільшення використання енергії з відновлюваних джерел до 2030 року, краща інтеграція енергетичної системи з одночасним забезпеченням захисту біорізноманіття та кліматичних цілей.

Приведення законодавчої бази України та відповідної регуляторної структури у сфері ВДЕ у відповідність до законодавства Енергетичного Співтовариства ЄС, включно з переглянутою Директивою 2023/2413/ЄС.

Який вплив це має на малий та середній бізнес та його конкурентоспроможність?

Збільшення використання відновлюваної енергії для опалення й охолодження та у будівлях вимагатиме проведення будівельних робіт / реконструкції, що приведе до збільшення зайнятості у секторі. До 95 % будівельних, архітектурних та інженерно-будівельних компаній є МСБ, тому існує ймовірний позитивний економічний ефект для них.

110 https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en.

В. Рішення

- ✓ **Варіант 1:** без змін у політиці (базовий сценарій), без подальшого приведення української законодавчої бази у відповідність до положень RED II.
- ✓ **Варіант 2:** законодавча база України приведена у відповідність до положень RED II

Робиться припущення, що другий варіант є кращим сценарієм.

С. Вплив переважного варіанту — передбачається, що переважним варіантом є приведення українського законодавства у відповідність до законодавства ЄС у сфері ВДЕ.

Які переваги цього варіанту?

Переважний варіант ефективно допоможе Україні збільшити частку відновлюваної енергії у виробництві електроенергії до 50 % до 2035 року, сприяючи таким чином скороченню викидів парникових газів на 55 % до 2030 року, а також допоможе підтримати інші цілі Європейського зеленого курсу. Збільшення використання енергії з відновлюваних джерел має вирішальне значення для сприяння технологічному та промислому розвитку України, створенню робочих місць та економічному зростанню. Збільшення використання відновлюваної енергії також сприятиме створенню безпечнішої та більш інтегрованої енергетичної системи, менше залежної від імпорту. Відновлювані рішення для опалення, охолодження та транспорту є основним фактором покращення якості повітря в містах. Посилення критеріїв сталості для біоенергетики матиме позитивний вплив на біорізноманіття, поглинач вуглецю та якість повітря.

Сприяння використанню відновлюваних джерел енергії в електроенергетиці через: сприяння укладанню угод про закупівлю електроенергії; трансграничні пілотні проекти з відновлюваної енергетики; конкретні заходи для сприяння розгортанню офшорної відновлюваної енергетики; схему сертифікації ЄС та сприяння використанню відновлюваних і низьковуглецевих видів палива; цілеспрямоване посилення критеріїв сталості RED II для біомаси.

Підвищення кліматичної мети до 2030 року потребуватиме значних додаткових інвестицій. Однак зростання витрат (через інвестиції, необхідні для переходу на чисту енергетику, та надбавку до ціни на викиди вуглецю) стримується збільшенням споживання, пов'язаним з економічним зростанням. (У межах АРВ ЄС, пов'язаного з ухваленням RED II, в середньому за рік (2021—2030 роках) та якщо оцінювати окремо від інших політик «Fit for 55», інвестиційні витрати, за винятком транспорту, оцінюються як вищі на 13 млрд євро, а витрати на енергетичну систему, за винятком вуглецевої надбавки, як вищі на 4 млрд євро). Крім того, нещодавні дослідження свідчать, що відновлення економіки після війни з пріоритетом на декарбонізацію обійдеться лише на 5 % дорожче порівняно з продовженням використання викопних видів палива за найконсервативнішими припущеннями.

Серед інших переваг, які варто розглянути, можна виділити такі:

- **Прогаляни в інформації та навчанні,** особливо в секторі опалення та охолодження, буде усунуто, що сприятиме впровадженню енергії з відновлюваних джерел. Монтажники малих котлів і печей на біомасі, сонячних фотоелектричних і сонячних теплових систем, неглибоких геотермальних систем і теплових насосів повинні бути сертифіковані акредитованою навчальною програмою або навчальним закладом (схеми сертифікації установників ВДЕ в ЄС: середня вартість навчання — від 1 001 до 3 тис. євро; поточні витрати на сертифікацію / кваліфікацію: вартість курсів підвищення кваліфікації — приблизно 50 євро на рік; сертифікація дійсна протягом 3—5 років). Витрати на сертифікацію монтажника ВДЕ ЄС є незначними порівняно з доходами, які можна отримати від здійснення професійної діяльності. Перелік кваліфікованих або сертифікованих монтажників є доступним для громадськості, що підвищує довіру громадян до вжитих державою заходів та захисту їхніх інтересів.
- **ІПокращення координації між різними дозвільними органами:** рекомендацій заявникам протягом усього процесу подання заявки на отримання адміністративного дозволу та його видачі за допомогою адміністративного контактного центру має на меті зменшити складність для розробників проектів та підвищити ефективність і прозорість, у тому числі для самостійних споживачів відновлюваної енергетики та спільнот відновлюваної енергетики.
- **Удосконалення адміністративних процедур, правил та кодексів:** правила, що стосуються дозволів, сертифікації та ліцензування, є об'єктивними, прозорими та пропорційними, не дискримінують заявників та повністю враховують особливості окремих технологій відновлюваної енергетики.
- **Зменшення адміністративного навантаження / витрат:** спрощення процесів надання адміністративних дозволів та чіткі часові межі для ухвалення рішень органами, уповноваженими видавати дозвіл на експлуатацію об'єкта електроенергетики на підставі поданої заяви, повинні стимулювати більш ефективне проходження процедур і таким чином зменшити адміністративні витрати. Крім того, з погляду адміністративних витрат збільшення цільових показників навряд чи матиме значний вплив, якщо припустити, що системи моніторингу / дотримання вже існують. Краще підтримувати інтеграцію енергії з ВДЕ в мережу передачі та розподілу та використання систем накопичення енергії для інтегрованого змінного виробництва енергії з ВДЕ, зокрема в частині правил, що регулюють диспетчеризацію та доступ до мережі.
- **Позитивний вплив** розвитку ринку енергії з відновлюваних джерел на можливості регіонального та місцевого розвитку, експортні перспективи, соціальну згуртованість та можливості працевлаштування, зокрема, щодо МСП та незалежних виробників енергії, включно із самоспоживачами та спільнотами відновлюваної енергетики.

- **Кращі можливості для забезпечення економічного зростання через інновації та стійку конкурентну енергетичну політику,** в тому числі заохочення обміну перодовим досвідом у виробництві енергії з відновлюваних джерел між місцевими та регіональними ініціативами розвитку, а також розширення надання технічної допомоги та навчальних програм з метою посилення регуляторної, технічної та фінансової експертизи та поширення знань про фінансування.
- **Розширення прав і можливостей споживачів енергії з відновлюваних джерел,** що спільно діють, надає можливості спільнотам відновлюваної енергетики підвищувати енергоефективність на рівні домогосподарств і допомагає боротися з енергетичною бідністю шляхом скорочення споживання та зниження тарифів на постачання. Посилення ролі громадян в енергетичному переході, коли громадяни беруть на себе відповідальність за енергетичний перехід, отримують вигоду від нових технологій для зменшення своїх рахунків та беруть активну участь у ринку.
- **Кращий захист споживачів систем централізованого теплопостачання та охолодження:** споживачі повинні мати право від'єднуватися від неефективних систем централізованого теплопостачання та охолодження на рівні всього будинку шляхом розірвання договору або, якщо договір охоплює кілька будинків, шляхом внесення змін до договору з оператором централізованого теплопостачання або охолодження. Однак слід враховувати, що споживачі, які залишаються в системі централізованого теплопостачання, можуть постраждати, оскільки в разі зменшення кількості споживачів власники систем теплопостачання можуть неохоче інвестувати в підвищення їхньої ефективності.
- **Інформація про заходи підтримки** надається всім відповідним суб'єктам, як-от споживачам, в тому числі малозабезпеченій та вразливій категорії населення, споживачам, які самостійно використовують відновлювані джерела енергії, спільнотам відновлюваної енергетики, будівельникам, монтажникам, архітекторам, постачальникам обладнання та систем опалення, охолодження та електропостачання, а також постачальникам транспортних засобів, сумісних з використанням відновлюваної енергії, та інтелектуальних транспортних систем.
- **Можливості для розвитку технологій** децентралізованого використання та зберігання відновлюваної енергії на недискримінаційних умовах та без перешкод для фінансування інвестицій в інфраструктуру.
- **Значна додана вартість від участі місцевих жителів та місцевої влади** у проектах з відновлюваної енергетики через спільноти відновлюваної енергетики з погляду прийняття відновлюваної енергетики на місцевому рівні та доступу до приватного капіталу, що сприяє місцевим інвестиціям, ширшому вибору для споживачів та більшої участі громадян в енергетичному переході. Таке місцеве залучення має вирішальне значення в контексті збільшення потужностей відновлюваної енергетики. Заходи, що дають змогу громадам, які займаються відновлюваною енергетикою, конкурувати на рівних з іншими виробниками, також спрямовані на збільшення участі місцевих жителів у проектах з відновлюваної енергетики і таким чином на підвищення рівня прийняття відновлюваної енергетики.



Чи буде значний вплив на національні бюджети та адміністрації?

З погляду адміністративних витрат можна припустити, що збільшення цільових показників навряд чи приведе до значного впливу, якщо вже існують підрозділи з реалізації та системи моніторингу / дотримання.

3.7.5 Останні зміни в законодавстві ЄС у сфері відновлюваних джерел енергії (RED III)

Директива 2018/2001/ЄС впорядковує процедуру надання адміністративних дозволів для об'єктів відновлюваної енергетики шляхом запровадження правил щодо організації та максимальної тривалості адміністративної частини процедури надання дозволів для проєктів у сфері відновлюваної енергетики, що охоплює всі відповідні дозволи на будівництво, реконструкцію та експлуатацію об'єктів відновлюваної енергетики, а також на під'єднання таких об'єктів до електромережі.

З огляду на необхідність прискорення переходу ЄС до чистої енергетики, у 2023 році було переглянуто Директиву з відновлюваної енергетики 2018/2001/ЄС (RED II). Переглянута Директива 2023/2413/ЄС (далі — RED III) набула чинності в ЄС 20 листопада 2023 року. Державам — членам ЄС надається 18-місячний термін для імплементації більшості положень директиви в національне законодавство, а для деяких положень, пов'язаних з отриманням дозволів на використання відновлюваних джерел енергії, **встановлено коротший термін — липень 2024 року.**

RED III встановлює загальну мету з відновлюваної енергетики на рівні ЄС щонайменше 42,5 % до 2030 року, але з прагненням досягти 45 %. Вона передбачає, що цілі з відновлюваної енергетики повинні йти пліч-о-пліч з додатковими зусиллями з декарбонізації на основі інших невикопних джерел енергії, спрямованими на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року.

Директива 2023/2413/ЄС запроваджує жорсткіші заходи для того, щоб усі можливості для подальшого розвитку та використання відновлюваних джерел енергії були повністю використані. Це ключ до досягнення мети ЄС щодо кліматичної нейтральності до 2050 року та зміцнення енергетичної безпеки Європи.

На додачу до нової головної мети — **подвоїти наявну частку відновлюваних джерел енергії** — сильна політична база сприятиме електрифікації в різних секторах, **з новими збільшеними галузевими цілями для відновлюваних джерел енергії в опаленні та охолодженні, транспорті, промисловості, будівлях та централізованому опаленні / охолодженні**, а також з межами, що сприяють розвитку електромобілів та розумних підзарядних станцій.

Щоб підтримати використання відновлюваних джерел енергії на транспорті та в системах опалення й охолодження, переглянута директива перетворює на законодавство ЄС деякі концепції, **викладені в стратегіях інтеграції енергетичних систем і водневої енергетики**, опублікованих у 2020 році. Ці концепції спрямовані на створення енергоефективної, циркулярної та **відновлюваної енергетичної системи, яка полегшує електрифікацію на основі відновлюваних джерел енергії та сприяє використанню відновлюваних видів палива**, включно з воднем, у таких секторах, як транспорт або промисловість, де електрифікація поки не є можливим варіантом. **Для секторів, які важко електрифікувати, директива встановлює нові обов'язкові цілі для відновлюваних видів палива небіологічного походження.**

Процедури отримання дозволів, що є важливою перешкодою для розгортання відновлюваної енергетики на місцях,

також стануть простішими та швидшими як для проєктів з відновлюваної енергетики (в тому числі завдяки скороченню термінів отримання дозволів та створенню «зон прискорення розвитку відновлюваної енергетики»), так і для проєктів з розвитку необхідної інфраструктури.

Відповідно до статті 3 Директиви 2023/1791/ЄС про енергоефективність та внесення змін до Регламенту (ЄС) 2023/955, а також відповідно до Рекомендації Комісії (ЄС) 2021/1749 (9) держави-члени повинні **застосовувати комплексний підхід, просуваючи найбільш енергоефективні відновлювані джерела енергії для будь-якого сектора та застосування**, а також сприяючи підвищенню ефективності системи, щоб для будь-якої економічної діяльності було потрібно найменше енергії.

Директива 2023/2413/ЄС переглядає частину визначень RED II (наприклад, «енергія з відновлюваних джерел» або «відновлювана енергія», «валове кінцеве споживання енергії») і вводить нові («зона прискорення розвитку відновлюваної енергетики», «обладнання для сонячної енергетики», «торгова зона», «інноваційна технологія відновлюваної енергетики», «договір купівлі-продажу відновлюваної енергії», «ринок електроенергії» тощо). Переглянута директива вносить зміни до деяких положень RED II та запроваджує нові положення.

Основні зміни, внесені до положень RED II в межах RED III:

- розрахунок частки енергії з відновлюваних джерел;
- адміністративні процедури, правила та кодекси;
- інтеграція відновлюваної енергії в системи опалення та охолодження;
- впровадження відновлюваної енергетики в транспортному секторі;
- спеціальні правила для біопалива, біорідин та палива з біомаси, виробленого з харчових та кормових культур;
- Правила розрахування мінімальних часток відновлюваної енергії у транспортному секторі замінено на Правила розрахунку в транспортному секторі та щодо відновлюваних видів палива небіологічного походження незалежно від їх кінцевого використання;
- перевірка відповідності критеріям сталості та скорочення викидів парникових газів.

Нові ключові положення, викладені в RED III:

Впровадження відновлюваної енергетики в будівлях.

У національних і будівельних нормах та (де це можливо) у схемах їх підтримки мають бути запроваджені відповідні заходи для збільшення частки електроенергії, опалення та охолодження з відновлюваних джерел, вироблених на місці або поблизу, а також відновлюваної енергії, отриманої з мережі, у житловому фонді будівель.

Відповідно до положень переглянутої директиви держави-члени повинні забезпечити, щоб громадські будівлі на національному, регіональному та місцевому рівнях відігравали зразкову роль стосовно частки відновлюваної енергії, що використовується.

Визначення областей, необхідних для національних внесків у досягнення загальної мети ЄС з відновлюваної енергетики до 2030 року.

До 21 травня 2025 року держави-члени повинні здійснити скоординоване картографування для розгортання відновлюваної енергетики на своїй території з метою визначення внутрішнього потенціалу та наявних земельних ділянок, надр, морських або внутрішніх водних акваторій, необхідних для встановлення станцій відновлюваної енергетики та пов'язаної з ними інфраструктури, як-от мережі та сховища, включно з тепловими сховищами, які необхідні для досягнення принаймні їхніх національних внесків у загальну мету Союзу з відновлюваної енергетики на 2030 рік.

Зони прискорення розвитку відновлюваної енергетики.

До 21 лютого 2026 року держави-члени повинні забезпечити, щоб компетентні органи ухвалили один або більше планів, що визначають як підмножину зон, зазначених у статті 15b (1), зони прискорення розвитку відновлюваної енергетики для одного або більше типів відновлюваних джерел енергії.

Організація та основні принципи процедури видачі дозволів.

Процедура надання дозволів охоплює всі відповідні адміністративні дозволи на будівництво, модернізацію та експлуатацію об'єктів відновлюваної енергетики, у тому числі тих, що поєднують різні джерела відновлюваної енергії, теплових насосів та накопичувачів енергії, у тому числі об'єктів електроенергетики та теплопостачання, а також активів, необхідних для під'єднання таких об'єктів, теплових насосів і накопичувачів до мережі та для інтеграції відновлюваних джерел енергії в мережі тепло- й холодопостачання, включаючи дозволи на підключення до мережі та в разі потреби екологічну експертизу. Процедура повинна охоплювати всі адміністративні етапи — від підтвердження повноти заявки на отримання дозволу до повідомлення про остаточне рішення за результатами процедури надання дозволу відповідним компетентним органом або органами.

- Процедура видачі дозволів у зонах прискорення розвитку відновлюваної енергетики.

- Процедура видачі дозволів поза межами зон прискорення розвитку відновлюваної енергетики.

- Прискорення процедури видачі дозволів на переоснащення.

- Процедура видачі дозволів на встановлення обладнання для сонячної енергетики.

Процедура видачі дозволу на встановлення сонячного енергетичного обладнання та спільного зберігання енергії, включаючи інтегровані в будівлі сонячні установки, в наявних або майбутніх штучних спорудах, за винятком штучних водних поверхонь, не повинна перевищувати трьох місяців за умови, що основною метою таких штучних

споруд не є виробництво сонячної енергії або зберігання енергії.

Держави-члени забезпечують, щоб процедура видачі дозволів на встановлення сонячного енергетичного обладнання потужністю 100 кВт або менше, у тому числі для самоспоживачів та об'єднань відновлюваних джерел енергії, не перевищувала одного місяця.

Процедура отримання дозволу на встановлення теплових насосів.

Процедура отримання дозволу на встановлення теплових насосів потужністю менше ніж 50 МВт не повинна перевищувати одного місяця. Однак у випадку ґрунтових теплових насосів процедура видачі дозволу не повинна перевищувати трьох місяців.

За винятком випадків, коли існують обґрунтовані побоювання щодо безпеки, коли для під'єднання до мережі необхідні додаткові роботи або існує технічна несумісність компонентів системи, держави-члени повинні забезпечити, щоб під'єднання до передавальної або розподільчої мережі було дозволено протягом двох тижнів з моменту повідомлення відповідного суб'єкта для таких насосів:

- A) теплових, електричною потужністю до 12 кВт;
- B) теплових, електричною потужністю до 50 кВт, встановлених самоспоживачами з відновлюваних джерел енергії, за умови, що електрична потужність установки з виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії самоспоживача з відновлюваних джерел енергії становить щонайменше 60 % від електричної потужності теплового насоса.

Переважний суспільний інтерес.

Необхідно забезпечити наявність схем сертифікації або еквівалентних кваліфікаційних схем для монтажників і проєктувальників усіх видів систем опалення та охолодження з використанням відновлюваних джерел енергії в будівлях, промисловості та сільському господарстві, для монтажників сонячних фотоелектричних систем, включно з накопичувачами енергії, і для монтажників пунктів підзарядки, що забезпечують реагування на попит.

- Сприяння системній інтеграції відновлюваної електроенергії.

- Впровадження відновлюваної енергетики в промисловості.

- Умови для зниження цільового показника використання відновлюваних видів палива небіологічного походження в промисловості.

- Збільшення використання відновлюваних джерел енергії та зменшення інтенсивності викидів парникових газів у транспортному секторі.

- Правила розрахунку в транспортному секторі та щодо відновлюваних видів палива небіологічного походження незалежно від їх кінцевого використання.

- Критерії скорочення викидів парникових газів для відновлюваних видів палива небіологічного походження та палива з переробленого вуглецю.

- База даних ЄС.

RED II також вносить зміни до Регламенту (ЄС) 2018/1999 про управління Енергетичним Союзом і пом'якшення наслідків зміни клімату.

Висновки та рекомендації:

- З огляду на те, що положення RED II частково перенесені в українське законодавство, законодавча база України у сфері ВДЕ потребуватиме подальшого розвитку для повного узгодження з положеннями RED II з урахуванням переглянутої Директиви 2023/2413/ЄС (RED III). Щодо останньої, то було б доцільно переглянути підготовлені проекти законів / нормативно-правових актів / адміністративних положень з погляду переглянутих положень RED II, а також нових положень, викладених у переглянутій директиві.
- Зважаючи на те, що, з одного боку, на забезпечення імплементації положень RED II підготовлено законопроект, включно з низкою відповідних постанов та розпоряджень, а з іншого — ухвалено переглянуту директиву (RED III), доцільно провести поглиблений аналіз ключових аспектів RED III, щоб визначити, які положення можуть бути імплементовані у вже підготовлені законодавчі проекти та яким чином у майбутньому буде забезпечено узгодження національного законодавства України з відповідними актами законодавства ЄС. Залучення всіх зацікавлених сторін (органів державної влади, суб'єктів господарювання, стейкхолдерів) має бути гарантоване.
- Паралельно з подальшим розвитком законодавчої бази України у сфері ВДЕ, для приведення її у відповідність до законодавства ЄС у цій галузі необхідно вжити заходів щодо створення / реорганізації адміністративних структур, якщо це необхідно, а також розбудови / посилення адміністративного потенціалу та компетенцій для безперешкодної імплементації нового законодавства.
- Крім того, слід розглянути можливість розроблення схем сертифікації для монтажників і проєктувальників усіх видів систем опалення та охолодження з використанням відновлюваних джерел енергії в будівлях, промисловості та сільському господарстві, для монтажників сонячних фотоелектричних систем, включно з накопичувачами енергії, а також для монтажників пунктів підзарядки, що дають змогу реагувати на попит.
- Проводити кампанії з підвищення обізнаності громадян про державну політику, законодавчу базу та наявні заходи підтримки, в тому числі про переваги інвестування в інтеграцію ВДЕ (сонячні фотоелектричні панелі та/або теплові насоси) в житловому секторі (багатоквартирні будинки / будинки).
- Підвищення обізнаності, зокрема й серед муніципалітетів, а також підтримка та розбудова потенціалу всіх відповідних зацікавлених сторін.
- Приведення української нормативно-правової бази у сфері ВДЕ у відповідність до законодавства ЄС матиме позитивний вплив на зростання та стійкість економіки, виконання відповідних зобов'язань України, покращення інвестиційного середовища, створення робочих місць та потенційне поліпшення якості життя.

