

Шифр «зелене будівництво»

КОНЦЕПЦІЯ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ – ПРИНЦИПИ І
МЕХАНІЗМИ ВПРОВАДЖЕННЯ

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. ПОНЯТТЯ «ЗЕЛЕНЕ» БУДІВНИЦТВО	5
2. СТАНДАРТИ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА	6
3. ПРИНЦИПИ, ПІДХОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА.....	10
4. ПРИКЛАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА У РІЗНИХ КРАЇНАХ СВІТУ.....	11
5. СТАНДАРТИ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ	16
ВИСНОВКИ.....	20
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	21

ВСТУП

Базовою складовою розвитку суспільства є практичне впровадження у різних сферах людської діяльності положень концепції сталого розвитку, що дає можливість досягти балансу між потребами нинішнього суспільства і майбутніх поколінь. Одним з основних інструментів впровадження цієї концепції у життя є «зелене» будівництво. На сьогодні застосування його принципів дозволяє досягти трьох важливих результатів: по-перше, ефективно використовувати енергетичні ресурси, по-друге, зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище і, по-третє, створювати комфортні умови життєдіяльності людини. Задовольняючи свої потреби у природному середовищі шляхом будівництва, витрачаючи при цьому поновлювані джерела енергії і впливаючи на екологію, люди повинні прагнути захищати функціонування земної екосистеми в цілому від своєї діяльності, забезпечуючи стійкість розвитку для майбутніх поколінь.

На сьогодні «зелене» будівництво розвивається в багатьох напрямках. Активно розробляють і впроваджують у життя інноваційні рішення будівель з низьким енергоспоживанням. Удосконалюють елементи «зелених» будівель – зелені дахи та зелені фасади. Формують екостійку архітектуру міст.

Метою роботи є дослідження застосування принципів «зеленого» будівництва у світі, пошук шляхів їхнього впровадження у будівельній галузі України.

Завдання роботи:

- аналіз існуючих методів впровадження принципів «зеленого» будівництва у різних країнах світу;
- дослідження збудованих і реконструйованих об'єктів «зеленого» будівництва;
- визначення можливостей інтеграції технології «зеленого» будівництва в Україні.

Об'єктом дослідження є принципи «зеленого» будівництва.

Предметом дослідження є шляхи реалізації принципів «зеленого» будівництва в Україні.

Наукова робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаної літератури. Робота викладена на 22 сторінках, включає 3 рисунки, бібліографію (12 найменувань).

1. ПОНЯТТЯ «ЗЕЛЕНЕ» БУДІВНИЦТВО

Розглянемо наявні визначення поняття «зелене» будівництво. У роботі О. Малихіної [1] під цим поняттям розуміють вид будівництва з мінімальним впливом на навколишнє середовище. Головна мета зеленого будівництва – зниження споживання всіх матеріальних типів ресурсів при забезпеченні комфортних умов внутрішнього середовища протягом життєвого циклу будівлі, що також стосується проектування, експлуатації, будівництва, капітального ремонту, знесення і реконструкції.

На думку В. Страшко «зелене» будівництво – це практика проектування, будівництва і використання будівель, з метою зниження споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом життєвого циклу й експлуатації будівлі: від моменту вибору ділянки та її проектування до будівництва, експлуатації, ремонту і руйнування. Критерії зеленого будівництва визначають діючі екологічні стандарти, а оцінювання зелених будівель здійснює третя сторона (орган сертифікації) за допомогою рейтингової системи. Рейтингова система являє собою сукупність кількісних і якісних показників для оцінювання будівлі як середовища проживання людини, що характеризують рівень комфорту, енергоефективності, екологічності та захисту довкілля. У кінцевому підсумку цей процес приводить до збереженням і підвищенням якості будівель і комфорту їх середовища, що є невід’ємною складовою «зеленого» будівництва. Цей момент дозволяє додати у класичне будівельне проектування оновлені уявлення про довговічність, корисність, економію і комфорт для користувачів.

Таким чином, «зелене» будівництво – це спосіб створити адекватне середовище проживання для людини, враховуючи бережливе ставлення до навколишнього середовища.

