КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Будівельно-технологічний факультет
Кафедра товарознавства та комерційної діяльності в будівництві

ПІДВИЩЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗОВНІШНИХ СТІН В КАРКАСНО МОНОЛІТНОМУ БУДІВНИЦТВІ (НА ПРИКЛАДІ КОМПАНІЇ БІОДРАЙ)

Здобувач: Стадник Артем Едуардович
Група: ТКДм-24
Керівник: доцент, к.т.н. Огороднік І. В.

Київ 2025

Актуальність теми. *Популярність монолітно-каркасного будівництва та широка можливість використання в ньому різних видів матеріалів, що мають різні характеристики та зростаючі вимоги до енергоефективності, комфорту та довговічності будівель, що породжує потребу дослідження шляхів підвищення споживчих властивостей зовнішніх стін в каркасно-монолітному будівництві та вирішення проблем їх теплоефективності.*

Об'єкт дослідження *- зовнішні огороджувальні конструкції житлових і нежитлових будівель з каркасно-монолітним каркасом.*

Предмет дослідження *- сукупність конструктивних, матеріально-технологічних рішень та їх вплив на споживчі характеристики зовнішніх стін,*

Мета дослідження *- наукове обґрунтування та розробка комплексу техніко-технологічних та матеріально-конструктивних рішень, спрямованих на поліпшення експлуатаційних властивостей зовнішніх стін у каркасно-монолітному будівництві.*

Завдання дослідження

- Проведення всебічного аналізу існуючих конструктивних рішень та будівельних матеріалів, які використовуються у каркасно-монолітному будівництві
- Визначення та ідентифікація факторів, що мають найбільший вплив на ключові властивості огороджувальних конструкцій
- Дослідження впливу запропонованих рішень на споживчі характеристики зовнішніх стін
- Проведення оцінки економічної доцільності від впровадження розроблених рішень
- Розробка чітких практичних рекомендацій для проєктувальників та будівельних компаній щодо застосування оптимізованих рішень для зовнішніх стін каркасно-монолітних будівель

Практичне значення

Результати можуть бути використані проєктними організаціями, будівельними компаніями та виробниками будівельних матеріалів для оптимізації технологій зведення та утеплення зовнішніх стін.

Етапи зведення монолітно-каркасних будівель

1. Розробка проекту
2. Зведення фундаменту
3. Монтаж монолітного каркаса
4. Заповнення стін
5. Прокладання інженерних систем
6. Оздоблювальні роботи
7. Введення в експлуатацію



Теплоізоляція
Здатність конструкції зберігати тепло взимку та прохолоду влітку.

Теплова інерційність
Здатність стіни акумулювати теплову енергію та згладжувати добові коливання температури внутрішнього повітря.

Звукоізоляція
Захист внутрішніх приміщень від зовнішнього (повітряного та структурного) шуму.

Вологозахист (Водонепроникність)
Стійкість стіни до проникнення атмосферної вологи та води, що критично впливає на довговічність.