3.7.6 Відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) в житловому секторі

Для виконання цього завдання був проведений огляд та аналіз різних груп найновіших доступних даних щодо житлового фонду (у тому числі типологія будівель, зруйновані / сильно пошкоджені будівлі), енергоспоживання в домогосподарствах, стану систем централізованого теплопостачання, кількості населення України, встановлених потужностей ВДЕ (робочих та зруйнованих), законодавчої бази та пов'язаних з нею ініціатив, реалізованих проєктів в країнах — членах ЄС та в Україні щодо інтеграції ВДЕ в житлові та громадські будівлі тощо. Також зроблені деякі припущення.

У контексті енергетичної політики та законодавчої бази ЄС, включно з енергетичними цілями на 2030 рік та до 2050 року, а також зобов'язаннями України у цьому секторі, розглядаються варіанти модернізації старої системи опалення країни та будівель шляхом встановлення теплових насосів та сонячних фотоелектричних панелей (у тому числі накопичувачів). У межах поточного завдання не було змоги виконати глибший аналіз та оцінки. Однак отримані результати дали змогу окреслити загальну тенденцію та зробити відповідні висновки й рекомендації.

Приблизно 40 % українських домогосподарств покладаються на послуги теплокомуненерго (ТКЕ) з постачання гарячої води та опалення (Оксфордський інститут енергетичних досліджень, 2016¹¹¹). Майже 55 % кінцевого споживання енергії в житловому секторі використовується для опалення приміщень. Практично 60 % природного газу в Україні та 97 % ВДЕ та відходів (скидне тепло, біомаса) споживається для опалення приміщень.

Крім того, система централізованого теплопостачання в Україні була побудована за радянських часів, тож приблизно 70 % тепломереж є застарілими, а їх зношеність призводить до проривів та частих вимкнень електроенергії в холодні місяці. Через це така система має низьку енергоефективність, високі втрати, підвищені викиди CO₂ та витрати на енергоносії, що негативно впливає на мешканців та підприємства. Ці системи потребують 250–400 кВт-год/м² на рік¹¹² порівняно з менш ніж половиною цього показника у Скандинавії (150 кВт-год) і чвертю цього показника у будівлях, де впроваджено заходи з енергоефективності (60–80 кВт-год). Це означає, що старі системи доведеться замінити в найближчому майбутньому. Війна в Україні висвітлила недоліки систем централізованого теплопостачання та серйозно похитнула й без того низьку довіру населення до них.

Оновлення системи централізованого теплопостачання в Україні можливе за умови повного оновлення основних фондів на основі теплопостачання з відновлюваних джерел та відмови від природного газу як основного палива. Самотужки міста не можуть впоратися з цією роботою через брак фінансових ресурсів та належного розуміння. Модернізація потребуватиме великих інвестицій, що неминуче призведе до підвищення й без того високих тарифів.

Виходить замкнене коло: висока вартість модернізації централізованого теплопостачання в умовах довгострокового зниження попиту на тепло ставить під сумнів інвестиції в цей сектор. Це криза, яка потребує вирішення. Надихнути Україну на подолання кризи може приклад ЄС, де перехід від котлів до теплових насосів став основою плану переходу до відновлюваного опалення та охолодження — плану REPowerEU. Україні потрібен власний план позбавлення від газової залежності — REPowerUA.

За даними Київської школи економіки¹¹³, найбільша частка від загальної суми збитків припадає на житловий фонд та інфраструктуру (72 %). З початку війни проти України в країні було пошкоджено, зруйновано або захоплено щонайменше 15 300 квартир, 115 900 приватних будинків, 1 991 магазин, 44 соціальних центри, 1 118 навчальних закладів, 593 аптеки, 188 100 приватних автомобілів, 9 500 автобусів, 492 трамваї та тролейбуси, 978 медичних закладів, 511 адміністративних об'єктів.

За оцінками, понад 499 100 житлових одиниць повністю зруйновані, 788 тис. одиниць зазнали помірних пошкоджень і 285 тис. — незначних; 2 800 навчальних закладів частково пошкоджені та 454 — повністю зруйновані, що становить 10 % від загальної кількості постраждалих навчальних закладів на всіх рівнях освіти; 1 570 закладів охорони здоров'я зазнали пошкоджень або руйнувань, що становить 15,6 % від загальної кількості таких закладів¹¹⁴.

Військова адміністрація України надає такі дані щодо збитків, завданих житловому фонду України (оцінка проведена в серпні 2023 року). Серед усіх секторів житловий фонд зазнав найбільших втрат. Так, збитки були оцінені в 42 млрд євро. Варто зазначити, що приблизно 0,9 млрд євро з цієї суми — збитки, яких зазнали житлові будинки внаслідок підриву Каховської ГЕС, тобто підтоплення та часткове руйнування будівель.

Станом на червень 2023 року, за попередніми оцінками військової адміністрації України, загальна кількість зруйнованого (або частково пошкодженого) житлового фонду сягнула 167 200 одиниць, у тому числі:

147 800
приватних будинків

19 100
багатоквартирних будинків;

350
гуртожитків.

111 <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2016/07/The-Ukrainian-residential-gas-sector-a-market-untapped-NG-109.pdf>.

112 <https://keepwarmeuropa.eu/countries-in-focus/ukraine/english/>.

113 <https://kse.ua/about-the-school/news/duo-to-the-last-estimates-damage-caused-to-ukraine-s-infrastructure-during-the-war-is-114-5-bl/>.

114 Друга швидка оцінка пошкоджень та потреб України, RDNA, станом на 24 лютого 2023 року.

Найбільших руйнувань зазнали населені пункти, розташовані на лінії фронту, зокрема: Маріуполь, Харків, Чернігів, Сєвєродонецьк, Рубіжне, Бахмут, Мар'їнка, Лисичанськ, Попасна, Ізюм та Волноваха. В деяких містах було зруйновано 90 % житлового фонду, а в якихось не залишилося жодної вцілілої будівлі. Крім того, оцінка не враховує 37 тис. будинків, що були затоплені після атаки на Каховську ГЕС.

Постійні атаки на енергетичну інфраструктуру підкреслюють переваги поступового переходу до більш децентралізованої енергетичної системи для посилення її стійкості. Цей перехід розглядається як ключовий елемент і для зменшення вразливості до атак у короткостроковій та середньостроковій перспективі, і для побудови сучасної та зеленої енергетичної системи в середньостроковій та довгостроковій перспективі.

Важливим застереженням є те, що оцінені збитки не збігаються з вартістю реконструкції та відновлювальних робіт. Згідно зі звітом ООН від червня 2023 року «Відбудова України зі стійкою вуглецево нейтральною енергетичною системою»¹¹⁵ до 2050 року відновлювані джерела енергії можуть забезпечити майже 80 % економіки України. Передбачається, що відбудова житла відбуватиметься середніми довоєнними темпами, тобто приблизно 10 млн м² щороку. Дослідження прогнозує досягнення показника в 1,5 кімнати на людину у 2060 році (132 м² — на домогосподарство в міських приватних будинках, 119 м² — у сільських приватних будинках і 65 м² — у багатоквартирних будинках). Передбачається, що загальна площа житлового фонду зменшуватиметься після 2050 року. Нові будівлі, що відповідають високим стандартам енергоефективності та побудовані після 2023 року, становитимуть 27 % від загального житлового фонду до 2050 року.

Можливості для сектора житлових будинків з погляду інтеграції ВДЕ

Житловий сектор зазнав найбільшої шкоди — понад 800 тис. одиниць житла та майже 46 млрд євро відновлювальної вартості. Ймовірно, це також сектор з найбільшим потенціалом для покращення енергоефективності. У регіонах з особливо високим рівнем пошкоджень: у Донецькій, Луганській, Харківській та Київській областях — заходи з енергоефективності можуть бути особливо ефективними. Донецька область також є регіоном з найвищим рівнем пошкодження централізованого теплопостачання. Тільки-но ця область вийде з-під контролю Росії, вона може стати демонстраційним майданчиком для енергоефективних будівель, що використовують сучасні системи опалення (за допомогою теплових насосів).

Аналіз витрат і вигод від реалізації різних проєктів з реконструкції / модернізації будівель в ЄС з використанням відновлюваних джерел енергії, а також аналогічних проєктів в Україні, які нещодавно були реалізовані або перебувають на стадії реалізації, показує загальну тенденцію до отримання вигод порівняно з інвестиціями, вкладеними в заміну старих систем опалення та охолодження в житловому та громадському секторі будівель. Результати таких проєктів доводять, що найбільш енергоефективним рішенням

є встановлення теплового насоса та гібридної сонячної системи:

У звіті **SolarPower Europe** «Сонячна енергія забезпечує тепло 2023»¹¹⁶ йдеться про те, як сонячні фотоелектричні станції та теплові насоси допомагають домогосподарствам скоротити використання газу та заощадити на рахунках за електроенергію. При спільному використанні сонячні фотоелектричні установки та теплові насоси дали змогу домогосподарствам у Німеччині, Іспанії та Італії заощадити від 62 до 84 % річних рахунків за електроенергію у 2022 році. Європейці, які використовують сонячні фотоелектричні системи плюс теплові насоси, можуть розраховувати на подальшу економію, до 76 % щомісячних рахунків, у найближчі роки. Нове моделювання показує, що сонячні фотоелектричні станції та теплові насоси сумісні весь рік. Сонячні фотоелектричні установки можуть задовольнити до 63 % потреб теплових насосів в електроенергії щорічно.

Дані висвітлюють економію, досягнуту німецькими, іспанськими та італійськими домогосподарствами, які використовують три різні технології: сонячні фотоелектричні установки, теплові насоси та комбіновані сонячні фотоелектричні установки плюс теплові насоси. Заощадження порівнюються з ціною, яку середньостатистичне сімейне домогосподарство платило б, отримуючи всю електроенергію з мережі, а для опалення використовувало б газовий котел. Хоча всі технології забезпечують значну економію в трьох країнах, поєднання сонячних фотоелектричних систем та теплових насосів дало найбільшу економію — 84 % — під час енергетичної кризи у 2022 році. Домогосподарства заощадили до 3 700 євро на рахунках за електроенергію у 2022 році за допомогою сонячних фотоелектричних систем плюс теплових насосів.

У зазначених країнах сонячні фотоелектричні станції та теплові насоси значно скоротили витрати домогосподарств на електроенергію та теплову енергію. Домогосподарства, які повністю поклалися на електроенергію з мережі та використовували газ для опалення, постраждали від кризи високих цін на енергоносії.

Загалом, у 2022 році домогосподарства, що використовують сонячну енергію, уникали значних витрат на електроенергію (електроенергію з мережі та газ для опалення), отримуючи при цьому виплати за надлишок виробленої ними сонячної електроенергії. Наприклад, в Італії це дало змогу заощадити до 64 %.

Проєкти Грінпіс з відновлення України

- Лікарня в Горенці (частина проєкту Грінпіс у Центральній та Східній Європі «Екологізація відбудови України шляхом розбудови партнерств на рівні міст»¹¹⁷). Найбільш енергоефективним рішенням стало встановлення теплового насоса та гібридної сонячної електростанції. Завдяки сонячній електростанції лікарня стане виробником електроенергії і зможе покривати до 60 % своїх потреб. З січня 2023 року тут працюють тепловий насос потужністю 20 кВт, сонячна електростанція потужністю 12 кВт та акумуляторна батарея місткістю 8 кВт-год.

Вартість реконструкції системи опалення та встановлення сонячних панелей у Горенці становила приблизно 56 тис. євро. Ці витрати повністю окупляться за 6–7 років шляхом економії на енергоносіях та виробництва електроенергії самою амбулаторією.

- Лікарня в Шепетівці (підготовка до реконструкції розпочалася у травні 2023 року)¹¹⁸.

План передбачає заміну системи опалення (наразі лікарня працює на вугіллі, що призводить до забруднення повітря в районі), утеплення стін і даху, а також, можливо, встановлення сонячної системи. Цей проєкт може стати прикладом відмови від вугілля й заміни його на кращу, ефективну і стійку систему опалення для інших лікарень та шкіл в Україні, які все ще працюють на вугіллі. Муніципалітет готовий розпочати процес реконструкції, тільки-но отримає фінансування, якого бракує.

За оцінками проєктної пропозиції, необхідні такі ресурси: система опалення на теплових насосах — 152 тис. євро; сонячна система (фотоелектрична) — 60 тис. євро; заміна даху з утепленням — 100 тис. євро; утеплення стін — 100 тис. євро.

Вважається, що «зелена» реконструкція лікарні в Горенці може встановити стандарт для сталого відновлення України і що майбутнє післявоєнної України — за відновлюваною енергетикою та сучасними енергоефективними технологіями.

За попередніми оцінками, лікарня в Горенці може скоротити витрати на опалення щонайменше на 80 % (майже 7 500 євро) лише шляхом використання теплового насоса.

- Проєкт **«Низьковуглецева Україна»** фінансується Федеральним міністерством економіки та клімату Німеччини (BMWK). У межах проєкту було проведено дослідження, щоб оцінити, як економічно оптимальне поєднання сонячних фотоелектричних панелей, акумуляторних систем та дизель-генераторів може пом'якшити наслідки перебоїв в електропостачанні на прикладі однієї української школи в Києві. У лютому 2023 року був опублікований звіт про результати та висновки «Збереження світла під час перебоїв в електромережі, сонячні фотоелектричні панелі, акумуляторні системи та дизельні генератори»¹¹⁹.

Це дослідження порівнює кілька альтернативних варіантів забезпечення безперебійного електропостачання української школи та фокусується на шкільній будівлі. Однак загальні висновки залишаються справдливими й для інших типів подібних громадських, комерційних або житлових споживачів. Розподілені джерела енергії, що розглядаються в аналізі, — це сонячні фотоелектричні панелі, акумуляторні системи та дизельні генератори. Метою дослідження було знайти оптимальне за вартістю поєднання цих тех-

нологій для задоволення попиту на електроенергію однієї репрезентативної школи в Києві.

- Падіння цін на акумулятори та фотоелектричні панелі було стійкою тенденцією протягом останнього десятиліття (зниження на понад 80 %), що дало змогу цим технологіям стати конкурентоспроможними за вартістю порівняно з традиційними технологіями на основі викопного палива. Загалом, сонячні фотоелектричні панелі мають вищі капітальні витрати, ніж генератори, особливо в поєднанні з акумуляторними системами зберігання енергії. Однак експлуатаційні витрати дуже низькі, а очікуваний термін служби фотоелектричних панелей досить тривалий (20–25 років), як порівняти з дизельними генераторами (зазвичай 8–10 років).

Період відновлення в Україні має ґрунтуватися на розвитку децентралізованих проєктів з відновлюваної енергетики та зменшенні залежності від великих електростанцій, як-от атомна енергетика. Домогосподарства, організації та громади повинні мати змогу виробляти та управляти власною енергією. Встановлення сонячних фотоелектричних панелей, теплових насосів та належної ізоляції має бути пріоритетним. Будівлі з майже нульовим споживанням енергії повинні стати новим стандартом для всіх нових будівель вже з 2023 року. Україна має історичний шанс стати на шлях до кліматично дружньої, незалежної енергетики з використанням найкращих сучасних технологій.

Сектор житлових будинків в Україні використовує вдвічі більше енергії на квадратний метр, а подекуди навіть утричі більше, ніж житлові будинки в ЄС. Зараз є історична можливість це змінити, і було б безглуздо відновлювати та відбудовувати житловий фонд, а також громадські будівлі за тими самими стандартами, що й до війни. Станом на вересень 2023 року, понад дві третини українців — це міські жителі, які мешкають у багатоквартирних будинках з центральним опаленням, водо- та електропостачанням.

Житловий фонд України складається переважно з будинків із поганою ізоляцією та низькою енергоефективністю. На будівлі в Україні припадає майже 40 % кінцевого споживання енергії. У житловому секторі 54 % кінцевого споживання енергії припадає на опалення або охолодження приміщень. Ситуація ускладнюється часткою природного газу в енергопостачанні житлового сектора (48 % проти 32 % в ЄС), що робить Україну залежною від імпорту викопного палива. В результаті війни, що триває, Україна зазнала величезної шкоди для економіки та суспільного добробуту з погляду соціальної інфраструктури. Країна має шанс відбудувати громадські та житлові будівлі за новими принципами зеленого будівництва (**Передумови післявоєнної відбудови житлово-будівельного комплексу України**¹²⁰).

115 https://unece.org/sites/default/files/2023-07/EN_Rebuilding%20Ukraine%20with%20a%20Resilient%20Carbon-Neutral%20Energy%20System_V8.pdf.

116 <https://www.solarpowereurope.org/insights/thematic-reports/solar-powers-heat-2023-2>.

117 <https://www.greenreconstruction.com/horenka-en>.

118 <https://www.greenreconstruction.com/project/shepetivka>.

119 <https://www.lowcarbonukraine.com>.

120 <https://ukraineinvest.gov.ua/en/news/08-11-22/>.

Типологія будівель в Україні

За оцінками, приблизно 66 % житлових будинків в Україні понад 50 років (Національний план дій з енергоефективності, 2014), і майже 80 % житлового фонду є неефективним (Національний фонд енергоефективності України) з погляду енергоспоживання. Загальна площа житлового фонду в Україні становить приблизно 968 млн м², 60 % цієї площі перебуває в міських поселеннях (Державна служба статистики України, Житловий фонд в Україні). Середній розмір домогосподарства в Україні у 2010–2021 роках становив 2,58 особи у 2021 році, залишаючись приблизно на одному рівні протягом останнього десятиліття. Середня кількість осіб, що проживають в українських домогосподарствах, була вищою за середній показник по ЄС-27, який становив 2,3 особи у 2020 році¹²¹.

Реалістичну оцінку витрат і вигод, пов'язаних з модернізацією / реконструкцією старих багатоквартирних будинків з метою економії електроенергії та поступової відмови від старої системи опалення (газової або вугільної) шляхом інтеграції сонячних фотоелектричних установок або сонячних фотоелектричних панелей у поєднанні з тепловими насосами, важко виконати в межах цього проекту, оскільки вона вимагає поєднання численних даних (у тому числі їх постійного оновлення) і припущень, а також ухвалення відповідних остаточних рішень. Належним чином мають бути визначені та оцінені такі елементи, а також ухвалені відповідні рішення:

- базова оцінка — визначення базового сценарію, що відображає поточний стан будівельного фонду з погляду потенціалу ВДЕ;
- визначення спектра можливих заходів з підвищення енергоефективності об'єктів з використанням ВДЕ, які можуть бути застосовані до такого типу будівель;
- аналіз вартості життєвого циклу, що охоплює інвестиційні, експлуатаційні та технічні параметри обраної системи (сонячні фотоелектричні панелі, гібридна система: сонячні фотоелектричні панелі плюс термонасос, система з накопичувачем енергії або без нього, потреба у площі / земельній ділянці поза межами багатоквартирних будинків для розміщення установок ВДЕ тощо);
- оцінка економії енергії, пов'язаної з використанням кожної із систем ВДЕ, та переведення її у грошовий еквівалент з використанням відповідних цін на енергоносії;
- розрахунок оптимальної вартості для порівняння загальних витрат (інвестиції, експлуатація та обслуговування) з економією енергії та іншими перевагами, досягнутими кожною системою ВДЕ. У загальних рисах, мета полягає у визначенні комбінації заходів, яка забезпечує найбільш економічно ефективне рішення;
- державна політика та механізми, наприклад, зниження податків, державна фінансова підтримка.

Під час оцінки інвестицій, необхідних для встановлення ВДЕ в разі модернізації / реконструкції будівель у житловому та громадському секторі, слід враховувати такі аспекти:

- кількість повністю зруйнованих та сильно пошкоджених будівель (житлових та громадських), що передбачає їх нове будівництво;
- кількість наявних старих житлових та громадських будівель, що потребують модернізації / реконструкції систем опалення та охолодження.

За оцінками, на середину 2023 року населення України становитиме 36 744 600 осіб.

Більшість старих житлових будинків¹²² в Україні мають п'ять або менше поверхів з опалювальною площею 4 368 м² та опалювальним об'ємом 12 230 м³. Виходячи з цих цифр, можна припустити, що на кожному поверсі розміщено приблизно 3 квартири площею 65 м². Якщо вважати, що в середньому на будинок припадає 5 під'їздів, це дає 70 квартир.