У питанні створення безпечних і комфортних умов діяльності для людини концепція «зеленого» будівництва спирається на два моменти:

- 1) оцінювання впливу об’єктів зеленого будівництва на здоров’я людини, що дозволить визначити проблемні питання, які потребують доопрацювання;

2) пошук ефективних шляхів підвищення безпеки і комфорту людини.

Стосовно другого моменту, зазначимо, що це складна задача для практичної реалізації, оскільки її найкраще рішення знаходиться не в певній галузі знань, а на перетині багатьох галузей. Іншими словами, ця задача потребує комплексного підходу до свого вирішення.

Вивчення літератури з питання оцінювання впливу об'єктів «зеленого» будівництва на здоров'я і благополуччя людини показало, що є опубліковані результати досліджень, проте їх небагато [2-5]. Така ситуація обумовлена двома причинами. По-перше, у самих стандартах «зеленого» будівництва є розділи [4], в яких від початку передбачені заходи із забезпечення безпеки людини, які обов'язково реалізують під час будівництва і перевіряють їх виконання під час введення «зеленого» об'єкта до експлуатації. Отже, апріорі будівля є безпечною для людини, що означає відсутність потреби у додаткових дослідженнях. По-друге, «зелене» будівництво – відносно нова сфера діяльності, тому об'єктів, які побудовано за цими стандартами, небагато. Наприклад в Україні їх на сьогодні не більше 10, а в деяких країнах їх взагалі немає. Цей факт ускладнює можливість проведення досліджень. Крім того, для одержання достовірних результатів, такі дослідження мають бути досить тривалими і охоплювати значну кількість випробовуваних, що також складно забезпечити.

2. СТАНДАРТИ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА

«Зелені» стандарти – стандарти, рейтингові системи сертифікації проектування і будівництва, які цілком структурують екологічне будівництво. «Зелені» стандарти покликані регламентувати сучасний підхід у будівництві й оцінити весь ступінь актуальності будівель. Дослідження і впровадження стандартів зеленого будівництва стимулює розвиток технологій, бізнесу й економіки, що підвищує якість життя людини і стан навколишнього середовища. Вони є також інструментом економіки, тому що дозволяють заощаджувати гроші на всіх етапах будівництва. Впровадження «зелених» стандартів дозволяє одержати такі позитивні результати:

- знизити забруднення навколишнього середовища;
- скоротити споживання електричної й теплової енергії майже на 50%;
- знизити комунальні тарифи на 15%;
- зменшити споживання води на 40%;
- запровадити високоефективні ландшафтні та архітектурні рішення, тощо.

Історія «зеленого» будівництва бере початок у 70-х роках ХХ сторіччя, коли в світі почали набирати популярність ідеї захисту природи і здорового способу життя. Крім того, у той же час виникла нафтова криза, яка змусила людей замислитися про вичерпність природних ресурсів і необхідність їхньої економії. У наслідок цього, за кілька років з'явилися перші екологічні будинки, де були реалізовані принципи енергозаощадження і використання «зелених» джерел енергії. Це стало поштовхом для розроблення стандартів, за якими можна було б оцінити якість «зелених» будівель. І вже у 90-х роках ХХ сторіччя розроблені і впроваджені в роботу перші оціночні стандарти для класифікації будинків і виробів побутової техніки.

Першою системою міжнародної «зеленої» сертифікації став розроблений британською організацією BRE Global метод оцінки ефективності екологічних будівель BREEAM (BRE Environmental Assessment Method). На сьогодні система BREEAM – один з найпоширеніших методів оцінки екологічної ефективності споруд. BREEAM визначає й конкретизує стандарти будівництва і проектування, дає змогу порівнювати різні будівлі відносно їхнього впливу на стан навколишнього середовища [6]. Система сприяє впровадженню екологічних технологій, комплексно підходить до питання енергоефективності, завдяки чому підвищує цінність самої нерухомості. Наразі сертифікат BREEAM отримали 550 789 об'єктів по всьому світу, ще 2,25 млн. будинків знаходяться на етапі будівництва у відповідності до норм цього стандарту.

