

15 листопада 2025 року



Bringing European Building Policy to Life

РОЗРОБКА НПРБ: КЕРІВНІ НАСТАНОВИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Результат 2.2

Автори

Едже Озер, Ірма Імамович, Лукас Кранцль, Пол Зьодер – TU Wien

Андреас Мюллер, Франческа Консельван – e-think

Сара Ортнер - ifeu

Рецензенти

Беттіна Штіхер, Сюзанна Гайсслер – SERA Global

Деніса Дьякону - BPIE

Роман Фор – Efficient Buildings Europe



Фінансується Європейським Союзом. Висловлені погляди та думки належать виключно автору(ам) і не обов'язково відображають погляди Європейського Союзу або CINEA. Ні Європейський Союз, ні CINEA не несуть відповідальності за них.

Номер проекту	101120194
Дата початку проекту	жовтень 2023 року
Тривалість проекту	33 місяці
Номер результату	D2.2
Керівник результату	TU Wien

Для отримання додаткової інформації слідкуйте за EPBD.wise у [X](#), [LinkedIn](#) або відвідайте наш вебсайт.



Зміст

Про EPBD.wise.....	4
Стислий виклад.....	5
Список скорочень.....	7
Список рисунків.....	8
Список таблиць.....	9
1 Вступ	10
1.1 Сфера застосування та цілі документа.....	10
1.2 Структура документа.....	11
1.3 Методологія та підхід.....	11
1.3.1 Зв'язок зі статтею 9.....	13
1.4 Опис рамкової структури НПРБ згідно з ДЕХБ (2024/1275)	14
1.5 Статус попередньої ДСР та сценарної роботи	15
2 Огляд політичних потреб та прикладів найкращих практик	17
3 Дані про будівельний фонд як вихідна точка	19
3.2 Методи формування даних про будівельний фонд і відповідне енергоспоживання.....	20
3.3 Дані про будівельний фонд	22
4 Аналіз сценаріїв проекту НПРБ: методика та розробка сценаріїв.....	26
4.1 Політичний вимір	27
4.2 Опис сценаріїв.....	28
4.3 Дані рамкових параметрів сценаріїв	31
4.4 Використані моделі: Invert/EE-Lab та Invert/Opt.....	31
4.5 Альтернативні траєкторії реновації	32
4.6 Відповідність директивам ЄС та довгостроковим цілям політики	36
5 Стратегії моніторингу, оцінювання та безперервного вдосконалення.....	39
6 Узгодженість та взаємодія з іншими інструментами політики.....	42
6.1 Будівлі з нульовим рівнем викидів (БНВ)	42
6.2 Мінімальні стандарти енергетичної ефективності (MCEE).....	43
6.3 Сертифікати енергетичної ефективності (CEE).....	44
6.4 Паспорти реновації (ПР).....	44
6.5 Узгодженість та відповідність політики.....	45
7 Розробка рекомендацій щодо політики	46
7.1 Ключові рекомендації за напрямками діяльності	46



7.2	Запропонована дорожня карта реалізації.....	48
7.2.1	Механізми координації.....	49
7.2.2	Етапи реалізації.....	50
	Список використаних джерел	51
	Додаток А: Документація моделі.....	52
A.1	Модель Invert EE-Lab.....	52
A.2	Модель Invert/Opt.....	53
	Додаток В: Припущення щодо заходів з реновації будівель	55
	Додаток С: Внесок у розробку документа НПРБ.....	57



Про EPBD.wise

EPBD.wise має на меті започаткувати заходи, спрямовані на втілення в життя європейської директиви щодо енергетичної ефективності будівель та реалізації наших кліматичних цілей. Протягом трьох років партнери проекту співпрацювали з органами державної влади (такими як муніципалітети, енергетичні агентства тощо) у шести європейських країнах (Болгарія, Греція, Угорщина, Польща, Румунія та Україна) задля розроблення, впровадження та оцінювання розробки, впровадження та оцінки ключових положень, необхідних для приведення будівельного фонду у відповідність до наших кліматичних цілей. Починаючи із шести цільових країн, EPBD.wise створює модель, яку можна буде відтворити для підтримки широкомасштабного впровадження цих заходів по всій Європі.



Стислий виклад

Цей документ містить політичні настанови щодо впровадження Національного плану реновації будівель (НПРБ) в Україні відповідно до статті 3 та Додатка II Директиви (ЄС) 2024/1275 про енергетичні характеристики будівель. Він містить підтримку та рекомендації для українських зацікавлених осіб і розробників політики щодо підготовки комплексного НПРБ, який відповідає цілям ЄС із декарбонізації та трансформації національного будівельного фонду в будівлі з нульовим рівнем викидів до 2050 року.

Російське вторгнення в Україну призвело до тяжких наслідків для всіх секторів країни. Зокрема, воно істотно вплинуло на трансформацію будівельного сектору. Це стосується пошкодження та руйнування значної частини будівель, а також міграції населення всередині країни та за її межі, що створює виклики для забезпечення житлом, функціонування енергетичної інфраструктури, зокрема систем централізованого теплопостачання, та багатьох інших сфер. Крім того, для розроблення НПРБ вирішальне значення має наявність даних, що є складним завданням за нинішніх умов в Україні. Ми не змогли прямо врахувати всі ці аспекти під час кількісного моделювання траєкторій реновації. Це потребувало б подальших досліджень і використання інших джерел даних, які не були доступні для підготовки цього документа.

Оцінка будівельного фонду

Будівельний фонд України переважно складається з житлових будівель, причому багатоквартирні будинки (БКБ) та одноквартирні будинки (ОКБ) становлять найбільшу частку загальної площі. Найвищі потреби в енергії мають старіші будівлі, особливо зведені в радянський період, через недостатню теплоізоляцію та застарілі системи опалення. У документі наведено розподіл питомих енергетичних потреб за категоріями будівель, що слугує основою для визначення будівель із найгіршими показниками енергетичної ефективності (БНЄЕ) та встановлення пріоритетів реновації. Дані про будівельний фонд були отримані з кількох джерел, зокрема національної статистики, української Довгострокової стратегії реновації (ДСР) та бази даних Invert/EE-Lab.

Аналіз сценаріїв і моделювання

У документі представлено п'ять політичних сценаріїв, проаналізованих за допомогою моделі будівельного фонду Invert/EE-Lab, які розглядають різні комбінації політичних інструментів, включаючи мінімальні стандарти енергетичної ефективності (MCEE), ціноутворення на CO₂ та інвестиційні субсидії. Основні висновки:

- **Сценарій Регуляторний+** (комплексне застосування MCEE у поєднанні із забороною використання котлів, що працюють на викопному паливі) забезпечує найшвидшу відмову від викопного палива та найбільш істотне скорочення попиту на енергію: кінцевий попит на енергію зменшується приблизно зі 165 ГВт·год/рік до 85 ГВт·год/рік до 2050 року.
- Усі сценарії передбачають зростання частки відновлюваних джерел енергії приблизно з 21 % у 2020 році до 97–100 % у 2050 році, що демонструє значний потенціал України щодо впровадження систем опалення на основі відновлюваних джерел енергії.
- Економія кінцевої енергії до 2050 року становить **12–22 %** залежно від політичного сценарію, причому сценарії Регуляторний+ та Змішаний



забезпечують найбільшу економію. В окремих сценаріях економія постаченої та первинної енергії є значно більшою завдяки переходу на теплові насоси.

Політичні рекомендації

Документ містить цільові політичні рекомендації для України за кількома ключовими напрямками:

- Інфраструктура даних: посилення систем даних про будівельний фонд шляхом створення комплексних реєстрів будівель, розширення охоплення бази даних СЕЕ та запровадження надійних механізмів збору даних для моніторингу реновації з урахуванням викликів, спричинених триваючим конфліктом.
- Нормативно-правова база: запровадження МСЕЕ для нежитлових будівель та поступових траєкторій реновації для житлових будівель відповідно до статті 9 of the ДЕХБ і з урахуванням шляху України до вступу в ЄС.
- Фінансові механізми: розробка цільових програм субсидування та фінансових інструментів для підтримки реновації будівель із приділенням особливої уваги будівлям, пошкодженим унаслідок війни, домогосподарствам, що перебувають у стані енергетичної бідності, та пріоритетам повоєнної відбудови.

Моніторинг та оцінювання

Безперервний моніторинг заходів із реновації є необхідним для відстеження прогресу у досягненні цілей НПРБ. В Україні, де системи даних були порушені або їх розвиток затримався через триваючу війну, доцільним є поетапний підхід. На початковому етапі моніторинг має зосереджуватися на маловитратних і масштабованих методах, таких як макrorівневі оцінки та аналіз даних комунальних підприємств, із поступовим нарощуванням спроможності для більш комплексного моніторингу на основі СЕЕ у міру стабілізації ситуації.

Узгодження з нормативною базою ЄС

Настанови щодо НПРБ, викладені в цьому документі, тісно пов'язані з іншими положеннями ДЕХБ, зокрема статтею 9 (МСЕЕ та траєкторії реновації). У міру просування України до членства в ЄС узгодження з пакетом Fit for 55, включаючи Директиву про енергетичну ефективність (ДЕЕ), Директиву про відновлювані джерела енергії (ДВДЕ III), матиме вирішальне значення для забезпечення узгодженості політики та доступу до механізмів фінансування ЄС у сфері реновації будівель.



Список скорочень

- ОБФ - Обсерваторія будівельного фонду
- ЦТП - Централізоване теплопостачання
- ЄК - Європейська Комісія
- ДЕЕ - Директива про енергетичну ефективність
- ДЕХБ - Директива про енергетичні характеристики будівель
- СТВ2 - Система торгівлі викидами 2
- СЕЕ - Сертифікати енергетичної ефективності
- КОЦК - Контактна особа в цільовій країні
- КПЕ - Кінцевий попит на енергію
- ПГ - Парникові гази
- ОДЦ - Об'єднаний дослідницький центр
- ДСР - Довгострокова стратегія реновації
- МСЕЕ - Мінімальні стандарти енергетичної ефективності
- БКБ - Багатоквартирний будинок
- МЗО - Моніторинг, звітність та оцінювання
- НПРБ - Національний план реновації будівель
- НЕКП - Національний енергетичний і кліматичний план
- БМНСЕ - Будівлі з майже нульовим споживанням енергії
- ППЕ - Первинний попит на енергію
- КПЕ - Коефіцієнт первинної енергії
- ДВДЕ III - Директива про відновлювані джерела енергії
- ВДЕ-О - Відновлювані джерела енергії для опалення
- ПР - Паспорт реновації
- ОКБ - Одноквартирний будинок
- МСП - Малі та середні підприємства
- О/П - Об'єм/площа поверхні
- БНЕЕ - Будівлі з найгіршими показниками енергетичної ефективності
- БНВ - Будівлі з нульовим рівнем викидів



Список рисунків

Рисунок 1: Поступовий підхід до визначення траєкторій поступового зменшення середнього первинного енергоспоживання.....	13
Рисунок 2: Крива розподілу будівельного фонду (первинне енергоспоживання відносно кондиціонованої площі будівельного фонду) як ключова вимога.....	20
Рисунок 3: Можливе зміщення при використанні архетипного підходу «знизу-вгору» для житлових будівель (ліворуч) та нежитлових будівель (праворуч)	21
Рисунок 4: Виміряне енергоспоживання та зміщення, пов'язане зі споживанням газу, скориговане за допомогою певних будівельних даних	21
Рисунок 5: Розподіл енергетичних потреб на опалення в житлових будівлях, наприклад, в австрійському місті з населенням близько 130 000 осіб.....	22
Рисунок 6: Структура житлового фонду за роком будівництва та розміром [6]	23
Рисунок 7: Питомі потреби в енергії для опалення приміщень залежно від загальної площі будівель за категоріями будівель	26
Рисунок 8: Питомі потреби в енергії для опалення приміщень залежно від кількості будівель за категоріями будівель	26
Рисунок 9: Групування сценаріїв	30
Рисунок 10: Результати щодо кінцевого попиту на енергію (КПЕ) в Україні у 2021–2050 роках	34
Рисунок 11: Результати щодо опалюваної загальної площі будівель в Україні у 2021–2050 роках	36
Рисунок 12: Частка відновлюваних джерел енергії у житловому секторі України у 2020–2050 роках	37
Рисунок 13: Скорочення питомого первинного попиту на енергію у житловому секторі України у 2020–2050 роках	39
Рисунок 14: Огляд структури моделі Invert/EE-Lab	53
Рисунок 15: Огляд структури моделі Invert/Opt.....	54
Рисунок 16: Розподіл питомих потреб в енергії та інвестиційних витрат на відновлення до і після реновації будівель із застосуванням трьох різних пакетів реновації огорожувальних конструкцій для різних класів будівель	56



Список таблиць

Таблиця 1: Розмежування змісту щодо політичних настанов для НПРБ та статті 9.....	11
Таблиця 2: Огляд політичних потреб	17
Таблиця 3: Площа житлового фонду за періодами будівництва та середня площа, збудована за рік у кожному періоді[6]	24
Таблиця 4: Житловий фонд; громадські будівлі [7]	24
Таблиця 5: Фонд нежитлових будівель; громадські будівлі [6].....	25
Таблиця 6: Дизайн сценаріїв	30
Таблиця 7: Ціни на енергоносії для України у 2020, 2030, 2040 та 2050 роках, євро/МВт·год	31
Таблиця 8: Оцінка джерел даних для моніторингу реновації будівель за рівнем зусиль, надійністю та ключовими характеристиками	40
Таблиця 9: Дорожня карта реалізації НПРБ України	48
Таблиця 10: Показники Додатку II, які можуть бути підтримані за допомогою EPBD.wise	57



1 Вступ

1.1 Сфера застосування та цілі документа

Цей документ містить настанови для розробників політики щодо підготовки національних планів реновації будівель (НПРБ) відповідно до статті 3 та Додатка II ДЕХБ для України. Він ґрунтується на чинних довгострокових стратегіях реновації (ДСР), запроваджених Директивою (ЄС) 2018/844, що вносить зміни (див. розділи 1.4 та 1.5), а також на потребах політики та прикладах належної практики, визначених на попередньому етапі проекту [1]. Значна частина звіту присвячена розробленню сценаріїв реновації будівельного фонду та створенню необхідної бази даних.

Цей документ надає підтримку та рекомендації зацікавленим сторонам і розробникам політики щодо підготовки НПРБ. Зокрема, він визначає конкретні розділи шаблону НПРБ, наведеного в Додатку II ДЕХБ, для яких ці політичні настанови містять цільові рекомендації. Розроблення НПРБ тісно пов'язане з розробленням інших політичних елементів, передбачених ДЕХБ. Зокрема, існує тісний зв'язок між НПРБ і положеннями статті 9 ДЕХБ, оскільки траєкторії поступової реновації житлових будівель та мінімальні стандарти енергетичної ефективності (МСЕЕ) для нежитлових будівель є невід'ємною складовою прогнозів, які мають бути представлені в НПРБ, а саме щодо цільових показників, яких необхідно досягти, та політичних заходів, потрібних для їх досягнення.

Таким чином, обидва документи – політичні настанови щодо статті 9 та політичні настанови щодо НПРБ – містять взаємні посилання на відповідні положення. Крім того, окремі елементи, такі як опис припущень сценаріїв та підхід до моделювання, викладені в цьому документі, також є релевантними для статті 9. У Таблиця 1 наведено огляд того, як зміст розподілено між двома звітами. Для повного розуміння рекомендується ознайомлюватися з обома документами політичних настанов одночасно.



Таблиця 1: Розмежування змісту щодо політичних настанов для НПРБ та статті 9

	Політичні настанови НПРБ (D2.2)	Політичні настанови статті 9 (D3.2)
Дані будівельного фонду	Збір даних та опис даних будівельного фонду, включаючи їх розподіл за рівнями енергоспоживання	Як визначати будівлі з найгіршими показниками енергетичної ефективності та 16-й/26-й квантильні пороги для мінімальних стандартів енергетичної ефективності
Припущення моделювання та дизайн сценаріїв	Загальний підхід до моделювання, дизайн сценаріїв та рамкові дані сценаріїв (наприклад, ціни на енергію)	Специфічні елементи, що впливають на ефективність інструменту статті 9, такі як еволюція коефіцієнтів первинної енергії
Результати сценаріїв	Загальні результати траєкторій, наприклад щодо кінцевого попиту на енергію за енергоносіями	Специфічні результати, що показують досягнення цілей статті 9, з розподілом на житлові та нежитлові будівлі
Перевірка досягнення цілей	Загальна оцінка досягнення цілей, включаючи узгодженість із БНВ, ДВДЕ III та поетапну відмову від викопного палива	Цілі статті 9, зокрема фокус на відповідності траєкторій для житлових будівель
Залучення зацікавлених сторін	Включено	Не включено
Моніторинг, оцінювання	Моніторинг заходів реновації та створення безперервного механізму зворотного зв'язку та оцінювання	Фокус на відповідності MCEE (для нежитлових будівель)

1.2 Структура документа

Цей документ структуровано таким чином, щоб забезпечити комплексну рамкову основу для впровадження НПРБ відповідно до Директиви про енергетичні характеристики будівель (ДЕХБ) (2024/1275) [2]. У розділі 2 узагальнено політичні потреби, визначені в результаті консультацій із зацікавленими сторонами, а також приклади належної практики, релевантні для України. У розділі 3 наведено огляд даних будівельного фонду України та пояснено, як використовувати ці дані для оцінки досягнення цілей, визначених у ДЕХБ. У розділі 4 проведено сценарний аналіз для оцінки потенційних наслідків різних політик і представлено результати моделювання та сценаріїв. У розділі 5 викладено підходи до моніторингу та оцінювання заходів з реновації. У розділі 6 розглянуто узгодженість і взаємодію з іншими політичними елементами. Розділ 7 є основною частиною документа, де представлено країно-специфічні політичні настанови та рекомендації для України.

1.3 Методологія та підхід

У цьому розділі описано загальний підхід і основні кроки, необхідні для формування НПРБ. На рисунку 1 наведено трьохетапну методологію, що починається з оцінки даних про поточний будівельний фонд, які також використовуються для визначення будівель із найгіршими показниками енергетичної ефективності (БНЕЕ). Це є вхідними даними для моделювання прогнозів реновації будівель на основі припущень щодо

політичних заходів. Припущення щодо політик і результати моделювання мають розглядатися ітеративно в процесі консультацій із зацікавленими сторонами. Інтеграція цього процесу з повним набором політичних інструментів та компонентів ДЕХБ має бути відображена у звіті НПРБ.

Крок 1: Збір даних про будівельний фонд та визначення БНЄЕ

Перший етап процесу полягає у зборі даних про поточний будівельний фонд та наявну будівельну активність. Надійний і комплексний збір даних є критично важливим для оцінювання енергетичної ефективності будівель та їх загального стану. Основною метою є визначення БНЄЕ: будівель із високим енергоспоживанням, низьким енергетичним класом або певним періодом будівництва та станом реновації.