За формою власності житловий фонд України на 93,7 % перебуває у приватній власності, на 4,9 % — у муніципальній і на 1,4 % — у державній. Житлові будинки багатоквартирного типу становлять майже весь житловий фонд (98,1 %). Частка гуртожитків та житлових приміщень у нежитлових будівлях у загальному житловому фонді становить 1,9 % (20,4 млн м²).

Високий рівень енергоспоживання в Україні є фінансовим тягарем для держави, підприємств та населення. Місцеві органи влади страждають від витрат на енергоносії, які є другою за величиною статтею видатків у міському бюджеті після витрат на утримання персоналу.

Сонячні фотоелектричні системи

Сонячні фотоелектричні системи — одна з найпопулярніших технологій відновлюваної енергетики. Вони забезпечують постійний потік безкоштовної відновлюваної електроенергії весь рік, що може допомогти суттєво зменшити рахунки за електроенергію. Якщо припустити, що середня українська квартира (65 м²) з трьома мешканцями споживає приблизно 2,70 МВт-год/місяць (32,4 МВт-год/рік) електроенергії (опалення / охолодження приміщень, освітлення та електроприлади, приготування їжі та інші види кінцевого використання), то будинок на 70 квартир буде споживати 2 268 МВт-год електроенергії, яку може забезпечити система сонячних фотоелектричних панелей встановленою потужністю 0,6 МВт. Орієнтовний обсяг інвестицій становить приблизно 300 тис. євро на середній багатоквартирний будинок зі встановленою сонячною потужністю 0,6 МВт. Якщо припустити, що приблизно 200 тис. багатоквартирних будинків будуть модернізовані шляхом інтеграції сонячних фотоелектричних систем, то загальна розрахункова потужність ВДЕ становитиме приблизно 120 ГВт, а загальні інвестиції для її досягнення — приблизно 60 млрд євро.

Наразі ціна на електроенергію для побутових споживачів становить 2,64 грн/кВт-год з ПДВ (приблизно 0,065 євро/кВт-год). Витрати одного домогосподарства за рік становитимуть приблизно 2 106 євро. За вищезазначеного сценарію період окупності інвестицій буде 2–3 роки. Для багатоквартирних і багатопверхових будинків забезпечення електроенергією від сонячних фотоелектричних станцій буде більш гнучкою та економічно ефективною моделлю, ніж встановлення фотоелектричних модулів на даху будівлі.

Україна має сприятливі умови для використання сонячної енергії. Середньорічна кількість сонячної радіації, що надходить на 1 м² поверхні, коливається від 1 070 кВт-год/м² у північній частині України до 1 400 кВт-год/м² і вище у південних регіонах. Руйнування значної кількості житла, особливо на півдні, де сонячний потенціал є найвищим, може створити можливості для оцінки потенціалу сонячних колекторів на дахах для включення їх у плани будівництва. Оскільки площа даху та орієнтація будівлі є ключовими факторами для встановлення сонячних панелей на даху, такі проекти можуть бути набагато перспективнішими для нових будівель, ніж для модернізації існуючих.

Сонячна енергетика переживає значне зростання в Україні, навіть в умовах війни, що триває. Багато домогосподарств та об'єктів критичної інфраструктури встановлюють сонячні електростанції для забезпечення резервного електропостачання під час відключень. З початком війни особливої популярності набули невеликі системи з акумуляторами.

Україна успішно встановила 7,6 ГВт сонячної енергії, й очікується, що ця цифра буде постійно зростати. Сонячна енергетика пропонує цінну можливість швидко й економічно ефективно відновити втрачені внаслідок війни генеруючі потужності. Ба більше, наразі в Україні зареєстровано 45 тис. домашніх фотоелектричних систем, а за даними Асоціації сонячної енергетики, ринковий потенціал таких систем охоплює щонайменше 1 млн домогосподарств.

Зважаючи на важливість розподіленої генерації для забезпечення енергетичної безпеки, вкрай важливо стимулювати розвиток цього ринку. Тож слід докласти зусиль для заохочення та підтримки зростання розподіленої генерації, оскільки вона є ключовим елементом у гарантуванні енергетичної безпеки держави.

Реалізація проектів ВДЕ для модернізації / переоснащення старого житлового фонду в Україні може постати перед різними проблемами, пов'язаними з правовими, управлінськими та адміністративними перешкодами, особливо в будівлях, що перебувають у власності кількох власників:

- Чимало багатоквартирних будинків мають фізичні обмеження для встановлення сонячних панелей, зокрема перешкоди на даху, конкуренцію за простір на даху, затінення, застарілу електропроводку й структурні проблеми, а також вимоги щодо доступу, які можуть значно збільшити витрати на встановлення.

- Необхідність оцінки стану будівельних конструкцій та придатності дахів для встановлення сонячних фотоелектричних панелей.

- Готовність громадян платити за реновацію багатоквартирних будинків та розділяти витрати на реновацію.

- Визначення основних бар'єрів та проблем, що перешкоджають проведенню енергетичної санації в обраному типі будівель, як-от:

- ✓ організаційні бар'єри реновації, пов'язані з досягненням спільної згоди щодо реновації між власниками квартир та необхідністю створення єдиного органу, який би взяв на себе всю відповідальність за організаційні питання, пов'язані з реновацією багатоквартирних будинків;
- ✓ економічні бар'єри енергомодернізації, пов'язані з небажанням брати кредити та низьким рівнем доходів домогосподарств;
- ✓ державна підтримка енергомодернізації є недостатньою для генерування ініціатив з енергомодернізації багатоквартирних будинків;
- ✓ готовність громадян платити за реновацію через щомісячні рахунки за енергоресурси є більш прийнятною серед домогосподарств, ніж сплата повної вартості реновації до її початку;
- ✓ домогосподарства з низькими доходами не в змозі платити за реновацію, а домогосподарства з вищими доходами готові розділити з ними витрати, щоб прискорити процес реновації.

Впровадження систем відновлюваної енергетики в багатоквартирних будинках (БКБ) гальмується через розбіжності у праві власності та соціальні суперечки. Багаторазове володіння ВДЕ у спільному майні БКБ створює проблеми розподілу енергії та вигод між власниками квартир. Оптиміальні схеми встановлення сонячних фотоелектричних установок залежать від конкретних характеристик будівель, домогосподарств, електричних навантажень та фінансових механізмів; не існує універсального рішення, яке б підходило для всіх. У контексті вищезазначеного буде потрібно більше оцінок та аналізів.

Теплові насоси

Теплові насоси — це ключ до виробництва відновлюваної енергії для опалення та охолодження з енергії навколишнього середовища, в тому числі з очисних споруд та геотермальної енергії. Теплові насоси також дають змогу використовувати відпрацьоване тепло й холод. Хоча встановлення теплових насосів у нових будівлях є звичайною справою, заміна наявних систем опалення на теплові насоси є складнішим, але надзвичайно важливим завданням. Теплові насоси очолили 20 % ринку малих теплогенераторів в ЄС.

121 <https://www.statista.com/statistics/1264408/average-size-of-households-in-ukraine/>.
122 <http://building-typology.com.ua/>.

Теплові насоси є більш екологічною альтернативою для індивідуального опалення, ніж печі на твердому паливі або газі, оскільки вони можуть використовувати енергію, вироблену з відновлюваних джерел енергії, наприклад, фотоелектричних панелей. Звіт Міжнародного енергетичного агентства **«Майбутнє теплових насосів»**, який представляє перспективи теплових насосів, визначає ключові можливості для прискорення їхнього впровадження, а також основні перешкоди та політичні рішення, може слугувати дорожньою картою для модернізації теплопостачання в Україні.

Споживачі тепла в Україні неоднорідні, їх можна зрозуміти, розділивши на кластери на основі спільних інтересів¹²³. Більшість споживачів тепла живуть у приватних будинках — як у містах, так і в сільській місцевості. Для них системи централізованого теплопостачання не є популярними, а основою теплопостачання є газові та твердопаливні котли. Однак цей кластер споживає найбільше природного газу — приблизно 8 млрд м³. Приблизно 7,5 млн домогосподарств належать до цього кластеру. Ще 6,2 млрд м³ споживають міські системи централізованого теплопостачання (понад 200 тис. багатопверхових будівель) і приблизно 0,8 млрд м³ — бюджетна сфера (120 тис. будівель). Оцінки кількості будівель є приблизними й потребують уточнення.

Найпростіші рішення щодо переходу з газу на відновлювані джерела опалення та охолодження будуть для кластера малоповерхової забудови. Приблизно 4 млн домогосподарств із 7,5 млн вже мають кондиціонери, і заміна їх на теплові насоси забезпечить ці будівлі опаленням, кондиціонуванням та гарячою водою. Що стосується інтеграції теплових насосів, Україна може скористатися досвідом Великої Британії, де уряд ухвалив програму із заміни 26 млн газових котлів в будівлях на теплові насоси. Бюджет цієї програми на 8 років становить 135 млрд євро. Не важко зрозуміти, як буде вирішуватися проблема декарбонізації в країні.

Встановлення сонячних фотоелектричних панелей для забезпечення теплових насосів електроенергією дасть змогу забезпечити основне енергопостачання будівель завдяки відновлюваним джерелам. Централізована енергосистема залишиться резервним джерелом для будівель під час пікових навантажень.

Спрощена модель ефективності заміни газових котлів на теплові насоси¹²⁴

Споживання природного газу в секторі малоповерхового житлового будівництва в Україні наразі становить приблизно 8 млрд м³ на рік. Приблизно 7 млрд м³ можна заощадити завдяки переходу на відновлювані джерела енергії, що своєю чергою дасть змогу скоротити викиди CO₂ приблизно на 14 322 000 т. Встановлення 7 млн теплових насосів замість газових котлів та кондиціонерів коштуватиме приблизно 18—23 млрд євро, а якщо до комплексу будинку додати сонячні панелі, то вартість зросте ще на 23 млрд євро. Необхідно створити схему, за якою зекономлений за 20 років природний газ буде продаватися на зовнішніх ринках, а домогосподарства не потребуватимуть бюджетних і тарифних субсидій. Ще одним джерелом фінансування таких проєктів є надходження від продажу прав на викиди парникових газів в разі відмови від природного газу.

Продаж прав на викиди CO₂, які Україна матиме в такому випадку в надлишку, може суттєво поповнити державний бюджет України. У 2021 році обсяг торгів на світових ринках дозволів на викиди CO₂ збільшився на 164 % (рекордні 760 млрд євро порівняно із 2020 роком). Україна може отримати до 12 млрд євро за продаж прав (середня ціна 1 000 м³ CO₂ = 46 євро).

Згідно з даними, наведеними в різних звітах про оцінку збитків від війни, житлові будинки в зоні бойових дій або повністю зруйновані, або серйозно пошкоджені (з порушеною конструкцією), і в будь-якому разі їх доведеться відбудувати заново. Те саме стосується і громадських будівель. Нові будівлі повинні відповідати високим стандартам нульового енергоспоживання. У зв'язку з цим нові будівлі повинні забезпечувати поступовий перехід на відновлювані джерела опалення, охолодження та гарячого водопостачання, а також поступову відмову від використання газових котлів. Використання дахових сонячних електростанцій для нового будівництва всіх типів має бути обов'язковим. Роль муніципалітетів у цих випадках буде мати велике значення.

Щодо інтеграції теплових насосів у багатоквартирних будинках слід враховувати такі аспекти:

- Заміна котлів на теплові насоси може бути складним завданням через високі температурні вимоги багатьох наявних радіаторних систем; теплові насоси працюють ефективніше за нижчих температурах подачі.
- В разі планування встановлення теплового насоса в багатоквартирному будинку важливо переконатися, що його потужність точно відповідає опалювальному навантаженню будівлі. Потужність може бути забезпечена або одним великим тепловим насосом, або кількома тепловими насосами з меншою потужністю, з'єднаними між собою в каскад.
- Через брак фінансових стимулів схеми гнучкості, пов'язані з тепловими насосами, вони поки не є привабливими для споживачів. ОСББ через їх неоднорідний склад важко фінансувати заміну системи опалення. Наявність державних субсидій є фундаментальним фактором в ухваленні споживачами рішення щодо встановлення теплового насоса.
- Для забезпечення необхідного сприйняття серед споживачів важливим є надання всебічної та зрозумілої інформації про заходи з енергоефективної модернізації та технологію теплових насосів.
- Процес ухвалення рішень та планування зміни системи опалення є особливою проблемою для ОСББ, насамперед через його тривалість і недостатню обізнаність зацікавлених сторін. Тож інформація має бути зібрана та надана в повному обсязі, а найкращі практики мають поширюватися ширше.
- Було б доцільно, щоб при переході до централізованого теплопостачання встановлення теплових насосів було пільговим заходом відповідно до українського законодавства у сфері енергетики.

З огляду на досвід, отриманий в ЄС та у світі, в процесі розроблення політики та ухвалення рішень, пов'язаних з упровадженням відновлюваних джерел енергії в секторі теплопостачання, слід враховувати такі ключові аспекти:

- Економічні бар'єри для декарбонізації опалення в будівлях пов'язані переважно з інвестиціями в енергоефективність та в технології відновлюваної енергетики, а також з експлуатаційними витратами. Високі інвестиційні витрати порівняно з опалювальним обладнанням, що працює на викопних видах палива, є бар'єром для всіх розглянутих технологій, включаючи інвестиції власників будівель в кінцеве обладнання, а також інвестиції в інфраструктуру (наприклад, у мережі централізованого теплопостачання).
- Вплив на електроенергетичну систему є бар'єром на всіх шляхах декарбонізації, що покладаються на виробництво тепла, яке передбачає споживання електроенергії. Сюди входять децентралізовані теплові насоси, великі теплові насоси для централізованого теплопостачання. Водночас ці технології надають переваги у вигляді гнучкості для електроенергетичної системи.
- Доступність ресурсів є ключовим бар'єром на більшості шляхів й охоплює доступність енергоносіїв, доступність джерел тепла та доступність простору (особливо сильний бар'єр для великомасштабних сонячних теплових установок, а також установок з ВДЕ-Е).
- Регуляторні бар'єри та ліцензування є особливо вираженими для технологій з низьким рівнем впровадження, де кодекси й стандарти, а також процедури ліцензування ще не розроблені (особливо для водню). Для централізованого теплопостачання регуляторні бар'єри включають планування та ліцензування об'єктів виробництва тепла, а також доступ третіх сторін до тепломереж.
- Придатність будівельного фонду є бар'єром для розгортання більшості технологій опалення з ВДЕ. Для теплових насосів, а також для централізованого теплопостачання на основі ВДЕ ефективно впровадження вимагає низькотемпературних систем опалення. Для сонячних теплових установок дахи можуть бути непридатними для встановлення.
- Бар'єри для кінцевих споживачів та інвесторів охоплюють різноманітні перешкоди для інвестицій у технології декарбонізації. Такі бар'єри включають відсутність доступу до капіталу, недосконалу інформацію, обмежену раціональність і роздвоєння стимулів.
- Найефективніший спосіб узгодити інвестиції в будівельні компоненти та системи опалення з метою декарбонізації — створити потужну нормативно-правову базу для обмеження використання технологій, які не відповідають цій меті.

Для подолання економічних бар'єрів інструменти економічної політики повинні сприяти доступному переходу та забезпечувати рівні умови для відновлюваних технологій. Основні економічні інструменти включають субсидії та пільгові кредити для інвестицій у технології відновлюваної теплоенергетики, а також ціноутворення на енергію та вуглецеві викиди.

Оскільки трансформація сектора теплопостачання впливає на ключові об'єкти інфраструктури (централізоване теплопостачання, газові та електричні мережі), для координації розширення, модернізації та виведення з експлуатації такої інфраструктури необхідні підходи до планування теплопостачання та залучення громадян.

Рекомендації

Розроблення короткострокових програм модернізації та відповідних інвестиційних планів для поступового переведення енергопостачання житлових і громадських будівель на відновлювані джерела тепла та електроенергії (гібридні системи сонячних фотоелектричних панелей і теплових насосів) для забезпечення необхідної енергетичної безпеки та незалежності:

✓ для громадських будівель (насамперед лікарень, шкіл): перехід на теплові насоси в поєднанні з даховими сонячними електростанціями;

✓ для багатоповерхових (багатоквартирних) будинків: перехід на теплові насоси в поєднанні з сонячними електростанціями;

✓ для котеджної та малоповерхової забудови: теплові насоси в поєднанні з даховими сонячними електростанціями

Щодо систем централізованого електро-, тепло- та газопостачання, які вважаються найбільш вразливими, розробити короткострокові стратегії та відповідні плани дій для забезпечення переходу таких будівель на автономні та децентралізовані джерела тепла й електроенергії з відновлюваних джерел (гібридні системи із сонячних фотоелектричних панелей та теплових насосів).

Розробити політику та відповідні регуляторні заходи для поступового подолання енергетичної бідності з урахуванням того, що в період до 2030 року в Україні очікується різке зростання тарифів на системну електроенергію та природний газ. Перехід на відновлювані джерела енергії в цей період дасть змогу зменшити навантаження на бюджети домогосподарств.

Усі нові будівлі будувати з нульовим рівнем викидів CO₂ (теплоізоляція, теплові насоси та сонячні / вітрові електростанції).

¹²³ Association «Energy Efficient Cities of Ukraine», <https://enefcities.org.ua>.
¹²⁴ <https://enefcities.org.ua>.

3.7.7 ВДЕ у виробництві будівельної продукції

3.7.7.1 Вступ

Цей розділ слід читати разом із розділом 3.5 цього звіту.

3.7.7.2 Проекти ВДЕ в цементній промисловості¹²⁵

Для цементного заводу можна розглядати два варіанти:

1. Реконструкція та модернізація наявного цементного заводу

Реконструкція та модернізація заводу потужністю 1 млн т цементу на рік, включно з будівництвом та/або модернізацією сміттєпереробного заводу, забезпечить використання твердого рекуперованого палива / палива, отриманого з відходів (SRF/RDF) для печі, що на 90 % замінить використання традиційного палива — нафтового коксу. Очікується, що інвестиції в реконструкцію та модернізацію становитимуть 200–250 млн євро.

Завдяки реалізації такого проєкту нафтовий кокс, що зазвичай використовується, буде замінений на 90 %, а витрати на паливо — знижені на 60%. Очікуваний екологічний ефект пов'язаний зі скороченням викидів вуглецю, утилізацією побутових відходів, старих автомобільних шин та горючих відходів інших виробництв, стимулюванням роздільного збору відходів.

2. Будівництво нового цементного заводу

Вартість нового цементного заводу з використанням сухого способу виробництва цементу потужністю 1 млн т на рік становить 650 млн євро. У цьому випадку досягається той самий ефект з тією різницею, що термін окупності інвестицій буде довший. Вибір між двома варіантами залежить і від того, чи є відповідний / наявний цементний завод, який необхідно реконструювати та модернізувати після оцінки його стану.

3.7.7.3 ВДЕ в металургійній промисловості

За даними SteelRadar, виробництво сталі в Україні істотно скоротилося. У 2023 році — суттєво знизилася. За перші 8 місяців року ринок сталі в країні скоротився на 23 %. Виробництво сталі, яке в січні-серпні 2022 року становило 14 813 млн т, за аналогічний період 2023 року знизилася до 11 406 млн т. Виробництво сирової сталі впало з 5 186 млн т у 2022 році до 4 032 млн т, зменшившись на 22,3 % за аналогічний період 2023 року. Виробництво сталевих прокатів також скоротилося з 4 477 млн т до 3 466 млн т, зменшившись на 23,9 % за 8 місяців. Виробництво чавуну скоротилося з 5 150 млн т у січні-серпні 2022 року до 3 908 млн т, зменшившись на 24,1%.

У Лондоні за участі Metinvest та уряду створили коаліцію для «зеленого» переходу України (червень 2023). Коаліція об'єднує виробників обладнання, споживачів, фінансові установи, уряд та інші зацікавлені сторони. Головна мета асоціації — відновлення української промисловості шляхом екологічної, зеленої трансформації виробництва сталі. Це допоможе підтримати національну економіку та населення, водночас стане рушієм для підтримки програми декарбонізації ЄС. Група «Metinvest» приєдналася до урядової платформи

щодо зеленого відновлення сталеливарної галузі України.

Виробництво арматури

Будівництво нового заводу з виробництва арматурних сталей для бетону (арматури) має здійснюватися за коротким технологічним циклом, включаючи виробництво електродугової сталі; і має забезпечувати безперервне лиття сталі та стан гарячої прокатки для бетону з широким асортиментом розмірів (наприклад, Ф8 мм до Ф40 мм). Зелений водень або водень, отриманий з використанням відновлюваної енергії, може використовуватися для живлення електродугових печей. Потужність заводу може бути визначена очікуваними потребами та реальними можливостями будівельної галузі на середньострокові періоди. Такий процес виробництва виключає доменні печі, відповідно використання коксу, які є джерелом сильного забруднення навколишнього середовища. Сучасна схема таких виробництв передбачає використання тунельних нагрівальних печей між безперервним литтям і гарячою прокаткою, що знижує собівартість природного газу на 40 % на тонну продукції.

125 www.holcim.com.