Слід зазначити, у Великобританії виконання вимог стандарту BREEAM є обов'язковим при будівництві муніципальних об'єктів і житлових споруд, проте в інших країнах світу, така сертифікація не є обов'язковою. При цьому

використання при будівництві технологій, передбачених BREEAM, дозволяє його власнику суттєво заощаджувати на експлуатаційних витратах. Наприклад, вартість електроенергії у Великобританії у середньому становить 20 центів за 1 кВт/год. Побудований за стандартом BREEAM офісний центр дає змогу заощадити близько 15% від цієї суми. У числових показниках це 45 кВт/год, або 9\$/м² на рік. Для невеликої офісної будівлі площею 15 000 м² річна економія становитиме 135 000 \$. У Данії економічний ефект від будівництва подібного центру з аналогічною площею складе 276 750 \$, а ось в США, де тарифи в шість разів нижче за британські, всього 81 000 \$. Тому з метою стимулювання розвитку «зелених» стандартів будівництва, американська влада дає в якості бонусу ще й податкові пільги [6].

Наступним кроком у розвитку екологічної сертифікації став запуск програми «Виклик зеленого будівництва» (Green Building Challenge) в 14 країнах світу (Японія, Австрія, Фінляндія, Канада, Великобританія, Данія, Франція, Німеччина, Норвегія, Швеція, Нідерланди, Польща, Швейцарія і США) у 1996 р. Даний проект мав за мету розробку і тестування методу вимірювання характеристик будівель з урахуванням екологічних і енергетичних показників. «Виклик зеленого будівництва» проіснував до 2005 р. і завершився створенням «Інструменту зеленого будівництва» (GB Tool), покликаний допомогти в екологічній оцінці будівель.

З часом були створені інші системи для комплексного оцінювання «зелених» будівель, базовою складовою яких стали BREEAM і GB Tool, але адаптовані до екологічних потреб конкретних країн [7].

Додатковим стимулом впровадження систем добровільних екологічних сертифікацій стало створення у 2000 р. Всесвітньої ради з екологічного будівництва – міжурядової мережевої організації, яка об'єднує аналогічні ради по всьому світу. Штаб-квартира цієї Всесвітньої ради знаходиться в Канаді, де щорічно проходить Всесвітній конгрес екологічного будівництва. У 2010 році Всесвітня рада мала 80 національних рад – представників шести континентів.

Ще один приклад «зеленої» сертифікації є система LEED (The Leadership in Energy and Environment Design) – рейтингова система добровільної екологічної сертифікації для «зелених» будівель. Система розроблена в якості «зеленого» будівельного стандарту вимірювання енергоефективності та екологічності проектів і будівель. LEED не замінює собою вимоги нормативних документів, встановлених в тій або іншій країні, система лише доповнює їх більш досконалішими, що відповідають запитам сучасності, критеріями оцінки якості.

Важливо зазначити, що «зеленими» можуть бути не лише новозбудовані об'єкти. Практично будь-яку будівлю можна модернізувати і впровадити екологічні технології, які оптимізують витрати енергії і знизять шкідливий вплив на навколишнє середовище. Серед найбільш популярних технологій підвищення екологічності будівлі такі:

- теплоізоляція – утеплення зовнішніх оболонок будівлі (стін, крівлі, фундаменту тощо);
- використання рекуператорів. У старих будинках близько третини всього тепла випаровується з вентиляційним повітрям. Економити це тепло скороченням обсягів вентиляції нижче санітарних меж не можна, але можна скороченням марної вентиляції і застосуванням рекуператорів, які передають тепло повітря, що видаляється, припливному;
- герметизація вікон (наприклад, подвійне скління). У цьому випадку між склом розташовується система циркуляції повітря, що підвищує рівень теплозбереження;
- встановлення жалюзі, що самостійно змінюють свій кут, з метою найефективнішого освітлення приміщення протягом усього дня, що дозволяє економити електроенергію;
- використання енергозберігаючих ламп, які споживають приблизно в п'ять разів менше енергії, ніж звичайна лампа розжарювання;
- використання відновлюваних джерел енергії: сонячні і вітрові установки, енергогенератори на біомасі, теплові насоси, мікро ГЕС, приливні і хвильові станції, геотермальні установки;

– використання екологічно чистих матеріалів (бамбук, мармур, «зелені» цеглини з вторинної сировини), а також з підвищеними показниками енергоефективності та енергозбереження;

– врахування впливу будівлі на навколишнє середовище, а саме: на скільки гармонійно будівля вписується в природний ландшафт.