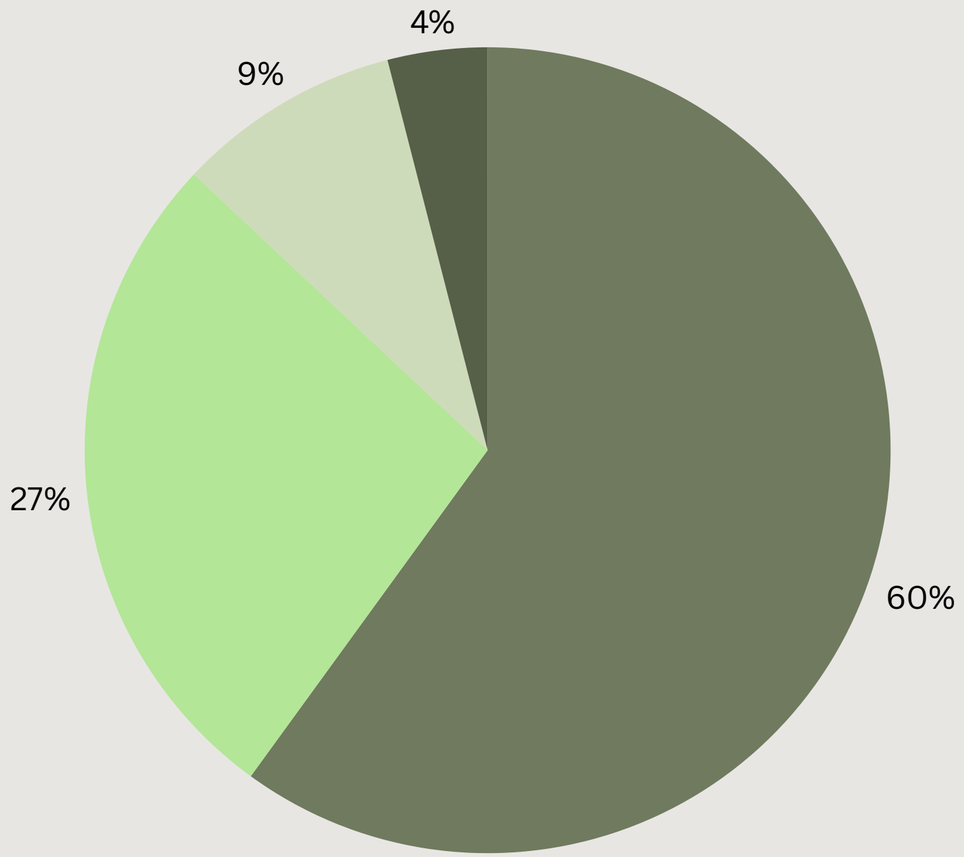
Відсутність "містків холоду"
Властивість конструкції забезпечувати однорідний термічний опір по всій площі.

Довговічність
Здатність конструкції зберігати свої властивості протягом усього розрахункового терміну експлуатації.