3.8 Міський транспорт

3.8.1 Вступ

Для будь-якої екологізації України важлива вся транспортна галузь. Енергоспоживання в Україні зосереджено в житловому, промисловому та транспортному секторах, на які припадало понад 80 % загального кінцевого енергоспоживання у 2019 році. На промисловість і житловий сектор — понад 60 %, причому тільки виробництво чавуну та сталі становило понад половину всього промислового споживання та приблизно 17 % загального кінцевого споживання. У 2019 році на частку транспорту припадало ще 20 % від загального кінцевого споживання. При загальному споживанні енергії у 2019 році у 46 млн т н.е. (540 ТВт-год) внесок транспорту становив 110 ТВт-год. Зусилля щодо максимального стримування попиту на енергію, ймовірно, будуть найуспішнішими, якщо вони будуть спрямовані на сектори з найбільшим споживанням, одним з яких є транспорт.

Мабуть, 20 % є дещо низьким значенням, як повідомляється, в інших країнах воно вище. Ймовірно, що в Україні це відбувається через відносно більше споживання енергії будівлями та галузями промисловості, а не через нижче споживання у транспортному секторі.

Транспортний сектор домінував у споживанні нафтопродуктів у 2019 році, на нього припадало 80 %. На автомобільний транспорт припадало майже все споживання в цьому секторі, і лише він відповідав за 77 % загального споживання нафтопродуктів в Україні у 2019 році. Це означає, що залізничний та авіаційний транспорт разом становили менше чверті загального енергоспоживання транспорту, або 25 тис. ГВт-год. З цієї причини, не ігноруючи потенційну економію у двох зазначених підсекторах (і зважаючи, що скорочення автомобільного транспорту може призвести до збільшення використання залізничного транспорту, але до зовсім незначного збільшення споживання енергії в залізничному транспорті), вони розглядатися у звіті не будуть.

На відміну від будівель і галузей промисловості, скорочення споживання енергії на транспорті не відбувається шляхом підвищення енергоефективності транспортних

засобів, які зараз перебувають в обігу (це зазвичай неможливо). Натомість тут позбуваються неефективних транспортних засобів, або застосовують фінансові стимули й обмеження на імпорт менш ефективних транспортних засобів, або замінюють транспортні засоби, що працюють на викопному паливі, на електромобілі.

Загалом неможливо розглядати міський транспорт окремо від загального транспорту, головним чином тому, що не існує даних, щоб ідентифікувати міські поїздки окремо від усіх поїздок. Зважаючи на це, заміна викопного палива серед транспортних засобів (наприклад, автобусів, таксі та доставки товарів) визначена в деяких звітах як відповідний та економічно ефективний шлях для впровадження електромобілів. Крім того, будь-який розрахунок аналізу витрат і вигод щодо змін у транспортуванні вимагає як більш детальних базових даних, так і розрахункових моделей, що не є загальнодоступними. Тож виконати такий аналіз наразі неможливо. Натомість цей звіт визначає, як ці розрахунки можна виконати в майбутньому, визначає потрібні вхідні дані, а також намагається отримати інші, більш загальні висновки щодо витрат і вигод з інших звітів.

3.8.2 Аналіз

3.8.2.1 Загальні міркування

- Станом на 2021 рік автопарк України налічує приблизно 7,4 млн одиниць і 1,7 млн комерційних автомобілів. Однак через відсутність обов'язкового технічного огляду приватних автомобілів ці цифри слід трактувати з обережністю; офіційна система державної реєстрації не враховує належним чином утилізовані або застарілі транспортні засоби. Значну частину автопарку України складають вживані автомобілі: за різними оцінками, їх налічується від 400 тис. до 2 млн. Попри те, що останнім часом їхня кількість серед новозареєстрованих транспортних засобів зменшується, вони все ще становлять 40% нових реєстрацій¹²⁶.
- Значною проблемою транспортної галузі України є вік її парку. Об'єктивні та вичерпні дані про це важко отримати, як і викиди забруднювальних речовин від пресуваних джерел. Однак у звіті Глобальної ініціативи економії палива в Україні (2018) вказується, що середній вік українського автопарку становив приблизно 19 років (станом на 2015 рік). На жаль, ці дані не висвітлюють категорії транспортних засобів (вантажівки, легкові автомобілі, автобуси), але вік автопарку є показником його низької ефективності щодо викидів CO₂ та інших забруднювальних речовин.

126 <https://brdo.com.ua/en/news/vidnovlennya-transportnogo-sektoru-ukrayiny-yak-zrobyty-jogo-zelenym/>.

Щодо електрифікації автопарку, то останніми роками в Україні спостерігається зростання продажів електромобілів, чому сприяли стимуляційні заходи державної політики. У 2016 році було скасовано мито на електромобілі, а в 2018 — акциз і ПДВ на імпорту електромобілів. У 2014 році було продано лише 62 електромобілі (0,07 % від загального обсягу продажів), у 2016 — 1 148 електромобілів (1,5 %), у 2019 році — 7 012 (7,2 %). Зараз Україна є 12-ю країною Європи за загальною кількістю електромобілів і демонструє одні з найвищих показників електрифікації автопарку.

В Україні діють відносно жорсткі норми допустимого забруднення навколишнього середовища для нових автомобілів. Станом на січень 2016 року, дозволено реєструвати лише транспортні засоби, що відповідають стандарту Євро-5. Однак впровадження стандарту Євро-6, яке було заплановане на 2018 рік, перенесли спочатку на 2020 рік, а нещодавно — на 2025 рік. Для вживаних авто у 2018 році Україна знизила стандарт до Євро-2, що шкодить екологічності всього автопарку. Слід також зважати, що євростандарт передусім обмежує викиди різних забруднювальних речовин, але не передбачає жодних обмежень на викиди ПГ. В Україні немає власного стандарту щодо обмеження цих викидів, і його необхідно впровадити.

У транспортному секторі Україна зобов'язалася запровадити стандарти ЄС щодо якості палива, паливної ефективності та паливних викидів відповідно до Угоди про асоціацію 2014 року (див. нижче). Ключовим досягненням стало впровадження стандарту якості палива Євро-5. Стандарт якості палива Євро-5 запровадив максимальний вміст сірки в бензині та дизпаливі не більше ніж 10 ppm, і це стало обов'язковим для палива, що продається в Україні з початку 2018 року. Європейські стандарти паливної економії для легких і важких транспортних засобів значно зростають у наступне десятиліття, а це свідчить, що рамки політики ЄС продовжать забезпечувати міцну основу для України для поступового зростання попиту та підвищення енергоефективності в транспортному секторі.

Варіанти, запропоновані Міжнародним енергетичним агентством¹²⁷, охоплюють стимули для зменшення маси багатьох транспортних засобів і збільшення оподаткування палива. Вищі ціни на пальне пов'язані з меншим споживанням пального. Країни Європи, а також Японія та Південна Корея, де стягуються високі податки на пальне, мають найнижчу у світі питому витрату палива. Для порівняння, низькі податки на пальне в Канаді, Австралії та Сполучених Штатах Америки відповідають споживанню палива вище середнього. Отже, вищі податки на паливо можуть стимулювати використання більш економних автомобілів.

Одним із найпоширеніших регуляторних інструментів для стимулювання швидкого впровадження ефективних технологій є стандарти середньої економії палива. Хоча це не привело до успішного зниження споживання палива в ЄС між 2017 і 2019 роками, після того як нова ціль ЄС-2020 набула чинності, середні викиди CO₂ на кілометр знизилися на 12 % протягом одного року (так само як між 2010 і 2019 роками).

Крім того, схеми «feebate», що запроваджені у Франції у

2008 році, можуть використовуватися для стягнення плати за придбання транспортних засобів, для яких викиди CO₂ (г/км CO₂) перевищують визначений рівень, та субсидування купівлі транспортних засобів з викидами, нижче встановленого рівня. Хоча схема безпосередньо орієнтована на показники викидів CO₂, вона опосередковано впливає на масу та розмір транспортного засобу, оскільки більші та важчі транспортні засоби зазвичай менш економічні.

Підвищення податків, що застосовуються до купівлі великих, важких автомобілів, може перешкоджати продажу більших і важчих транспортних засобів, що само по собі пов'язане з низькою продуктивністю. Для порівняння: світовий рекорд ефективності транспортного засобу за середньої швидкості 10 миль на годину (16 км/год, що перевищує середню швидкість у більшості міст) становить приголомшливі 14 573 милі на галон (6 200 км/л, хоч це й стосується дуже легкого та надвисокоєфективного автомобіля), і вже в 1973 році модифікований комерційний автомобіль досяг 376 миль на галон (160 км/л)¹²⁸. Ці цифри варто взяти до уваги, оскільки зараз розвиток електромобілів і гібридів зосереджено передусім на системі приводу, тоді як основна проблема — зрушення 1–2 т транспортного засобу, щоб перемістити 100 кг людини, залишається значною мірою не розглянутою (для порівняння: середня витрата палива автомобілями наразі становить приблизно 40 миль на галон (17 км/л).

Тема легких транспортних засобів добре висвітлена¹²⁹ у звіті Програми ООН з навколишнього середовища, який уже цитувався вище в контексті циркулярної економіки. Зокрема, стратегії матеріально-ефективного використання можуть зменшити викиди від матеріального циклу легкових автомобілів у 2050 році до 70 % у країнах G7 та на 50–60 % — у Китаї та Індії. Найбільшу економію можна отримати завдяки зміні моделей використання транспортних засобів (спільне використання транспортних засобів та спільне використання автомобілів) і переходу до інтенсивнішого використання та до менших автомобілів, які підходять для подорожі. Проте більш детальний аналіз цих аспектів, не входить до завдань цього проєкту.

Зміна одного важкого й неефективного виду транспорту на інший важкий та неефективний, але зі зниженим викидом CO₂, не розв'язує фундаментальної проблеми маси, коли використовується приблизно в 15–30 разів більше енергії, необхідної для переміщення людини, щоб зрушити транспортний засіб. Хоча стверджується, що використання (важких) електромобілів є «зеленим», якщо вони живляться відновлюваною енергією, слід пам'ятати: якщо ці транспортні засоби самі по собі дуже неефективні, вони використовують енергію, яку краще використовувати для інших цілей. З цього погляду варто віддати перевагу таким засобам, як електричні скутери та електричні велосипеди, де людина набагато важча за транспортний засіб, особливо для коротких міських поїздок.

З 1955 року Норвегія запровадила одноразовий податок на реєстрацію (купівлю) легкових транспортних засобів із двигуном внутрішнього згорання (ДВЗ) на основі спорядженої маси автомобіля, а також викидів CO₂ та NO_x. Нещодавно Франція запровадила податок на транспортні засоби масою

понад 1 800 кг, тоді як електромобілі та гібриди, що під'єднуються до мережі, залишаються звільненими від податку. Міста перешкоджають використанню позашляховиків і великогабаритних транспортних засобів, впроваджуючи заходи, які роблять володіння ними менш привабливим. Плата за паркування може залежати від розміру або маси автомобіля (для порівняння: сучасний Міні важить приблизно 1,2 т), і/або для менших автомобілів можна зарезервувати більше паркувальних місць. Наприклад, Берлін розглядає можливість стягувати з власників позашляховиків до 550 євро за дозволу на паркування в місті (у п'ять разів більше, ніж вартість для маленького автомобіля), а у Ванкувері (Канада) з власників великого позашляховика ДВЗ або пікапа 2023 року можуть стягувати плату у 725 євро на рік за дозвіл на паркування в житлових зонах.

Хоча електромобілі в принципі пропонують переваги ДВЗ, особливо коли заряджаються відновлюваною енергією, вони навряд чи будуть універсальним рішенням для України. Ціна їх придбання залишається високою, приблизно 45 тис. євро за типовий автомобіль, витрати на страхування та технічне обслуговування — відносно високими, а продуктивність живихих автомобілів — низька. Багато країн, включно з Україною, також не мають зарядної інфраструктури, щоб у короткостроковій перспективі зробити можливим широке впровадження електромобілів.

Рідше розглядається вплив холодної погоди на продуктивність електромобілів. У 2020 році Норвезька автомобільна федерація випробувала 20 електромобілів в реальних зимових умовах і виявила, що в середньому запас ходу зменшився приблизно на 20 % — сценарій, який буде дуже знайомий операторам автопарків. Зимовою погодою також уповільнює швидкість, з якою можна заряджати електромобілі. І хоча автопарки можуть вжити заходів для зменшення негативного впливу холодних умов, таке уповільнення неможливо усунути¹³⁰, і воно ще посилюється, коли для обігріву транспортного засобу потрібно використовувати енергію акумулятора. Нарешті, ще одне питання, яке зараз не дуже широко розглядається, — як поводитися з батареями після закінчення терміну служби.

Цікаво, що перетворення автобусних чи троллейбусних ліній (яких в Україні багато) на трамвайні часто вважають як економічно ефективним, так і екологічним. Однак один звіт¹³¹ свідчить про протилежне: перехід з автобуса на трамвай як призвів до збільшення загальних викидів CO₂, так і мав негативне загальне значення. Неможливо уявити, що конкретні деталі цього маленького перетворення актуальні для будь-якої точки України. Але це показує, що будь-яке рішення про перетворення потребує ретельного розгляду в кожному конкретному випадку.

Самі троллейбуси, яких в українських містах приблизно 40, не мають таких проблем, як трамваї. ЄБРР надає позики на модернізацію різних троллейбусних систем в межах Рамкової програми громадського транспорту України («URTF»), яка складається з муніципальних гарантованих позик компаніям громадського транспорту в Україні для сприяння

критичному покращенню інфраструктури громадського транспорту в ряді міст країни. Ці проєкти охоплюють: Житомир, 100 км на захід від Києва, з інвестиціями у розмірі 9 млн зі звичайних капітальних ресурсів ЄБРР та кредитом в 1 млн євро від Фонду чистих технологій; Хмельницький, що на заході країни, — 10,6 млн євро з іншим фінансуванням; Полтаву, 300 км на південний захід від Києва, 10 млн євро. Ці проєкти входять до Рамкової програми громадського транспорту в Україні II¹³² на суму 250 млн євро.

Проєкти, наведені вище (лише вибірка з найновіших), мають категорію В у підсумку з екологічних і соціальних питань та очікувану оцінку ETI 60 за вплив на перехідний період. Перший класифікується від А до С, де В ідентифікується як «його потенційний вплив на навколишнє середовище та/або соціальний вплив, зазвичай притаманний конкретному об'єкту та/або який легко ідентифікується й розглядається за допомогою ефективних заходів пом'якшення»¹³³. Зауважимо, що ETI має таке визначення: «оцінка ETI відображає як внутрішню цінність проєкту, так і його контекстну цінність. Усі вибрані цілі мають цифру, яка входить до розрахунку балів, але такий бал потім коригується відповідно до контексту країни та підтримки стратегічних ініціатив банку. Стратегічна відповідність визначається відповідністю проєкту пріоритетам стратегії країни та використанням інструментів фінансування, які спеціально підтримуються банком (акціонерний капітал і кредитування в національній валюті). ETI оцінюється від 0 до 100. Більшість проєктів отримують оцінку від 60 до 70 і вважаються такими, що мають хороший вплив на перехід. Проєкти між 70 і 80 — сильні; є лише кілька випадків на рік, коли проєкти вважаються відмінними й отримують оцінку вище ніж 90»¹³⁴.

Було неможливо ані визначити, як обчислено будь-який із цих двох параметрів, ані точно з'ясувати, що означають результати. Проєкти стосуються переважно модернізації наявних троллейбусних систем і зміни певних елементів управління. Отже, переваги можуть бути більше соціальними, ніж екологічними. Проте той факт, що зацікавлені сторони вважають такі проєкти життєздатними інвестиціями, свідчить, що вони є економічно життєздатними й, можливо, варто поширити їх на інші міста. Цей звіт не може зробити остаточний висновок через брак інформації, але можна припустити, що зазначена сфера заслуговує на більш детальне дослідження.

З огляду на високий рівень викидів на дорогах та рівень заторів у містах України систему «платежів за затори» слід розглядати як розв'язання цих проблем¹³⁵. Вона виявилася успішною (хоча іноді викликають суперечки, оскільки не завжди вважаються справедливими, особливо якщо є «фіксованими», без урахування часу в зоні, та зосередженими лише на одному критерії — викидах, а не на інших, як-от споживання палива) у містах ЄС та Великій Британії. Потенційно система може бути реалізована в містах України з населенням понад 500 тис. осіб (Київ, Харків, Одеса, Дніпро, Донецьк, Запоріжжя, Львів, Кривий Ріг). Разом ці вісім міст мають 9,4 млн жителів, що становить майже чверть населення України.

127 <https://www.iea.org/energy-system/transport/cars-and-vans>.

128 <https://www.drive.com.au/caradvice/this-humble-ute-claimed-an-astonishing-world-record-for-fuel-efficiency-in-1973/>.

129 Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N. «Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future.» 2020. A report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

130 <https://www.fleetnews.co.uk/electric-fleet/policy/how-the-cold-affects-evs-and-what-to-do-about-it?text=Drivers%20should%20try%20to%20make,the%20impacts%20of%20the%20cold>.

131 Заміна трамвая автобусом у Парижі: витрати та вигоди. Робочий документ. – Січень 2011 (10.1), Ремі Пруд'омм, Мартін Конінг і П'єр Копп <https://sorbonne.pierre-kopp.com/downloads/2011%20T3%20revised%20version%202011.pdf>.

132 <https://www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/ukraine-public-transport-framework-2.html>.

133 <https://www.ebrd.com/news/publications/policies/environmental-and-social-policy-esp.html>.

134 <https://www.ebrd.com/what-we-do/economic-research-and-data/transition-impact.html#:text=ETI%20is%20scored%20between%200,a%20score%20higher%20than%2090>.

135 <https://brdo.com.ua/en/news/vidnovlennya-transportnogo-sektoru-ukrayiny-yak-zrobyty-jogo-zelenym/>.

У світі існують різні моделі зборів за затори: лондонська модель стягує з водіїв щоденну плату за користування дорогами міста незалежно від того, коли вони в'їжджають на територію, тоді як стокогальська модель передбачає різні збори за користування дорогами в різний час доби. Як наголошувалося вище, щоб система вважалася справедливою, вона повинна розпізнавати транспортні засоби з низьким рівнем шкідливих викидів, автобуси, транспортні засоби, що належать нерезидентам міста тощо. Модель збору за перевантаження, яка передбачає переваги для екологічно чистих автомобілів (як-от гібриди та електромобілі), може, зокрема, допомогти оновити автопарк України й таким чином підвищити загальну енергоефективність транспортного сектора. Однак для того щоб «плата за затори» працювала як ефективний розв'язок транспортних проблем, а не ставала податковим тягарем для населення, жителям міст необхідно пропонувати альтернативні види якісного громадського транспорту.

Витрати на впровадження такої системи сильно різняться від міста до міста, тому їх важко передбачити. Однак міжнародний досвід свідчить, що «плата за затори» є довгостроковим, економічно ефективним муніципальним рішенням, яке окупається протягом кількох років після впровадження. Водночас система сприятиме зменшенню заторів і стане джерелом коштів для місцевого бюджету на покращення громадського транспорту.

Таблиця 18. Законодавство ЄС щодо транспорту

Положення 2018/858 ¹³⁶ ,* про затвердження типу
Директива 2019/1161 ¹³⁷ про чисті транспортні засоби (CVE), що вносить зміни до Директиви 2009/33/ЄК
Директива 2009/33/ЄС ¹³⁸ щодо просування чистих та енергоефективних транспортних засобів автомобільного транспорту
Директива 2014/45/ЄС ¹³⁹ щодо періодичних перевірок придатності до експлуатації колісних транспортних засобів та їхніх причепів
Директива 2014/47/ЄС ¹⁴⁰ про технічне інспектування на дорогах придатності до експлуатації комерційних транспортних засобів, що перебувають в обігу в Союзі, та скасування Директиви 2000/30/ЄС
Директива про реєстраційні документи на транспортні засоби 1999/37/ЄК ¹⁴¹
Директива 2000/53/ЄК ¹⁴² , ** про транспортні засоби, що вийшли з експлуатації
Євростандарти для дорожніх транспортних засобів**, Регламент № 715/2007 ¹⁴³ , (ЄК) № 595/2009 ¹⁴⁴
Правила викидів вуглецю**, Регламент (ЄК) 2019/631 ¹⁴⁵
Директива про справляння плати з транспортних засобів за користування дорожньою інфраструктурою 1999/62/ЄК ¹⁴⁶
Директива про сумісність електронного збору (ЄК) 2019/520 ¹⁴⁷
Директива 2014/94/ЄК ¹⁴⁸ про розгортання інфраструктури для альтернативних видів палива
Директива 2003/96/ЄК ¹⁴⁹ ,** про реструктуризацію рамок Співтовариства щодо оподаткування енергетичних продуктів та електроенергії
(*) Законодавство, додане в межах перегляду додатка I до Договору про заснування Транспортного співтовариства (рішення № 2021/05 Регіонального керівного комітету транспортної спільноти)
(**) Правила, не включені до додатка I до Договору про заснування Транспортного співтовариства.

136 Регламент щодо затвердження та ринкового нагляду за автомобілями та їх причепами, а також систем, компонентів і окремих технічних вузлів, призначених для таких транспортних засобів, що вносить зміни до Регламентів (ЄК) № 715/2007 та (ЄК) № 595/2009 та скасовує Директиву 2007/46/ЄК.