Прикладами успішного застосування таких технологій у вже існуючих конструкціях з метою підвищення їхньої екологічності є Каліфорнійська академія наук, Голландська рада зеленого будівництва, Альянс зеленого будівництва в Норвегії, Building Green в Швеції, Difni в Швейцарії.

3. ПРИНЦИПИ, ПІДХОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА

На переконання проектувальників, однією з головних переваг «зеленої» будівлі має бути споживання мінімальної кількості енергії. Тому одним з пріоритетних завдань «зеленого» будівництва є впровадження альтернативних джерел енергії. Сама через це вводиться поняття «енергоефективність». Ідеальним, з точки зору енергоефективності, є об'єкт, який сам себе забезпечує енергією. Цю вимогу реалізують через застосування відновлюваних джерел енергії. Наприклад, розміщують вітряні і сонячні установки на дахах будівель. Проте використання відновлюваних джерел енергії поки що не отримало масового поширення в Україні. Головною причиною цього є доволі висока початкова вартість установки такого обладнання.

Значний крок уперед у питанні застосування «зелених» технологій у будівництві зробили німецькі архітектори, які розробили цілий комплекс стандартів (за якими в Німеччині сьогодні будують об'єкти), що описують основні критерії оцінки «стійкості» будівель – стандарти DGNB [8, 9]. Серед основних показників, за якими оцінюють ступінь впливу споруд на навколишнє середовище, – потенціал утворення парникових газів і руйнування озонового шару, окислення і негативного впливу на ґрунт, воду і приземний шар атмосфери. Реалізація конкретних вимог до стійкості для соціально-культурної і

функціональної якості в міських районах передбачає відповідність таким критеріям, як «функціональний, соціальний й екологічний мікс», «об’єктивна / суб’єктивна безпека», «міська інтеграція» або «інклюзивний доступ». Стандарти DGNB також враховують ризики для місцевого навколишнього середовища (для ґрунтових і поверхневих вод, ґрунту, повітря), потреба споруд в первинних поновлюваних і невідновлюваних ресурсах тощо. З одного боку, це дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, з іншого, – робить безпечним проживання людей у «зелених» будинках. Впровадження стандартів DGNB в практику будівництва в Україні має підвищити рівень безпеки житлових будинків.

Серед «зелених» будівельних технологій також слід зазначити виробництво будівельних панелей, виготовлених з дерева, гіпсу та бетону [10]. Ідея використання панелей такого типу виникла на підставі того, що для великих промислових міст актуальним є проблема використання місцевої сировинної бази і мінеральних промислових відходів у виробництві матеріалів для будівництва. Західноєвропейські будівельні компанії вже не перший рік використовують такі технології у будівництві, що, у кінцевому підсумку, дозволяє суттєво підвищити рівень екологічності будівлі.

4. ПРИКЛАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА У РІЗНИХ КРАЇНАХ СВІТУ

Розглянемо приклади розвитку «зеленого» будівництва у різних країнах світу, їхні переваги і недоліки. На рис. 4.1 показані фото Каліфорнійської академії наук.



Рисунок 4.1 – Застосування принципів «зеленого» будівництва у
Каліфорнійській академії наук

Споруда академії відповідає вимогам стандарту BREEAM і має рівень «Platinum». Під час будівництва застосовано такі технології «зеленого» будівництва:

– повторне використання 85% відходів, що утворилися під час реконструкції будівлі;

– екопокрівля: дах спроектовано таким чином, щоб скоротити зливі стоки й забезпечити ізольоване місце проживання для птахів. Саме завдяки такому даху лише 2% зливого стоку надходить до каналізаційного колектору Сан-Франциско.