Це забезпечується завдяки циклічній взаємодії між даними та класифікацією БНЄЕ, що гарантує пріоритизацію найбільш критичних випадків для реновації. Точні джерела даних можуть включати сертифікати енергетичної ефективності (СЄЕ), показники темпів реновації та історичні дані щодо споживання енергії.¹²

Крок 2: Моделювання, політики та заходи, а також залучення зацікавлених сторін

Після формування даних про будівельний фонд і визначення БНЄЕ процес переходить до розроблення політик, заходів і пов'язаних процесів ухвалення рішень. Цей етап включає три ключові елементи:

1. **Моделювання:** використання моделей на основі даних для оцінювання сценаріїв реновації, прогнозування енергозбереження та оптимізації інвестиційних стратегій. У цьому дослідженні використовується модель будівельного фонду Invert, детальніше описана в розділі 4.4.
2. **Політики та заходи:** розроблення регуляторних рамок, фінансових стимулів та настанов з реновації для підтримки підвищення енергоефективності. Зокрема, мають бути враховані заходи відповідно до статті 9 ДЕХБ. У цьому дослідженні основну увагу приділено ролі мінімальних стандартів енергетичної ефективності (МСЄЕ), цінам на CO₂, інвестиційним субсидіям та різним траєкторіям розвитку коефіцієнтів первинної енергії (див. розділ 4). Ці інструменти політики було обрано, оскільки вони представляють ключові механізми, доступні державам-членам для стимулювання реновації будівель: МСЄЕ встановлюють обов'язкові вимоги щодо модернізації найгірших будівель; ціноутворення на CO₂ створює економічні стимули для переходу на інші види палива та підвищення ефективності; субсидії знімають фінансові бар'єри, які часто заважають власникам будівель здійснювати реновацію. Взаємодія цих інструментів визначає швидкість і глибину трансформації будівельного фонду.
3. **Зацікавлені сторони:** співпраця між розробниками політики; місцевими, регіональними та національними органами влади; науковцями; власниками будівель; громадянським суспільством; фінансовими установами та іншими

¹ Для аналізу даних про будівельний фонд у цьому проекті ми спираємося на наявні джерела даних і перевірені підходи, як описано в розділі 3.

² Для України додаткові деталі щодо даних про будівельний фонд та ідентифікації найгірших за енергоефективністю будівель наведено в Результаті D3.2.

партнерами, зазначеними в статті 3 ДЕХБ, є необхідною для забезпечення доцільності та ефективності стратегій реновації.

Результати цього звіту були обговорені із зацікавленими сторонами в межах спеціальних політичних форумів. Більш детальні настанови щодо організації такого процесу залучення зацікавлених сторін наведено в розділі 7. Для повного керівництва з моніторингу, звітності та оцінювання впровадження НПРБ див. Результат D6.3 «Концепції моніторингу, звітності та оцінювання».

Взаємодія цих трьох компонентів забезпечує здійсненність заходів з реновації та їх відповідність національним і європейським кліматичним цілям.

Крок 3: Зв'язування заходів із НПРБ та відповідними цілями

Останній крок полягає в інтеграції визначених заходів до НПРБ. Зворотний зв'язок пов'язує запропоновані заходи з реконструкції з конкретними цілями та контрольними етапами, визначеними в ДЕХБ, включаючи траєкторії на 2030 і 2035 роки для житлових будівель та відповідність МСНД для нежитлових будівель. Зворотний зв'язок має бути створений на етапі розробки НПРБ для забезпечення безперервного моніторингу та оцінки політики, а також для підтримання зв'язку з довгостроковими цілями. Це допоможе розробникам політик оцінювати ефективність впроваджених заходів і вносити необхідні коригування для покращення результатів.

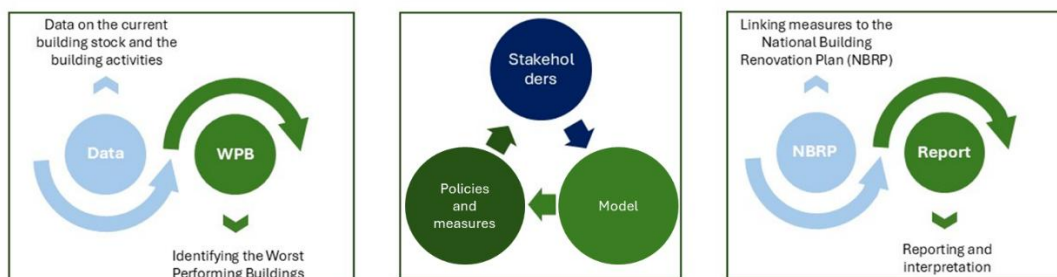


Рисунок 1: Поступовий підхід до визначення траєкторій поступового зменшення середнього первинного енергоспоживання

1.3.1 Зв'язок зі статтею 9

Розробка НПРБ тісно пов'язана з імплементацією статті 9 ДЕХБ, яка встановлює мінімальні стандарти енергетичної ефективності (МСНД) для нежитлових будівель та поступові траєкторії реновації для житлових будівель. Обидва інструменти мають спільні вимоги до даних, зокрема щодо характеристик будівельного фонду та ідентифікації найгірших за енергоефективністю будівель. Сценарні аналізи та підходи до моделювання, представлені в цьому документі, безпосередньо стосуються імплементації статті 9, оскільки вони визначають доцільність і вплив різних траєкторій МСНД. Детальніші рекомендації щодо імплементації статті 9 наведено в супровідному політичному керівництві у Результаті D3.2.

1.4 Опис рамкової структури НПРБ згідно з ДЕХБ (2024/1275)

НПРБ запроваджуються Директивою (2024/1275) у статті 3, відповідно до якої кожна держава-член повинна розробити план, що забезпечує реновацію національного фонду житлових і нежитлових будівель, як державних, так і приватних, до високоефективного та декарбонізованого стану до 2050 року, а також їх трансформацію в будівлі з нульовим рівнем викидів (БНВ) до 2050 року [2]. НПРБ є не лише зобов'язанням щодо звітності в рамках ДЕХБ, а й стратегічним політичним інструментом, що спрямовує довгостроковий розвиток національного будівельного фонду. Будівлі становлять значну частку загального споживання енергії та викидів парникових газів в ЄС. Відповідно, НПРБ є ключовим інструментом для країн-членів з метою узгодження національних ініціатив з ціллю ЄС щодо досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Встановлюючи конкретні цілі, визначаючи інвестиційні потреби та узгоджуючи політичні заходи між секторами та рівнями управління, НПРБ виступають детальним планом переходу до високоефективного та декарбонізованого будівельного фонду. Крім того, вони сприяють інтеграції ширших суспільних цілей, таких як зменшення енергетичної бідності, створення робочих місць і покращення якості внутрішнього середовища, що робить їх важливими інструментами справедливого та інклюзивного енергетичного переходу. Стаття 3 визначає, що кожен НПРБ має включати:

- огляд національного будівельного фонду для різних типів будівель, включаючи їхню частку в загальному фонді, періоди будівництва та кліматичні зони; огляд ринкових бар'єрів і провалів ринку; огляд спроможностей будівельного, енергетичного та сектору відновлюваної енергетики; а також частку вразливих домогосподарств;
- дорожню карту із національно встановленими цілями та вимірюваними індикаторами прогресу, включаючи зменшення кількості людей, які страждають від енергетичної бідності, з метою досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, з метою забезпечення високої енергоефективності та декарбонізації національного будівельного фонду, а також перетворення існуючих будівель на БНВ до 2050 року;
- огляд інвестиційних потреб для реалізації НПРБ, джерел і механізмів фінансування, а також адміністративних ресурсів, необхідних для реновації будівель;
- граничні значення експлуатаційних викидів парникових газів та річного первинного попиту на енергію для нових або реконструйованих БНВ.
- мінімальні стандарти енергетичної ефективності (MCEE) для нежитлових будівель;
- національну траєкторію реновації житлового будівельного фонду, включаючи контрольні показники на 2030 і 2035 роки щодо середнього рівня використання первинної енергії, вираженого в кВт·год/(м²·рік);
- оцінку очікуваної економії енергії та ширших вигід, що ґрунтується на доказовій базі, включаючи вигоди, пов'язані з якістю внутрішнього середовища приміщень.

Додаток II до Директиви (2024/1275) містить додаткову інформацію щодо обов'язкових і факультативних показників, які мають бути включені до НПРБ. Зокрема, він



передбачає, що держави-члени повинні звітувати про споживання первинної та кінцевої енергії, річні експлуатаційні викиди парникових газів (ПГ), а також річний рівень реновації національного будівельного фонду. До факультативних показників належать, зокрема, кількість СЕЕ за періодами будівництва, скорочення витрат на енергію в розрахунку на одне домогосподарство та кількість робочих місць, створених у секторі реновації.

Держави-члени повинні подати до Комісії перші проекти НПРБ до 31 грудня 2025 року. Для підтримки держав-членів у цьому процесі Європейська Комісія опублікувала відповідні методичні рекомендації та надала шаблон НПРБ, який складається з таблиці Excel для визначення цілей, показників і заходів, а також шаблону документа Word для текстової частини НПРБ. Остаточні методичні рекомендації були опубліковані у червні 2024 року.

1.5 Статус попередньої ДСР та сценарної роботи

Цей розділ містить огляд ДСР, включно з її статусом та основними елементами для України. У ньому узагальнено наявні дані, включаючи інформацію про будівельний фонд, характеристики енергетичної ефективності та потреби в реновації, а також сценарії та припущення моделювання, що використовувалися для прогнозування траєкторій реновації до 2050 року.

Хоча рівень деталізації та структура відрізняються між країнами, усі три стратегії спрямовані на визначення економічно доцільних траєкторій реновації, які узгоджуються з національними кліматичними та енергетичними цілями, одночасно враховуючи технічні, фінансові та інституційні виклики.

Українська ДСР, офіційна назва «Довгострокова стратегія термомодернізації будівель на період до 2050 року», окреслює стратегічне бачення трансформації будівельного фонду в кліматично стійкий, енергоефективний та низьковуглецевий сектор. Документ містить детальний огляд поточного стану будівельного фонду України, його енергоспоживання та технічних характеристик, підкреслюючи значні розриви в ефективності порівняно із середніми показниками ЄС. У ньому визначено ключові виклики масштабної термомодернізації, зокрема застарілий житловий фонд, недостатні фінансові механізми та обмежену доступність даних. Також встановлено стратегічні цілі та сценарії досягнення глибокої реновації та декарбонізації до 2050 року.

Наступний розділ узагальнює наявні дані, подані в українській ДСР, включаючи структурні та енергетичні показники будівельного фонду, вимоги до енергетичної ефективності та прогнози реноваційних заходів, енергозбереження та скорочення викидів за різними сценаріями.

Доступні дані включають:

- Основні показники українського будівельного фонду.
- Загальне енергоспоживання будівельного фонду України.
- Енергоспоживання в житловому секторі за категоріями будівель.
- Структуру будівельного фонду за типом будівництва та розміром.
- Найпоширеніші типи багатоквартирних будинків.



- Основні характеристики зовнішніх стін багатоквартирних будинків відповідно до типових серій.
- Середні показники енергоефективності будівель в Україні.
- Вимоги до питомого енергоспоживання для 1-ї температурної зони України.
- Вимоги до питомого енергоспоживання для 2-ї температурної зони України.
- Питомі витрати електричної та теплової енергії в житлових будівлях.
- Загальна площа будівельного фонду.
- Загальна площа нежитлових будівель.
- Питомі витрати електричної та теплової енергії в громадських будівлях.
- Частка термомодернізованих будівель за сценаріями.
- Річна економія енергії в межах сценаріїв для житлових і нежитлових будівель.
- Річні цілі термомодернізації житлових і нежитлових будівель до 2030 року за сценаріями.
- Прогнозоване енергоспоживання та викиди парникових газів у житловому та нежитловому секторах до 2030 року за різними сценаріями.
- Прогнозовані енергетичні показники будівельного фонду до 2030 року за різними сценаріями.

ДСР визначає два основні сценарії моделювання термомодернізації житлових і громадських будівель, доповнені варіантним підходом із різними глибинами реновації. Ці сценарії були змодельовані на період до 2030 року, а результати на 2040 і 2050 роки були екстрапольовані на основі тих самих тенденцій і динаміки.

Сценарій 1: Базовий (нормальний) сценарій

Базовий сценарій передбачає низький рівень термомодернізації, коли до 2030 року буде модернізовано близько 10% будівель (або 17% загальної площі). Це відповідає річній нормі реновації 1–1,3% і узгоджується з чинними національними цілями для житлового та громадського секторів.

Цей сценарій відображає продовження чинних урядових програм та наявного рівня фінансування й інституційної спроможності. Він зосереджується на приведенні будівель до мінімальних вимог енергоефективності, але не реалізує повний потенціал глибокої реновації.

Сценарій 2: Амбітний сценарій

Амбітний сценарій передбачає суттєве прискорення термомодернізації: до 2030 року буде досягнуто 35–40% охоплення реновацією, що відповідає річній нормі 3,6%. Це узгоджується з орієнтирами ЄС у рамках Європейського зеленого курсу, пакету Fit for 55 та REPowerEU.

Сценарій передбачає перехід до глибокої реновації та інтеграції відновлюваних джерел енергії, із метою забезпечити, щоб щонайменше 50% енергії в оновлених будівлях надходило з відновлюваних джерел. До 2050 року передбачається повна або майже повна декарбонізація будівельного фонду, де більшість будівель відповідатиме стандартам будівель із майже нульовим енергоспоживанням (БМНЄ).

Варіанти сценаріїв: нормальний та БМНЄ

На першому етапі (до 2030 року) в межах основних сценаріїв розглядалися два варіанти реалізації:



- нормальний варіант: модернізація до мінімально допустимого рівня енергоефективності;
- варіант БМНСЕ: модернізація досягає майже нульового енергоспоживання будівлі.

Подальші етапи (2031–2040 та 2041–2050) передбачають масштабування амбітної/БМНСЕ траєкторії, що веде до широкомасштабної глибокої реновації, енергетичної незалежності та остаточної декарбонізації національного будівельного фонду.

2 Огляд політичних потреб та прикладів найкращих практик

Ключові політичні потреби, пов'язані з розробкою та впровадженням НПРБ, були визначені в рамках Результату [D2.1](#). Наш підхід включав комплексне кабінетне дослідження, аналіз наявних проектів і відповідних звітів для формування базового розуміння політичних потреб у цільових країнах. Ми провели детальне анкетування в Україні та інших цільових країнах у межах проекту EPBD.wise. Після цього ми організували практичні семінари з контактними особами в цільовій країні (КОЦК) та політичні форуми в Україні для кращого розуміння національних потреб і конкретної ситуації.

Цей багатокомпонентний дослідницький підхід дозволив нам визначити конкретні політичні потреби для України. У результаті цього аналізу країни визначили пріоритети серед окремих політичних елементів відповідно до своїх унікальних потреб; для України НПРБ були визначені як один із пріоритетів. Крім того, наші результати мають відповідати не лише нагальним потребам цих фокусних країн, але й залишатися застосовними та відтворюваними для інших країн ЄС. Це ширше бачення забезпечує те, що розроблені стратегії та політичні рекомендації можуть слугувати моделлю для гармонізованих політик з реновації будівель у всьому Європейському Союзі (ЄС).

Визначення політичних потреб було доповнене визначенням прикладів найкращих практик. Цей процес включав кількісний і якісний аналіз, залучення зацікавлених сторін, правовий та адміністративний скринінг і методи оцінювання. На основі звіту Об'єднаного дослідницького центру (ОДЦ) приклади найкращих практик були зібрані для Результату D2.1. У звіті було оцінено кожну ДСР, проаналізовано відповідність стратегій Директиві та перевірено, чи всі вимоги належним чином враховані в кожній національній стратегії [3]. Таблиця 2 містить огляд визначених політичних потреб у цільових країнах разом із відповідними прикладами найкращих практик з інших держав-членів.

Таблиця 2: Огляд політичних потреб

Загальний виклик	Конкретний виклик	Політичні потреби (1–7)	Приклад найкращої практики
Доступність, доступ, якість даних для ефективного	Огляд будівельного фонду (житлові та нежитлові будівлі)	1	Італія



формування політики			
Належне врядування	Громадські обговорення	-	Словаччина
	Політики та заходи щодо громадських будівель	2	Валлонія, Бельгія
	Деталі впровадження останньої ДСР	2	Іспанія
	Політики та заходи щодо глибокої реновації будівель, включно з поетапною глибокою реновацією та ПР	2, 6	Валлонія, Бельгія
	Політики та заходи щодо БНЄЕ та енергетичної бідності	2, 4, 6	Іспанія
Будівельна галузь та нестача робочої сили і навичок	Огляд національних ініціатив для просування «розумних» технологій, а також навичок і освіти в будівельному секторі та секторі енергоефективності	-	Валлонія, Бельгія
Чітке представлення супутніх вигод	Очікувана економія енергії та ширші вигоди	6, 7	Литва
Оцінка впливів, зокрема ширших вигод енергоефективності	Дорожня карта з індикативними віхами (декарбонізація, темпи реновації, оновлення будівельного фонду, енергозбереження)	7	Фінляндія
	Економічно ефективний підхід до реновації (визначення «тригерних точок»)	2, 7	Литва
Фінансування	Механізми мобілізації інвестицій (агрегація проєктів під єдиною або кількома формами власності для підвищення привабливості для інвесторів, зниження сприйнятого ризику фінансування енергоефективності, використання публічних коштів для залучення приватних інвестицій, спрямування інвестицій у економічно ефективний фонд громадських будівель, надання кращих консультацій на ринку, таких як центри «єдиного вікна»)	3	Валлонія, Бельгія

В Україні основною перешкодою для комплексного розуміння та впровадження НПРБ є значний розрив у даних про будівельний фонд, особливо щодо одноквартирних будинків. Цей сектор становить суттєву й важливу частину будівельного фонду України, однак не має комплексних стратегій, узгодженої політичної підтримки та достатніх даних. Україні потрібна цільова підтримка у розробці та операціоналізації цих планів, а також у сприянні секторальній інтеграції, розробці методів збору даних про будівельний фонд, дослідженні механізмів фінансування та створенні методології розрахунку витрат. Це насамперед має бути зосереджено на декарбонізації будівельного сектору, де цільові ініціативи можуть включати стимулювання енергоефективних технологій і

практик. Посилення експертизи та ресурсів у цих сферах покращить відповідність України вимогам ДЕХБ та її загальним цілям у сфері енергоефективності.

Для України напрямки політичної підтримки охоплюють:

1. Покращення збору та якості даних про будівельний фонд.
2. Оцінку політик і заходів, необхідних для встановлення та досягнення конкретних цілей.
3. Розуміння інвестиційних потреб і необхідних фінансових програм.
4. Визначення та збір даних про будівлі з найгіршими показниками енергоефективності.
5. Розробку заходів для підвищення енергоефективності громадських будівель.
6. Політики та заходи щодо глибокої реновації.
7. Аналіз ширших впливів і заходів для подолання енергетичної бідності.

Таблиця 2 містить огляд цих політичних потреб разом із прикладами найкращих практик з інших держав-членів.

3 Дані про будівельний фонд як вихідна точка³

Цей розділ стосується пункту (а) шаблону НПРБ у Додатку II до ДЕХБ, який вимагає від держав-членів надати огляд національного будівельного фонду. Дані та методи, представлені тут, безпосередньо допомагають розробникам політик заповнювати частини шаблону, пов'язані з характеристиками будівельного фонду, розподілом енергетичних показників та визначенням будівель із найгіршими показниками енергоефективності.

НПРБ містить такі три основні частини:

1. Огляд національного будівельного фонду.
2. Дорожня карта до 2030, 2040, 2050 року.
3. Огляд впроваджених і запланованих політик та заходів.

У цьому контексті дані про будівельний фонд є ключовою вихідною точкою для розробки НПРБ, особливо для оцінки досягнення цілей, визначених у ДЕХБ. Розробка НПРБ потребує опису будівельного фонду, зокрема за двома вимірами: (1) кондиціонована площа та (2) первинне (або кінцеве) енергоспоживання на одиницю площі, окремо для житлових і нежитлових будівель. Отримана крива розподілу необхідна для визначення, з одного боку, частки 43% БННН, а з іншого – 16-го та 26-го квантилів для нежитлових будівель.

³ Як описано в розділі **Error! Reference source not found.**, між документами з політичними рекомендаціями щодо НПРБ та статті 9 існує взаємозв'язок. Зокрема, у частині даних про фонд будівель аналізи, виконані для статті 9, ґрунтуються на концепціях і даних, викладених у цьому документі.