Основні технічні та економічні показники стінових матеріалів

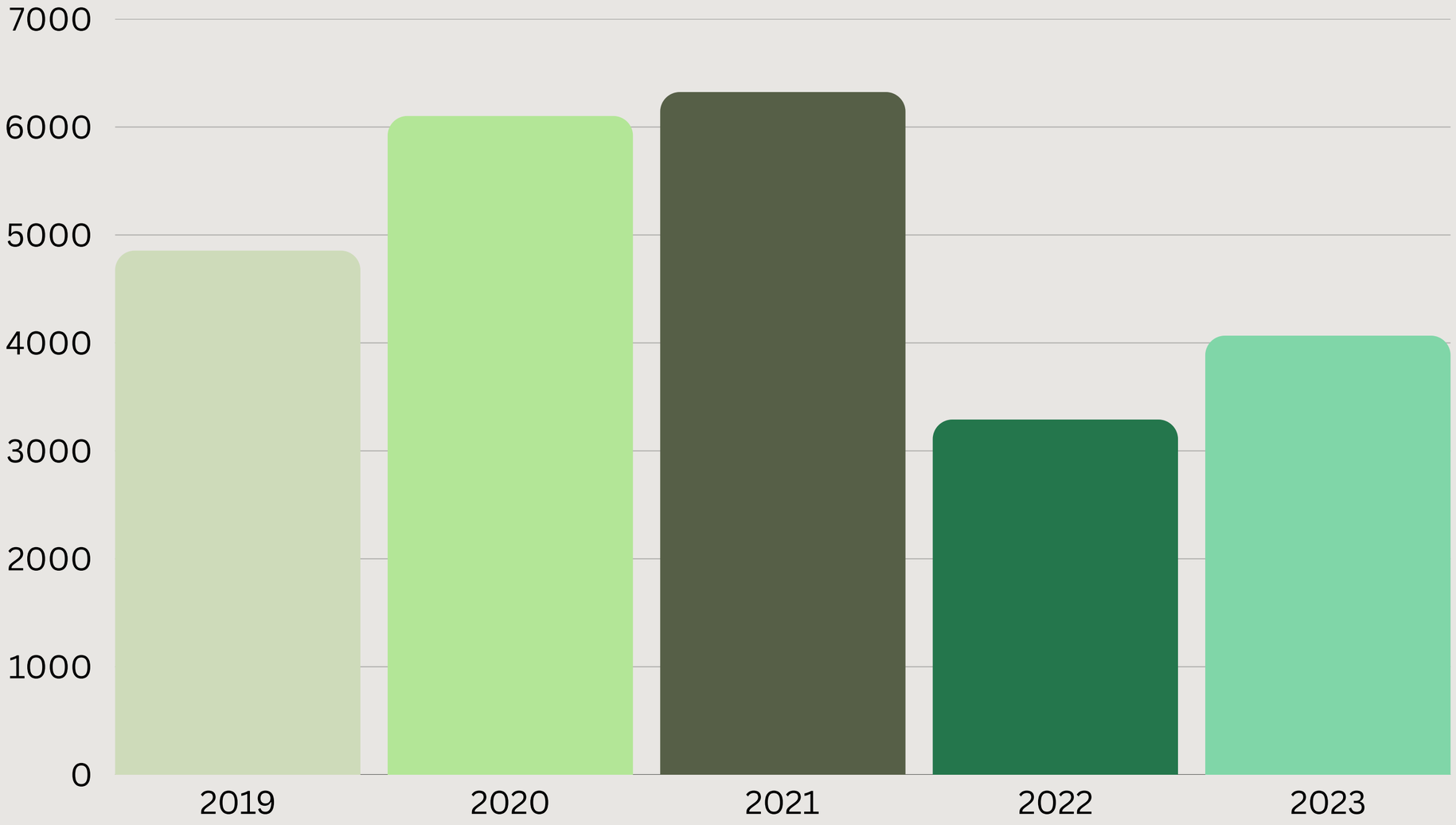
Характеристика	Газобетон (D500-D600)	Керамічні крупноформатні блоки	Керамічна цегла (ефективна)	Силікатна цегла (повнотіла)	Монолітний бетон
Густина, кг/м³	400-600 (Низька)	800-1000 (Середня)	1000-1400 (Середня)	1600-1800 (Висока)	2000-2500 (Дуже висока)
Теплопровідність, Вт/(м·°С)	0,10-0,14 (Найнижча)	0,16-0,18 (Низька)	0,35-0,50 (Середня)	0,70-0,80 (Висока)	1,7-2,0 (Дуже висока)
Міцність (клас)	B2.5-B5.0 (Достатня)	M75-M175 (Висока)	M100-M150 (Висока)	M150-M200 (Дуже висока)	B15-B30 (Винятково висока)
Водопоглинання	20-25% (Високе, потребує захисту)	10-15% (Середнє)	6-15% (Середнє/Низьке)	6-12% (Низьке)	4-8% (Низьке)
Швидкість монтажу	Висока (великий розмір блоків)	Висока (великий розмір блоків)	Середня (залежить від розміру)	Середня/Низька	Низька (потребує опалубки)
Необхідність утеплення	Зазвичай мінімальне / невеликий шар	Мінімальне	Обов'язкове	Обов'язкове (значний шар)	Обов'язкове (значний шар)
Сейсмостійкість	Добре (низька вага)	Добре	Добре	Добре (висока міцність)	Відмінно (як частина каркасу)
Вартість 1 м³	3030-3585 грн	3300-4347 грн	3300-3500 грн	1500-2500 грн	2050-3680 грн