– повітрообмін у приміщенні забезпечує в основному природна система вентиляції, а більша частина внутрішнього простору освітлена за допомогою природного освітлення;

– використання відновлюваних джерел енергії: зовнішня структура будівлі оточена 60 000 фотоелектричних панелей, які досить потужні, щоб забезпечити весь комплекс електроенергією протягом тривалого часу;

– використання екологічно чистих будівельних і оздоблювальних матеріалів.

На рис. 4.2 показані фото фабрики компанії Delta Electronics в Рудраपुरі.



Рисунок 4.2 – Застосування принципів «зеленого» будівництва на фабриці компанії Delta Electronics в Рудраपुरі

Споруда фабрики сертифікована в 2011 р. за стандартом LEED і відповідає рівню «Gold». Delta Electronics розробила спеціальну систему будівництва

виключно «зелених» будівель. Ця фабрика споживає на 35% менше ресурсів, ніж звичайна фабрика. Під час будівництва використовувалися технології інноваційного проектування, природного освітлення та вентиляції, вторинного використання води, екологічні будівельні матеріали. У цілому Delta Electronics має три виробництва в Індії – в Рудрапурі, Гургаоні і Пондічеррі. При цьому новий офіс компанії, розташований в Гургаоні, також має платиновий сертифікат LEED.

На рис. 4.3 показані фото будівлі Банк Америки, Нью-Йорк.



Рисунок 4.3 – Будівля Банку Америки, Нью-Йорк

Це одна з найзеленіших будівель у світі. 54-поверхову будівлю спроектовано з урахуванням максимального використання природного денного світла. Дощову воду збирають з даху і повторно використовують. Вежа має два шпилі: один з них має архітектурне призначення, а другий виконує функцію вітрогенератора, який виробляє електроенергію для будівлі. У будівлі діє безліч

автоматичних систем, що підтримують комфортні умови і оптимальне споживання енергії. Будівельні матеріали для хмарочоса виготовлені з поновлюваних ресурсів і перероблених бетону і шлаку – побічних продуктів металургійної промисловості. Будівля вкрита алюмінієвою каркасною стіною з високою прозорістю, ізоляційним склом з низьким рівнем викидів.

Серед прикладів успішної реалізації «зелених» проектів можна також назвати такі будівельні об'єкти:

- Greentowers, «Зелені вежі» – реконструйована будівля, в якій розташована штаб-квартира Дойче Банку у Франкфурті;
- будівля юридичного факультету сіднейського університету, Австралія;
- Манітоба Гідро Плейс, Вінніпег, Канада;
- середня школа Sidwell Friends, розташована у Вашингтоні, США;
- Грімальді Форум в Монако;
- «Зелений маяк» – будівля в центрі Копенгагена, Данія, має надзвичайно низький рівень енергоспоживання;
- Crowne Plaza Копенгаген Тауерс – 25-ти поверховий готель у Копенгагені, повністю забезпечує себе електроенергією за рахунок відновлюваних джерел енергії.

У великих містах, таких як Лондон, вже є квартали житлових будинків, у яких застосовано енергозберігаючі, сучасні, високоефективні технології, наприклад, Greenwich Millenium. Є також селище Solarsiedlung am Schlierberg у Фрайбурзі, Німеччина, де на постійній основі застосовано відновлювальні джерела енергії.

Таким чином, у багатьох країнах світу є багато прикладів успішного використання принципів «зеленого» будівництва. На поточний момент цей напрям вважається одним з найперспективніших. Проте в Україні «зелене» будівництво розвивається повільно, але досить упевнено. Про це свідчить створена Українська рада по зеленому будівництву, проведення тренінгів з підготовки сертифікованих консультантів і, як наслідок, поява фахівців з трьох лідируючих систем сертифікації: BREEAM, DGNB, LEED. Однак найголовніше

– це участь держави, яка допоможе прискорити розвиток «зеленого» будівництва в Україні. У нашій країні поки що лише окремі об'єкти нерухомості отримали «зелені» сертифікати, ще близько 5-6 проектів знаходяться на стадії сертифікації. Лідерами у цьому питанні виступають торгово-розважальні комплекси і офісні будівлі.

Нові торговельні центри й житлові будівлі зазвичай проходять сертифікацію BREEAM, університети й школи – LEED і BREEAM, офіси компаній також – LEED і BREEAM. Стосовно проходження сертифікації вже сконструйованих офісів, шкіл, університетів і торговельних центрів, то найкраще для цих будівель підходить сертифікація BREEM in-Use.

За системою LEED вже сертифіковані посольство США в Україні, офіс компанії Shell в БЦ «Торонто-Київ», в процесі сертифікації знаходяться інноваційний парк UNIT City і офісний центр K/MOST (Київ). «Зелені» сертифікати BREEAM вже отримані ТЦ Forum Lviv (Львів) і БЦ Astarta (Київ), на черзі перебуває ТЦ Rive Gauche (Київ). За системою BREEM in-Use сертифікований БЦ «Оптіма Плаза» (Львів).

Для реалізації «зелених» будівельних проектів важливим моментом є прагнення керівництва компанії реалізовувати такі проекти. При цьому важливо розуміти, що не тільки піар-можливості для залучення покупця мають цікавити керівництво, а, насамперед усвідомлене ставлення керівництва до питань екологічної безпеки. Завчасна реалізація «зеленої» сертифікації може мати значний позитивний вплив у подальшому розвитку бізнесу.

5. СТАНДАРТИ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Розробка національного стандарту щодо «зеленого» будівництва з урахуванням концепції сталого розвитку суспільства – одне з першорядних завдань. У подальшому це стане одним з основних інструментів розвитку «зеленого» будівництва в Україні. Положення цього стандарту на етапах проектування, будівництва, реконструкції та експлуатації повинні

використовуватися в ході екологічної сертифікації об'єктів нерухомості. Сертифікація проводиться з метою:

- максимального зменшення негативного впливу будівельного об'єкта на навколишнє середовище під час проектування, будівництва, реконструкції і експлуатації;
- оптимальне використання ресурсів, які необхідні для будівництва і під час експлуатації об'єктів нерухомості;
- впровадження в практику будівництва і експлуатації будівель і споруд передових енергоефективних та енергозберігаючих рішень;
- сприяння та пропагування в Україні «зеленого» будівництва;
- під час вибору покупцями об'єктів нерухомості для придбання надання компетентної допомоги з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Згідно з національним стандартом України по «зеленому» будівництву для інвесторів, орендарів і проектувальників доцільність сертифікації об'єктів нерухомості полягає у такому:

- підвищення на ринку комерційної нерухомості конкурентоспроможності об'єкта;
- зниження інвестиційних ризиків, бо «зелені» будівлі становлять особливий інтерес для платоспроможних орендарів; вони здатні забезпечити більш стабільну і високу прибутковість;
- зниження рівня вакантної площі (як показують дослідження фахівців в «зелених» будівлях рівень вакантної площі менше на 3,5%);
- зниження рівня витрат на підключення до мереж монополістів;
- скорочення витрат на експлуатацію (будівля на етапі експлуатації споживатиме на 40 ... 45% менше електрики, води і тепла);
- сертифікація будівлі підвищує її капіталізацію на 7-10%;
- зниження податкового навантаження (підприємства звільняються на 50% від податку на прибуток, отриманий від реалізації енергоефективних заходів та реалізації енергоефективних проектів згідно чинному законодавству України;

дія норми поширюється на підприємства, які були додані до Державного реєстру установ і організацій, що здійснюють розроблення, впровадження та використання енергоефективних проектів та заходів);

– підвищення екологічної свідомості громадян і популяризація «зеленого» будівництва.

Головна перевага будівель, що зберігають енергію безумовно призведе до зниження цін на комунальні платежі, підвищення енергозбереження й зменшення екологічних втрат [11, 12].

За міжнародними стандартами Україна – один з найбільш неефективних споживачів енергії. Дослідники й вчені пов'язують це з низьким рівнем технологій й застарілими лініями електропередач. На даний момент Україна значно відстає від європейських партнерів. Наприклад, у Німеччині у середньому на 1 м² житла споживають 90 кВт/год на рік, тоді як в Україні цей показник перевищує 300 кВт/год.

Однією з ключових проблем при цьому є критично старий житловий фонд. Майже 90% будинків були побудовані до початку 90-х років ХХ століття. Більша їхня частина не є енергоефективною і потребує масштабної модернізації. Проте певні кроки для вирішення проблеми вже здійснено. Наприклад, на сьогодні в Україні 150 000 будівель пройшли модернізацію з енергоспоживання, що дозволило скоротити витрати на енергозабезпечення. Крім того, уряд України затвердив низку стандартів, що передбачають нові вимоги до енергоефективності будівельних об'єктів. Так наприклад, згідно державних будівельних норм (ДБН) щодо проектування висотних будівель (до 50 поверхів), усі житлові будинки повинні проектуватися з класом енергоефективності не нижче «В». Також набули чинності оновлені норми щодо обов'язкового проектування житлових будинків класом енергоефективності не нижче «С» з 1 грудня 2019 року.

До 2030 року заплановано розпочати реконструкцію й будівництво з дотриманням усіх стандартів якості й енергоефективності. Найближчі 4 роки передбачена реалізація першого етапу, тобто теоретичного. Передбачається

створити необхідну правову базу зі встановленням початкових вимог й регулювань, щоб затвердити й ввести нульовий рівень ефективного використання електроенергії.

В Україні, в червні 2017 року було розпочато крупний проект з будівництва «зелених» багатоповерхівок. Це житловий комплекс «Парк Лейк Сіті» в с. Підгірці Обухівського району. В рамках реалізації проекту зведено 11 комфортних і екологічних будинків від 5 до 9 поверхів. Організатори будівництва житлового комплексу «Парк Лейк Сіті» прийняли рішення провести міжнародну сертифікацію BREEAM. Ці будівлі є першим в Україні прикладом житлового комплексу, який відповідає вимогам світових «зелених» стандартів.

Серед основних параметрів, за якими відбувалося оцінювання будівель за системою BREEAM: енергоефективність; контроль екологічності матеріалів; максимальне використання денного освітлення; автоматизоване управління інженерними системами; контроль якості питної води; створення умов теплового комфорту; контроль шумового забруднення.

Бізнес-центр класу «А» Grand, розташований в історичному районі Києва – ще один приклад будівництва в Україні за «зеленими» стандартами є. Він має п'ятнадцять поверхів зі спеціальними офісами (open-space). Grand у 2018 р. увійшов у списки Dragon Capital. Споруда оснащена наземним і автоматизованим підземним паркінгом з дворівневими інноваційними системами ліфтів WOHHR Також був отриманий сертифікат, що підтверджує складання перевірки BREEAM з оцінкою «дуже добре». Бізнес-центр Grand – це друга будівля в Україні, яка отримала таку оцінку. Компанія DELTA Ukraine проводила сертифікацію Grand. Основними перевагами будівлі визначено:

- пішохідна доступність до громадського транспорту й інфраструктури;
- теплотехнічна якість конструкцій;
- повне LED освітлення;
- автоматизована система функціонування ліфтів;
- енергоефективне обладнання.

Таким чином, на сьогодні проходження сертифікації відповідно до «зелених» стандартів є обов'язковим параметром при виборі будівлі або офісу для компанії. Екологічну сертифікацію вже активно використовують у всіх типах нерухомості. Наприклад, у Польщі загальна площа екологічних будівель вже досягла 17,2 млн. квадратних метрів. У Варшаві сертифіковано 85% будівель, по всій країні – 76%.

ВИСНОВКИ

Мета «зеленого» будівництва – мінімізація споживання усіх типів ресурсів на всіх етапах життєвого циклу будівлі, тобто під час вибору місця, будівництва, реставрації або руйнування. «Зелені» стандарти покликані прискорити перехід від традиційного проектування і будівництва будівель і споруд до сталого будівництва, принципами якого є безпека і здорові умови життєдіяльності людини, обмеження негативного впливу на навколишнє природне середовище, врахування інтересів майбутніх поколінь. Відповідно до цього в Україні одним з першорядних завдань є розробка національного стандарту з екологічного будівництва відповідно до концепції сталого розвитку суспільства, який буде одним з інструментів розвитку «зеленого» будівництва. Положення цього стандарту мають бути застосовані під час екологічної сертифікації об'єктів нерухомості на етапах проектування, будівництва, реконструкції й експлуатації.

Існують численні системи сертифікації будівель такі як: BREEAM, LEED, GB Tool, DGNB й інші. Однак для активного розвитку «зеленого» будівництва важливо не тільки робити якісь кроки на міжнародному рівні, але й підвищувати обізнаність суспільства по цих питаннях.

У світі на сьогодні вже є багато прикладів споруд, що побудовані або реконструйовані за принципами «зеленого» будівництва. Такі об'єкти, як показано у роботі, мають багато економічних, екологічних, соціальних та інших переваг порівняно з будівлями, побудованими за технологіями, що використовували на попередньому етапі розвитку будівництва. Саме тому розвиток «зеленого» будівництва в Україні на сьогодні є актуальним, але

потребує більш системного підходу до свого впровадження. На жаль, сьогодні в Україні «зелене» будівництво реалізовано лише на рівні добровільних ініціатив компаній-забудовників створювати об'єкти, що відповідають світовим стандартам безпеки та екологічності, та запровадження окремих норм і положень щодо розвитку екологічного підходу у будівництві. Проте для досягнення успіху у цьому напрямку цього недостатньо, потрібно систематизувати діяльність, що можна зробити за допомогою популяризації «зеленого» будівництва в професійному середовищі і в суспільстві у цілому.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Малихіна О. М.* Еколого-економічне моделювання предикторів інвестиційних програм сталого розвитку девелопменту в концепті стандартів біосферосумісного будівництва / О. М. Малихіна, С. В. Петруха, К. М. Предун // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2018. – № 38. – С. 45–54.
2. *Sinha A.* Sustainable Development and Green Buildings / A. Sinha, R. Gupta, A. Kutnar // *Drvna industrija*. – 2013. – № 64 (1). – P. 45-53.
3. *Miller N. G.* Green Buildings and Productivity / N. G. Miller, D. Pogue, Q. D. Gough, S. M. Davis // *The Journal of Sustainable Real Estate*. – 2009. – Vol. 1, № 1. – P. 65-89.
4. *Singh A.* Effects of Green Buildings on Employee Health and Productivity / A. Singh, M. Syal, S. C. Grady, S. Korkmaz // *American Journal of Public Health*. – 2010. – № 100 (9). – P. 1665-1668.
5. *Протасенко О.Ф.* Еколого-ергономічне проектування як складова зеленого будівництва // О. Ф. Протасенко, Г. В. Мигаль // *Екологічні науки*. – 2020. – Вип. 1 (28). – С. 302-307.
6. Офіційний сайт компанії BREEAM – Режим доступу: <https://www.breeam.com/>
7. Офіційний сайт DGNB – Режим доступу: <https://www.worldgbc.org/rating-tools>

8. Офіційний сайт DGNB – Режим доступу:
<https://www.dgnb.de/en/index.php>

9. Білик О. А. Зелене будівництво: концепція, причини та тенденції розвитку / О. А. Білик // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2016. – Вип. 20. Ч. 1 – С. 53-57.

10. Дронова О. Л. Сучасне природокористування: суспільно-географічний контекст навчально-методичний посібник / О. Л. Дронова, С. П. Запотоцький. – Київ : КНУ, 2018. – 214 с.

11. Как развивается «зеленое строительство» в Украине. – Режим доступу:
<https://uagolos.com/kak-razvyvaetsia-zelenoestroytel-stvo-v-ukrayne/>

12. Тетиор А. Н. Экологическая инфраструктура / А. Н. Тетиор. – Москва : МГУП, 2014. – 370 с.