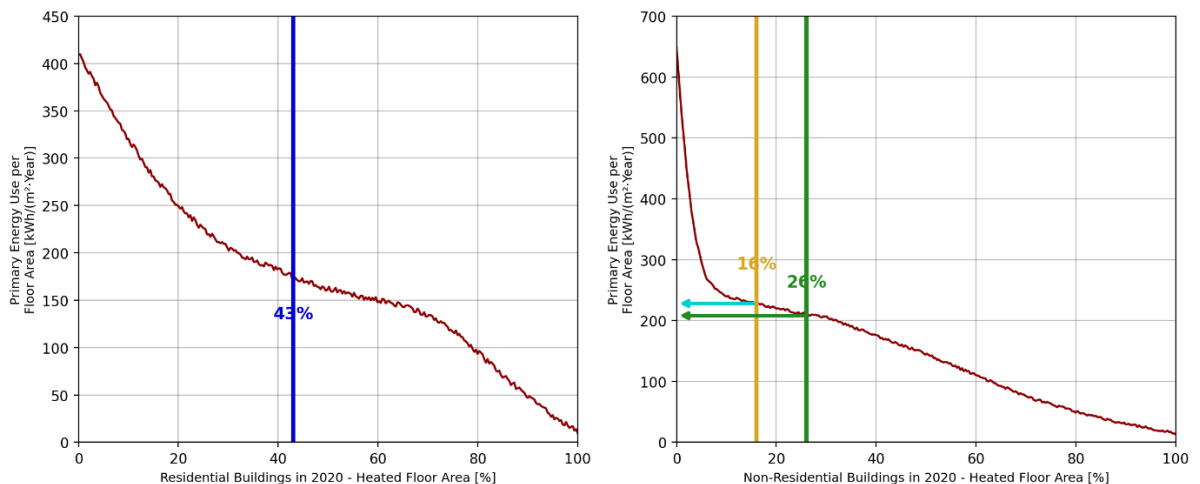


Рисунок 2: Крива розподілу будівельного фонду (первинне енергоспоживання відносно кондиціонованої площі будівельного фонду) як ключова вимога

3.2 Методи формування даних про будівельний фонд і відповідне енергоспоживання

Існують чотири основні підходи для отримання даних про первинне енергоспоживання:

1. Архетипний підхід (еталонні будівлі) — результати «знизу-вгору», змодельовані на основі геометрії та U-значень, встановлених технологій (наприклад, Обсерваторія будівельного фонду ЄС (ОБФ)).
2. Дані вимірюного енергоспоживання для репрезентативної вибірки будівель.
3. СЕЕ (з репрезентативної вибірки для всього будівельного фонду).
4. Статистичний підхід (застосування функцій розподілу).

Архетипний підхід може базуватися на надійних джерелах даних, таких як ОБФ [4], національна статистика будівельного фонду або інші джерела, наприклад Tabula/Episcorpe [5]. Однак часто відсутні ключові елементи даних, такі як частка раніше проведених заходів з реновації будівель, розподіл систем опалення між різними сегментами будівель або класами віку (періодами будівництва). У таких випадках можуть знадобитися експертні оцінки або додаткові дані. Порівнюючи дані вимірюваного енергоспоживання будівель (червона лінія), яке зазвичай не спостерігається в моделях, із розподілом, отриманим за архетипним підходом (синя лінія), Рисунок 3 показує, що реальний розподіл може бути більш «крутим», тобто архетипний підхід може недооцінювати варіативність розподілу. Якщо фактичне впровадження та вимірювання досягнутих результатів для нежитлових будівель базуватиметься на реальному споживанні енергії (тобто на червоній кривій), тоді як встановлення порогів 16-го і 26-го перцентилів базується на архетипному підході, це може призвести до суттєвого відхилення у випадку нежитлових будівель. У випадку, показаному в правій частині малюнка, це означало б, що потрібно реновувати не 16%, а приблизно 35% будівель. Очевидно, що такого викривлення слід уникати.

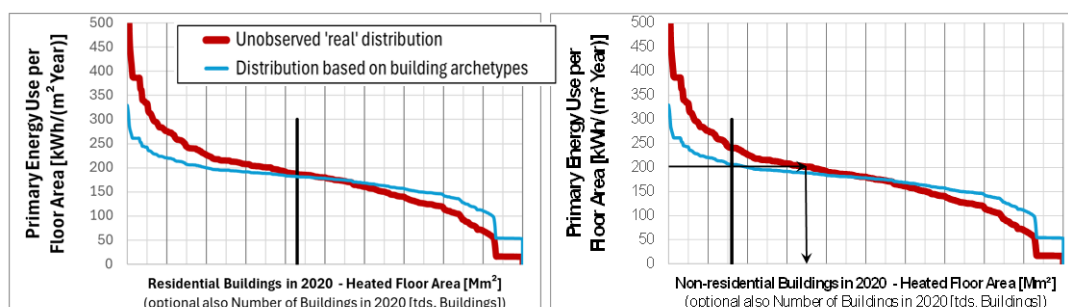


Рисунок 3: Можливе зміщення при використанні архетипного підходу «знизу-вгору» для житлових будівель (ліворуч) та нежитлових будівель (праворуч)

Підхід, заснований на вимірному енергоспоживанні для репрезентативної вибірки будівель, має перевагу в тому, що фактичні дані споживання енергії безпосередньо враховують реальне використання будівель, стан реновації, кліматичні умови та інші релевантні фактори. Крім того, якщо будівельний фонд має високу частку газового опалення або централізованого теплопостачання, дані споживання зазвичай належать кільком операторам мереж або компаніям, які володіють цими даними. Водночас у випадку електроенергії споживання, яке враховується в ДЕХБ, зазвичай не вимірюється безпосередньо. Вторинні системи опалення також часто складно врахувати. Зокрема, якщо значні частки електроенергії, мазуту та біомаси використовуються для опалення або якщо існує високий попит на охолодження, цей підхід зазвичай має обмеження. Додатково важливо зазначити, що використання даних про споживання має відповідати вимогам захисту даних.

На рисунку показано потенційну похибку цього підходу, коли вимірне енергоспоживання (у даному випадку споживання газу) використовується для побудови кривої розподілу енергоспоживання.

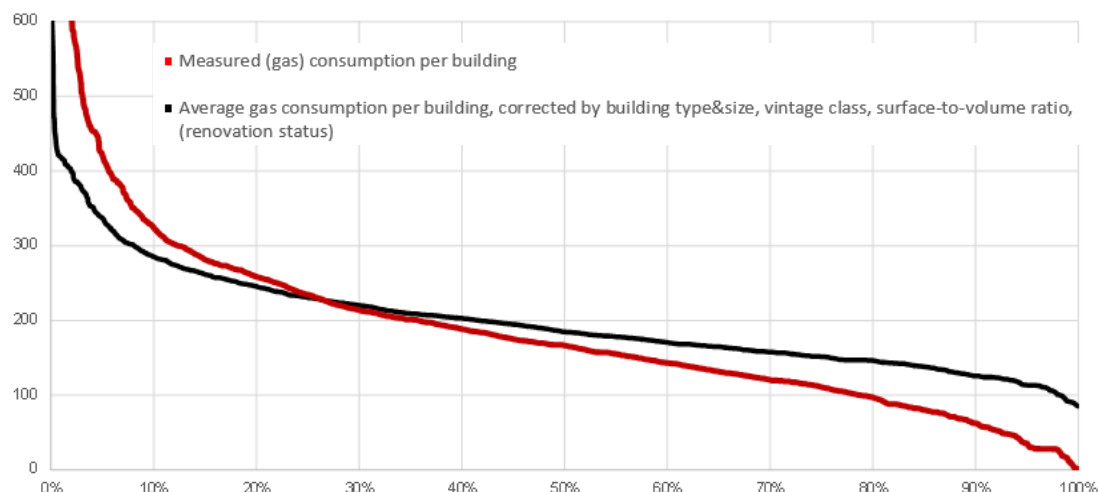
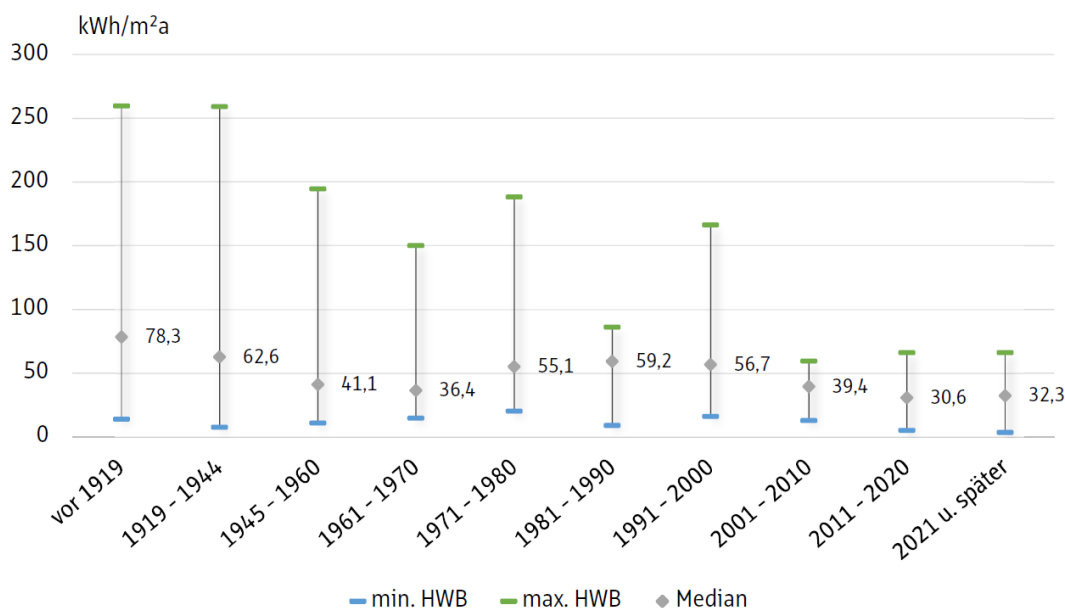


Рисунок 4: Вимірне енергоспоживання та зміщення, пов'язане зі споживанням газу, скориговане за допомогою певних будівельних даних

Підхід, заснований на базах даних СЕЕ, має перевагу в тому, що СЕЕ зазвичай містять необхідну інформацію, сформовану на основі усталеної, чітко визначеної та узгодженої методології. У багатьох країнах такі дані зберігаються в одній або кількох базах даних.

Водночас, як недолік, варто зазначити, що загальна сума первинного енергоспоживання, зафіксована в СЕЕ, загалом є неузгодженою з даними енергетичних балансів. Крім того, у багатьох країнах у базах СЕЕ спостерігається зміщення у складі представлених будівель. Розподіл потреб в енергії на опалення в житлових будівлях у прикладі одного міста, як показано на Рисунку 5, свідчить про ймовірну перевагу (надмірне представлення) відремонтованих будівель, що, наприклад, можна спостерігати через низьке середнє значення у періоді 1961–1970 років. Також у цьому місті СЕЕ лише для 12–15% усіх будівель.



Рисунку 5: Розподіл енергетичних потреб на опалення в житлових будівлях, наприклад, в австрійському місті з населенням близько 130 000 осіб.

Джерело: Behmann: Statistische Quartalsblätter, Stadtmagistrat Innsbruck, Referat Statistik und Berichtswesen, Heft 2/2023.

Підхід базується на стандартному розподілі, обраному в австрійському НПРБ. Тут враховано дані щодо енергоспоживання з енергетичних балансів і аналізу корисної енергії для різних категорій будівель за період 1990–2020 років. Загальне енергоспоживання кліматично скориговане та поділене на загальну площу будівель. Це представляє «середню будівлю». Описуючи цю будівлю через відношення О/П (об'єм/площа поверхні) та враховуючи це співвідношення, значення коригується відповідно до середнього значення О/П. Окрім цього середнього значення, приймається нормальний розподіл, так що нижня межа 99% квантиля узгоджується з будівельними нормами для найбільш енергоефективних будівель станом на 2021 рік (стандарт БМНСЕ). Оскільки будівельні норми та СЕЕ в Австрії базуються на показнику О/П (відношення об'єму до площі поверхні, також відомому як характеристична довжина), ці значення можуть бути безпосередньо пов'язані з результатами в СЕЕ та будівельних нормах.

3.3 Дані про будівельний фонд

Дані про будівельний фонд, представлені в цьому розділі, отримані з кількох джерел, включно з Обсерваторією будівельного фонду ЄС (ОБФ), національними



статистичними базами України та базою даних Invert/EE-Lab, що ведеться TU Wien. Дані були верифіковані за національними енергетичними балансами та оновлені з урахуванням найактуальніших доступних статистичних даних (станом на 2023 рік).

Отримання комплексних даних про будівельний фонд України пов'язане зі значними викликами. Інформація переважно була взята зі звіту ДСР України та національного статистичного агентства. Хоча ці джерела надають певне уявлення про житловий сектор, дані щодо нежитлового сектору залишаються обмеженими.

Важливо підкреслити, що отримання надійної та актуальної інформації про будівельний фонд є надзвичайно складним, особливо в умовах триваючої війни. Конфлікт призвів до окупації територій, масового руйнування будівель та швидкого зведення тимчасових укриттів для розміщення переміщеного населення. Ці фактори створюють значну невизначеність, що робить системну оцінку будівельного фонду дуже складною, якщо не неможливою за поточних умов.

Дані про житловий будівельний фонд

Загальний житловий фонд України становив 1 079,5 млн м² у 2023 році. У разі виключення тимчасово окупованих територій (Донецька, Луганська області, Крим) житловий фонд зменшується до 984,8 млн м² [6].

Рисунок 6, взятий з ДСР, показує структуру житлового фонду за роком будівництва, а також розмір житлових одиниць за кількістю кімнат.

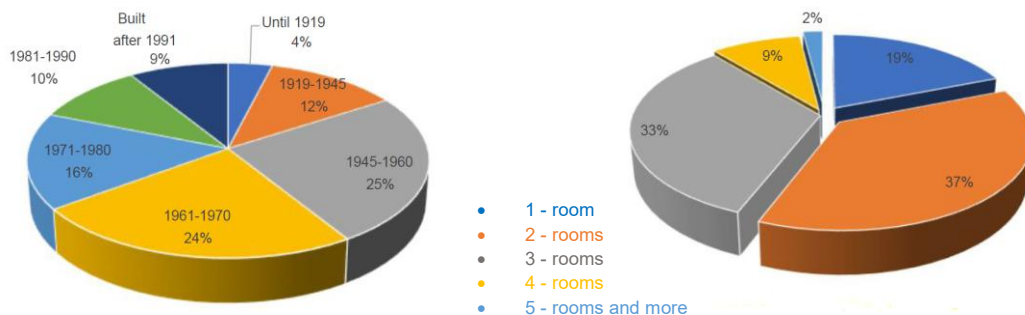


Рисунок 6: Структура житлового фонду за роком будівництва та розміром [6]

Таблиця 3 містить огляд житлового фонду України, показуючи розподіл загальної площі житлових будівель за періодами будівництва, а також відповідну середню площу, введену в експлуатацію за рік. Загальний обсяг житлового фонду становить приблизно 1 079,5 млн м², при цьому найбільша його частка була збудована у 1946–1960 роках (25%) та 1961–1970 роках (24%). Річні обсяги будівництва суттєво змінювалися, досягнувши піку у 1961–1970 роках – близько 25,9 млн м² на рік, після чого після 1991 року різко скоротилися до трохи більше 3 млн м² на рік. Водночас більш ранні періоди, зокрема до 1919 року та 1919–1945 роки, становлять меншу частку житлового фонду, причому на період до 1919 року загалом припадає лише 43,18 млн м². Ці дані свідчать про те, що активне житлове будівництво в Україні припало на середину XX століття, тоді як в останні десятиліття його темпи значно сповільнилися. Як видно, у таблиці наведено дані щодо всього житлового фонду, включно з тимчасово окупованими територіями; у разі їх виключення значення для відповідних періодів будівництва були б іншими.

Таблиця 3: Площа житлового фонду за періодами будівництва та середня площа, збудована за рік у кожному періоді[6]

Період будівництва			Середня площа, збудована за рік	
Year	Відсоток	Площа [млн м²]	Тривалість періоду в роках	Площа [млн м²]
до 1919 року	4	43,18		
1919–1945	12	129,54	27	4,798
1946–1960	25	269,88	25	10,795
1961–1970	24	259,08	10	25,908
1971–1980	16	172,72	10	17,272
1981–1990	10	107,95	10	10,795
після 1991 року	9	97,16	32	3,036
Усього		1079,5		

Таблиця 4: Житловий фонд; громадські будівлі [7]

Building category	Період	Тип будівлі	Середня житлова площа (м²)	Частка у загальному житловому фонді за типом	Рівень теплотехнічних характеристик
Багатоквартирні будинки	до 1919 року	Дореволюційні будинки (царського періоду)	130	8	Низький
	1919–1950	Будинки сталінського періоду («сталінки»)	78	14	Низький
	1951–1970	Післясталінські радянські будинки (панельні будинки)	30	36	Низький
	1971–1990	Сучасні багатоповерхові будинки	113	10	Середній
	1991–2000	Сучасні малоповерхові будинки	61	18	Середній
	2001–2010	Таунхауси	78	14	Високий
Індивідуальне житло	before 1919	Одноквартирний житловий будинок	52	32	Низький
	1919–1950	Будинок терасового типу	95	17	Низький
	1951–1970	Котедж	121	14	Середній

	1971–1990	Одноквартирний будинок	43	38	Високий
--	-----------	------------------------	----	----	---------

Дані про фонд нежитлових будівель

Даних про фонд нежитлових будівель було вкрай мало, а доступна інформація була обмеженою. Водночас Таблиця 5, наведена у ДСР, містить певні відомості про громадські будівлі, тоді як даних щодо приватних нежитлових будівель виявлено не було. У таблиці громадські будівлі поділено на заклади дошкільної освіти, заклади загальної середньої освіти, заклади охорони здоров'я та інші будівлі із зазначенням їх кількості та загальної площі [6].

У таблиці вказані 255 344 громадські будівлі із сукупною площею близько 320,16 млн м². Значну частку становлять заклади загальної середньої освіти – 16 143 будівлі загальною площею 81,89 млн м². Закладів дошкільної освіти налічується 12 983, їх загальна площа становить 27,11 млн м², тоді як заклади охорони здоров'я є найменш численною категорією – 2 442 будівлі загальною площею 9,77 млн м². Категорія «Інші», що охоплює широкий спектр громадських будівель, домінує як за кількістю (223 776 будівель), так і за загальною площею (201,4 млн м²).

Таблиця 5: Фонд нежитлових будівель; громадські будівлі [6]

	Кількість (од.)	Площа (млн м ²)
Зклади дошкільної освіти	12 983	27,11
Зклади загальної середньої освіти	16 143	81,89
Зклади охорони здоров'я	2 442	9,77
Інші	223 776	201,4
Усього	255 344	320,16

Наступні рисунки ілюструють питомі енергетичні потреби для опалення приміщень в Україні, представлені залежно від загальної площі будівель (Рисунок 7) та кількості будівель (Рисунок 8) на основі виконаних розрахунків. Графіки показують, що ОКБ та БКБ становлять найбільшу частку загального фонду будівель, про що свідчать значні сегменти графіків, які займають ці підсектори. Розподіл енергетичних потреб між різними типами будівель демонструє, що житловий сектор характеризується вищою енергоемністю, ніж інші підсектори. Криві, що відображають існуючі будівлі на початковий та кінцевий роки, дають змогу порівняти зміни з часом і побачити потенційне підвищення енергоефективності внаслідок проведення реновації або модернізації. Наведені дані дають уявлення про загальний попит на енергію та вплив різних типів будівель на потреби в енергії для опалення приміщень.