137 <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/1161/oj>.

138 Директива щодо просування чистих та енергоефективних транспортних засобів.

139 Директива про періодичні перевірки технічної придатності для автомобілів та їх причепів та скасування Директиви 2009/40/ЄК. Це переглядається Європейською Комісією.

140 Директива про технічну придорожню перевірку придатності до експлуатації комерційних транспортних засобів, що обертуються в Союзі, та скасовує Директиву 2000/30/ЄК.

141 Директива Ради про реєстраційні документи для транспортних засобів.

142 Директива, яка встановлює конкретні правила та положення щодо управління та утилізації транспортних засобів після закінчення їх життєвого циклу.

143 Ця директива зараз переглядається Європейською Комісією.

144 Стандарти Євро-6 для легкового та комерційного транспорту.

145 Стандарти Євро VI для великовантажних автомобілів.

Регламент (ЄК) 2019/631, що встановлює стандарти викидів CO₂ для нових легкових автомобілів і фургонів. У механізмі пакета «Fit for 55» Європейська

Комісія запропонувала переглянути регламент щодо стандартів викидів вуглецю як для легких, так і для важких транспортних засобів.<?>

147 Директива про стягнення плати з великовантажних транспортних засобів за користування певною інфраструктурою

148 Директива про сумісність електронних систем оплати проїзду та сприяння транскордонному обміну інформацією про несплату дорожніх зборів у Союзі.

149 Директива, що забезпечує мінімальне розгортання інфраструктури альтернативного палива. У межах пакета «Fit for 55» Європейська Комісія запропонувала новий Регламент щодо інфраструктури альтернативного палива, який скасовує попередню директиву. Директива, що встановлює межі для оподаткування енергетичних продуктів та електроенергії.

3.8.2.2 Законодавча база ЄС

ЄС має ряд законодавчих положень, які стосуються транспорту загалом. Деякі з них були запропоновані як актуальні для України в недавньому проекті звіту¹⁵⁰, і весь пакет був проаналізований в контексті Західних Балкан в іншому звіті¹⁵¹. Країни Західних Балкан є членами Транспортного співтовариства, міжнародної організації, яка працює над інтеграцією транспортних ринків Західних Балкан у ЄС, допомагаючи шести західнобалканським партнерам в ухваленні та імplementації законодавства ЄС у сфері транспорту¹⁵². Україна є спостерігачем у цьому об'єднанні, тож Спільна заява в листопаді 2022 року закликала до більш систематичного залучення України до роботи співтовариства. Відповідне законодавство ЄС наведено вище у таблиці 18, а деякі положення розглядаються нижче.

Директива про чисті транспортні засоби (CVE) (2019/1161) — гарантує, що мінімальний відсоток контрактів на державні закупівлі дорожніх транспортних засобів стосується екологічно чистих та енергоефективних транспортних засобів.

Директива про розгортання інфраструктури для альтернативних видів палива (AFID) (2014/94/ЄС) — сприяє розгортанню інфраструктури альтернативних видів палива, як-от зарядні станції для електромобілів і водневі заправні станції. Паралельно це питання порушується і в Директиві про енергетичну ефективність будівель, яка також передбачає пункти зарядки.

Стандарти викидів CO₂ для легкових автомобілів і фургонів (Регламент (ЄС) 2019/631) — встановлює цілі щодо викидів CO₂ для нових легкових автомобілів і фургонів, а також заохочує використання транспортних засобів з нульовим і низьким рівнем викидів.

Це не означає, що все законодавство, наведене в таблиці 18, має автоматично транспонуватися в Україні і якщо Україна вирішить регулювати певну сферу, то було б доречно ухвалювати нові нормативні акти, що технічно й функціонально такі самі, як і відповідні положення в ЄС. Необхідно детально оцінити кожну законодавчу сферу, особливо з огляду на спроможність української інфраструктури запровадити закони, а держави — забезпечити їх виконання, адже нове законодавство, яке не виконується, на енергоефективність транспорту в країні не вплине.

Варто також зазначити, що Транспортне співтовариство має цілі, окрім енергоефективності та скорочення викидів CO₂. Це зауважується не для того, щоб критикувати його роботу, а для того, щоб підкреслити, що деякі законодавчі акти в Таблиці 3 можуть бути невідповідними для сталого розвитку чи енергоефективності. Там, де Співтовариство зосереджується на цих двох сферах, її діяльність є цілком актуальною, як зазначено на його вебсайті¹⁵³:

«Ми активно просуваємо розгортання інфраструктури альтернативного палива, зниження викидів транспортних засобів, захист транспортної інфраструктури від впливу клімату, сталу міську мобільність, а також цифровізацію транспортного сектора. Пропагуючи екологічні практики та використовуємо цифрові технології в транспортному секторі, ми прагнемо створити транспортну систему, орієнтовану на майбутнє. Ми

твердо віримо у співпрацю з ЄС та регіональними органами влади, зацікавленими сторонами приватного сектора та міжнародними організаціями для досягнення наших цілей. Крім того, наші зусилля узгоджуються з цілями кліматичної нейтральності, оскільки ми надаємо пріоритет мінімізації викидів вуглецю та просуванню використання чистих джерел енергії в транспорті».

Не розглядаючи окремо законодавство, можна запропонувати певні ключові напрями політики для забезпечення сталості українського транспорту, а саме:

- забезпечення дотримання та управління техноглядом та реєстрацією транспортних засобів, спрямованих головним чином на підвищення енергоефективності наявного парку транспортних засобів та забезпечення енергоефективності нових та вживаних транспортних засобів, що надходять на національний ринок;
- податкові реформи, акцизний збір на паливо, податок на транспортні засоби та податок на навколишнє середовище, спрямовані на встановлення фінансових стимулів для заохочення використання більш енергоефективних транспортних засобів та зменшення кількості поїздок з одним пасажиром, а також на потенційне збільшення доходів для подальших ініціатив сталого розвитку;
- стратегія електронної мобільності та управління, яка гарантує, що розгортання електромобілів і пов'язаної з ними інфраструктури зарядки є відповідним і безпечним.

Регулярні техногляди транспортних засобів сприяють зниженню транспортних викидів, а також забезпечують безпеку транспортних засобів. Ситуація в Україні з цими перевітками, які регулюються законом «Про дорожній рух», є незвичною. До 2011 року вони були обов'язковими для всіх транспортних засобів (щороку або двічі на рік залежно від використання транспортного засобу). Перевірки проводилися у визначених центрах, але їх було недостатньо для задоволення попиту. Це призводило до черг та хабарів, зрештою можна було просто придбати талон техногляду без фактичного огляду. В результаті система не досягла жодної зі своїх цілей.

У 2011 році поправка до закону скасувала перевірки для транспортних засобів, які використовуються у приватних цілях (це було широко схвалено). Транспортні засоби комерційного призначення все ще підлягають перевіркам у такий спосіб:

- кожні два роки — вантажівки вантажністю до 3,5 т;
- кожні два роки — легкові автомобілі, що використовуються в комерційних цілях, старші за два роки; *rigposes more than two years old*,
- щороку — вантажівки вантажністю понад 3,5 т;
- щороку — таксі незалежно від терміну експлуатації;
- двічі на рік — автобуси та спецавтомобілі для перевезення небезпечних вантажів незалежно від терміну експлуатації.

150 Дорожня карта розробки Національної керівної бази стандартів і технічних регламентів зеленої реконструкції України. — Найджел Крофт, ЮНІДО, 2023.

151 Інструменти політики для управління викидами дорожніх транспортних засобів на Західних Балканах, Діяльність 4 – Дорожня карта управління викидами дорожніх транспортних засобів у Північній Македонії, звіт для Світового банку, 19/05/2023.

152 <https://www.transport-community.org/about-us/>.

153 <https://www.transport-community.org/sustainable-and-smart-mobility/>.

У квітні 2021 року уряд оприлюднив законопроект, який повертає обов'язковий техогляд для всіх транспортних засобів. У грудні 2022 року уряд намагався просунути цей законопроект через парламент, серед іншого посиляючись на те, що обов'язкові перевірки є вимогою ЄС. Однак політична реакція населення і, відповідно, депутатів була настільки сильною, що уряд відступив і заявив, що питання повернення обов'язкового техогляду для всіх транспортних засобів буде переглянуто лише після закінчення воєнного стану.

Якщо припустити, що законодавство було ухвалено для відновлення регулярних перевірок приватних транспортних засобів, існує два різні методи вимірювання викидів CO₂: Всесвітня гармонізована процедура випробувань легких транспортних засобів (WLTP) і Новий європейський цикл водіння (NEDC) для транспортних засобів, випущених з 2022 року. Якщо викиди CO₂ пов'язані з податком на транспортні засоби, важливо визнати, що між ними існують відмінності: викиди CO₂ за WLTP приблизно на 21 % вищі за NEDC.

Стосовно оподаткування та стимулювання 24 лютого 2023 року ухвалений новий закон України «Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності і розвитку електророзрядної інфраструктури та електричних транспортних засобів» (набрав чинності 23 березня 2023 року). Він запроваджує класифікацію різних електромобілів та передбачає зарядні станції, у тому числі вимоги до містобудівної та забудовної діяльності.

Закон вносить зміни до шести законів України щодо спрощення використання електромобілів та будівництва зарядних станцій, а також містить положення щодо поступового переходу та закупівлі електробусів у містах з різною чисельністю населення зі встановленими термінами (кінцевий термін — 2036 рік, коли всі муніципальні автобуси, що використовуються в містах, повинні бути електричними або обладнаними двигунами внутрішнього згоряння, що працюють виключно на конденсованому природному газі (ПГ-метан), зрідженому природному газі (СПГ-метан), біогазі або водні). Муніципалітети мають право перенести ці терміни, але не більше ніж на два роки пізніше терміну, встановленого законом. Хоч цей закон, безумовно, є кроком у правильному напрямку, проте якщо муніципалітети не надаватимуть перевагу електричним або біогазовим транспортним засобам, скорочення викидів CO₂ від зміни палива — з бензину

/ дизеля на газ — може бути незначним (хоча забруднення цілком може зменшитися внаслідок переходу на чистіше паливо).

Тривалий час Україна намагалася стимулювати ввезення автомобілів, яким не більше ніж 10 років, вводячи підвищені мита на старі автомобілі. Однак через нижчі ціни на автомобілі в Європі, ніж в Україні, та низький загальний добробут населення українці зазвичай завозили старіші (і дешевші в Європі) автомобілі на тимчасовому режимі. Потім уряд провів кілька кампаній з легалізації цих автомобілів, які по суті звели нанівець спроби стимулювати ефективніші, але дорожчі автомобілі.

Зрештою, коли почалася війна і військовим знадобилося багато вживаних позашляховиків (їх термін служби в бою дійсно короткий), почався справжній потік вживаних автомобілів. Наразі, здається, спроби стимулювати виробництво ефективніших і нових автомобілів значною мірою зазнали краху через наведені чинники. З огляду на те, що уряд робить усе можливе, щоб полегшити та стимулювати імпорт певних товарів (вживаних автомобілів для фронту чи електрообладнання для компенсації пошкодженої та розбомбленої енергетичної інфраструктури), навряд чи зусилля з підвищення ефективності транспортних засобів будуть поновлені до кінця війни.

Нарешті, Директива про енергетичну ефективність будівель вимагає (стаття 8.2):

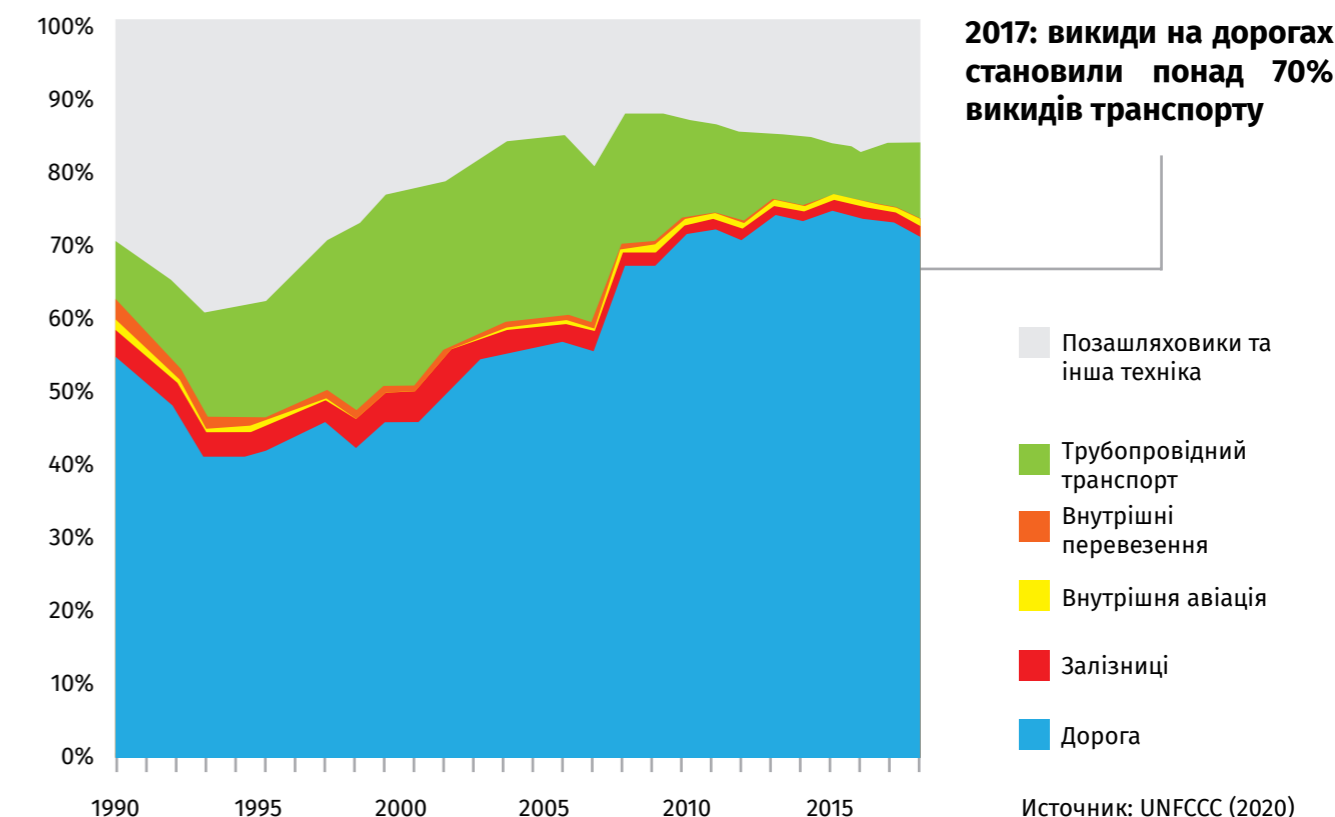
«Стосовно нових нежитлових будівель і нежитлових будівель, які проходять капітальний ремонт, з більш ніж десятьма паркувальними місцями, держави-члени повинні забезпечити встановлення принаймні однієї зарядної точки... та інфраструктури повітроводів, а саме канали для електричних кабелів, принаймні для кожного п'ятого паркувального місця, щоб уможливити встановлення на пізнішому етапі точок підзарядки для електромобілів, де:

- автостоянка розташована всередині будівлі, а для капітального ремонту заходи з реконструкції охоплюють автостоянку або електричну інфраструктуру будівлі; або
- автостоянка фізично межує з будівлею, а для капітального ремонту заходи з реконструкції охоплюють автостоянку або електричну інфраструктуру автостоянки».

Хоча в Україні є версія EPD, не зрозуміло, чи містить вона зазначені вимоги до зарядної інфраструктури, а також як це пов'язано з українським законодавством, згаданим вище.

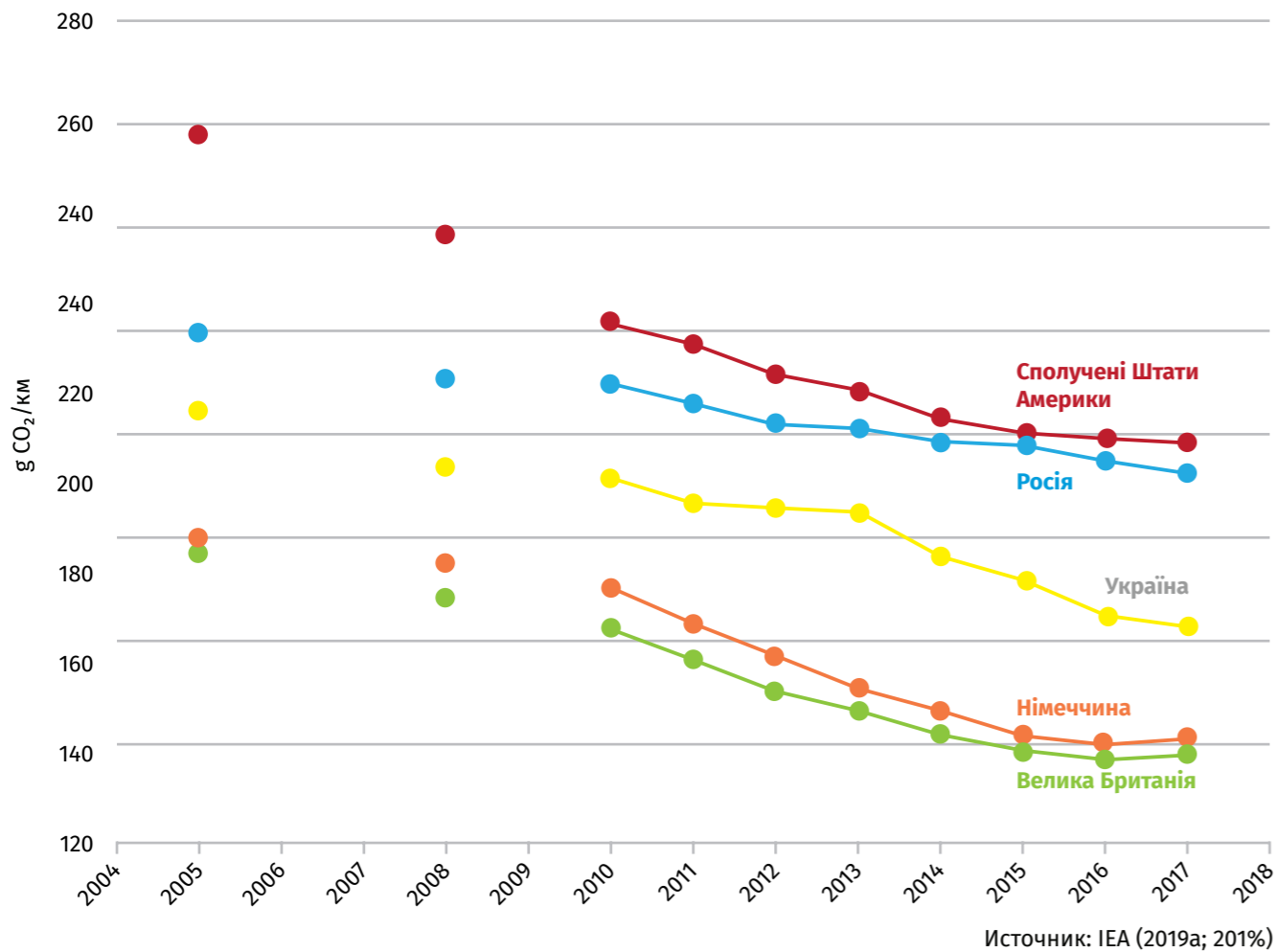
3.8.3 Висновки

Викиди парникових газів від транспорту в Україні впали зі 112 Мт CO₂-екв. у 1990 році до 35 Мт CO₂-екв., але їх частка в загальних викидах залишалася приблизно постійною. Український транспортний сектор давав приблизно 10 % усіх викидів ПГ, але на нього припадало 71 % загального споживання нафти в Україні у 2018 році (це рік, який можна вважати репрезентативним для довоєнного періоду). Внесок різних видів транспорту в загальні викиди в секторі показано на діаграмі 14, з якого видно, що домінує автомобільний транспорт.