Розподіл співвідношення використання матеріалів для заповнення зовнішніх стін

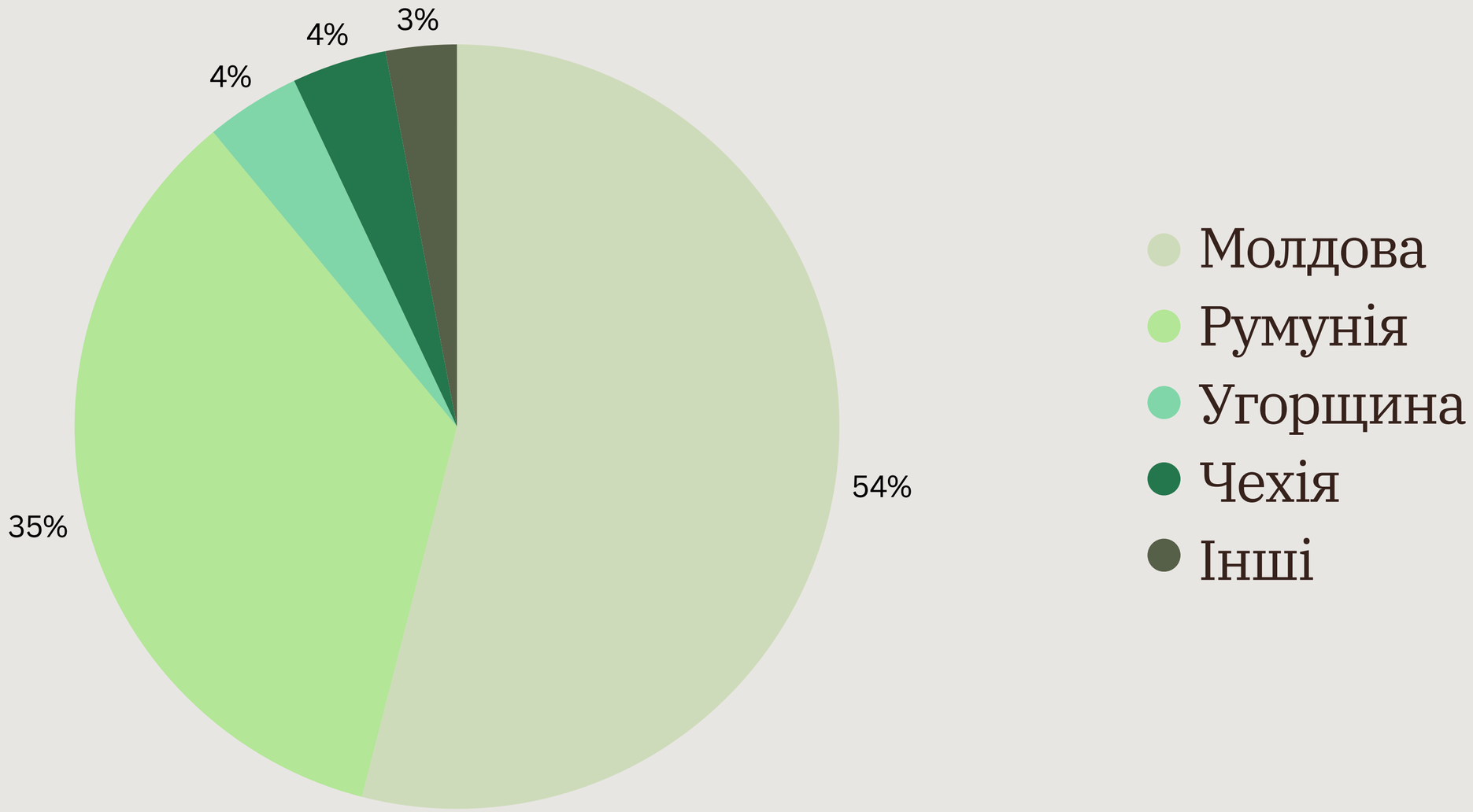


- Газобетонні блоки
- Керамічна цегла та блоки
- Силікатна цегла
- Монолітний бетон

Обсяги ринку газобетону України в грошових показниках 2019-2023 рр. (млн.грн)