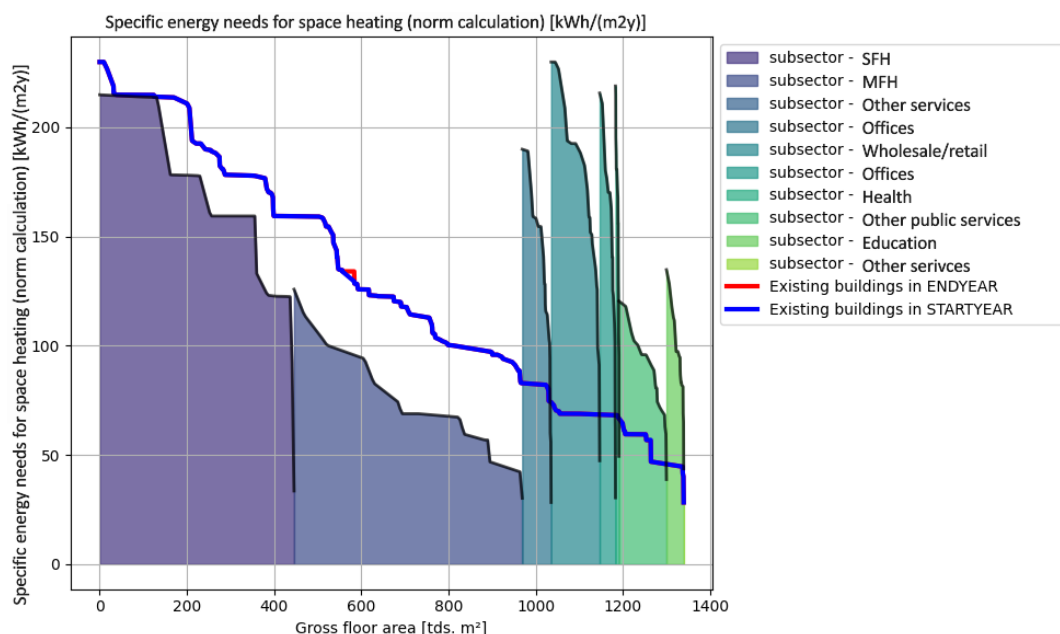


Рисунок 7: Питомі потреби в енергії для опалення приміщень залежно від загальної площі будівель за категоріями будівель

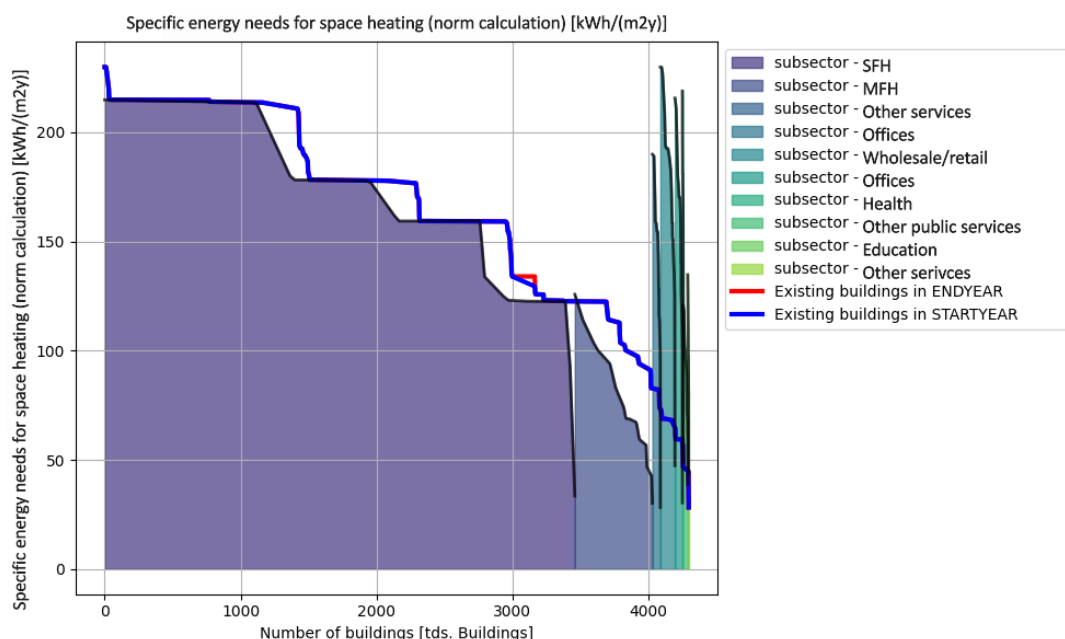


Рисунок 8: Питомі потреби в енергії для опалення приміщень залежно від кількості будівель за категоріями будівель

4 Аналіз сценаріїв проекту НПРБ: методика та розробка сценаріїв

У цьому розділі розглядається, яким чином різні пакети політичних заходів можуть забезпечити досягнення національних цілей щодо реновації будівельного фонду



України. Використовуючи модель фонду будівель Invert/EE-Lab, параметризовану для кожної країни, оцінюються показники кінцевого та первинного енергоспоживання, операційних викидів парникових газів (ПГ), обсягів реновації за глибиною виконання робіт, поширення різних варіантів опалення, а також результати щодо найгірших за енергетичними характеристиками будівель.

4.1 Політичний вимір

Політичний вимір описує типи політичних інструментів, які враховуються під час розроблення сценаріїв. Ці інструменти представляють основні важелі, доступні державам-членам для стимулювання реновації будівель у межах положень ДЕХБ. Кожен сценарій поєднує різні параметри цих інструментів для дослідження альтернативних траєкторій реновації.

Розроблення сценаріїв для цього аналізу охоплює кілька ключових елементів політики, визначених у Додатку II (с) нової редакції Директиви про енергетичні характеристики будівель (ДЕХБ 2024/1275), який встановлює обов'язковий зміст національних планів реновації будівель (НПРБ). Два елементи повністю інтегровані в модельний підхід. Елемент (b), який стосується національних мінімальних стандартів енергетичної ефективності (MCEE), безпосередньо моделюється через окрему вісь політики, яка має три рівні: (1) відсутність MCEE, (2) MCEE лише для нежитлового сектору, та (3) MCEE для обох секторів, що дає змогу систематично порівнювати рівень жорсткості регуляторних вимог та їхній вплив на трансформацію фонду будівель. Елемент (f), який стосується декарбонізації систем опалення та охолодження і поступової відмови від викопних видів палива, безпосередньо враховується через вісь **заборони котлів, що працюють на викопному паливі**, яка розрізняє сценарії залежно від того, чи запроваджується така заборона. Це відповідає цілі ДЕХБ щодо повного припинення використання котлів, що працюють на викопному паливі до 2040 року. Кілька додаткових елементів враховуються частково: елемент (d), який стосується захисту вразливих споживачів та подолання енергетичної бідності, опосередковано враховується через параметр **бюджету субсидій**, де сценарії з вищими рівнями субсидування, пов'язаними з надходженнями від Системи торгівлі викидами 2 (СТВ2), можуть забезпечувати більшу фінансову підтримку домогосподарств, хоча цільові заходи для вразливих груп окремо не моделюються; елемент (h), який стосується сприяння використанню відновлюваних джерел енергії в будівлях, враховується неявно, оскільки як заборона котлів, що працюють на викопному паливі, так і механізми ціноутворення на викиди вуглецю створюють економічні стимули для переходу на системи опалення з використанням відновлюваних джерел енергії; а також елемент (n), який стосується ринкових бар'єрів та недосконалостей ринку, частково охоплюється через ціноутворення на CO₂, яке враховує зовнішні витрати, пов'язані з викидами вуглецю, а також через субсидії, які допомагають подолати початкові інвестиційні бар'єри, що часто перешкоджають власникам будівель здійснювати енергетичну реновацію.

Інструменти згруповані за трьома категоріями: регуляторні, економічні та нефінансові заходи:

- Регуляторні: мінімальні стандарти енергетичної ефективності (MCEE) за секторами; необов'язкова заборона на встановлення нових котлів, що працюють на викопному паливі.



- Економічні: державні гранти (з вищими ставками для найменш енергоефективних будівель та домогосподарств із низьким рівнем доходу), безвідсоткові/ гарантовані кредити, механізми погашення через рахунки за комунальні послуги (де це застосовно), податкові пільги/«зелені» іпотечні кредити, а також цільові додаткові виплати (наприклад, для підвищення глибини термомодернізації огорожувальних конструкцій, встановлення теплових насосів/підключення до централізованого теплопостачання). Бюджети варіюються від помірного до високого рівня; у випадках, де це передбачено, сценарій «високого» фінансування передбачає використання надходжень від СТБ2 або еквівалентних національних джерел фінансування.
- Нефінансові: створення центрів «єдиного вікна» для надання консультацій та допомоги із поданням заявок, програми розвитку навичок і забезпечення якості, а також інструменти підтримки для об'єднань співвласників та процесів прийняття рішень у багатоквартирних будинках.

4.2 Опис сценаріїв

Сценарії варіюються за чотирма ключовими параметрами, які узгоджено застосовуються в усіх країнах:

1. Сфера застосування мінімальних стандартів енергетичної ефективності standards (MCEE): для обох секторів / лише для нежитлового сектору / відсутні.
2. Заборона на котли, що працюють на викопному паливі: наявна/відсутня.
3. Рівень ціни на вуглець: орієнтовно ~75 євро/т проти ~300 євро/т.
4. Бюджет державної підтримки: помірний проти високого (останній, де це застосовно, передбачає повторне спрямування надходжень від СТБ2 або еквівалентних національних джерел фінансування).

Відповідність ДЕХБ та порогові значення, використані для оцінювання:

- Траєкторія для житлового сектору: середнє значення первинного енергоспоживання всього житлового фонду має бути скорочено на $\geq 16\%$ до 2030 року та на $\geq 20\text{--}22\%$ до 2035 року, із подальшим зниженням до 2050 року відповідно до поступової траєкторії.
- Частка найгірших за енергоефективністю будівель (БНЄЕ): на $\geq 55\%$ загального скорочення до 2030/2035 років має бути досягнуто шляхом реновації нижніх 43% будівельного фонду (визначених відповідно до національного розподілу первинного енергоспоживання).
- МСЄЕ для нежитлових будівель: порогові значення на основі процентилів, за яких не більше 16% площі будівель перевищує встановлений національний поріг до 2030 року і не більше 26% – до 2033 року.

Визначення порогових значень та ідентифікація БНЄЕ

- Проценти та граничні значення для БНЄЕ визначаються на основі розподілів для кожної країни питомого споживання первинної енергії залежно від кондиціонованої площі будівель для кожної категорії.
- Розподіли формуються шляхом поєднання вибірок із СЄЕ, даних фактичного споживання (де вони доступні), коригувань на основі моделей та незначного статистичного згладжування для уникнення упередженості архетипного підходу, що забезпечує обґрунтованість порогових значень.



П'ять сценаріїв розроблено для оцінки того, як різні комбінації політичних інструментів впливають на трансформацію будівельного фонду України в напрямку декарбонізації. Кожен сценарій являє собою узгоджений пакет політик, який може бути реалістично впроваджений. Сценарії не є прогнозами, а лише ілюстративними траєкторіями, які допомагають розробникам політики зрозуміти:

- які комбінації політичних заходів є найбільш ефективними для досягнення цілей ДЕХБ;
- компроміси між регуляторними та економічними інструментами;
- очікувані темпи відмови від викопного палива за різних умов.

Результати сценарного аналізу сприяють розробленню НПРБ України, надаючи кількісні дані для формування дорожньої карти (Додаток II, пункт (b)) та обґрунтування вибору політичних заходів (Додаток II, пункт (c)).

П'ять сценаріїв:

1. **Регуляторний+** – помірна ціна на вуглець; МСЕС у житловому та нежитловому секторах; заборона на встановлення нових котлів, що працюють на викопному паливі; помірний бюджет субсидій.
2. **Регуляторний** – помірна ціна на вуглець; МСЕС в обох секторах; без заборони на котли; помірний бюджет субсидій.
3. **Помірний** – помірна ціна на вуглець; МСЕС лише для нежитлового сектора; без заборони на котли; помірний бюджет субсидій.
4. **Змішаний** – висока ціна на вуглець; високий бюджет субсидій; МСЕС лише для нежитлового сектора; без заборони на котли.
5. **Чисто економічний** – висока ціна на вуглець; високий бюджет субсидій; без МСЕС; без заборони на котли.

Показники, що оцінюються за кожним сценарієм: кінцеве та первинне енергоспоживання (за носіями та сегментами), операційні викиди ПГ, глибина реновації, результати для частки будівель із найгіршими енергетичними характеристиками, впровадження систем опалення (наприклад, теплових насосів та низьковуглецевого централізованого тепlopостачання). Сценарії є чутливими до політичних рішень (а не є прогнозами) та порівнюються з траєкторією для житлового сектора, внеском БНЕС та наведеними вище процентильними порогами для



нежитлових будівель (див.

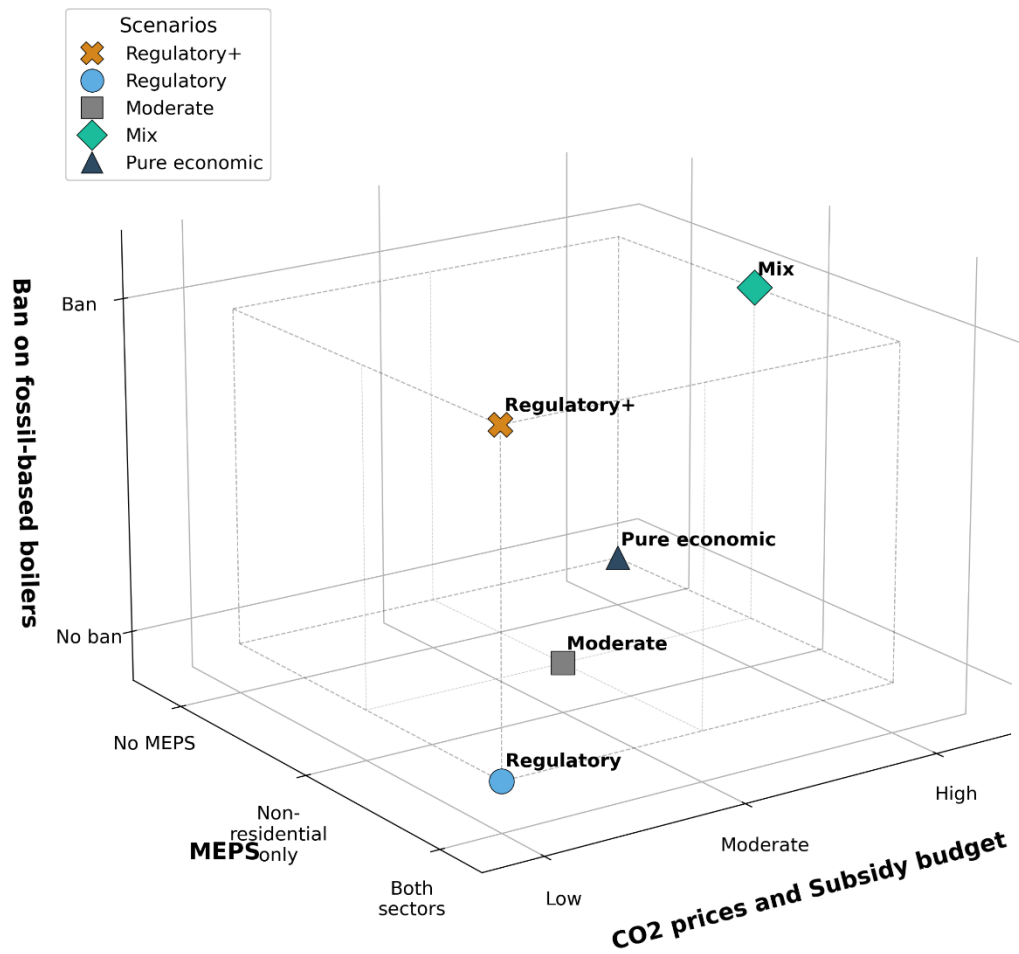


Рисунок 9).

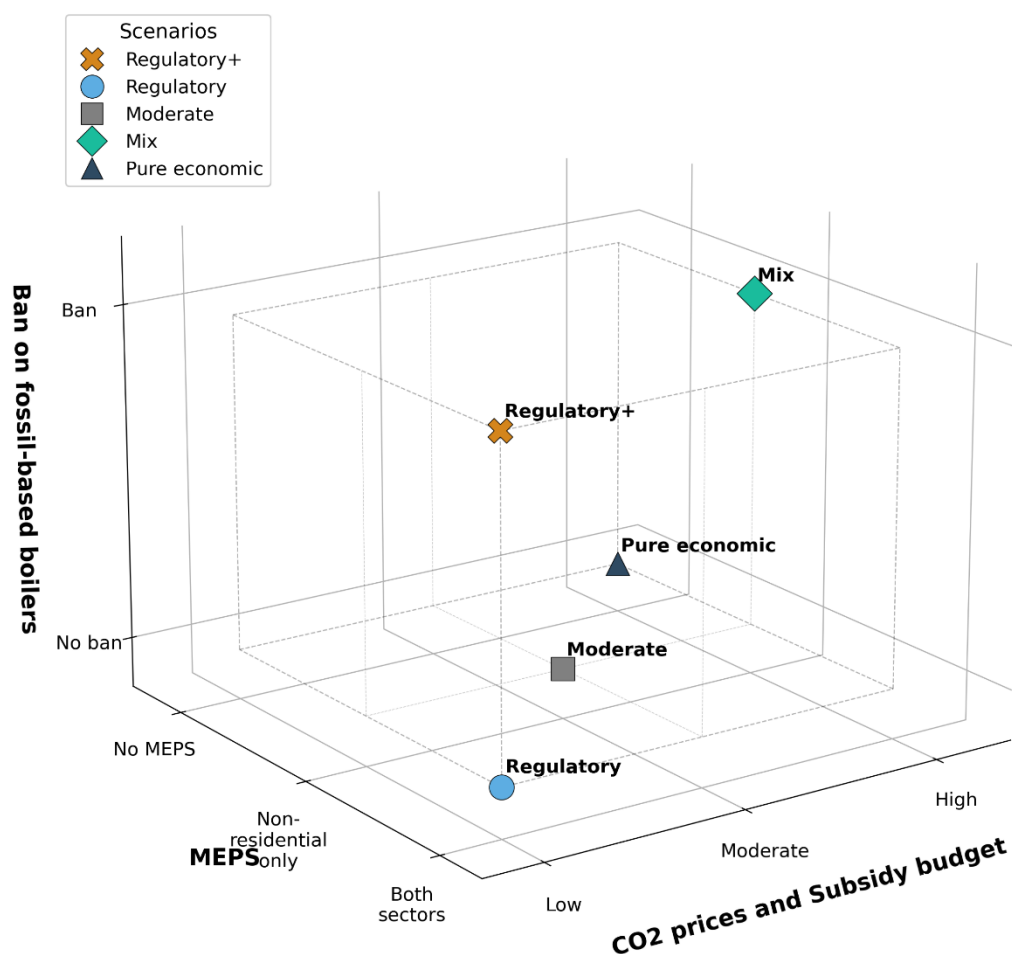


Рисунок 9: Групування сценаріїв

Таблиця 6: Дизайн сценаріїв

	Регуляторний +	Змішаний	Регуляторний	Чисто економічний	Помірний
MCEE	Житлові та нежитлові будівлі	Нежитлові будівлі	Житлові та нежитлові будівлі	Ні	Нежитлові будівлі
Заборона котлів, що працюють на викопному паливі	Так	Ні	Ні	Ні	Ні
Субсидії на реновацію огорожувальни	Помірні	Високі	Помірні	Високі	Помірні

	Регуляторний +	Змішаний	Регуляторний	Чисто економічний	Помірний
х конструкцій будівель					
Субсидії на системи ВДЕ-О	Помірні	Високі	Помірні	Високі	Помірні
Ціна CO ₂	75 євро/т	300 євро/т	75 євро/т	300 євро/т	75 євро/т

4.3 Дані рамкових параметрів сценаріїв

Ціни на енергію, наведені в Таблиці 7, є вхідними припущеннями для моделі Invert і визначені на основі кількох джерел, зокрема Прогнозу розвитку світової енергетики Міжнародного енергетичного агентства (IEA), історичних даних Eurostat та національної статистики цін на енергоносії. Вони представляють роздрібні ціни з урахуванням податків, але без урахування витрат на CO₂, які додаються окремо відповідно до специфікацій сценаріїв.