Діаграма 14. Відсоток загальних транспортних викидів за видами транспорту

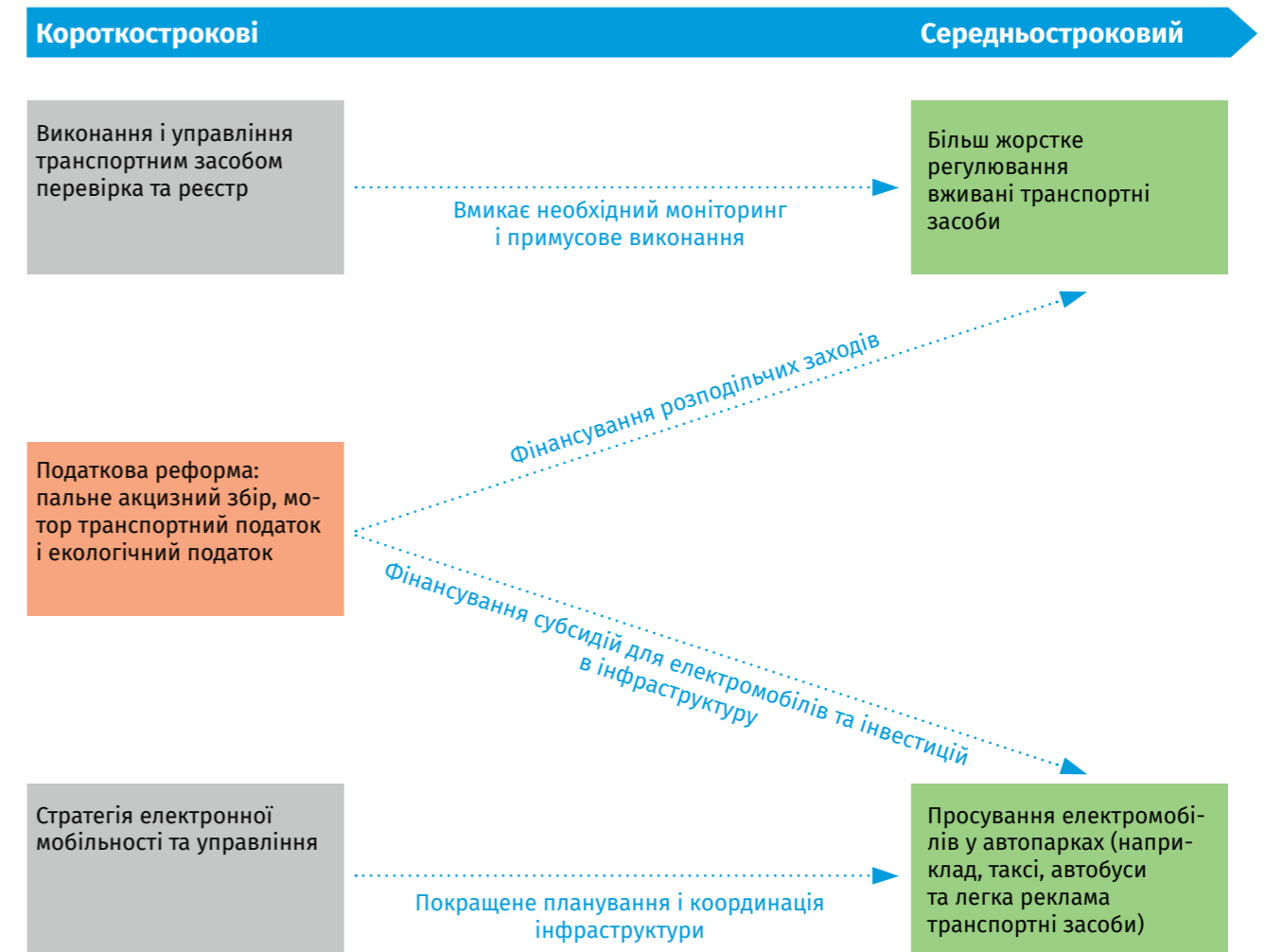
Викиди CO₂ нових зареєстрованих автомобілів в Україні прийнятні; ситуація краща, ніж в Росії та США, але гірша, ніж у Великій Британії та Німеччині, (приклад на діаграмі 15).



Діаграма 15. Порівняння викидів CO₂ для щойно зареєстрованих автомобілів

З досліджень Західних Балкан можна взяти необхідні стратегічні дії, деякі з них підсумовані на рисунку 16.

Рисунок 16. Деякі політичні рекомендації щодо українського транспорту



Ця цифра не враховує реконструкцію транспортної інфраструктури, модернізацію наявної інфраструктури громадського транспорту й обладнання або «платежі за затори», про що йшлося вище. Однак це все області, які необхідно розглянути.

Розширюючи кожну з пропозицій на рисунку 16, звіт пропонує таке:

Проведення техогляду транспортних засобів:

- Потрібно ухвалити чітку систему управління технічним оглядом транспортних засобів, а також забезпечити кращий доступ та обмін даними про транспортні засоби, щоб сприяти ухваленню суворіших правил щодо викидів уживаних транспортних засобів, пов'язаних з якістю повітря, а також щодо кращого контролю транспортних засобів, які вже використовуються в Україні. Ця реформа передбачає певні інвестиції, зокрема, для розроблення IT-інструментів для реєстру транспортних засобів та навчання персоналу.
- Також будуть потрібні інвестиції в додаткові станції техогляду, щоб виправити відсутність таких станцій, що призвело до призупинення перевірок приватних транспортних засобів.
- Примусові перевірки підвищать ефективність і створять робочі місця.

Податкова реформа:

- Реформа акцизів на паливо для автомобільного транспорту може бути корисною в короткостроковій перспективі для узгодження з Директивою ЄС про оподаткування енергетики, отримання додаткових бюджетних надходжень і стимулювання зниження споживання викопного палива в автомобільному транспорті:

- реформа податку на паливо сприятиме покращенню ситуації з ПГ та викидами у повітря, що буде пов'язано з економією палива внаслідок скорочення активності, а також переходом до більш економічних автомобілів (хоча поточний рівень податку на паливо невідомий);

- очікується, що реформа податку на паливо приведе до значних фіскальних надходжень, які можна буде використати для подальших реформ транспорту;

- очікується, що збільшення податкового тягаря на паливо матиме значущий вплив на витрати на важкі вантажні транспортні засоби, а не на легкові автомобілі;

- ставки акцизу на пальне можуть бути поступово збільшені відповідно до термінів вступу до ЄС.

- Очікується, що реформа податку на транспортні засоби, яка передбачає збільшення податкової ставки на викиди CO₂, приведе до додаткових скорочень викидів і фіскальних надходжень у короткостроковій перспективі, хоча й набагато менших, від податку на паливо. Оподаткування, пов'язане з масою транспортного засобу (якщо ще не введено), також може сприяти підвищенню ефективності.

- Реформа оподаткування, не лише податку на паливо та транспортні засоби, а й таких схем, як зони з низьким рівнем викидів, може бути суперечливою та непопулярною в країні, яка намагається відновитись після війни. Проте якщо метою справді є покращення екологічних показників транспорту, усі, хто бере участь у його використанні, ймовірно, повинні будуть сплачувати витрати.

Електричний транспорт

- Розгортання зарядної інфраструктури для електромобілів потребує чіткої структури управління та координації між відповідними державними та приватними зацікавленими сторонами, хоча закон України «Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами...» та/або транспонована Директива про енергетичну ефективність будівель, здається, забезпечують регулятивний стимул для цього.

- Ці координаційні зусилля мають забезпечити чітку структуру для встановлення зарядних станцій для електромобілів та визначення пріоритетів і планування загальнодоступної зарядної інфраструктури з мінімальними вимогами, які поступово наближаються до вимог Директиви ЄС щодо інфраструктури альтернативних видів палива.

- Існує потреба визначити потенційних перших користувачів електромобілів у країні (тобто транспортні засоби, які могли б отримати найбільшу вигоду від переходу на електромобілі в короткостроковій перспективі), щоб сприяти бізнес-обґрунтуванню розгортання зарядної інфраструктури, особливо в міських вузлах, і збільшити доступність електромобілів на ринку вживаних автомобілів. Першими споживачами електромобілів, найімовірніше, будуть транспортні засоби, які активно використовуються, як-от автобуси, таксі та легкі комерційні транспортні засоби, що використовуються для доставлення по місту. Економічна ефективність електромобілів у холодному кліматі є чинником, який слід враховувати.

- Альтернативні електромобільні пристрої, як-от електро-самокати та електровелосипеди, можуть виявитися ефективнішими та енергоефективнішими, ніж важчі електромобілі. Приватні та державні схеми найму цих пристроїв виявилися популярними та ефективними в багатьох містах ЄС.

- Кредити, націлені на імпорту транспортних засобів із нульовими викидами вихлопної труби (або просто на електромобілі, або диференційовані кредити на гібридні транспортні засоби, що під'єднуються до електромережі, та електромобілі з акумулятором), у нормативних межах щодо викидів CO₂ від імпорту вживаних транспортних засобів, можуть сприяти заохоченню до такого імпорту (хоча ринок вживаних електромобілів у ЄС, які мають низьку ефективність порівняно з новими електромобілями, ще не є добре сформованим у ЄС, і залишається спостерігати, чи він розвиватиметься).

Положення про вживані транспортні засоби:

- Суворіший євростандарт для вживаних імпортованих транспортних засобів (наприклад, до Євро 6/VI) ефективно покращить екологічні показники автопарку щодо місцевого забруднення. Будь-які проблеми з доступністю (у будь-якому разі очікується, що вони будуть невеликими, оскільки більша частина амортизації транспортного засобу відбувається у перші роки володіння) повинні розв'язуватися за допомогою відповідних пом'якшувальних заходів.

- Паралельно зі встановленням (жорсткіших) євростандартів для вживаних імпортованих транспортних засобів має вдосконалюватися моніторинг показників викидів транспортних засобів для імпортованих вживаних транспортних засобів та дотримання чинних правил (дивіться вище для перевірки викидів), а також структурований обмін даними між різними організаціями для централізованого реєстру транспортних засобів.

- Додаткові нормативні вимоги можуть стосуватися енергоефективності та викидів CO₂ імпортованих транспортних засобів, доповнюючи згадані вище фіскальні заходи, щоб виключити імпорту транспортних засобів з високим енергоспоживанням. Регуляторні вимоги можуть бути представлені як максимальне споживання енергії та порогові значення викидів CO₂ на кілометр, диференційованих залежно від маси, або як стандарти, що застосовуються до імпортерів для заохочення більшої пропозиції імпорту транспортних засобів з низьким (і нульовим) викидом.

Серед пріоритетних напрямів для країни в межах Енергетичної стратегії України (UES) – екологізація транспорту. Вони охоплюють скорочення викидів парникових газів у секторі на 90 % (хоча не зрозуміло, це відносно викидів 1990 року чи ні), збільшення частки екологічно чистих видів транспорту, як-от залізничний і внутрішній водний транспорт, посилення стандартів викидів забруднювальних речовин для транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння та розвиток інфраструктури для електромобілів. UES передбачає скорочення транспортних викидів на 90 % до 2050 року, чому мають сприяти всі види транспорту (автомобільний, залізничний, водний та повітряний)¹⁵⁴.

Україна опублікувала два програмні документи, орієнтовані на спрямування транспортного сектора до низьковуглецевого майбутнього: Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 року та Національну транспортну стратегію України на період до 2030 року. Тоді як Стратегія низьковуглецевого розвитку встановлює широкі цілі, Національна транспортна стратегія містить перелік конкретних заходів. Однак залишається незрозумілим, як ці заходи вписуються в ширшу міжгалузеву стратегію. Немає сенсу розв'язувати проблеми окремо, оскільки різні заходи взаємозалежні. Тому Україні варто розглянути можливість інтеграції окремих заходів транспортної політики в комплексну стратегічну структуру, яка охоплює всі сектори економіки.

Останній варіант політики, який варто розглянути. Замість моделі мобільності, зосередженої на автомобілях, якої дотримуються багато європейських країн, Україна має прагнути прогресу до сталого транспортного сектора, в якому автомобілі є лише одним із засобів пересування, крім багатьох інших. Все ще низький рівень автомобілізації дає Україні можливість безпосереднього переходу до моделі стійкої мобільності. Громадський транспорт має відігравати значну роль, що доповнюється ефективним парком легкових автомобілів. Надмірна залежність тільки від парку електромобілів спричинятиме такі проблеми, як високе споживання енергії, втрата громадського простору та зрештою затори¹⁵⁵.

З іншого боку, кількісна оцінка пропозицій, наведених вище, за допомогою аналізу витрат і вигод та/або APB

виявилася неможливою через обмежені ресурси, доступні для цього проєкту, як і будь-яка спроба підтвердити 90 % скорочення викидів CO₂. Для порівняння: дослідження на Західних Балканах, що дало відчутні результати з погляду витрат й економії викидів парникових газів (але не енергозбереження), яке цитується в цьому звіті та з якого зроблено кілька політичних пропозицій, для виконання якого потрібно було 9 місяців, покладалося на збір значно більшої кількості даних (як-от інформація про акцизи на транспортні засоби та режими оподаткування палива), ніж можна було зібрати за допомогою цього проєкту. Крім того, цей звіт спирався на симуляції за допомогою запатентованої програми SULTAN, яка не є публічно доступною.

З погляду APB висновок найнижчого рівня полягає в тому, що законодавство ЄС у сфері сталого транспорту не може бути повністю економічно неефективним, оскільки до його впровадження Європейська Комісія повинна була провести APB. Так само запровадження схем стягнення плати за затори по всьому ЄС демонструє, що вони також повинні мати переваги (і приклад Лондона дійсно свідчить про зниження загального рівня забруднення), хоча за них платять переважно водії транспортних засобів.

В оновленому зобов'язанні щодо зміни клімату (2021) Україна взялася скоротити викиди ПГ на 65 % до 2030 року порівняно з рівнем 1990 року. З викидами 112 Мт CO₂-екв. у 1990 році та 35 Мт CO₂-екв. у 2017 році ця мета вже досягнута, тому її більше не можна вважати «рушієм». Якщо до 2050 року буде досягнуто 90 % скорочення викидів CO₂, визначене українською стратегією, і якщо припустити, що цей відсоток (90 %) від рівня 1990 року, то викиди у 2050 році мають становити 11 Мт CO₂-екв. Це означало б економію 24 Мт CO₂-екв. порівняно із сьогоdnішнім днем. Оскільки викиди в 1990 році були досить високими, скорочення на 90 % не є надто амбітною метою, але економія була б приблизно на 50 % більшою, якби скорочення на 90 % було змінено до останніх років викидів.

Однак кумулятивні заощадження оцінити нелегко, оскільки вони залежатимуть від прогресу на шляху до мети в 90 %. Один звіт¹⁵⁶ припускає, що більшість скорочень CO₂ буде досягнуто до 2035 року. Отже, якщо припустити лінійне покращення від теперішнього часу до 2035 року та відсутність суттєвого падіння після цього, проте викиди впадуть з 26 до 11 Мт CO₂-екв. протягом наступних 10 років, що дасть кумулятивну економію в 135 Мт CO₂-екв. за той же період.

Загалом, у цьому звіті дійшли висновку: щоб отримати хоч якусь реальну кількісну оцінку витрат і вигод від змін у транспортній політиці, необхідні додаткові та детальніші дослідження з доступом до значно якісніших даних. Крім того, варто зазначити: навіть якщо припустити, що державні та фінансові установи сприятимуть деяким ініціативам, держави все одно не мають власних коштів. Якщо залишити осторонь донорське фінансування, держави мають тільки гроші, зібрані шляхом оподаткування або запозичень, причому останнє, коли стає надмірним, спричиняє труднощі. Отже, ініціативи з озеленення (не лише для транспорту, а й для всіх інших заходів, запропонованих у цьому звіті) мають покриватися податковими надходженнями, а це означає, що громадяни України, ймовірно, будуть обтяжені витратами.

¹⁵⁴ <https://brdo.com.ua/en/news/vidnovlennya-transportnogo-sektoru-ukrayiny-yak-zrobyty-jogo-zelenym/>.

¹⁵⁵ <https://www.lowcarbonukraine.com/wp-content/uploads/Low-Carbon-Transport-Policies-for-Ukraine.pdf>.

¹⁵⁶ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Ukraine_LEDS_en.pdf.



4 Дорожня карта
екологізації
української
інфраструктури



Таблиця 19. Схема Дорожньої карти зеленої реконструкції України

Управління дорожньою картою				
Короткий термін, 1–2 роки	Середній термін, 3–8 років			Довгий, 9 років і більше
	3–4 роки	5–6 років	7–8 років	
Визначити організацію, відповідальну за реалізацію Дорожньої карти				
Створення вебсайту Дорожньої карти				
Керувати реалізацією Дорожньої карти, вебсайтом і щорічною звітністю цієї організації				

Законодавство про енергетичну ефективність будівель, енергоефективність та добровільні заходи

Належне впровадження енергетичної сертифікації та EPC у нових та наявних будівлях, які проходять капітальний ремонт	
Поправка до закону, яка включає обов'язковість видачі EPC для будівель, капітального ремонту та операцій з нерухомістю	Удосконалити незалежну систему контролю EPC та механізм забезпечення якості
Посилити механізм підвищення кваліфікації аудиторів та кількість кваліфікованих спеціалістів, які працюють на ринку	
Зміни до закону, які зобов'язують облаштування інфраструктури електромобільності в будівлях	

4.1 Вступ

У цьому розділі наводяться короткі (1–2 роки), середні (3–8 років) і довгі (понад 8 років) терміни для різних пропозицій, зроблених у цьому звіті, а також короткі міркування щодо ключових моментів, зокрема NQI та інших необхідних ресурсів. Однак не слід розглядати це як щось більше, ніж попередні пропозиції. Адаже кожен вид діяльності певною мірою залежить від ситуації в Україні, значною мірою – від наявності фінансування

та ресурсів і кожен вид діяльності має бути предметом детальнішого аналізу перед впровадженням конкретних пропозицій.

Дорожня карта повинна бути живим документом, який потрібно оновлювати щороку. Будь-які відгуки та коментарі зробіть її кращою. Загальні пропозиції представлені в таблиці 19, і кожна з них коротко обговорюється нижче.

4.2 Управління Дорожньою картою

Існує чимало державних установ (міністерства, відомства тощо), організацій приватного сектора та агенцій розвитку й фінансування, які наразі беруть участь у відбудові України. Багато агенцій розвитку й фінансування мають загалом однакові цілі. Отже, існує ризик дублювання зусиль та/або суперечливих порад і дій, що призведе до втрати ефективності. Тож пропонується створення єдиної організації із загальною відповідальністю за виконання заходів Дорожньої карти, членами якої будуть представники всіх суб'єктів, залучених до впровадження. Також пропонується вебсайт Дорожньої карти,

який слугуватиме єдиною точкою контакту для заходів у Дорожній карті і на якому можуть бути представлені заходи та проекти Дорожньої карти, тендерні пропозиції, приклади передового досвіду тощо.

Нарешті, організація, на яку покладено загальну відповідальність, відповідатиме за складання щорічних програм Дорожньої карти та звітування про їх виконання. Ця організація не буде замінювати державні органи чи окремі агенції розвитку / фінансування, а матиме широку координаційну роль.