Географія експорту газобетону з України,%







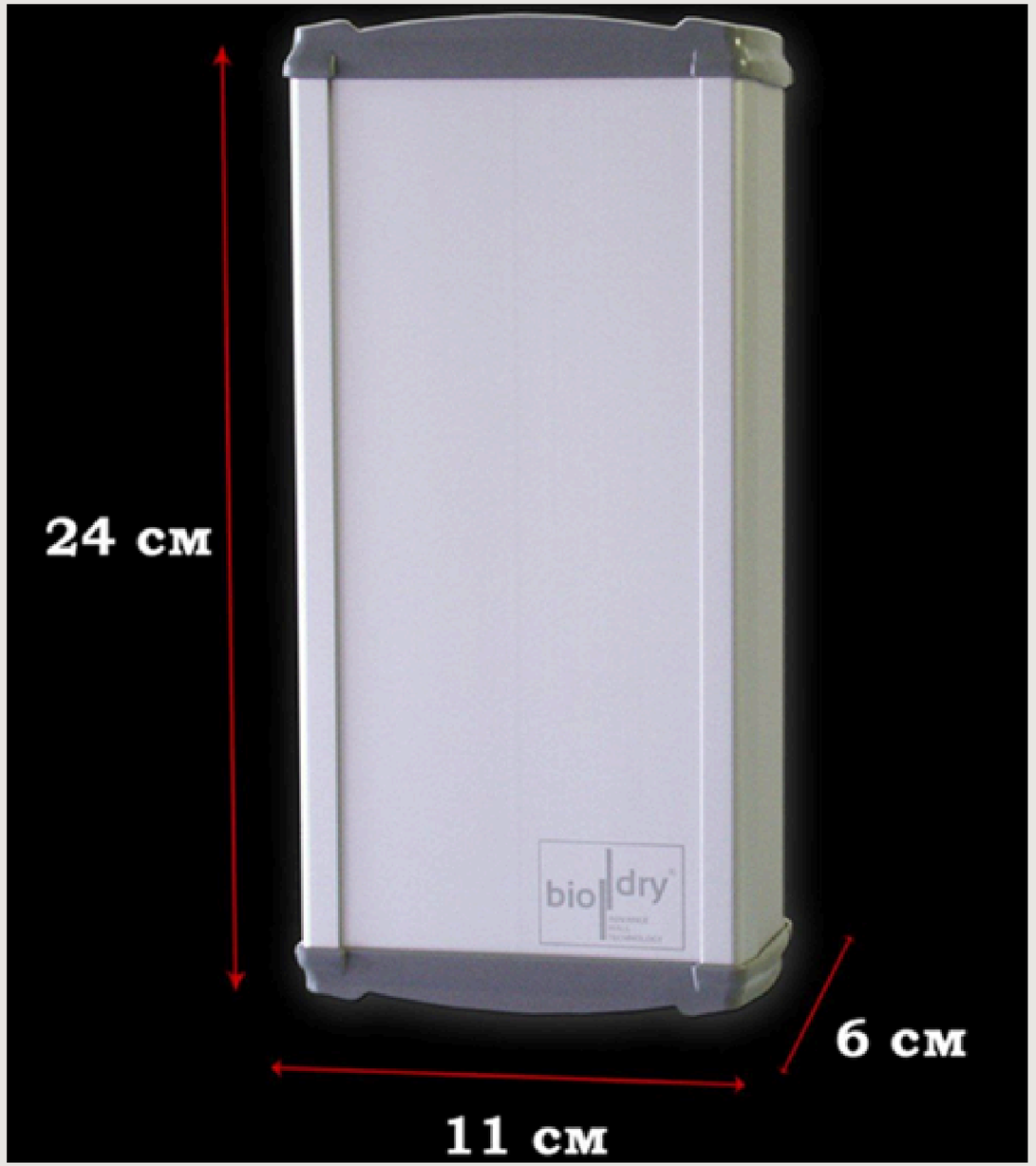


Методи осушення матеріалів

Метод	Переваги	Обмеження
BioDry	• без руйнівних зовнішніх та внутрішніх робіт; • зручний для історичних/архітектурно цінних об'єктів та комерційних об’єктів • технічне супроводження до моменту осушення стінових конструкцій до прийнятної норми; • Гарантія саме на результат 25 років;	Механізм, який описує виробник, відрізняється від класичних науково-обґрунтованих методів і потребує ретельної діагностики; для проблем, викликаних активними протіканнями, пошкодженою горизонтальною гідроізоляцією чи дефектами покрівлі або фундаменту — може бути недостатньо.
Ін'єкційна гідроізоляція	• широко застосовувана технологія для боротьби з капілярним підсосом; • доцільно при невеликих проблемних локальних місцях • застосовна для підвалів та стін із доступом ізсередини.	• Потребує свердління великої кількості отворів і технічних робіт, • Ефективність залежить від якості виконання та властивостей матеріалу; • Не завжди підходить для стін з великою кількістю пор чи специфічних матеріалів без попередніх тестів. • Тріщини або полості в кладці створюють суттєве збільшення вартості робіт; • Вартістні роботи та матеріали.