Таблиця 7: Ціни на енергоносії для України у 2020, 2030, 2040 та 2050 роках, євро/ MВт·год

	2020	2030	2040	2050
Електроенергія	166	166	166	166
Газ	47	59	59	59
Нафта	75	94	94	94
Біомаса:				
Дрова	29	32	32	32
Деревна тріска	25	32	32	32
Пелети	35	44	44	44
Централізоване теплопостачання	56	71	71	71
Вугілля	40	50	50	50

Джерела: Обсерваторія будівельного фонду ЄС (ОБФ), Європейська Комісія, https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/eu-building-stock-observatory_en; Державна служба статистики України (Укрстат), Статистика житлового фонду за 2021 рік, <https://ukrstat.gov.ua/>; Державна служба статистики України (Укрстат), Енергетичний баланс України за 2022 рік, https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/ener/Bal_ener/arh_Bal_en.htm.

4.4 Використані моделі: Invert/EE-Lab та Invert/Opt

Сценарний аналіз у цьому звіті базується на двох взаємодоповнювальних моделях будівельного фонду, розроблених TU Wien: Invert/EE-Lab та Invert/Opt.



Invert/EE-Lab – це техніко-соціально-економічна імітаційна модель, яка прогнозує інвестиційні рішення, пов'язані з енергоспоживанням у будівлях, охоплюючи опалення приміщень, гаряче водопостачання та охолодження. Модель використовує детально дезагрегований опис будівельного фонду (за типом будівлі, віком, станом реновації, системою опалення та доступністю регіональної інфраструктури) і моделює інвестиційні рішення за допомогою підходів дискретного вибору та дифузії технологій. Вона застосовувалася більш ніж у 40 проектах ЄС та параметризована для країн ЄС-27+ [11], [12].

Invert/Opt – це варіант моделі, заснований на оптимізації витрат, який визначає економічно оптимальні траєкторії реновації шляхом комбінування доступних технологічних варіантів для огорожувальних конструкцій будівель і систем опалення з урахуванням таких обмежень, як доступність біомаси, доступ до інфраструктури та придатність площ дахів для сонячних технологій.

Обидві моделі дають змогу оцінювати сценарії політики відповідно до вимог ДЕХБ, включаючи траєкторії скорочення енергоспоживання житлових будівель, визначення порогових значень для будівель із найгіршими енергетичними характеристиками та відповідність МСЄЕ для нежитлових будівель. Детальний опис моделей та структурні схеми наведені в Додатку А.

4.5 Альтернативні траєкторії реновації

Рисунок 10 представляє прогнози щодо кінцевого попиту на енергію (КПЕ) у будівельному секторі України за п'ятьма сценаріями політики у період 2021–2050 років. Сценарії Регуляторний+ та Регуляторний забезпечують найбільш суттєве скорочення енергоспоживання – приблизно зі 165 ГВт·год/рік у 2021 році до 85 ГВт·год/рік та 130 ГВт·год/рік у 2050 році відповідно, що відповідає скороченню на 48% та 21%. Сценарій Регуляторний+, який передбачає ціну на CO₂ у розмірі 75 євро/т, помірні субсидії, МСЄЕ для обох секторів та заборону на використання котлів, що працюють на викопному паливі, демонструє найбільш швидку траєкторію декарбонізації: вугілля практично повністю зникає до 2030 року, а використання нафти значною мірою припиняється до 2035 року. У цьому сценарії спостерігається значне зростання опалення на біомасі, яке до 2050 року стає домінуючим енергоносієм (приблизно 30 ГВт·год/рік), поряд зі значним збільшенням використання централізованого тепlopостачання (приблизно 30 ГВт·год/рік) та електроенергії (приблизно 15 ГВт·год/рік). Сценарій Регуляторний, який відрізняється лише відсутністю заборони на котли, що працюють на викопному паливі, забезпечує значне, але поступовіше заміщення видів палива: споживання вугілля та нафти стабільно скорочується до мінімальних рівнів до 2045 року. Обидва регуляторні сценарії демонструють значне впровадження технологій опалення на основі відновлюваних джерел енергії, включаючи опалення за допомогою фотоелектричних систем (PV), сонячну теплову енергію та системи використання тепла навколишнього середовища, які разом забезпечують приблизно 15–20 ГВт·год/рік до 2050 року. Водночас розширення централізованого тепlopостачання є особливо вираженим в Україні порівняно з іншими цільовими країнами, що відображає значну наявну інфраструктуру централізованого тепlopостачання країни.

Сценарії Змішаний, Чисто економічний та Помірний демонструють більш поступові траєкторії скорочення попиту на енергію, досягаючи до 2050 року приблизно 125–140 ГВт·год/рік, що відповідає скороченню приблизно на 15–24% порівняно з рівнем 2021 року. Сценарій Чисто економічний, що базується на високій ціні на вуглець (300 євро/т)



із суттєвими субсидіями, пов'язаними із СТБ2, але без МСЕС, демонструє найбільше зростання споживання електроенергії через широке впровадження теплових насосів, досягаючи приблизно 25 ГВт·год/рік до 2050 року. Однак відсутність регуляторних вимог призводить до повільнішого виведення викопних палив: використання вугілля зберігається на рівні приблизно 10 ГВт·год/рік до 2045 року, а газ продовжує зберігатися за собою значну частку (приблизно 45 ГВт·год/рік) протягом усього періоду прогнозування. The Змішаний scenario (300 євро/т, високі субсидії, МСЕС лише для нежитлового сектору) демонструє проміжні результати, досягаючи приблизно 140 ГВт·год/рік у 2050 році, зі збалансованим зростанням використання електроенергії, централізованого теплопостачання та біомаси. Сценарій Помірний (75 євро/т, помірні субсидії, МСЕС лише для нежитлового сектору) демонструє найповільнішу трансформацію серед усіх сценаріїв політики, досягаючи приблизно 125 ГВт·год/рік у 2050 році. У цьому сценарії газ залишається домінуючим енергоносієм із показником приблизно 50 ГВт·год/рік, а використання вугілля зберігається на рівні 10–15 ГВт·год/рік до 2045 року. Зближення результатів сценаріїв Змішаний та Помірний, попри різні рівні ціни на вуглець, свідчить про те, що у контексті України МСЕС для нежитлових будівель у поєднанні з помірними економічними інструментами може частково компенсувати відсутність вимог для житлового сектору. Однак комплексне застосування МСЕС залишається необхідним для досягнення глибокої трансформації житлового сектору. Повільніша трансформація житлового сектору у сценаріях без МСЕС для житлових будівель відображає особливості будівельного фонду України, зокрема значну частку багатоквартирних будинків зі складними структурами власності, застарілий стан будівельних конструкцій та поширеність систем централізованого теплопостачання, які



потребують узгодженого, а не індивідуального прийняття рішень щодо переходу на інші системи опалення.

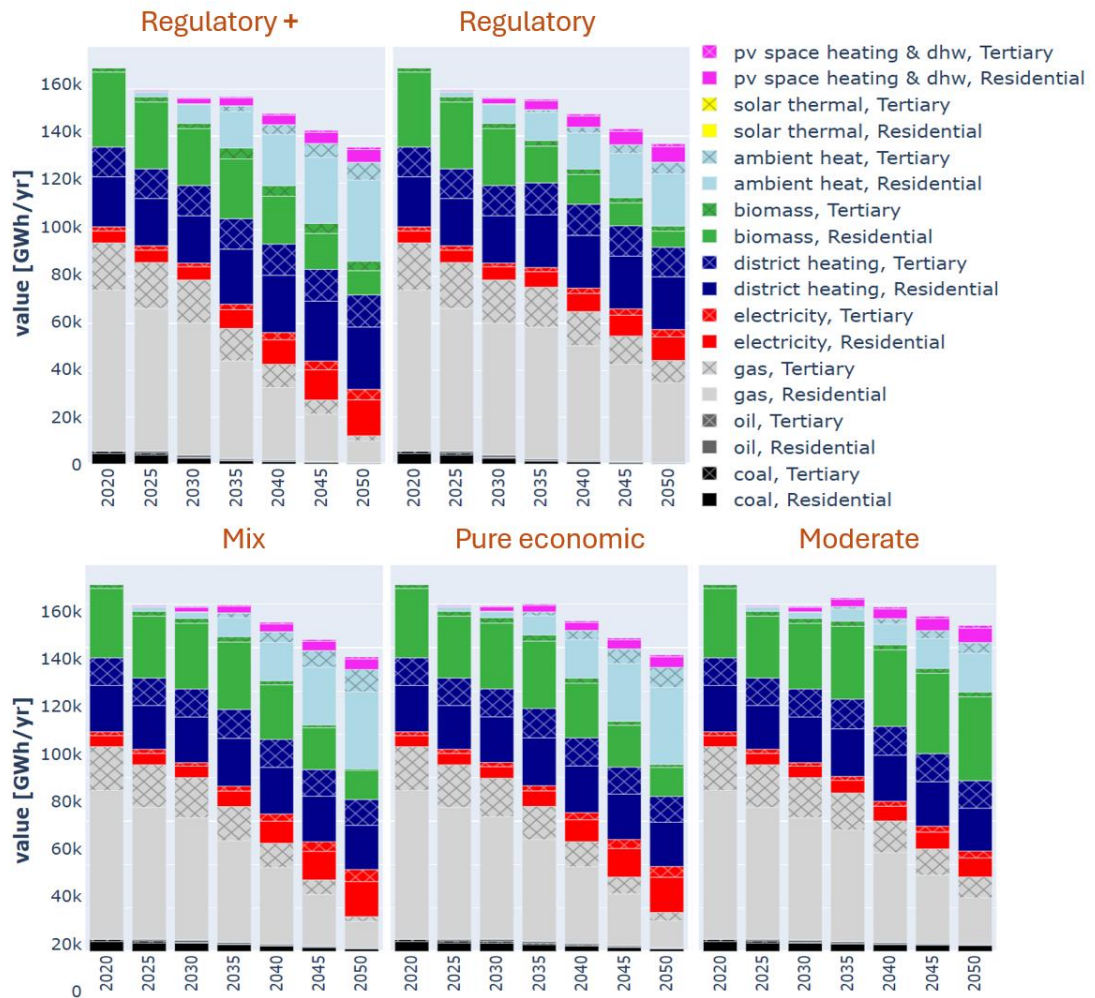


Рисунок 10: Результати щодо кінцевого попиту на енергію (КПЕ) в Україні у 2021–2050 роках

Рисунок 11 представляє прогнози опалюваної загальної площі будівель в Україні за типом системи опалення у межах п'яти сценаріїв політики на період 2021–2050 років. Усі сценарії демонструють загальне збільшення опалюваної площі – приблизно з 1 300 млн м² у 2021 році до 1 500–1 600 млн м² у 2050 році, що відображає природне розширення будівельного фонду попри впровадження політики з енергоефективності. Сценарії Регуляторний+ та Регуляторний демонструють найбільш суттєву трансформацію структури систем опалення. У сценарії **Регуляторний+** площа будівель з опаленням на вугіллі стрімко скорочується – приблизно з 50 млн м² у 2021 році до майже нульового рівня до 2030 року, тоді як площа будівель з опаленням на нафті повністю ліквідується до 2035 року через заборону використання котлів, що працюють на викопному паливі. Цей сценарій передбачає значне розширення охоплення централізованим тепlopостачанням – приблизно з 450 млн м² у 2021 році до 600 млн м² у 2050 році, що робить його домінуючою системою опалення та відображає значну наявну інфраструктуру централізованого тепlopостачання України, яка може бути поступово декарбонізована. Очікується, що площа будівель з електричним опаленням суттєво зростає – приблизно до 250 млн м² у 2050 році, тоді як використання опалення на біомасі збільшиться приблизно до 200 млн м². Площа

будівель із газовим опаленням, яка у 2021 році становила приблизно 700 млн м², за прогнозом скоротиться до 200 млн м² у 2050 році. Сценарій Регуляторний демонструє подібну, але більш поступову тенденцію: використання вугілля та нафти стабільно скорочується до мінімальних рівнів до 2045 року, а газ зберігає більшу присутність — приблизно 400 млн м² до 2050 року. Обидва регуляторні сценарії демонструють значне зростання технологій опалення на основі відновлюваних джерел енергії, включаючи системи з інтеграцією фотоелектричних установок (PV), сонячне теплове опалення та системи використання тепла навколишнього середовища, які разом забезпечуватимуть опалення приблизно 100–150 млн м² площі будівель до 2050 року.

Сценарії Змішаний, Чисто економічний та Помірний демонструють більш поступовий перехід між системами опалення із загальною опалюваною площею, що досягає приблизно 1 500–1 600 млн м² до 2050 року. Сценарій Чисто економічний, що ґрунтується виключно на високій ціні на вуглець (300 євро/т) без регуляторних вимог, демонструє найвище зростання площі будівель з електричним опаленням серед трьох проміжних сценаріїв, досягаючи приблизно 300 млн м² у 2050 році, що відображає впровадження теплових насосів під впливом економічних стимулів. Однак площа будівель з опаленням на вугіллі скорочується більш поступово, зберігаючись на рівні приблизно 30 млн м² до 2045 року. Очікується, що охоплення централізованим тепlopостачанням помірно розшириться — приблизно до 500 млн м², тоді як використання газового опалення залишатиметься значним і становитиме приблизно 450 млн м² у 2050 році. Сценарій Змішаний (300 євро/т, високі субсидії, МСЕС лише для нежитлового сектору) демонструє подібні тенденції, із дещо швидшим виведенням вугілля з використання та більшим розширенням централізованого тепlopостачання, яке досягає приблизно 520 млн м² до 2050 року. Сценарій Помірний демонструє найповільнішу трансформацію: опалення на вугіллі зберігається на рівні 40 млн м² до 2045 року, газ залишається домінуючим енергоносієм із приблизно 550 млн м² площі у 2050 році, а централізоване тепlopостачання розширюється лише помірно — до 450 млн м² у 2050 році. Збереження значної ролі газового опалення в усіх трьох проміжних сценаріях, де воно становить 30–35% від загальної опалюваної площі у 2050 році, свідчить про те, що самих економічних інструментів або часткового охоплення МСЕС недостатньо для комплексної відмови від викопних палив в українських умовах. Повільніша трансформація систем опалення житлових будівель у сценаріях без МСЕС для житлового сектору відображає унікальні виклики будівельного фонду України, зокрема значну частку багатоквартирних будинків радянського періоду з централізованими системами опалення, складні структури власності, що включають як окремі квартири, так і спільну інфраструктуру будівель, а також необхідність узгоджених рішень на рівні всього будинку, а не окремих домогосподарств, для багатьох переходів між системами опалення, особливо у великому сегменті будівель, підключених до централізованого тепlopостачання.

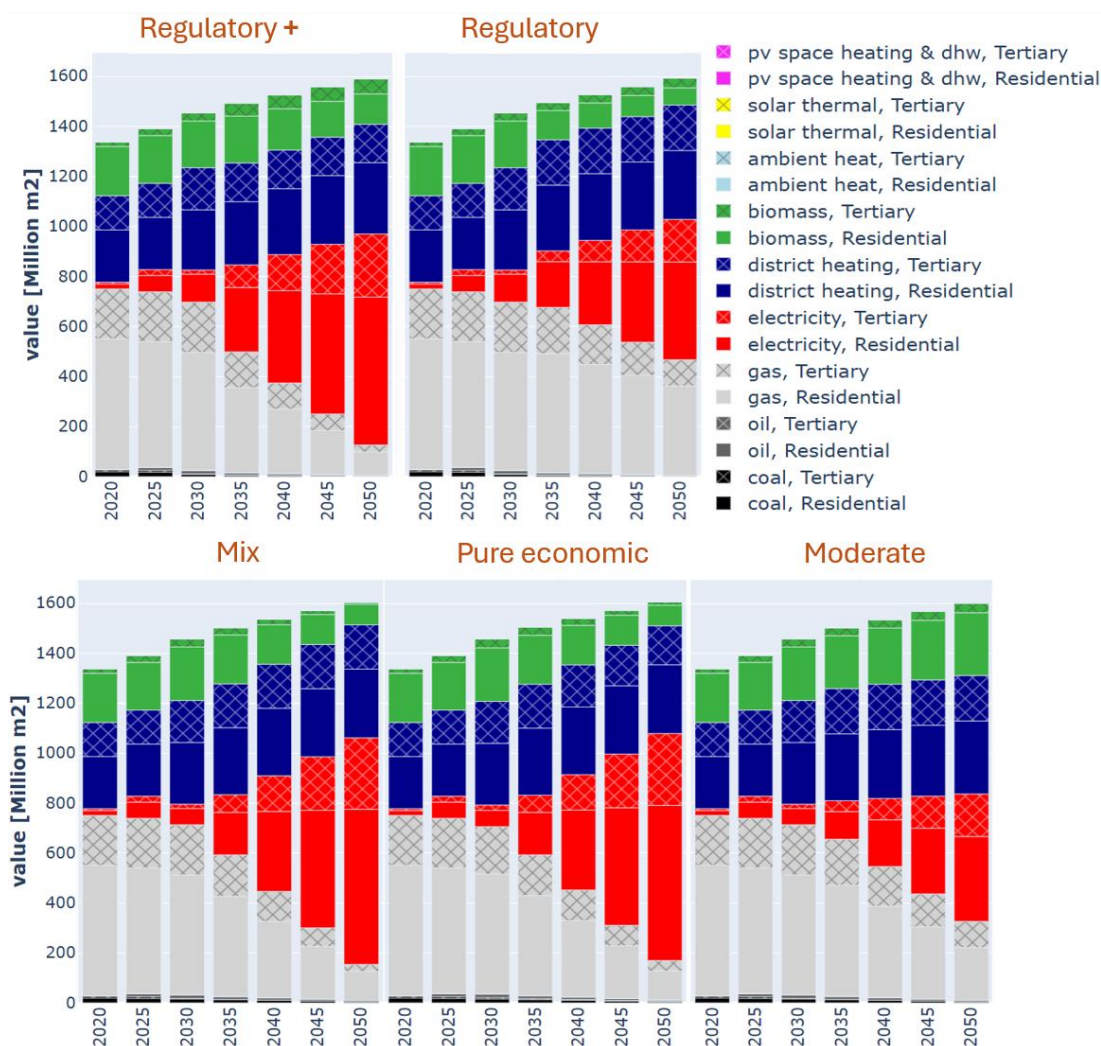


Рисунок 11: Результати щодо опалюваної загальної площі будівель в Україні у 2021–2050 роках

4.6 Відповідність директивам ЄС та довгостроковим цілям політики

Рисунок 12 представляє частку відновлюваної енергії у житловому секторі України у період 2020–2050 років за п'ятьма сценаріями політики, усі з яких розраховані із застосуванням методологій, що відповідають ДВДЕ III. Житловий сектор демонструє суттєве зростання використання відновлюваної енергії за всіма сценаріями політики: від приблизно 21% у 2020 році до 82–99% у 2050 році залежно від сценарію. Відносно низька базова частка відновлюваної енергії в Україні пояснюється домінуванням природного газу та систем централізованого теплопостачання у житлових будівлях, що потребує масштабнішої трансформації для досягнення високого рівня використання відновлюваних джерел енергії. Сценарій Регуляторний+ досягає майже повного переходу на відновлювану енергію — приблизно 99% до 2050 року, тоді як сценарій Регуляторний досягає приблизно 87%, що демонструє, що комплексне впровадження МСЕС забезпечує суттєву декарбонізацію. Заборона на встановлення котлів, що працюють на викопному паливі у сценарії Регуляторний+ забезпечує приблизно 12 відсоткових пунктів переваги щодо кінцевої частки відновлюваної енергії. Сценарії



Змішаний, Чисто економічний та Помірний мають близькі результати, досягаючи частки відновлюваної енергії на рівні 82–84% у 2050 році, що свідчить про те, що лише економічні інструменти або часткове застосування МСЕС можуть забезпечити суттєвий, але неповний перехід до відновлюваної енергетики у житловому секторі України. Усі сценарії перевищують орієнтовний показник ДВДЕ III щодо частки відновлюваної енергії у будівлях — 49% до 2035 року, досягаючи 50–55% у цьому цільовому році, що означає більш ніж подвоєння частки відновлюваної енергії протягом одного десятиліття. Перехід характеризується відносно помірним зростанням у період 2020–2030 років (із 21–32%), після чого спостерігається прискорення прогресу у 2030–2050 роках із щорічним збільшенням приблизно на 2–3 відсоткові пункти, оскільки політичні інструменти повністю впроваджуються, посилюється ціноутворення на вугілля, а накопичувальний ефект реновації будівельного фонду стає більш помітним. Ця траєкторія демонструє, що досягнення внеску житлового сектору України у формування будівельного фонду з нульовими викидами відповідно до цілей НПРБ до 2050 року є можливим, однак для цього необхідні комплексні пакети політичних заходів. Значна різниця між сценарієм Регуляторний+ та іншими сценаріями підкреслює критичну важливість заходів із відмови від викопного палива як доповнення до МСЕС та економічних інструментів у ситуаціях, коли інфраструктура газового опалення глибоко інтегрована у будівельний фонд.

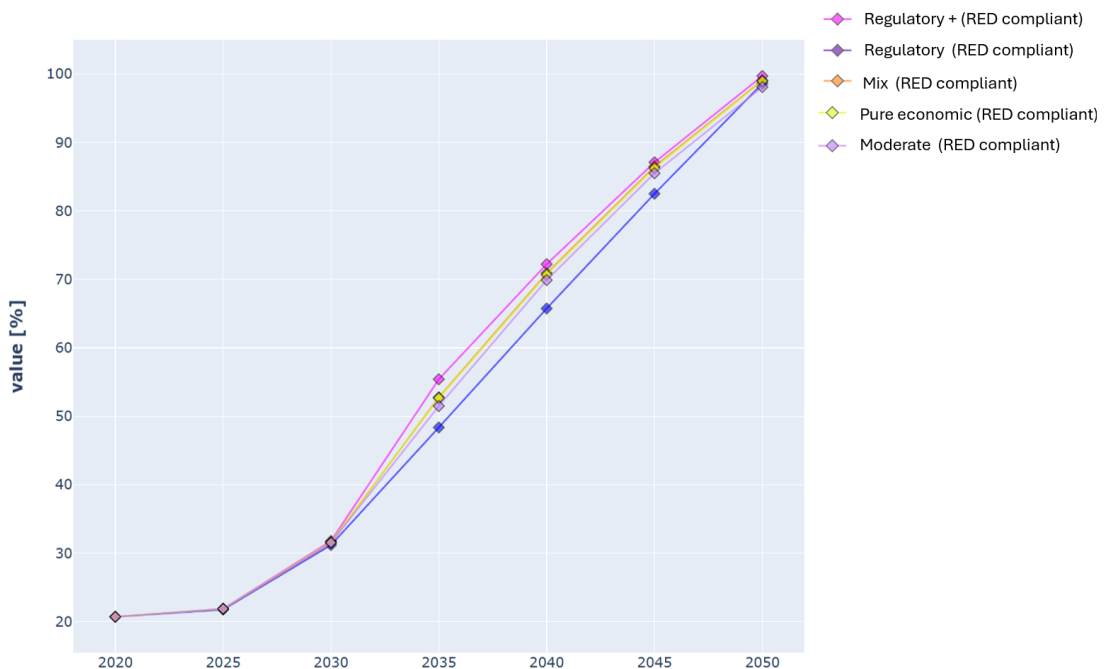


Рисунок 12: Частка відновлюваних джерел енергії у житловому секторі України у 2020–2050 роках

Рисунок 13 представляє скорочення питомого первинного попиту на енергію у житловому секторі України у період 2025–2050 років, виражене у відсотках відносно базової траєкторії. Горизонтальні лінії позначають цільові показники траєкторії відповідно до ДЕХБ для 2030 року (червона лінія) та періоду 2033–2040 років (помаранчева лінія).

Житловий сектор демонструє різні траєкторії скорочення попиту на енергію залежно від сценарію політики, при цьому рівень економії до 2050 року становить приблизно

40–63% залежно від обраного дизайну політики. Сценарій Регуляторний+ забезпечує найбільший рівень економії — приблизно 63% до 2050 року, завдяки комплексному впровадженню МСЕС у житловому та нежитловому секторах у поєднанні із заборонаю на котли, що працюють на викопному паливі. Це сприяє усуненню неефективних систем опалення та стимулює глибоку реновацію огорожувальних конструкцій будівель. Сценарії Чисто економічний та Змішаний демонструють близькі результати, досягаючи приблизно 60% скорочення до 2050 року. Це свідчить про те, що високі ціни на вуглець (300 євро/т) у поєднанні зі значними субсидіями можуть стимулювати суттєве добровільне підвищення енергоефективності через ринкові механізми. Сценарій Регуляторний забезпечує нижчий рівень скорочення — приблизно 51% до 2050 року, що вказує на те, що МСЕС без заборони на котли, що працюють на викопному паливі, призводить до більш помірного підвищення енергоефективності. Сценарій Помірний демонструє найнижчий рівень економії — приблизно 40% до 2050 року. Це відображає обмежений вплив помірної ціни на вуглець (75 євро/т) у поєднанні з МСЕС лише для нежитлового сектору, коли житловий фонд значною мірою залишається залежним від покращень, що відбуваються під впливом ринкових механізмів.

Усі сценарії зближуються на рівні 19–26% скорочення до 2030 року, що відповідає або перевищує цільовий показник траєкторії ДЕХБ на 2030 рік. Після 2030 року траєкторії суттєво розходяться, оскільки політичні інструменти починають діяти у повному обсязі. До 2035 року всі сценарії, крім Помірного, відповідають подальшим цілям ДЕХБ, із рівнем скорочення в межах 25–32%. Прискорення продовжується до 2050 року, із послідовним щорічним зростанням у міру накопичення ефектів від заходів з реновації та посилення впливу політичних інструментів.

Ці результати демонструють, що досягнення внеску України у виконання обов'язкових цілей Директиви про енергетичну ефективність (ДЕЕ) та вимог ДЕХБ щодо національної траєкторії поступової реновації житлового будівельного фонду потребує сталого та послідовного впровадження політики. Значна різниця між сценарієм Помірний та всіма іншими сценаріями підкреслює, що потужні політичні інструменти — як регуляторні вимоги, так і ефективні економічні стимули — є необхідними для забезпечення суттєвого скорочення попиту на енергію у житловому секторі.



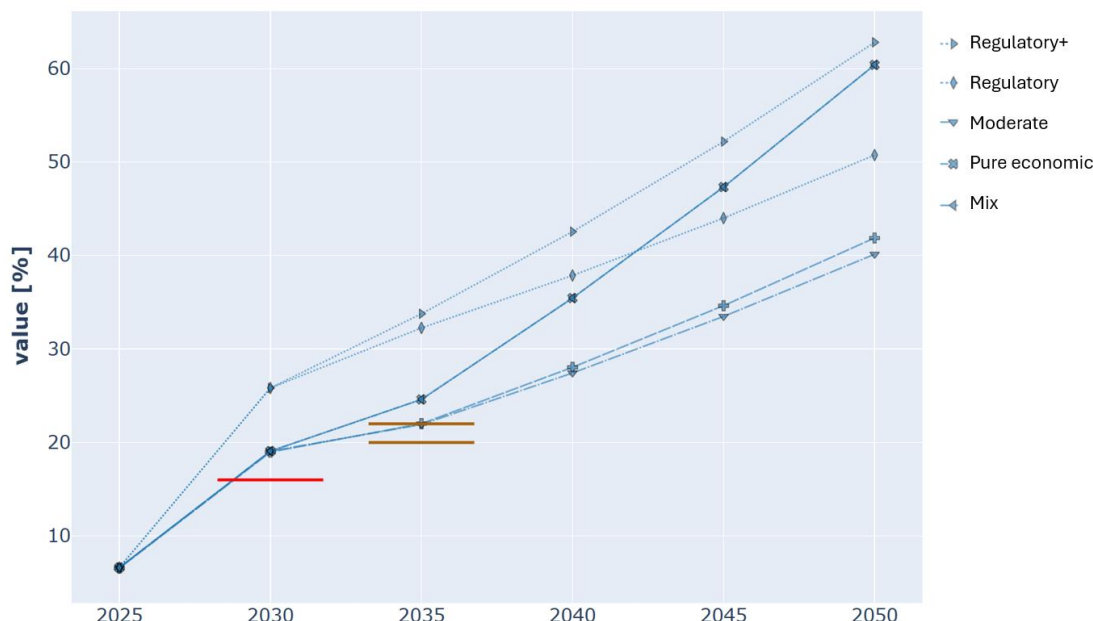


Рисунок 13: Скорочення питомого первинного попиту на енергію у житловому секторі України у 2020–2050 роках

5 Стратегії моніторингу, оцінювання та безперервного вдосконалення

Національні плани реновації будівель виконують подвійну функцію: вони є одночасно стратегічними інструментами планування та рамковими механізмами для моніторингу, звітності та оцінювання (МЗО) політики реновації. Стаття 3 ДЕХБ 2024/1275 встановлює, що НПРБ повинні містити вимірювані показники прогресу та регулярно оновлюватися на основі досвіду впровадження. Європейська Комісія оцінюватиме прогрес держав-членів у межах циклу звітності за НПРБ, причому оновлення мають подаватися кожні п'ять років. У цьому розділі окреслено стратегії створення ефективних систем МЗО з урахуванням детальних рекомендацій, наведених у документі EPBD.wise під назвою Результат D6.3 «Концепції моніторингу, звітності та оцінювання».

Існують різні підходи до відстеження діяльності з реновації, які відрізняються за якістю даних, рівнем зусиль та охопленням. Таблиця 8 оцінює основні джерела даних для моніторингу реноваційної діяльності за трьома критеріями:

1. Зусилля: Адміністративні та фінансові ресурси, необхідні для збору й аналізу даних з кожного джерела. Оцінка стосується поточних операційних витрат на аналіз даних, а не початкових витрат на створення інфраструктури (наприклад, для баз даних СЕЕ йдеться про витрати на аналіз, а не на створення самої бази).
2. Надійність: Якість та достовірність даних для цілей оцінювання політики з урахуванням перевірки даних, стандартизації та узгодженості.



3. Повнота: Ступінь, до якого джерело даних охоплює весь спектр реноваційної діяльності у будівельному фонді. Наприклад, бази даних фінансової підтримки забезпечують дуже надійну інформацію, але охоплюють лише субсидовані реновації, залишаючи поза обліком несубсидовані заходи, тому для них встановлено середній (**) рівень повноти.

Загалом таблиця показує, що жоден окремий метод не забезпечує повного охоплення, але поєднання кількох взаємодоповнювальних джерел може створити надійну основу:

Таблиця 8: Оцінка джерел даних для моніторингу реновації будівель за рівнем зусиль, надійністю та ключовими характеристиками

	Низька надійність	Середня надійність	Reliability high
Низькі зусилля	- Бази даних CEE (*)–(***) - Оцінювання на основі машинного навчання (*)–(***)	- Бази даних CEE (*)–(***) - Ринкові дані (**)–(***) - Building permits (*)–(**) - Оцінювання на основі машинного навчання (*)–(***)	- Бази даних фінансової підтримки (**) - Бази даних CEE (*)–(***) - Ринкові дані (**)–(***) - Дозвільні документи на будівництво (*)–(**) - Опитування серед фахівців (**) - Оцінювання на основі моделей (*)–(***)
Середні зусилля	Оцінювання на основі машинного навчання (*)–(***)	Оцінювання на основі машинного навчання (*)–(***)	- Опитування серед фахівців (**) - Оцінювання на основі машинного навчання (*)–(***)
Високі зусилля		Опитування серед власників будівель (**)–(***)	Опитування серед власників будівель (**)–(***)

(*) – низька повнота; (**) – середня повнота, (***) – висока повнота

а. Безперервний моніторинг бази даних CEE та реєстру будівель

Цей підхід забезпечує отримання стандартизованих даних у режимі реального часу щодо заходів із реновації та підвищення енергоефективності. Він надає актуальну інформацію, але потребує розвиненої інфраструктури та може викликати питання щодо захисту персональних даних.

б. Документування інструментів і програм фінансової підтримки

- Це бази даних програм фінансування та механізмів фінансової підтримки, таких як французька Observatoire National de la Rénovation Énergétique (ONRE), створена у 2019 році Міністерством екологічного переходу для моніторингу всіх складових державної політики у сфері енергетичної реновації (Ministère de la Transition Écologique, 2019). Цей підхід забезпечує комплексні економічні та регіональні дані, що робить його надзвичайно цінним для оцінювання політик і відстеження державних інвестицій у реновацію. Водночас, оскільки він охоплює лише реновації, які отримали фінансову підтримку, частина заходів у приватному секторі може залишатися неврахованою.

- Інший підхід полягає у використанні даних програм, які надають фінансову або технічну підтримку реновації певного сектору, наприклад бази даних SHAERE (Sociale Huursector Audit en Evaluatie van Resultaten Energiebesparing) для нідерландського сектору некомерційного житла, яка містить дані про енергетичні характеристики приблизно 60% усіх об'єктів соціального житла (Filippidou, F., Nieboer, N., & Visscher, H. (2017). Energy Policy, 109, 488-498). Однак цей підхід не дає змоги оцінити реновації в інших секторах, зокрема у приватному секторі.

с. Дозвільні документи на будівництво

Дані щодо дозволів на будівництво можуть використовуватися для відстеження масштабних робіт із реновації, які потребують офіційного погодження, таких як конструктивні зміни, розширення або зміна функціонального призначення будівель. Це джерело даних забезпечує прямі підтверджені записи про офіційні заходи з реновації та дає змогу проводити аналіз на рівні окремих муніципалітетів. Водночас охоплення є обмеженим, оскільки багато заходів з енергоефективності, зокрема утеплення, заміна вікон і модернізація систем опалення, у більшості держав-членів зазвичай не потребують дозволів на будівництво. Тому дозволи на будівництво найбільш корисні як додаткове джерело для відстеження глибокої реновації, що передбачає конструктивні зміни, а не як основний показник загальної активності з реновації.

d. Опитування серед власників будівель і фахівців

Такі опитування збирають дані від професіоналів галузі щодо практик реновації та ринкових тенденцій. Вони забезпечують технічну точність, але можуть не охоплювати невеликі за масштабом реноваційні заходи, оскільки результати залежать від розміру вибірки.

е. Оцінювання на основі машинного навчання

Цей підхід використовує великі масиви даних (наприклад, супутникові зображення, дані про енергоспоживання) для виявлення заходів із реновації та тенденцій за допомогою прогнозних моделей. Він забезпечує масштабований автоматизований моніторинг і може виявляти ймовірні випадки реновації або прогалини у виконанні вимог. Водночас він потребує якісних стандартизованих даних і викликає питання щодо прозорості, точності та можливих упереджень у разі використання без людського контролю.

З огляду на різноманітність національних умов і можливостей, країни мають адаптувати свої системи моніторингу відповідно до власних потреб. У наступному розділі наведено рекомендації для України з урахуванням особливостей країни, розроблені на основі потреб у сфері політики, визначених у Результаті D2.1. У ньому визначено пріоритетні джерела даних, інноваційні методи та інституційні заходи для забезпечення надійного, практичного та економічно ефективного моніторингу реновації, а також постійного вдосконалення політики.

Для України, де системи даних були порушені або затримані через триваючий конфлікт, надзвичайно важливим є поетапний підхід. Початкові заходи з моніторингу мають зосереджуватися на методах із низькими витратами та можливістю масштабування,



таких як ринкові індикатори, дані про державні закупівлі та оцінювання на основі супутникових даних. Такі інструменти можуть забезпечити перші уявлення про динаміку реновації, пов'язаної з відновленням, а також про регіональні відмінності. Водночас Україна могла б інвестувати у створення баз даних будівель, таких як реєстри СЕЕ та цифрові кадастри, як частину довгострокового вдосконалення системи управління реновацією. Міжнародна підтримка та співпраця будуть необхідними для розроблення протоколів обміну даними та створення національного координаційного підрозділу з моніторингу й оцінювання.

У всіх трьох країнах моніторинг має бути тісно пов'язаний із регулярними циклами оцінювання та перегляду НПРБ. Показники прогресу мають виходити за межі лише енергетичних характеристик і включати соціальний вплив, залучення державних інвестицій та показники глибини реновації. Прозоре звітування, обмін даними між різними рівнями управління та постійна взаємодія із зацікавленими сторонами є ключовими для перетворення моніторингу на інструмент навчання та вдосконалення політики, а не лише на механізм контролю відповідності вимогам. Системи моніторингу також можуть передбачати механізми добровільного або стимульованого подання даних учасниками ринку, такими як монтажні організації, підрядники або енергетичні консультанти.

6 Узгодженість та взаємодія з іншими інструментами політики

НПРБ не розробляються ізольовано, а тісно пов'язані з іншими інструментами політики, встановленими в рамках ДЕХБ та пов'язаного законодавства ЄС. Забезпечення узгодженості та синергії між цими інструментами є ключовою умовою для досягнення високоефективного з точки зору енергії та декарбонізованого будівельного фонду до 2050 року.

Окрім своєї ролі в рамках ДЕХБ, НПРБ також мають залишатися узгодженими з рамковою політикою Fit for 55, включаючи Директиву про енергетичну ефективність (ДЕЕ) та Директиву про відновлювані джерела енергії (ДВДЕ III). НПРБ також мають відповідати національним енергетичним і кліматичним планам (НЕКП), які, хоча й не є частиною пакета Fit for 55, формують загальну національну основу для координації енергетичної та кліматичної політики. Така узгодженість забезпечує, щоб цілі з реновації, припущення щодо сценаріїв та заходи політики в межах НПРБ комплексно сприяли досягненню загальноєвропейських цілей у сфері енергоефективності та скорочення викидів ПГ.

6.1 Будівлі з нульовим рівнем викидів (БНВ)

НПРБ покликані забезпечити поступову трансформацію будівельного фонду в будівлі з нульовим рівнем викидів (БНВ) до 2050 року. Це передбачає визначення граничних значень експлуатаційних викидів парникових газів і річного первинного попиту на енергію для нових та реновованих будівель.

У межах НПРБ розроблення сценаріїв та оцінка досягнення цільових показників передбачають перевірку того, чи відповідають запропоновані траєкторії реновації визначенню БНВ та довгостроковим цілям декарбонізації. У цьому контексті НПРБ мають:



- забезпечувати відповідність національних цілей щодо площі відреновованих будівель і скорочення енергоспоживання рівням енергоефективності, необхідним для досягнення стандарту БНВ до 2050 року;
- передбачати проміжні контрольні етапи (2030 і 2040 роки), що демонструють поступовий прогрес на шляху до досягнення вимог БНВ;
- відображати поетапну заміну систем опалення та охолодження, що працюють на викопному паливі, на системи, які використовують відновлювані джерела енергії та низьковуглецеві технології;
- враховувати у сценарних припущеннях впровадження рішень на основі відновлюваних джерел енергії, тенденції електрифікації та покращення інтеграції енергетичних систем.

Таким чином, вимоги до БНВ є одночасно орієнтиром і кінцевою ціллю для оцінювання траєкторій НПРБ, забезпечуючи врахування довгострокових цілей у процесах планування, моделювання та реалізації.