Таблиця 19 (продовження)

Фінансування енергоефективності будівель

Короткий термін, 1—2 роки	Середній термін, 3—8 років			Довгий, 9 років і більше
	3—4 роки	5—6 років	7—8 років	
Зрозуміти умови діяльності інструменту Європейського фонду стало-го розвитку плюс та пов'язаних із ним МФО (ЄІБ та ЄБРР) в Україні				
Консультації з потенційними «банками-посередниками»				
Дослідження можливості приватного сектора брати участь у проєктах чистої енергії, які підтримуються міжнародними фінансовими організаціями				
Оцінка базової лінії, ідентифікація заходів, аналіз витрат життєвого циклу, розрахунок енергоефективності, розрахунок оптимальної вартості				
Кваліфікація оцінки впливу: 1) загальне скорочення викидів CO ₂ ; 2) скорочення споживання; 3) економічний та фінансовий вплив				
Вибір пріоритетних заходів, визначення критеріїв державного внеску, розробка пакета проєктів				
Укласти угоди з виробниками матеріалів, визначити вимоги будівельних компаній, створити систему моніторингу, розробити закон про енергетичну перекваліфікацію будівель	Укласти угоди з МФО, банками та приватними інвесторами	Розпочати першу кампанію з енергетичної реабілітації	Розпочати другу кампанію з енергетичної реабілітації будівель	
	Розробити виконавчі накази для другого запуску кампанії енергетичної перекваліфікації будівель	Скласти перший звіт про контроль якості	Переглянути договори з виробниками / продавцями будівельних матеріалів	
		Продовження кампанії енергетичної реабілітації будівель		
		Звіт про контроль якості та перегляд критеріїв прийнятності		

Таблиця 19 (продовження)

Будівельні вироби — нормативні та екологічні декларації

Короткий термін, 1—2 роки	Середній термін, 3—8 років			Довгий, 9 років і більше
	3—4 роки	5—6 років	7—8 років	
Забезпечити дію всіх стандартів, необхідних для EPD				
Розвинути підвищення обізнаності та технічну допомогу для розроблення EPD				
Сприяти та/або створювати потенціал сертифікації EPD				
Забезпечити представництво України в CEN/TC 350/WG 1 для EPD				
		Розглянути можливість ухвалення цільових показників вуглецю Всесвітньої ради з екологічного будівництва		
		Поступово просувати використання EPD у державних і приватних закупівлях. Розробити стимули для ширшого використання продукції екологічного будівництва		
		Циркулярна економіка		
Впровадити принципи циркулярної економіки в університетські курси				
Забезпечити участь України в CEN/TC 350/SC 1				
Україна братиме участь у ключових міжнародних заходах з циркулярної економіки та дотримуватиметься Європейської зеленої угоди				
		Навчати осіб, які ухвалюють рішення, та спеціалістів / покупців, щоб вони могли ширше дотримуватися принципів циркулярної економіки		
		Розробити й запровадити послідовний набір показників, орієнтирів та індикаторів для оцінки проєктів та ініціатив циркулярної економіки		
		Розвинути ініціативи для підтримки принципів і проєктів циркулярної економіки		
				Переконалися, що всі будівельні проєкти дотримуються циркулярних принципів

Таблиця 19 (продовження)

Вироби будівельні — виробництво

Короткий термін, 1—2 роки	Середній термін, 3—8 років			Довгий, 9 років і більше
	3—4 роки	5—6 років	7—8 років	
Встановити та підтримувати цілі ефективності для промисловості				
Визначити пріоритетний список українських виробників за потенціалом енергозбереження / емісії CO ₂				
Проведення енергоаудиту виробничих приміщень				
	Поступово шукати фінансування для модернізації виробничих процесів і впровадження новітніх методів виробництва			
	Поступово включати правила екологічних закупівель у державні закупівлі			
	Розробити стимули для зелених приватних закупівель			
	Розглянути можливість запровадження екологічних податків на менш екологічні продукти			
Встановити процедури планування реконструкції, щоб гарантувати, що попит на ресурси не перевищить наявні запаси				

Техніка, що використовується в будівлях

Визначити техніку, виготовлену / зібрану в Україні			
Визначити можливості тестування в країні			
Перевірити доцільність транспонованого законодавства про екодизайн і внести необхідні зміни			
	Надавати технічну допомогу виробникам щодо дотримання вимог екодизайну		
	Підготовка інспекторів ринкового нагляду		
	Підвищення обізнаності про кращу техніку; розроблення схем заохочення для її постачання або закупівлі		
	Контролювати рівні відповідності екодизайну; постійно приводити національне законодавство у відповідність до законодавства ЄС		

Таблиця 19 (продовження)

Відновлювана енергія

Короткий термін, 1—2 роки	Середній термін, 3—8 років			Довгий, 9 років і більше
	3—4 роки	5—6 років	7—8 років	
Упорядкувати законодавчу та інституційну базу України	Розробити програми, інвестиційні плани та положення для централізованого тепlopостачання та програми підтримки власників будинків у встановленні ВДЕ			
Оцінити можливість переходу на індивідуальне опалення, де це економічно доцільно	Залучення інвестицій для заміни джерел енергії. Скасувати субсидії на викопне паливо			
Розробити вказівки щодо інтеграції низькотемпературних відновлюваних джерел енергії в системи централізованої енергетики та для досліджень	Розробити моделі фінансування та субсидій для переходу на інші джерела тепла для житлових будинків. Схеми підтримки ТЕО	Створення місцевих виробничих потужностей для сонячних фотоелектричних систем і систем теплових насосів, накопичувачів і відповідного допоміжного обладнання в житловому секторі		
	Оновити систему оподаткування парникових газів та систему моніторингу	Побудувати систему моніторингу переходу від викопного палива до ВДЕ в житлових будинках		
				Продовжити інвестиції в технології ВДЕ житлового сектора

Громадський транспорт

Оновити цільові показники викидів CO ₂ для транспорту			
Привести акцизний збір на паливо у відповідність до Директиви ЄС про оподаткування енергетики			
Впровадити законодавство щодо перевірки транспортних засобів; інвестувати у станції техогляду			
Пов'язати податок на транспортні засоби з викидами CO ₂			
Поступово розглядати варіанти політики, щоб відійти від економіки, орієнтованої на автомобілі			
Прагнути стати повноправним членом Транспортного співтовариства (ЄС)			
	Посилити стандарти викидів для вживаних автомобілів до Євро-6		
	Розглянути можливість запровадження зон з низьким рівнем викидів		
Поступово інвестувати в інфраструктуру зарядки електромобілів			

4.3 Директива про енергетичні характеристики будівель, енергоефективність та добровільні заходи

4.3.1 Регуляторні положення

На основі результатів проведеної оцінки впливу пропонуються пріоритетні дії, які мають здійснити відповідальні організації, а також необхідні ресурси.

А. Належне впровадження енергетичної сертифікації та видачі ЕРС в нових та наявних будівлях, що перебувають на стадії капітального ремонту:

- **Дія:** збільшити кількість енергоаудитів, що своєю чергою означає збільшення кількості кваліфікованих експертів, які працюють на ринку. Необхідно забезпечити людські та фінансові ресурси, а також посилити механізм кваліфікації аудиторів / інспекторів.
- **Відповідальні організації:** атестаційні комісії, створені вищими навчальними закладами або саморегулювними організаціями у сфері енергоефективності.
- **Людські ресурси:** 5–7 тис. фахівців.
- **Фінансові ресурси:** загальна вартість залучення додаткових спеціалістів (4 500 до 1 542 вже кваліфікованих) становить 2 250 000 євро.

Якщо не вжито жодних заходів і не надано ресурсів:

- під час нового будівництва або капітального ремонту, енергетичний профіль будівлі (споживання) не буде зафіксований та відомий ані власникам / орендарям, ані державним органам;
- рівень обізнаності щодо енергоефективних матеріалів / заходів залишатиметься низьким, а традиційна будівельна практика продовжуватиметься;
- картування та аналіз енергоефективності будівельного фонду буде неможливим, тому оцінка впливу національної політики та заходів з підвищення енергоефективності будівельного сектора на підвищення енергоефективності буде неможливою.

В. Поширити обов'язок енергетичної сертифікації на будівельні одиниці / квартири:

- **Дія:** необхідно внести зміни до чинного законодавства.
- **Відповідальні організації:** центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері будівництва, житлової політики та політики у сфері житлово-комунального господарства (Мінрегіон).
- **Фінансові ресурси:** внутрішні адміністративні витрати, тому фінансовий вплив мінімізований. Витрати на видачу сертифікатів, які мають нести власники квартир, оцінюються на рівні 120–150 євро/квартира.

Якщо не вжито жодних заходів:

- вплив енергомодернізації наявних будівельних одиниць / квартир, здійсненої в межах чинних механізмів фінансування або приватних ініціатив, не буде зафіксовано, а інформація про неї не буде доступна в національній базі даних ЕРС. Це не дасть змогу здійснювати коригувальні дії або нові цілеспрямовані політичні / фінансові ініціативи для подальших механізмів, що сприяють енергомодернізації будівель.

С. Посилити систему незалежного контролю ЕРС та механізм забезпечення якості:

- **Заходи:** збільшити кількість перевірок та вдосконалити процедуру контролю (відповідно до додатка II Директиви), що здійснюються організаціями, відповідальними за контроль.
- **Відповідальні організації:** Держенергоефективності та Мінрегіон.
- **Фінансові ресурси:** припускаючи збільшення кількості перевірок на 2 % та критичну масу у 150 тис. пошкоджених житлових будинків, які підлягають відновленню та видачі сертифікатів, додаткові адміністративні витрати оцінюються у 405 тис. євро.

Якщо не вжито жодних заходів:

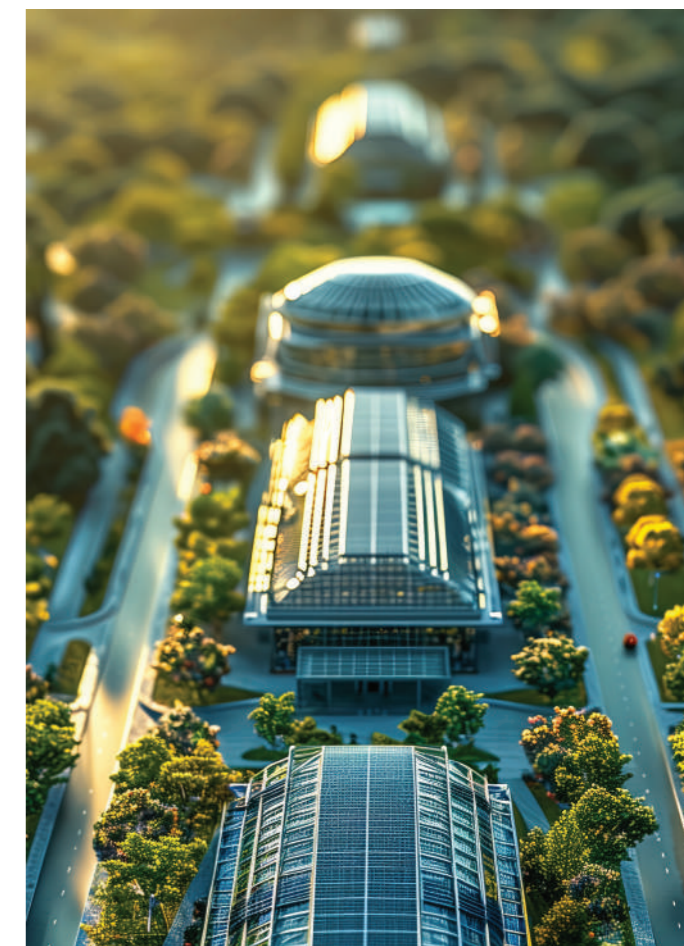
- якість ЕРС не покращиться, що призведе до потенційних невдач у впровадженні належних заходів з енергоефективності;
- цінність ЕРС як інструменту для збору даних та аналізу енергетичного профілю будівельного фонду буде обмежена;
- сумніви щодо якості ЕРС призведуть до неприйняття документа як корисного інструменту для енергетичної реновації, що своєю чергою призведе до провалу створеної системи сертифікації.

Д. Запровадити обов'язковість встановлення систем автоматизації будівель та саморегулювання температури:

- **Дія:** необхідно внести зміни до чинного законодавства.
- **Відповідальні організації:** Мінрегіон.
- **Фінансові ресурси:** частина внутрішніх адміністративних витрат, тому фінансовий вплив мінімізований. Витрати на придбання / встановлення автоматизації, які несуть власники будівель, на ринку ЄС становлять 20 тис. євро для готелю або офісної будівлі середнього розміру.

Якщо не вжито жодних заходів:

- облік тепла на рівні будівлі та виставлення рахунків на основі споживання не буде можливим;
- не буде забезпечено підвищення якості та доступності послуг централізованого теплопостачання;
- зниження витрат домогосподарств не може бути досягнуто.



Е. Запровадити зобов'язання щодо встановлення інфраструктури електромобільності в будівлях:

- **Дія:** необхідно внести зміни до чинного законодавства.
- **Відповідальні організації:** Мінрегіон.
- **Фінансові ресурси:** частина внутрішніх адміністративних витрат, тому фінансовий вплив мінімізований. Для встановлення пунктів підзарядки або прокладання інфраструктури індикативна вартість на ринку ЄС у нежитлових будівлях становить на рівні 10 тис. євро за 100 паркомісць.

Якщо не вжито жодних заходів:

- відсутність зарядної інфраструктури перешкодитиме використанню електромобілів, що призведе до продовження використання традиційних транспортних засобів на викопному паливі, а це не дасть змогу скоротити викиди, досягти національних цілей зі скорочення викидів CO₂ або зменшити залежність від імпорту викопних видів палива.

4.3.2 Фінансування енергоефективності будівель

Для цієї теми необхідно розробити багато підготовчих заходів протягом перших двох років. Реалізація може розпочатися лише після ретельної підготовки та укладення угод з міжнародними фінансовими організаціями (МФО), щоб гарантувати фінансову та технічну стійкість. Крім того, на підготовчому етапі для підтримки фінансового впливу ініціативи необхідно провести спеціальне дослідження можливостей залучення коштів Європейського фонду сталого розвитку плюс (ESPD+) для країн-сусідів, зокрема для України. Основні кроки в перші роки реалізації Дорожньої карти наведені в документі Європейської Комісії¹⁵⁷, але їх реалізація має стати темою окремого проєкту.

Основними кроками в цій темі такі:

Короткострокові (1–2 роки)

Необхідно вивчити та зрозуміти умови, за яких інструмент ESPD+ та пов'язані з ним МФО (ЄІБ та ЄБРР) зможуть працювати в Україні для підтримки надання нових боргових гарантій на користь проєктів з чистої енергетики та реконструкції / енергетичної санації будівель. Після цього можна провести консультації з потенційними «банками-посередниками» та дослідити готовність приватного сектора до участі у проєктах чистої енергетики, що підтримуються МФО.

Наступні кроки передбачають розроблення базового сценарію, що відображає поточний стан будівельного фонду з погляду енергоефективності, визначення низки можливих заходів з енергоефективності, які можуть бути застосовані до будівель (ізоляція, опалення, охолодження, освітлення тощо), та проведення аналізу витрат протягом життєвого циклу для кожного визначеного заходу (включно з витратами на експлуатацію та обслуговування протягом усього терміну дії заходів). Після цього оцінюється економія енергії, пов'язана з кожним заходом, і переводиться в грошовий еквівалент із застосуванням відповідних цін на енергоносії, а потім порівнюються загальні витрати (інвестиції, експлуатація та технічне обслуговування) з економією енергії та іншими перевагами, досягнутими завдяки кожному заходу (визначення найбільш економічно ефективних рішень).

Необхідно буде провести оцінку впливу заходів, яка охоплюватиме:

- загальне скорочення викидів CO₂ в атмосферу;
- скорочення споживання та витрат на оплату рахунків;
- професійні аспекти (прямі та непрямі);
- економічний та фінансовий вплив (валові витрати для держави та індуковані ефекти, що створюють дохід для держави).

Вибір пріоритетних заходів з енергетичної санації багатоквартирного житлового фонду України є наступним важливим елементом, який складається з:

- визначення критеріїв для встановлення відсотка державного внеску в заходи з енергетичної санації (критерії прийнятності будівель / сімей, що ведуть до формування переліку пріоритетів);
- розроблення проєктного портфеля.

Останнім короткостроковим заходом є укладання угод з виробниками будівельних матеріалів та трейдерами для фіксації цін на матеріали (контроль над ринком сировини), визначення вимог до будівельних компаній для участі у національних тендерах на енергетичну санацію будівель, створення системи моніторингу для контролю якості, а також розроблення та видання закону про енергетичну перекваліфікацію будівель та пов'язаних з ним імплементаційних указів.

Середньострокові (3–4 роки)

Дії на початку середньострокової перспективи:

- укладання угод з МФО, «банками-посередниками» та приватними інвесторами;
- launch of the first energy rehabilitation campaign,
- розроблення імплементаційних постанов для другого запуску кампанії з енергетичної перекваліфікації будівель.

Середньострокові (5–6 та 7–8 років)

Буде розпочато другу кампанію з енергомодернізації будівель, яка буде продовженням і розвитком першої, а також буде підготовлено звіт про контроль якості першої кампанії. З першої кампанії можна винести певні уроки, і слід подбати про те, щоб не повторити досвід Італії, де «Супербонус 110 %» призвів до значного підвищення цін на будівельну продукцію. Отже, результати обох кампаній будуть оцінені та проаналізовані, а угоди з виробниками та продавцями будівельної продукції, а також критерії прийнятності для будівель будуть переглянуті за необхідності.

4.4 Будівельна продукція — регулювання та EPD

EPD можна просувати або як частину нового Регламенту ЄС щодо будівельної продукції (CPR), який, імовірно, зробить їх обов'язковими, або як самостійну добровільну ініціативу. Перше не виключає другого й рекомендується як короткостроковий варіант, а підвищення обізнаності та розроблення, наприклад, політики державних закупівель, що враховує екологічні характеристики продукції, є шляхом до ширшого використання EPD. Потрібно буде створити органи сертифікації — як добровільні, так і регуляторні, достатні для задоволення попиту на EPD, хоча, строго кажучи, Україна могла б використовувати можливості сертифікації в інших країнах.

У багатьох випадках дані про теплотехнічні характеристики, необхідні для проєктів з теплоізоляції, не потребують повного перенесення CPR; з прийнятим рівнем точності довідкові дані можуть бути взяті з таблиць і використані в розрахунках. Однак це не стосується вмісту небезпечних речовин. Надання рекомендацій щодо можливого наближення / транспонування CPR в Україні виходить далеко за межі цього звіту, але досвід багатьох інших країн свідчить про те, що спроба ввести в дію регламент для всіх будівельних виробів, не забезпечивши попередньо наявність ресурсів NQI, особливо з погляду можливостей для проведення випробувань, інспекцій та сертифікації, призведе до дуже низького рівня відповідності.

Важко оцінити потенційні наслідки для викидів CO₂ та енергозбереження від недостатнього інвестування ресурсів у транспозицію та забезпечення дотримання CPR та/або у просування EPD. Прямої кореляції між EPD та економією не існує, оскільки вони в основному стосуються непрямих впливів, як-от втілений вуглець на мож-

ливості переробки, повторного використання або репрофілювання продукції, а також тому, що наразі не існує нижньої межі для екологічних показників. Проте EPD є важливим інструментом у ширшій сфері екологізації, і без певних інвестицій для їх просування та створення ринку для них здається малоімовірним, що вони отримають широке застосування в Україні.

Однак Україні слід розглянути можливість ухвалення цілей зі скорочення викидів вуглецю Всесвітньої ради з питань зеленого будівництва, якщо вона ще не зробила цього. Крім того, як середньострокову мету слід розглянути створення стимулів для сприяння ширшому використанню продуктів зеленого будівництва як у державному, так і в приватному секторах.

Якщо Україна ще не є членом Ради, вона повинна забезпечити своє представництво в CEN/TC 350/WG 1 — робочій групі, яка спеціально займається розробленням та підтримкою стандартів для EPD.

¹⁵⁷ https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/european-neighbourhood-and-enlargement-negotiations_en.

4.5 Економіка замкнутого циклу

Розвиток економіки замкнутого циклу є, мабуть, найскладнішою темою, для якої можна запропонувати конкретні дії Дорожньої карти. Частково це пов'язано з тим, що зазначена тема є відносно новою, частково з тим, що немає згоди стосовно того, які саме інструменти використовувати для її просування, а частково з тим, що існує багато варіантів і заходів, які можуть допомогти у її створенні.

У найзагальніших рисах економіка замкнутого циклу охоплює такі види діяльності:

Максимізація повторного використання (включно з реконструкцією та перепрофілюванням) шляхом: 1) повторного використання наявного активу (будівлі); 2) відновлення матеріалів і виробів на місці або з іншого місця після закінчення терміну експлуатації; в) обміну матеріалами або виробами для подальшого повторного використання або перепрофілювання.

Проектування будівель для оптимізації шляхом: 1) проектування для довговічності; 2) проектування для гнучкості та/або адаптивності; в) проектування для збирання, розбирання та відновлення.

Модульні системи: використання стандартизованих, модульних і, можливо, виготовлених за межами майданчика будівельних елементів, які утворюють менше відходів і легше піддаються повторному використанню.

Продукція як послуга: створення платіжних систем, в яких матеріали розглядаються як послуга, а оплата здійснюється за послугу використання матеріалів, а не за самі матеріали.

Мінімізація впливу та відходів шляхом: 1) використання нових матеріалів з меншим впливом на довкілля (з меншим вмістом вуглецю); 2) використання перероблених або вторинних матеріалів; 3) проектування відходів.

Деякі з варіантів, що сприяють розвитку економіки замкнутого циклу, представлені в інших розділах (наприклад, просування EPD, вдосконалення виробничих технологій та «зелені» закупівлі), і вони не повторюються. Натомість пропонуються такі додаткові заходи:

Короткострокові (1–2 роки)

- 1) Запровадити викладання циркулярних практик для архітекторів, інженерів-будівельників та інших фахівців на університетських курсах.

- 2) Якщо це ще не зроблено, забезпечити представництво України в Підкомітеті CEN/TC 350/SC 1, який відповідає за циркулярну економіку в будівельному секторі.

- 3) Забезпечити участь України у відповідних міжнародних форумах, на яких впроваджуються принципи циркулярної економіки, як-от Всесвітній економічний форум, OESF та ЕС, а також забезпечити, щоб Україна знала про Європейський зелений курс та була пов'язана з ним (після того, як три дії в короткостроковій перспективі будуть впроваджені, вони продовжуватимуться).

Середньострокова перспектива

- 1) Навчати осіб, які ухвалюють рішення, та спеціалістів / закупників, щоб вони могли ширше дотримуватися принципів циркулярної економіки.

- 2) Через міжнародну співпрацю сприяти розробленню, а потім впровадженню послідовного набору метрик, критеріїв та індикаторів для оцінювання проєктів та ініціатив у сфері циркулярної економіки.

- 3) Розвивати ініціативи на підтримку принципів і проєктів циркулярної економіки.

Довгострокова перспектива

- 1) Забезпечити, щоб усі будівельні проєкти відповідали принципам замкнутого циклу.

4.6 Будівельні матеріали — виробництво

Існує серйозний ризик того, що попит на ремонт і реконструкцію перевищить реальні виробничі потужності українських виробників будівельної продукції. Найімовірніше, це стосується певних ключових продуктів, як-от цемент, бетон та арматурна сталь, теплоізоляція, а також двері та вікна. Частково, але не повністю цей дефіцит може бути компенсований завдяки імпорту, але існує ризик, що це негативно вплине на торговельний баланс України. Отже, є імовірність, що на виробників будуть тиснути, аби вони виробляли продукцію якомога швидше й дешевше, використовуючи існуючі неефективні методи, замість того, щоб забезпечити перехід до більш екологічно стійких методів виробництва.

Реконструкція вимагає централізованого планування в часі, щоб гарантувати, що безпосередній попит не перевищуватиме можливості пропозиції. Продукти повинні бути максимально використані або перероблені повторно, щоб зменшити попит на первинну сировину.