Електроосмотичні та електрофізичні системи	• у наукових дослідженнях електроосмос показує можливість довготривалого зниження рівня вологи шляхом створення потенційного бар’єру; • у деяких реальних застосуваннях відзначено ефективність при правильному проєктуванні і тривалому моніторингу.	• потрібні тривалі експерименти і виміри для оцінки ефекту; • технологія чутлива до гідрофізичних параметрів матеріалу стіни; • сумарна наукова база поки що уривчаста й часто лабораторна.
Осушувачі повітря або промислові дегідраторні установки	• оперативно знижують вологість внутрішнього повітря і допомагають висушити штукатурку/фінішні шари; • корисні при будівельній волозі.	• не усувають причин капілярного підйому чи дефектів гідроізоляції; • потребують тривалого часу і витрат на електроенергію при масштабних роботах.
Традиційні зовнішні роботи	виконані під час будівництва — встановлення якісної горизонтальної гідроізоляції та дренажу практично усуває капілярний підйом і інфільтрацію.	• дорожче, трудомістке; • інколи неможливе (щільна забудова, об’єкти культурної спадщини).

Компанія «Біодрай Україна» (ФОП Жученко Є.С.) є спеціалізованим підприємством, що працює у сфері підвищення експлуатаційних характеристик будівельних конструкцій за рахунок застосування сучасних технологій осушення, гідрофобізації та зміцнення мінеральних основ

Система для осушення стін «Біодрай Україна»



Інші види систем осушення

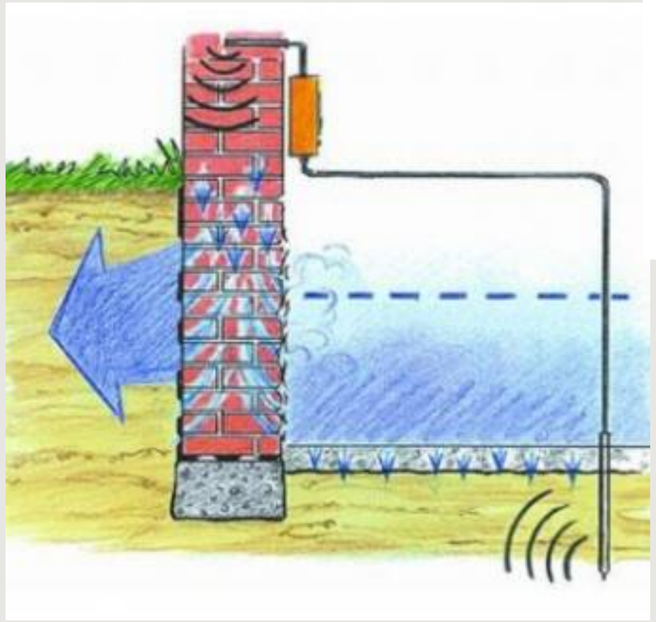
Ін'єкційна гідроізоляція



Традиційні зовнішні роботи



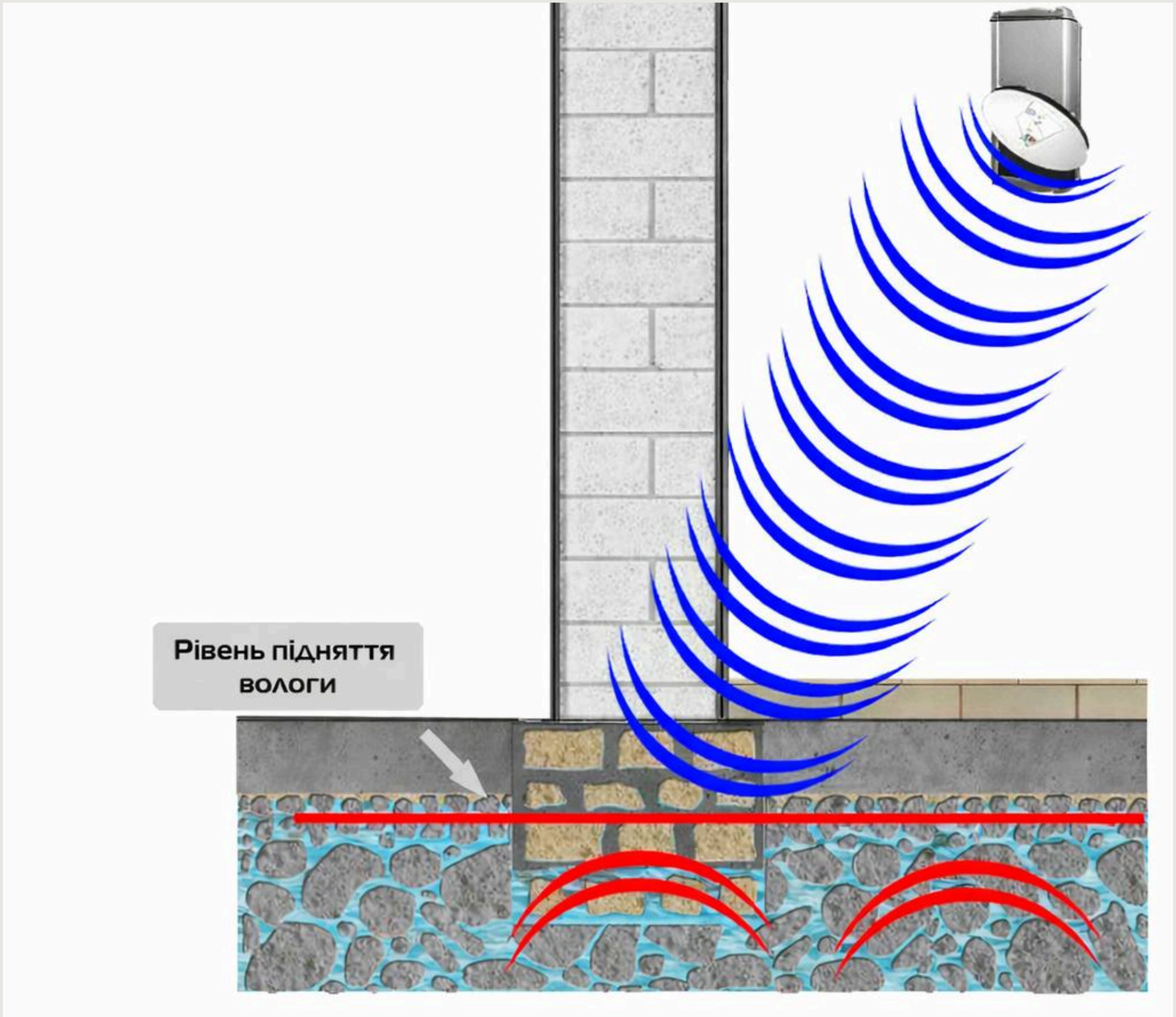
Електроосмотичні та електрофізичні системи



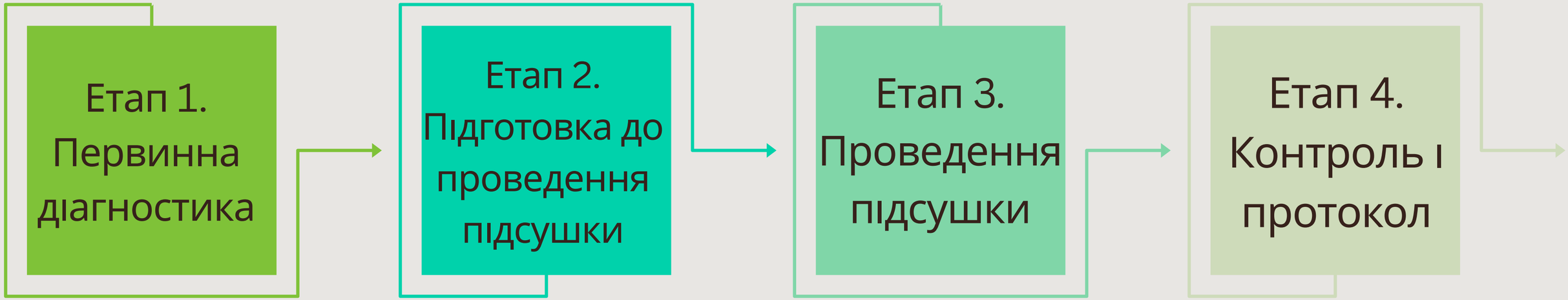
Осушувачі повітря або промислові дегідраторні установки



Схема роботи Біодрай



Етапи технологічного процесу попередньої підсушки



Результати розрахунку опору для стіни з керамічного блоку

Шар	d, м	λ_c	R_c	$\lambda_в$	$R_в$
Внутрішній	-	-	0,11	-	0,11
Внутрішня штукатурка	0,02	0,81	0,02	0,81	0,02
Керамічний блок	0,44	0,09	4,89	0,13	3,38
Зовнішня штукатурка	0,03	0,81	0,04	0,81	0,04
Зовнішній	-	-	0,04	-	0,04
$\sum R_o^p$	-	-	5,1	-	3,59

Результати розрахунку опору для стіни з газобетонного блоку

Шар	d, м	λ_c	R_c	$\lambda_в$	$R_в$
Внутрішній	-	-	0,11	-	0,11
Внутрішня штукатурка	0,015	0,35	0,04	0,35	0,04
Газобетонний блок	0,4	0,085	4,71	0,22	1,82
Зовнішня штукатурка	0,02	0,35	0,06	0,35	0,06
Зовнішній	-	-	0,04	-	0,04
$\sum R_o^p$	-	-	4,96	-	2,07

собівартість 1 м² стіни без підсушки

Стаття витрат	Вартість
Кладка + матеріали	900–1100 грн/м²
Утеплення	+200-1500 грн/м²
Додаткові витрати через підвищену вологість	+30–50 грн/м²
Разом	≈1130–2650 грн/м²

собівартість 1 м² стіни з підсушкою

Стаття витрат	Вартість
Базова собівартість стіни	1130–2650 грн/м²
Підсушка	+60–70 грн/м²
Зменшення товщини утеплювача	−200-1000 грн/м²
Економія на ремонтах, дефектах	−15–20 грн/м²
Разом	≈975–1700 грн/м²

собівартість 1 м² стіни з використанням технології «Біодрай»

Стаття витрат	Вартість
Базова собівартість стіни	1130–2650 грн/м²
Підсушка	+2200 грн/м²
Заміна утеплювача	+200-1000 грн/м²
Разом	≈3530–5850 грн/м²

Пропозиції для підвищення конкурентоспроможності «Біодрай»

1. Розширення послуг осушення. Впровадити послуги з попередньої підсушки під час будівництва.
2. Можливе застосування різних методів осушення.
3. Пропозиція інших видів робіт для покращення споживчих властивостей стін.



Висновки

1. Попередня підсушка зовнішніх стін демонструє високу економічну ефективність, оскільки значно знижує коефіцієнт теплопередачі та сезонні втрати тепла.
2. Підсушка силами підрядника має найменшу вартість (60–70 грн/м²) і окупається менш ніж за 1 рік.
3. Осушення ж стін з дефектами від «Біодрай Україна» коштує дорожче, та окуплюється від 10 років, в залежності від матеріалів. Але в свою чергу забезпечує гарантований результат, усуває ризики дефектів та подальших витрат в порівнянні з попередньою підсушкою під час будівництва.
4. Після впровадження технології попередньої підсушки загальна собівартість 1 м² стіни не збільшується, а в окремих випадках навіть знижується через зменшення товщини утеплення та скорочення переробок.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