6.2 Мінімальні стандарти енергетичної ефективності (MCEE)

MCEE є ключовим регуляторним інструментом декарбонізації будівельного фонду. Для нежитлових будівель ДЕХБ встановлює обов'язкові MCEE, які вимагають проведення реновації 16% найменш енергоефективних будівель до 2030 року та 26% — до 2033 року. Для житлових будівель держави-члени мають визначити національні траєкторії поступового скорочення середнього споживання первинної енергії, передбачивши його зменшення на 16% до 2030 року та на 20–22% до 2035 року порівняно з рівнем 2020 року.

НПРБ інтегрують як MCEE (для нежитлових будівель), так і національні траєкторії (для житлових будівель), безпосередньо пов'язуючи їх із положеннями статті 9 ДЕХБ. Аналіз сценаріїв для України свідчить, що досягнення цих цілей потребує комплексних регуляторних заходів в обох секторах. Сценарії Регуляторний+ та Регуляторний демонструють, що застосування MCEE до житлових будівель значно прискорює скорочення енергоспоживання порівняно зі сценаріями, які ґрунтуються виключно на економічних інструментах.

Розроблення сценаріїв підтримує виконання цих регуляторних вимог шляхом кількісної оцінки їхнього потенційного внеску в енергозбереження, темпи реновації та скорочення викидів за різних сценаріїв розвитку. Для забезпечення узгодженості НПРБ мають:

- визначити чіткий графік поетапного впровадження MCEE для нежитлових будівель із контрольними етапами на 2030 та 2033 роки;
- встановити національну траєкторію для житлових будівель із визначенням цільових показників скорочення споживання первинної енергії на 2030 і 2035 роки;
- передбачити супровідні заходи, зокрема програми фінансової підтримки, консультаційні послуги та технічну допомогу, щоб полегшити виконання вимог і забезпечити соціально справедливий перехід;
- використовувати сценарне моделювання для оцінки очікуваного впливу MCEE та національних траєкторій на темпи реновації, попит на енергію та обсяги викидів;



- узгодити впровадження із загальною траєкторією декарбонізації та цілями у сфері енергоефективності, визначеними в рамках національних програм планування.

Така інтеграція забезпечує, щоб регуляторні вимоги були складовою обґрунтованої, заснованої на сценарному моделюванні траєкторії реновації, а не ізольованими нормативними приписами.

6.3 Сертифікати енергетичної ефективності (СЕЕ)

СЕЕ є основою інформаційного забезпечення НПРБ, оскільки дають змогу ідентифікувати найменш енергоефективні будівлі та відстежувати прогрес реновації впродовж часу. Хоча повнота та якість даних СЕЕ можуть відрізнятися залежно від країни, вони забезпечують гармонізовану методологію та сформовану національну базу даних для оцінювання енергетичних характеристик будівель.

Сценарне моделювання в межах НПРБ спирається на дані СЕЕ для визначення базових умов, класифікації будівель за рівнем енергетичної ефективності та оцінювання результатів реалізованих заходів. Тому вдосконалення системи СЕЕ є ключовою передумовою підвищення точності й достовірності оцінювання політики та прогнозів, отриманих за допомогою моделей. Для забезпечення узгодженості НПРБ мають:

- сприяти повній цифровізації та взаємній сумісності національних баз даних СЕЕ, забезпечуючи обмін даними з кадастрами будівель, реєстрами програм фінансування реновації та системами обліку дозволів на будівництво;
- оновити методології розрахунку СЕЕ з урахуванням нових визначень БНВ та МСЕЕ, запроваджених новою редакцією ДЕХБ, щоб показники енергетичної ефективності коректно відображали відповідність установленим вимогам і забезпечували можливість змістовного порівняння різних типів будівель;
- інтегрувати дані СЕЕ до циклів моніторингу та звітування в межах НПРБ для безперервного оцінювання прогресу у досягненні національних цілей і цілей ЄС.

Більш комплексна та гнучка система СЕЕ, яка враховує різні типи будівель, особливості їх використання та регіональні кліматичні умови, забезпечує проведення сценарного аналізу та перевірки відповідності на основі надійних і верифікованих даних, а також сприяє прозорому відстеженню результатів реновації.

6.4 Паспорти реновації (ПР)

Паспорти реновації є додатковим інструментом, що містить індивідуальну дорожню карту реновації для кожної будівлі. Їхнє призначення полягає в тому, щоб допомогти власникам будівель планувати поетапну реновацію, узгоджену з національними довгостроковими цілями та загальною траєкторією декарбонізації.

У межах НПРБ паспорти реновації є практичним зв'язком між національними прогнозами, сформованими на основі сценарного моделювання, та конкретними заходами з реновації окремих будівель. Для посилення їхнього внеску НПРБ мають:



- сприяти поетапному впровадженню ПР, починаючи з найменш енергоефективних будівель і громадських будівель, для яких наявність даних і механізми підтримки є найбільш розвиненими;
- інтегрувати інформацію з ПР до національних систем моніторингу та використовувати ці дані для верифікації прогнозів моделей щодо темпів реновації та підвищення енергетичної ефективності;
- інтегрувати ПР у діяльність центрів «єдиного вікна» та консультаційних служб, забезпечуючи їх доступність для домогосподарств і МСП як інструменту планування поетапної глибокої реновації;
- пов'язати ПР із доступними фінансовими інструментами для підтримки реалізації визначених у них заходів із реновації.

Поєднуючи сценарне моделювання на національному рівні з конкретними заходами на рівні окремих будівель, ПР забезпечують перетворення результатів сценарного аналізу на реальний, вимірюваний прогрес на практиці.

6.5 Узгодженість та відповідність політики

Перевірка узгодженості між усіма інструментами інтегрована в процеси сценарного моделювання та оцінювання політики в межах НПРБ. Така перевірка забезпечує гармонізацію стратегічних, регуляторних та фінансових складових декарбонізації будівельного фонду.

Основні принципи узгодженості включають:

- забезпечення відповідності траєкторій реновації вимогам до БНВ та довгостроковій меті поетапної відмови від викопного палива;
- інтеграцію впровадження МСЄЕ до сценаріїв НПРБ, що дає змогу здійснювати моніторинг та оцінювати їхній вплив на досягнення національних цілей;
- використання даних СЄЕ як єдиної базової основи для відстеження енергетичних характеристик, валідації результатів моделювання та оцінювання ефективності політики;
- інтеграцію ПР як допоміжного інструменту реалізації заходів на рівні окремих будівель, забезпечуючи узгодженість довгострокового планування реновації з цілями НПРБ;
- забезпечення узгодженості з національними рамками у сфері енергетики та клімату, щоб заходи з підвищення енергоефективності та розвитку відновлюваних джерел енергії взаємно посилювали один одного, а не дублювалися.

Системне врахування цих принципів узгодженості під час розробки сценаріїв НПРБ і організації процесів моніторингу дає змогу державам-членам забезпечити цілісність політики, уникнути дублювання заходів та підвищити достовірність і ефективність своїх довгострокових стратегій реновації.



7 Розробка рекомендацій щодо політики

НПРБ України є стратегічною можливістю прискорити декарбонізацію будівельного фонду, одночасно відповідаючи на нагальну потребу у післявоєнній відбудові. Політична рамка має забезпечити баланс між двома ключовими завданнями: відновленням пошкоджених об'єктів та узгодженням процесу відбудови з довгостроковими цілями ДЕХБ 2024/1275. Аналіз сценаріїв, представлений у Розділі 4, демонструє, що Україна може досягти скорочення енергоспоживання до 22% до 2050 року завдяки комплексним пакетам політичних заходів, які поєднують регуляторні інструменти (МСЄЕ, поступову відмову від котлів на викопному паливі) із фінансовою підтримкою. Сценарій Регуляторний+ стабільно демонструє кращі результати порівняно з підходами, що базуються виключно на економічних інструментах, підкреслюючи ключову роль регуляторних механізмів. Усі сценарії передбачають зростання частки відновлюваної енергії приблизно з 21% у 2020 році до 97–100% у 2050 році, що демонструє значний потенціал України для впровадження відновлюваних технологій у системах опалення.

7.1 Ключові рекомендації за напрямками діяльності

Законодавча та регуляторна база:

- Визначити МСЄЕ як центральний регуляторний інструмент, спочатку зосередившись на нежитлових і громадських будівлях, із поступовим поширенням вимог на житловий сектор у міру покращення якості даних та розвитку інституційної спроможності.
- Визначити та запровадити граничні показники для БНВ відповідно до вимог ДЕХБ та з урахуванням шляху України до вступу в ЄС.
- Забезпечити узгодженість між МСЄЕ, вимогами до БНВ та траєкторіями розвитку відновлюваної енергетики для підтримки поступової відмови від викопного палива та підвищення енергетичної незалежності.
- Запровадити поетапну систему виконання вимог із механізмами перегляду базових показників з урахуванням змінних умов післявоєнної відбудови.

Інституційна структура та управління:

- Створити національний координаційний підрозділ з питань реновації будівель, який забезпечуватиме взаємодію між Міністерством розвитку громад та територій України, Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України і регіональними органами влади.
- Створити інтегровану платформу моніторингу, що об'єднуватиме реєстр СЄЕ, кадастр будівель, дані про дозволи та механізми фінансування.
- Розробити протоколи обміну даними з міжнародними партнерами та проектами відновлення, що фінансуються донорами.



- Інституціоналізувати консультації із зацікавленими сторонами з урахуванням умов конфлікту та принципів інклюзивності протягом усіх циклів роботи над НПРБ.

Технічна та аналітична інфраструктура:

- Запровадити багаторівневий підхід до моніторингу, що поєднує короткостроково ринкові індикатори (продажі теплоізоляційних матеріалів і опалювального обладнання), дані державних закупівель та оцінювання на основі супутникових даних.
- Покращити якість даних СЕЕ та кадастру будівель у міру розвитку відповідних систем; здійснювати перехресне зіставлення з реєстрами будівель для ідентифікації найменш енергоефективних будівель.
- Використовувати комбіновані аналітичні методи (дані СЕЕ, виміряне енергоспоживання, архітипне моделювання), узгоджені зі статистикою енергетичних балансів.
- Зберігати розробку сценаріїв як ключовий елемент НПРБ для оцінювання політики та планування інвестицій.

Фіскальні та фінансові заходи:

- Пов'язати забезпечення виконання вимог МСЕЕ з цільовими субсидіями та пільговими фінансовими інструментами, надаючи пріоритет пошкодженим внаслідок війни будівлям, енергетично вразливим домогосподарствам та об'єктам громадської інфраструктури.
- Розробити національну дорожню карту фінансування, яка інтегруватиме кошти ЄС у межах підготовки до вступу, міжнародну підтримку відновлення, двостороннє донорське фінансування та приватний капітал.
- Розробити фінансові стимули, що заохочуватимуть проведення глибокої реновації замість поверхневих заходів, забезпечуючи відповідність процесу відбудови високим стандартам енергетичної ефективності.
- Поетапно впроваджувати фінансові інструменти з урахуванням географічного розподілу, починаючи з регіонів із найвищою адміністративною спроможністю для створення перших успішних прикладів.

Інформація, підвищення обізнаності та розвиток спроможності:

- Запровадити центри «єдиного вікна», які надаватимуть інтегровану інформацію щодо фінансування, стандартів та етапів проведення реновації.
- Пов'язати комунікацію щодо енергоефективності з цілями відбудови та підвищення стійкості, зробивши реновацію частиною загального національного наративу щодо відновлення.
- Запровадити цільові навчальні програми для органів місцевого самоврядування, власників будівель та фахівців будівельної галузі.
- Заохочувати добровільне подання даних монтажниками обладнання та підрядниками для зменшення інформаційних прогалин.



7.2 Запропонована дорожня карта реалізації

Для забезпечення скоординованого впровадження Таблиця 9 визначає відповідність між ключовими заходами, відповідальними установами та часовими рамками їх реалізації. В Україні повноваження у сфері енергоефективності будівель розподілені між Міністерством розвитку громад та територій України (Мінрегіон), Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України (Держенергоефективності) та регіональними/місцевими органами влади. Фонд енергоефективності та міжнародні донори відіграють ключову роль у забезпеченні фінансування. Ефективна реалізація НПРБ потребує скоординованої роботи цих установ як єдиної системи, з особливою увагою до узгодження заходів із програмами післявоєнного відновлення.

Таблиця 9: Дорожня карта реалізації НПРБ України

Напрямок діяльності	Ключові заходи	Відповідальна установа	Установи, що надають підтримку	Терміни реалізації
Законодавча база	Визначення граничних показників для БНВ та формування системи МСЕС	Мінрегіон	Держенергоефективності, Верховна Рада України	2025–2026
Законодавча база	Запровадження МСЕС для нежитлових будівель	Мінрегіон	Держенергоефективності	2027–2028
Законодавча база	Встановлення траєкторій реновації житлового фонду	Мінрегіон	Держенергоефективності, органи місцевої влади	2028–2030
Інфраструктура даних	Розробка національного реєстру СЕС	Держенергоефективності	Мінрегіон, Державна служба статистики України	2025–2027
Інфраструктура даних	Створення цифрового кадастру будівель	Мінрегіон	Органи місцевої влади	2026–2028



Напрямок діяльності	Ключові заходи	Відповідальна установа	Установи, що надають підтримку	Терміни реалізації
Інфраструктура даних	Запровадження багаторівневої системи моніторингу	Держенергоефективності	Мінрегіон, донори	2025–2026
Фінансові механізми	Узгодження фінансування відбудови з положеннями НПРБ	Мінрегіон	Фонд енергоефективності, донори	2025–2026
Фінансові механізми	Розробка інструментів змішаного фінансування	Фонд енергоефективності	Міжнародні фінансові установи, приватний сектор	2027–2029
Розвиток спроможностей	Запуск центрів «єдиного вікна» (пілотні регіони)	Держенергоефективності	Органи місцевої влади	2026–2027
Розвиток спроможностей	Національна програма навчання	Держенергоефективності	Професійні асоціації	2025–2028
Моніторинг	Запровадження дворічного циклу оцінювання	Мінрегіон	Держенергоефективності, Державна служба статистики України	3 2026 року

Мінрегіон = Міністерство розвитку громад та територій України; Держенергоефективності = Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України.

7.2.1 Механізми координації

Ефективна реалізація потребує створення таких координаційних структур:

- **Міжвідомча робоча група:** під головуванням Мінрегіону, із проведенням щоквартальних засідань для забезпечення узгодженості політики. До складу входять: Держенергоефективності, Міністерство енергетики України, Міністерство фінансів України, Міністерство соціальної політики України.
- **Координаційний комітет з питань відновлення та НПРБ:** спільний орган, який забезпечує відповідність програм післявоєнного відновлення вимогам НПРБ щодо енергетичних характеристик будівель та запобігає закріпленню вуглецево-інтенсивних рішень у довгостроковій перспективі.
- **Платформа управління даними:** технічний орган, відповідальний за забезпечення сумісності між базами даних СЕЕ, кадастром будівель, даними



про видачу дозволів та реєстрами фінансування, а також протоколами міжнародного обміну даними.

- **Форум координації донорів:** механізм узгодження критеріїв доступу до фінансування та вимог щодо звітності між міжнародними фондами відновлення, програмами підтримки вступу до ЄС та двосторонніми програмами.
- **Консультативна рада зацікавлених сторін:** проведення консультацій двічі на рік із представниками промисловості, житлових асоціацій, органів місцевого самоврядування, громадянського суспільства та представниками громад, що постраждали внаслідок війни.

7.2.2 Етапи реалізації

Етап 1 (2025–2026) – Формування основи:

Створення координаційних механізмів та національного координаційного підрозділу; визначення граничних показників для БНВ та підготовка рамок МСЄЕ; запуск багаторівневої системи моніторингу з використанням доступних джерел даних; узгодження програм фінансування відновлення з цілями НПРБ; запуск пілотних центрів «єдиного вікна» у вибраних регіонах; початок інформаційної кампанії для громадськості, що пов'язує реновацію будівель із процесом відновлення країни.

Етап 2 (2027–2028) – Прискорення:

Запровадження МСЄЕ для нежитлових та громадських будівель; розгортання центрів «єдиного вікна» на національному рівні; впровадження цифрового кадастру будівель та посилення реєстру СЄЕ; запровадження механізмів змішаного фінансування; проведення першого дворічного оцінювання та коригування політики; розширення програм навчання для фахівців будівельної галузі.

Етап 3 (2029–2030) – Консолідація:

Досягнення цільового показника МСЄЕ на 2030 рік для нежитлових будівель; верифікація прогресу щодо траєкторії реновації житлового фонду (цільове скорочення на 16%); удосконалення політик на основі результатів оцінювання; підготовка до досягнення цілей на 2033/2035 роки; оцінювання відповідності процесу вступу України до ЄС та коригування нормативної бази за потреби; масштабування залучення приватного сектору та ринкових інструментів.

Завдяки реалізації цієї скоординованої дорожньої карти Україна зможе перетворити свій НПРБ на динамічний інструмент, що базується на фактичних даних і поєднує регуляторні стандарти, фінансові механізми та технічні системи даних. Такий підхід гарантує, що післявоєнна відбудова сприятиме, а не перешкоджатиме довгостроковим цілям декарбонізації, одночасно підтримуючи рух України до членства в ЄС та енергетичної незалежності.



Список використаних джерел

- [1] Національні плани реновації будівель та будівлі з нульовим рівнем викидів: потреби політики та найкращі практики. < BPIE - Buildings Performance Institute Europe, ” *BPIE - Buildings Performance Institute Europe*. Доступно за посиланням: <https://www.bpie.eu/publication/national-building-renovation-plans-and-zero-emission-buildings-policy-needs-and-best-practices/>. [Дата звернення: 07.11.2025]
- [2] Директива (ЄС) 2024/1275 Європейського Парламенту та Ради від 24 квітня 2024 року про енергетичні характеристики будівель (нова редакція). Європейська Комісія, 24 квітня 2024 р. Доступно за посиланням: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401275
- [3] *Оцінка перших довгострокових стратегій реновації відповідно до Директиви про енергетичні характеристики будівель (стаття 2а)*. Офіс публікацій Європейського Союзу, 2021. Доступно за посиланням: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/535845>. [Accessed: Nov. 07, 2025]
- [4] Обсерваторія будівельного фонду ЄС, *EC Energy*. Доступно за посиланням: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/eu-building-stock-observatory_en. [Дата звернення: 05.03.2025]
- [5] TABULA WebTool, *episcopes.eu*. Доступно за посиланням: <https://episcopes.eu/building-typology/webtool/>. [Дата звернення: 05.03.2025]
- [6] Довгострокова стратегія термомодернізації будівель на період до 2050 року. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. Доступно за посиланням: https://mtu.gov.ua/files/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F_0901.pdf
- [7] T. Bouhal and V. Gavan, Моделювання та симуляція житлового фонду України: застосування для оцінювання попиту на природний газ, презентовано на конференції "2021 Building Simulation Conference", вересень 2021. doi: 10.26868/25222708.2021.30142. Доступно за посиланням: https://publications.ibpsa.org/conference/paper/?id=bs2021_30142. [Дата звернення: 15.04.2025]
- [8] E. Commission *et al.*, *Використання відновлюваних джерел енергії для опалення приміщень відповідно до переглянутої Директиви про відновлювані джерела енергії – ENER/C1/2018-494 – Final report*. Офіс публікацій Європейського Союзу, 2022. doi: doi/10.2833/525486
- [9] A. Müller, Оцінювання потреби в енергії для опалення приміщень і гарячого водопостачання: приклад будівельного фонду Австрії. Неопублікована праця, 2015. doi: 10.13140/RG.2.1.1191.9529. Доступно за посиланням: <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.1.1191.9529>. [Дата звернення: 10.12.2024]
- [10] E. Özer, L. Kranzl, A. Müller, and B. Zakeri, Вплив цін на енергоносії на декарбонізацію енергоспоживання будівель у країнах ЄС-27, *Energy Build.*, Т. 323, р. 114814, листопад 2024, doi: 10.1016/j.enbuild.2024.114814
- [11] S. Forthuber, L. Kranzl, and A. Müller, Глобальний аналіз чутливості енергетичної моделі будівельного фонду типу «знизу вгору», презентована на конференції "2021 Building Simulation Conference", вересень 2021. doi: 10.26868/25222708.2021.31103. Доступно за посиланням: https://publications.ibpsa.org/conference/paper/?id=bs2021_31103. [Дата звернення: 17.02.2025]
- [12] L. Kranzl *et al.*, Чи відповідають сценарії енергоспоживання будівельного фонду цілям Паризької кліматичної угоди?, *Energy Effic.*, Т. 12, № 1, ст. 225–243, січень 2019, doi: 10.1007/s12053-018-9701-1
- [13] Європейський банк реконструкції та розвитку, Керівні принципи впровадження стратегій реновації будівель. Секретаріат Енергетичного Співтовариства, 2023.



Додаток А: Документація моделі

А.1 Модель Invert EE-Lab

Invert/EE-Lab – це комплексна техніко-соціально-економічна модель будівельного фонду типу «знизу вгору», яка моделює прийняття рішень щодо інвестицій в енергетичні заходи у будівлях, зосереджуючись насамперед на системах опалення приміщень, гарячого водопостачання та охолодження [8]. Модель базується на високодеталізованому описі будівельного фонду країн ЄС-27+ (включаючи Ісландію, Норвегію, Швейцарію та Велику Британію) та враховує:

- Характеристики будівель: тип будівлі, період будівництва, стан реновації, наявні системи опалення.
- Характеристики користувачів: структура власності, типи використання (проживання), особливості процесу прийняття рішень.
- Регіональні особливості: доступність енергетичної інфраструктури (централізованого теплопостачання, природного газу) на субнаціональному рівні.
- Кліматичні зони: кількість градусо-днів опалення та охолодження залежно від регіону.

Модель імітує прийняття інвестиційних рішень щодо підвищення енергоефективності огорожувальних конструкцій будівель, а також модернізації систем теплопостачання й теплорозподілу шляхом поєднання методів дискретного вибору та теорії поширення технологій. Як імітаційна модель з обмеженим горизонтом, вона оцінює вплив різних політичних інструментів — економічних стимулів, регуляторних заходів і програм розвитку технологій — на загальне споживання енергії, структуру енергоносіїв, скорочення викидів та витрати.

Основні можливості моделі:

- моделювання рішень щодо реновації за різних варіантів політики;
- оцінювання вибору технологій заміни систем опалення;
- прогнозування попиту на енергію за видами енергоносіїв і кінцевими сферами використання;
- оцінювання економічної ефективності політичних заходів;
- аналіз закономірностей поширення технологій.

Модель Invert/EE-Lab застосовувалася більш ніж у 40 проектах у країнах ЄС-27+ протягом понад десяти років, забезпечуючи підтримку розробникам політик, науковцям і фахівцям галузі у сфері оцінювання енергоефективності та технологій будівель [11], [12].



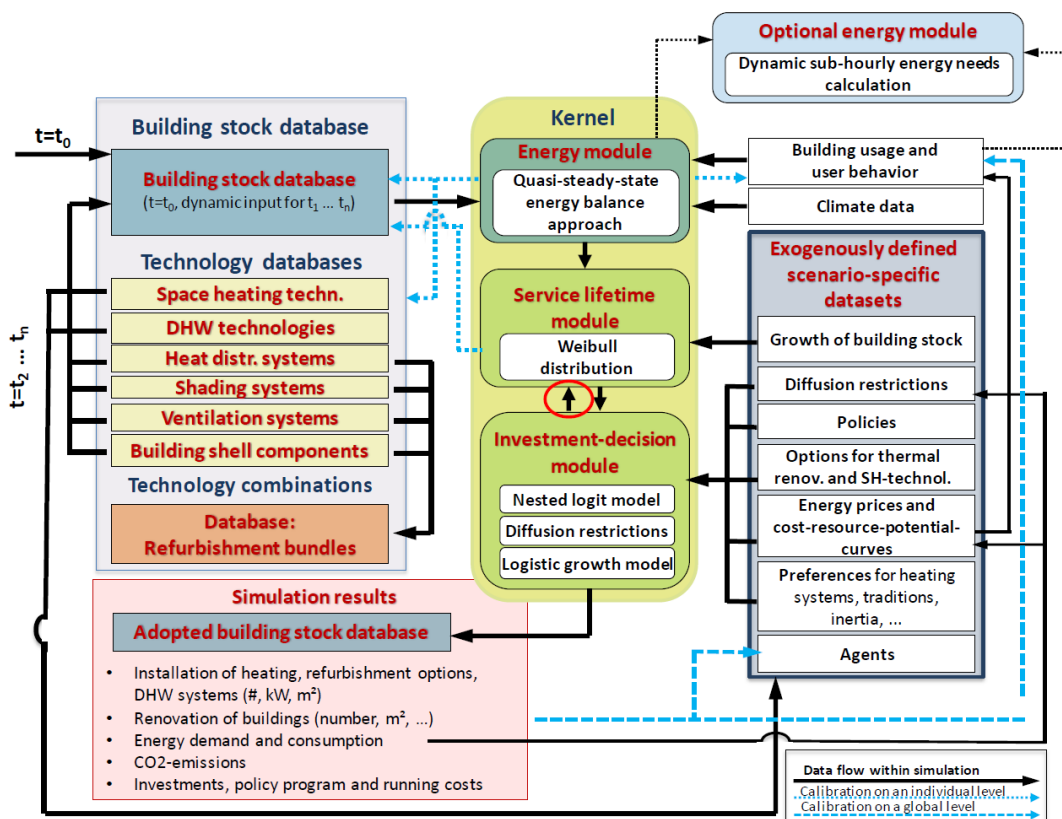


Рисунок 14: Огляд структури моделі Invert/EE-Lab

На рисунку 14 наведено структуру моделі, яка демонструє взаємодію між характеристиками будівельного фонду, входними параметрами політики, модулями прийняття інвестиційних рішень та вихідними показниками. Модуль дискретного вибору визначає рішення щодо реновації будівель і заміни систем опалення на основі економічних чинників, політичних стимулів та поведінкових параметрів. Обмеження, пов'язані з поширенням технологій, забезпечують реалістичні темпи впровадження нових технологій.

A.2 Модель Invert/Opt

Invert/Opt – похідна версія моделі, спеціально розроблена для визначення економічно оптимальних сценаріїв реновації. На відміну від імітаційної моделі Invert/EE-Lab, Invert/Opt використовує алгоритми оптимізації для визначення найбільш економічно ефективної комбінації технологічних рішень як для скорочення теплових втрат (заходи щодо огорожувальних конструкцій), так і для тепlopостачання (системи опалення) у різні часові періоди.

Основні характеристики Invert/Opt:

- Розрахунок економічно оптимальних рішень: визначає заходи з реновації, які мінімізують сукупні витрати (інвестиційні та експлуатаційні) при досягненні цілей щодо енергоспоживання або скорочення викидів.

- Високий рівень деталізації: залежно від країни модель охоплює від кількох сотень до кількох тисяч сегментів будівельного фонду, розподілених між різними кліматичними регіонами.
- Обмеження поширення технологій: враховує обмежену доступність товарної біомаси, обмеження енергетичної інфраструктури та придатних площ дахів для встановлення сонячних енергетичних систем.
- Формування технологічних портфелів: модель формує різноманітні портфелі технологій навіть у режимі оптимізації, що відображає реальні обмеження.

Модель визначає економічно оптимальні рішення для:

- реновації огорожувальних конструкцій будівель (утеплення стін, дахів і підлог, заміна вікон);
- заміни систем опалення та гарячого водопостачання;
- інтеграції технологій відновлюваної енергетики (сонячних теплових установок, теплових насосів та систем на біомасі).

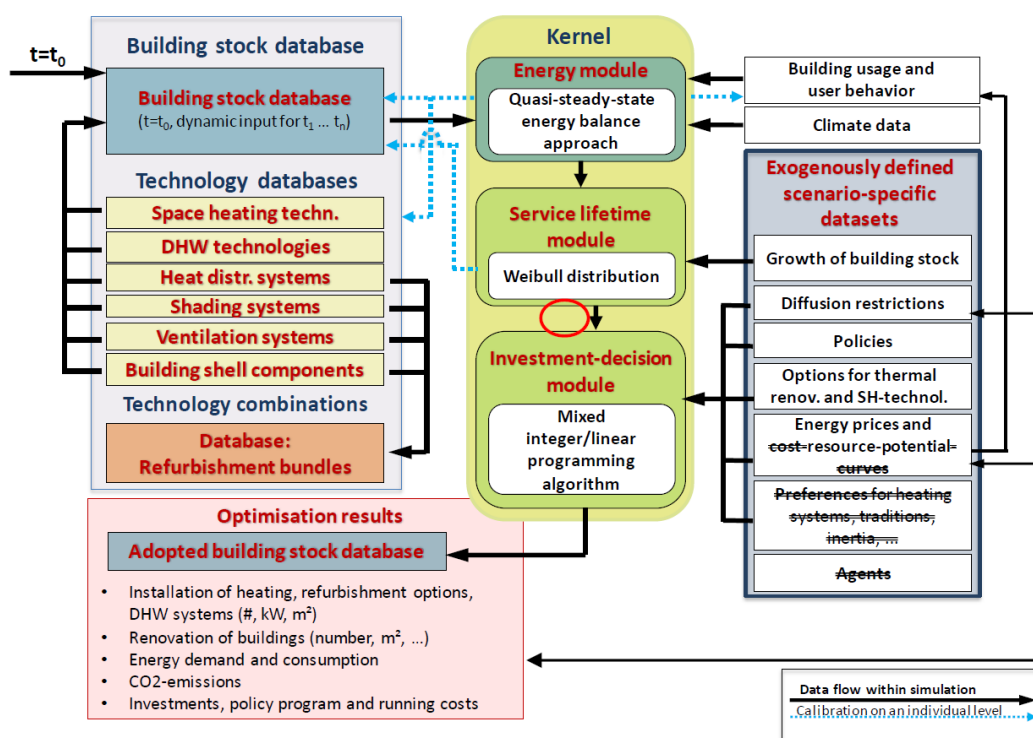


Рисунок 15: Огляд структури моделі Invert/Opt

На рисунку 15 наведено структуру оптимізаційної моделі, яка ілюструє, як сегменти будівельного фонду, варіанти технологій, вартісні параметри та різноманітні обмеження використовуються в алгоритмі оптимізації для визначення економічно оптимальних траєкторій реновації.

Додаток В: Припущення щодо заходів з реновації будівель

На наступному рисунку наведено огляд питомих потреб в енергії та інвестиційних витрат на реновацію житлового будівельного фонду України. Для України розглянуто три пакети заходів з реновації, які відповідають різній глибині та комплексності енергетичної реновації будівель.



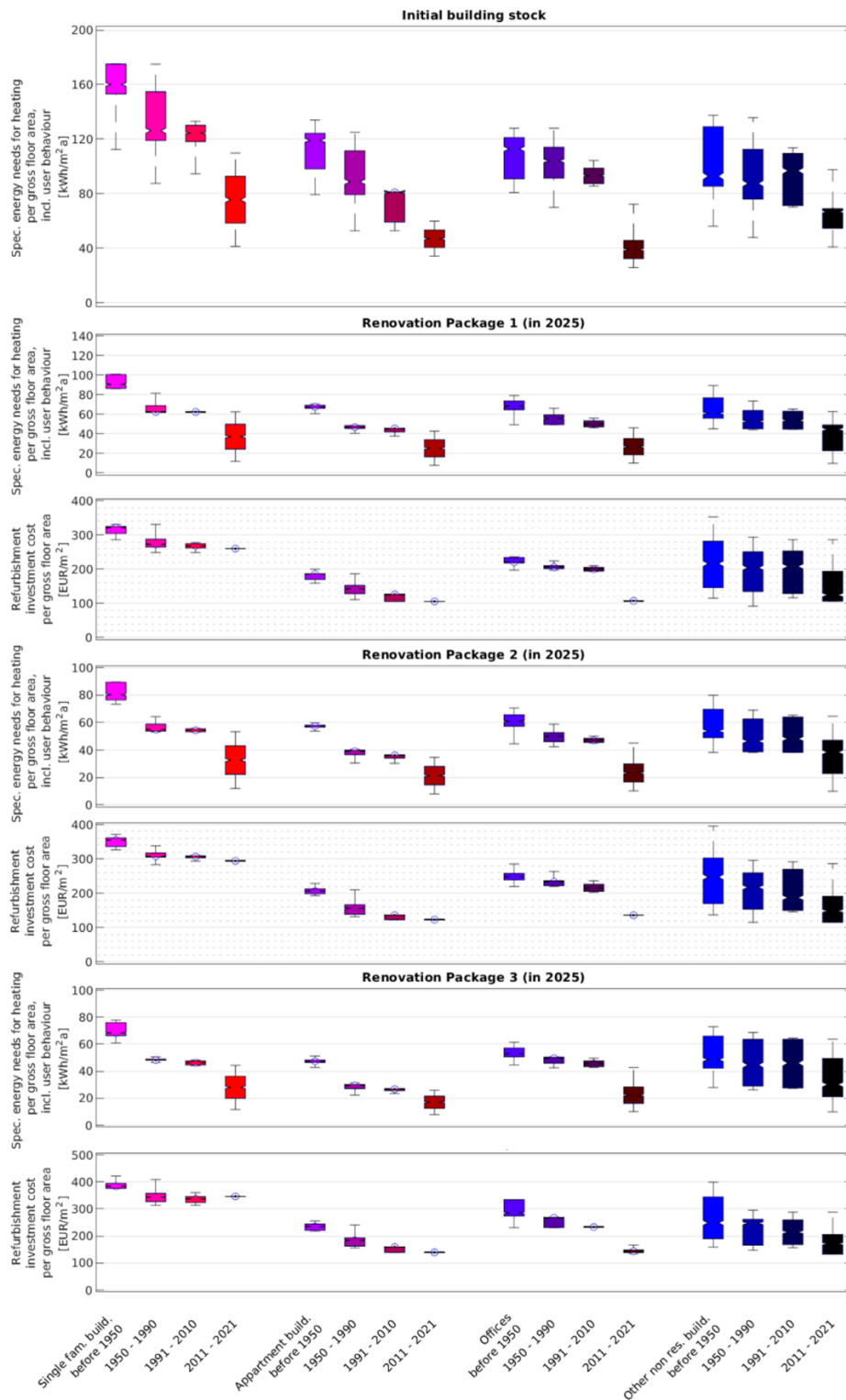


Рисунок 16: Розподіл питомих потреб в енергії та інвестиційних витрат на відновлення до і після реновації будівель із застосуванням трьох різних пакетів реновації огорожувальних конструкцій для різних класів будівель

Додаток С: Внесок у розробку документа НПРБ

Цей розділ має на меті продемонструвати, що перелік показників може бути забезпечений за допомогою підходу до моделювання, розробленого в межах проекту EPBD.wise. НПРБ є стратегічним інструментом планування, передбаченим статтею 3 ДЕХБ (2024/1275) [2]. Його метою є надання державам-членам чіткої дорожньої карти для досягнення до 2050 року високоефективного з точки зору енергоспоживання та декарбонізованого будівельного фонду. НПРБ визначає національні цілі на 2030, 2040 та 2050 роки, а також встановлює вимірювані показники прогресу для моніторингу виконання положень ДЕХБ.

Для сприяння розробці гармонізованих НПРБ Європейська Комісія підготувала анотований шаблон документа та таблицю Excel. Відповідно до вимог ДЕХБ, документ охоплює широкий спектр кількісних і якісних показників, що характеризують поточний стан, розвиток і потреби у реновації національного будівельного фонду. Зокрема, він включає:

1. Огляд національного будівельного фонду.
2. Дорожню карту на 2030, 2040 та 2050 роки.
3. Огляд запланованих і вже реалізованих політик та заходів.
4. Опис інвестиційних потреб, джерел фінансування та адміністративних ресурсів.
5. Порогові значення для нових і реновованих БНВ.
6. Мінімальні стандарти енергетичної ефективності для нежитлових будівель.
7. Національну траєкторію поетапної реновації житлового будівельного фонду.

Для підтримки розроблення та практичного застосування цих показників Європейська Комісія також підготувала інструмент зіставлення показників у форматі Excel. Він містить структурований перелік усіх обов'язкових і додаткових показників, їх групування та зв'язок із відповідними розділами шаблону НПРБ. Цей інструмент призначений для допомоги цільовим країнам та іншим зацікавленим сторонам у виявленні прогалин у даних і приведенні національної звітності у відповідність до вимог ДЕХБ. Таблиця 10 демонструє, що перелік показників, визначених у Додатку II до ДЕХБ, може бути сформований із використанням підходу до моделювання, розробленого в межах проекту EPBD.wise.

Таблиця 10: Показники Додатку II, які можуть бути підтримані за допомогою EPBD.wise

Додаток II	Обов'язкові показники	Додаткові показники
(а) Огляд національного будівельного фонду	Кількість будівель і загальна площа будівель (м²): — за типом будівлі — за класом енергетичної ефективності — будівлі з майже нульовим енергоспоживанням	Кількість будівель і загальна площа будівель (м²): — за віком будівлі — за розміром будівлі — за кліматичною зоною



Додаток II	Обов'язкові показники	Додаткові показники
	— будівлі з найгіршими показниками енергоефективності — 43 % будівель житлового фонду з найгіршими показниками енергоефективності	
	Річні темпи реновації: кількість будівель і загальна площа (м²) — за типом будівлі — за глибиною реновації (середньозважена глибина реновації) — громадські будівлі	
	Річне первинне та кінцеве енергоспоживання (кт н.е.): — за типом будівлі — за кінцевим використанням енергії Енергозбереження (кт н.е.): — житлові будівлі — нежитлові будівлі — громадські будівлі Середнє первинне енергоспоживання житлових будівель, кВт·год/(м²·рік) Частка енергії з відновлюваних джерел у будівельному секторі (встановлена потужність, МВт, або вироблена енергія, ГВт·год): — за різними видами використання	Первинне енергоспоживання будівлі, що відповідає верхнім 15 % (порог суттєвого внеску) та верхнім 30 % (порог «не завдавати значної шкоди») національного будівельного фонду відповідно до Делегованого регламенту (ЄС) 2021/2139 Частка систем опалення у будівельному секторі за типом котла/системи опалення Частка енергії з відновлюваних джерел у будівельному секторі (встановлена потужність, МВт, або вироблена енергія, ГВт·год): — на місці — поза межами об'єкта

Додаток II	Обов'язкові показники	Додаткові показники
	Річні операційні викиди парникових газів (кг CO₂-екв./ (м²·рік)): — за типом будівлі Річне скорочення операційних викидів парникових газів (кг CO₂-екв./ (м²·рік)): — за типом будівлі	
	Коефіцієнти первинної енергії: — за енергоносієм — коефіцієнт невідновлюваної первинної енергії — коефіцієнт відновлюваної первинної енергії — загальний коефіцієнт первинної енергії	
(b) Дорожня карта на 2030, 2040, 2050 роки	Цільові показники річних темпів реновації: кількість будівель і загальна площа (м²): — за типом будівлі — будівлі з найгіршими показниками енергоефективності — 43 % житлових будівель з найгіршими показниками енергоефективності	Цільові показники очікуваної частки (%) відреновованих будівель: — за типом будівлі — за глибиною реновації
	Цільові показники очікуваного річного первинного та кінцевого енергоспоживання (кВт н.е.): — за типом будівлі — за кінцевим використанням енергії Очікуване енергозбереження: — за типом будівлі	Частка енергії з відновлюваних джерел у будівельному секторі (встановлена потужність, МВт, або вироблена енергія, ГВт·год)

Додаток II	Обов'язкові показники	Додаткові показники
(d) Опис потреб в інвестиціях, бюджетних джерел і адміністративних ресурсів	— загальні потреби в інвестиціях на 2030, 2040 та 2050 роки (млн євро) - бюджетні ресурси	