Заходи та часові межі, запропоновані для цієї теми, є такими (хоча деякі з них можуть потребувати коригування залежно від поточного стану виробництва в Україні):

Весь період відновлення

- 1) Потрібно розробити загальнонаціональний план реконструкції / відновлення, щоб забезпечити наявність достатньої кількості будівельної продукції для задоволення попиту, не призводячи до високої цінової інфляції, негативних наслідків для торговельного балансу України або стимулювання швидкого виробництва, але з використанням старих, неефективних методів виробництва.

Короткостроковий період, 1–2 роки

- 1) Якщо цього ще не зроблено, слід встановити амбітні цілі щодо енергоефективності та викидів CO₂, які слід відстежувати та оновлювати за потреби як для конкретних будівельних виробів, так і для всіх галузей промисловості разом або ж для всієї галузі та окремих секторів. Потрібно подбати про те, щоб вихідні дані для цих цілей були реалістичними.

- 2) Провести інвентаризацію всіх національних виробників будівельної продукції та проранжувати їх за потенціалом енергозбереження / скорочення викидів CO₂.

- 3) Для визначення стану розвитку та потенціалу енергозбереження потрібно провести енергоаудит виробників.

Середньостроковий період, 3–8 років

- 1) Визначивши пріоритетні будівельні продукти, потрібно шукати фінансування для приведення виробничих процесів у відповідність до сучасних вимог. У деяких випадках інвестиції можуть надходити від самих виробників, особливо там, де створено попит на більш екологічну продукцію. В інших випадках вони можуть надходити через донорські гранти чи позики. Або може знадобитися державне фінансування, якщо з якихось причин попередні варіанти неможливі.

- 2) Правила «зелених» закупівель потрібно буде поступово впроваджувати в систему державних закупівель, щоб створити попит на продукцію з найкращими екологічними характеристиками (це пов'язано з EPD та циркулярною економікою). Як пояснюється в цьому звіті, ані звичайний аналіз витрат і вигод, ані найнижча ціна не є придатними інструментами для оцінки тендерних про-

позицій, якщо попередньо не буде встановлено поріг екологічності, щоб виключити «звичайні» проєктні та будівельні рішення. Ці правила повинні застосовуватися як до національних, так і до імпортованих товарів.

- 3) Слід також розглянути стимули та цілі для специфікації «зеленої» продукції. Вони можуть мати форму прямих цілей (але це потребуватиме моніторингу і, найімовірніше, призведе до підвищення цін для покупців), прямих субсидій (що вплине на державний бюджет) або непрямих субсидій (наприклад, зниження місцевих податків (ставок), що сплачуються на будівлі, збудовані з використанням ефективніших вироблених продуктів).

- 4) Прогресивний податок на продукцію з найвищим вмістом вуглецю також може бути розглянутий, але на для того, щоб це просто спричинило підвищення цін — він повинен поєднуватися з достатньою доступністю продукції з нижчим вмістом вуглецю.

Наслідки недостатнього фінансування

Технологія виробництва не є сферою, яка традиційно підпадає під дію положень директивного регулювання. Там, де вона регулюється, це зазвичай відбувається опосередковано, наприклад, через дозволи на викиди CO₂; в інших випадках вдосконалення виробництва відбувається тому, що виробник отримує вигоду від зниження витрат та/або підвищення ефективності, або тому, що створено ринок для ефективніших вироблених продуктів.

Можна визначити та кількісно оцінити економію енергії та скорочення викидів CO₂ для окремих виробничих підприємств (хоча для України це потребуватиме додаткових досліджень наявних виробників для визначення потенціалу економії). Однак для оцінки переваг у всьому секторі будівельних виробів знадобиться набагато більше даних, деякі з них важко піддаються кількісній оцінці, наприклад загальний попит протягом певного періоду часу. Очевидно, що чим більші інвестиції, тим більшою буде економія енергії (викиди CO₂ також можна зменшити шляхом зміни джерел відновлюваної енергії). Але поки не будуть повністю розроблені інструменти для кількісної оцінки та, можливо, монетизації скорочення викидів CO₂, ймовірно, доведеться визнати, що деякі інвестиції здійснюються тому, що це правильно, а не тому, що вони є очевидно економічно ефективними.

4.7 Прилади, що використовуються в будівлях

Це значною мірою окрема тема, але вона має потенційно важливе значення для економії енергії, викидів CO₂ та витрат за умови належного виконання відповідного законодавства. Хоча Україна вже транспонувала законодавство ЄС, тому можна обґрунтовано припустити, що певна АРВ вже відбулася, проте перевірити це виявилось неможливим.

Загальноприйняті етапи для покращення екодизайну електроприладів:

Короткострокова перспектива, 1–2 роки

- 1) Визначити прилади, вироблені / зібрані в Україні. Якщо певний тип приладів повністю імпортується, забезпечити дотримання законодавства відносно легко, але імпортери мають бути поінформовані про необхідність постачати лише відповідну продукцію.
- 2) Як для цілей нагляду за ринком, так і для перевірки відповідності, Україна потребуватиме можливостей для тестування екодизайну та виявлення прогалин.
- 3) Українське законодавство має відповідати технологіям виробництва або збирання приладів в Україні. Якщо це не так (якщо українські виробники не в змозі дотримуватися законодавства), потрібно або внести відповідні зміни в законодавство, або запропонувати виробникам інвестиції та технічну допомогу для модернізації їхніх приладів до найсучасніших технологій.

Середньострокова перспектива, 3–8 років

- 1) На початку середньострокової перспективи (3–5 років) українським виробникам потрібно запропонувати технічну допомогу, щоб вони розуміли, як складати EPD.
- 2) Митники також потребують навчання і, ймовірно, додаткових ресурсів, щоб забезпечити належне застосування законодавства щодо екодизайну та енергетичного маркування. Зазвичай на початку правозастосовної діяльності завдання полягає в тому, щоб змінити мислення постачальників електроприладів таким чином, аби вони зрозуміли, що більше не можуть постачати продукцію, яка не відповідає вимогам. Тільки-но цього буде досягнуто, рівень контролю можна знизити.

- 3) Потрібно підвищувати обізнаність споживачів і державних закупників щодо положень екодизайну, щоб вони переходили від найдешевших приладів до найефективніших. Крім того, можна розробити схеми, які б стимулювали споживачів або виробників електроенергії купувати та/або постачати прилади з низьким енергоспоживанням. Якщо це не матиме бажаного ефекту, Україна може розглянути варіант запровадження порогових рівнів енергоспоживання, вищих за ті, що існують в ЄС.

- 2) Нарешті, слід здійснювати постійний моніторинг рівнів дотримання законодавства та вживати заходів, якщо ці рівні недостатньо високі. Зважаючи на ймовірні зміни в положеннях щодо екодизайну в ЄС, Україні потрібно постійно відстежувати зміни в законодавстві ЄС та оновлювати власне законодавство там, де це необхідно/доцільно.

Наслідки недостатнього фінансування

Найбільша потреба в інвестиціях існує у сфері ринкового нагляду (державний сектор) та випробувального обладнання (державний та/або приватний сектор). Хоча значну частину нагляду за ринком можна здійснювати шляхом документальної перевірки, а не тестування, поширеною помилкою є те, що країни виділяють недостатньо ресурсів на нагляд за ринком (і митницею) — як наслідок, постачальники майже не зобов'язані переходити на постачання більш енергоефективних приладів. Проте виробникам потрібно випробувальне обладнання для оцінки своєї продукції. Інвестиції можуть бути економічно вигідними для приватного сектора, де обладнання використовується як для початкового тестування типу, так і для регулярного тестування якості (а обладнання приватного сектора за ретельно контрольованих умов може також використовуватися для нагляду за ринком). Там, де приватний сектор не є економічно вигідним, виникає потреба в інвестиціях державного сектора.

4.8 Відновлювана енергетика

Відповідно до Рішення Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2021/14/MC-EnC від 30 листопада 2021 року Україна взяла на себе зобов'язання імплементувати четвертий пакет ЄС «Чиста енергія для всіх європейців», гармонізувати національне законодавство з Директивою 2018/2001/ЄС про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел (RED II) до кінця 2022 року.

Сім основних інституцій національного рівня відповідають за енергетичну політику:

- **Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України (Міндовкілля)** відповідає за більшість політик у сфері енергопостачання, сталого розвитку енергетики та зміни клімату, а також за координацію енергетичної політики в уряді та консультування парламенту;
- **Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження (Держенергоефективності)**, підпорядковане Міндовкілля, є центральним органом виконавчої влади, відповідальним за розвиток та просування розробок і технологій у сфері енергоефективності та відновлюваної енергетики;
- **Міністерство фінансів** відповідає за оподаткування в енергетичному секторі;
- **Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства (Мінрегіон)** розробляє політику та програми на місцевому рівні;
- **Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП)**, створена указом Президента України № 715/2014 у вересні 2014 року, здійснює нагляд за ринками природного газу та електроенергії, а також за тепловим сектором;
- **Антимонопольний комітет** відповідає за запобігання надмірній концентрації ринкової влади;
- **Державна інспекція ядерного регулювання** несе регуляторну відповідальність за експлуатацію ядерних установок, включно з видобутком урану, зберіганням радіоактивних відходів та зняттям з експлуатації Чорнобильської АЕС.

Зацікавлені сторони у сфері відновлюваної енергетики:

- Українська вітроенергетична асоціація (УВЕА);
- Українська асоціація відновлюваної енергетики (УАВЕ);
- Комісія з економічної реконструкції CSIS в Україні;
- National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities (НКРЕКП),
- Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП);
- Асоціація «Енергоефективні міста України» (АЕМУ);
- Фонд енергоефективності України;
- Агентство з відновлюваної енергетики (АВЕ).

Пропозиції щодо дій для засвоєння в коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі:

Короткострокова перспектива, 1–2 роки

- 1) Приведення законодавчої та інституційної бази України у сфері відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у відповідність до законодавства ЄС у цій галузі:
 - 1.1) Розроблення / внесення змін до законів, підзаконних актів, постанов, процедур, імплементаційних актів та інших нормативно-правових актів у сфері ВДЕ в Україні з метою забезпечення дотримання відповідного законодавства ЄС:
 - 1.1.1) залучення всіх компетентних органів, відповідних зацікавлених сторін та громадськості до координації законодавчих актів, пов'язаних з ВДЕ, з метою прийняття та транспозиції відповідного законодавства ЄС;
 - 1.1.2) проведення кампаній протягом усього процесу розроблення законодавства у сфері ВДЕ з метою підвищення обізнаності громадян про державну політику, законодавчу базу та наявні заходи підтримки щодо інтеграції ВДЕ в житловому секторі;
 - 1.1.3) підвищення видимості та обізнаності серед муніципалітетів, а також підтримка / розвиток потенціалу всіх відповідних зацікавлених сторін.
 - 1.2) Розвиток та посилення правозастосовної спроможності компетентних органів для забезпечення належної імплементації національного законодавства у сфері ВДЕ, приведення у відповідність до законодавства ЄС:
 - 1.2.1) розроблення схем сертифікації, кваліфікаційних вимог та навчальних програм для монтажників та проєктувальників усіх форм систем ВДЕ в будівлях та промисловості (наприклад, для приватних осіб, малих монтажників / компаній з ВДЕ тощо);
 - 1.2.2) створення органів сертифікації та постачальників послуг зі сертифікації та навчання для монтажників та проєктувальників ВДЕ, а також призначення компетентного органу;
 - 1.2.3) розроблення національного законодавства, пов'язаного зі схемами сертифікації.
- 2) Оцінка потенціалу для оптимізації систем центрального опалення шляхом переходу на індивідуальне опалення в регіонах і на об'єктах, де це економічно доцільно.
- 3) Розроблення керівних принципів для політиків з метою сприяння інтеграції низькотемпературних відновлюваних джерел енергії у централізовані енергетичні системи (доступні інструменти та рішення для стратегічних планів опалення та охолодження, картування потреб і ресурсів, залучення зацікавлених сторін, технічні виклики, тематичні дослідження).

Середньострокова перспектива, 3–4 роки

- 1) Розроблення програм модернізації / модернізації житлових будинків (на державному, регіональному та місцевому рівнях) та відповідних інвестиційних планів для забезпечення переходу від використання викопних видів палива до ВДЕ; розроблення нормативно-правової бази для централізованого теплопостачання, включно з правилами ціноутворення та вимогами щодо неприбутковості; розроблення програм постійної підтримки домогосподарств та ОСББ щодо встановлення ВДЕ.
- 2) Запровадження механізмів залучення інвестицій для реалізації програм заміщення джерел енергії в житлових будинках; розроблення політики остаточної відмови від субсидій на виробництво та споживання викопних видів палива, які спотворюють ринки та перешкоджають їхньому розвитку.
- 3) Розроблення відповідних моделей фінансування та субсидій для забезпечення теплового переходу житлових будинків; схеми підтримки техніко-економічних обґрунтувань як важливого елементу системи фінансової підтримки.
- 4) Оновлення системи оподаткування викидів парникових газів та системи моніторингу.

Середньострокова перспектива, 5–8 років

Будівництво місцевих виробничих потужностей для сонячних фотоелектричних систем та теплових насосів, накопичувачів та відповідного допоміжного обладнання для прискорення енергетичного переходу в житловому секторі.

Побудова системи моніторингу виконання галузевого законодавства та переходу від викопних джерел енергії до ВДЕ в житлових будинках.

Довгострокова перспектива, 9-й рік і далі

Постійні інвестиції у сталий розвиток енергетичної незалежності житлового сектора шляхом використання технологій ВДЕ.

Наслідки недостатнього фінансування

Недостатність інвестицій може виникнути як на рівні державного фінансування / фінансування великих донорів, так і на рівні компаній (забудовників ВДЕ) або на приватному рівні (власників будівель). Існує майже пряма кореляція між рівнем інвестицій та кінцевою встановленою потужністю систем відновлюваної енергетики.

4.9 Міський транспорт

Можна внести пропозиції до Дорожньої карти для транспортного сектора, проте не вдалося перевірити, чи будуть вони корисними загалом. Підвищення ставок податку на паливо та дорожнього податку, а також запровадження зон з низьким рівнем викидів може бути спірним і покласти фінансовий тягар на громадян, які не мають легких способів його зменшити або уникнути. Отже, перш ніж впроваджувати запропоновані нижче заходи, необхідно провести додаткові дослідження та оцінку.

Короткострокова перспектива (1–2 роки)

- 1) Оновити цілі зі скорочення викидів CO₂ на транспорті, особливо з огляду на те, що теперішні цілі вже були досягнуті.
- 2) Привести акцизний збір на паливо у відповідність до Директиви ЄС про оподаткування енергоносіїв.
- 3) Прагнути до повноправного членства в Транспортному співтоваристві (ЄС).

Коротко- та середньострокова перспектива (1–8 років)

- 1) Створити законодавство для проведення техоглядів транспортних засобів; інвестувати в станції техогляду та навчати інспекторський персонал.
- 2) Прив'язати ставки податку на транспортні засоби до викидів CO₂.
- 3) Поступово розглядати варіанти політики, щоб відійти від економіки, орієнтованої на автомобілі.

Середньострокова перспектива

- 1) Посилити норми викидів для вживаних автомобілів до рівня Євро-6.
- 2) Розглянути можливість запровадження зон з низьким рівнем викидів.

Середньострокова та довгострокова перспектива

- 1) Поступово інвестувати в зарядну інфраструктуру для електромобілів.





5 **Висновки**

Те, що Україна потребує відбудови та реконструкції, не викликає жодних сумнівів. Зона бойових дій, безумовно, потребуватиме відновлення, але інфраструктура по всій країні перебуває у відносно поганому стані з погляду енергоспоживання та екології, отже, потребує реконструкції. Якщо не брати до уваги сільське господарство, то трьома найбільшими споживачами енергії і відповідно трьома найбільшими виробниками вуглекислого газу в більшості країн є транспорт, будівлі та промисловість.

У цьому звіті детально розглядаються ці три сектори, а також потенціал виробництва відновлюваної енергії в Україні й широке впровадження циркулярної економіки в будівельному секторі. Там, де було можливо оцінити цифри, у звіті показано:

- сектор житлових будинків: потенційна економія енергії ≈ 180 ТВт-год/рік, скорочення викидів CO₂ ≈ 55 млн т, загальна вартість інвестицій ≈ 67 млрд євро;
- сектор виробництва будівельних матеріалів (цементу й бетону): потенційна економія енергії ≈ 5 ГВт-год/рік, скорочення викидів CO₂ ≈ 2 млн т н.е., загальна вартість інвестицій $\approx 0,02$ млрд євро;
- відновлювана енергетика: поточна потужність — 9,6 ГВт, потенційна потужність ≈ 875 ГВт, загальна вартість інвестицій ≈ 1 трлн євро.

Загалом, ці цифри слід розглядати як консервативні для країни в цілому. Якщо взяти до уваги всі будівлі, то можна досягти більшої економії, а також економії в інших сферах виробництва будівельної продукції, але кількісно оцінити їх не вдалося. Крім того, не вдалося оцінити заощадження від більш ефективних побутових приладів, транспортного сектора або циркулярної економіки.

Однак ці заощадження не відбудуться без значної політичної та фінансової волі. Виклик не є суто технічним; існує великий досвід того, що потрібно зробити. Найбільшими викликами є, по-перше, розвиток політичної волі для цілковитої відданості «зеленій» реконструкції, по-друге, отримання потрібного фінансування для покриття необхідних інвестицій. Шляхом дуже грубого порівняння: ВВП України у 2021 році (можливо, останній нормальний рік) становив 200 млрд євро, отже, інвестиції в більш енергоефективні будівлі становлять 30 % річного ВВП, тоді як інвестиції, необхідні для відновлюваної енергетики, у п'ять разів перевищують річний ВВП. Звичайно, всі необхідні інвестиції не будуть здійснені протягом одного року, проте все одно потрібні суми є надзвичайно великими.

В Україні вже існує й частково впроваджена або впроваджується нормативно-правова база, яка частково базується на положеннях ЄС й охоплює всі сектори, що розглядаються в цьому звіті (за винятком, можливо, циркулярної економіки, яка все ще розвивається). Однак самі собою нормативні акти не принесуть визначених інвестицій: як показує досвід, без належного підвищення обізнаності та правозастосування нормативні акти навіть близько не досягають бажаних ефектів. Витрати на впровадження та забезпечення дотримання законо-

давства, порівняно із загальними інвестиціями, запропонованими вище, є дуже невеликими, але їх в жодному разі не можна недооцінювати.

Якщо визнати, що повні вигоди не будуть досягнуті без повних інвестицій (протягом певного періоду часу, хоча часткові вигоди будуть досягнуті за умови часткових інвестицій), ключове питання полягає в тому, як профінансувати ці інвестиції. За винятком реконструкції / модернізації житлового сектора, де можлива модель фінансування представлена й обговорюється в цьому звіті, конкретні пропозиції щодо фінансування не розглядалися, хоча вони заслуговують на таку ж велику увагу, як і технічні деталі того, що необхідно зробити.

Запозичення коштів для фінансування «зеленої» реконструкції в Україні, власне, є законним. Однак державний борг України, що становив 50 % ВВП у 2021 році, зріс до 63 % у 2022 році і, схоже, продовжить зростати, поки триває війна та пригнічується загальна економічна активність. Отже, непрактично й нереалістично припускати, що Україна повинна поставити себе в неприйнятну боргову ситуацію, що призводить до класичної головоломки: як фінансувати зелене відновлення, тоді як економічні реалії свідчать про те, що це нездійсненно.

Донорське фінансування та фінансування з метою розвитку у формі грантів, а не кредитів, є одним із потенційних джерел надходжень, але не можна реально очікувати, що воно покриє всі витрати. Отже, залишається лише один варіант: українське населення повинно зробити свій внесок у власне «зелене» відновлення в той чи інший спосіб. Українці можуть суттєво заощадити (приблизно 1 тис. євро на рік) на рахунках за паливо, наприклад, завдяки кращій теплоізоляції своїх помешкань, але необхідно знайти інноваційні способи використання цих заощаджень, щоб громадяни відчули змогу й бажання зробити свій внесок у створення «зеленої» країни. Водночас вони можуть виявити, що їм доведеться платити за транспорт більше, ніж раніше, якщо транспортний сектор також буде ставати «зеленим».

Як зазначено в цьому звіті, необхідна зміна парадигми, щоб не лише профінансувати «зелену» реконструкцію України, не ставлячи державу в безвихідне економічне становище, але й оцінювати та обирати ініціативи з озеленення за допомогою інших засобів, окрім традиційних показників найменшої вартості або найбільшої прибутковості. Дослідження показує, що для розроблення цих нових фінансових інструментів необхідно докласти ще багато зусиль, особливо в умовах, коли зараз важко монетизувати справжні економічні наслідки глобальної зміни клімату.

Багато країн мають чіткі наміри щодо екологізації та розвитку, і зазвичай всі зацікавлені сторони знають, що потрібно робити. Але з різних, іноді складних, але часто пов'язаних з фінансами і ресурсами причин ці наміри залишаються недосягнутими. Видається, що потрібно набагато більше досліджень, роздумів та інноваційних ідей, щоб гарантувати, що дуже похвальний намір «зеленої» реконструкції української будівельної інфраструктури не стане жертвою політичної та фінансової доцільності.





Vienna International Centre
Wagramerstr. 5, P.O. Box 300,
A-1400 Vienna, Austria



+43 1 26026-0



www.unido.org



unido@unido.org



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION