**ПРАКТИЧНА РОБОТА №11**

**ТЕМА: СЕРТИФІКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ. ЗНАЙОМСТВО ЗІ СТАНДАРТАМИ LEED ТА BREEAM**

**Мета роботи:** ознайомити студентів з основними підходами до сертифікації екологічної безпеки будівель; вивчити принципи та критерії найпоширеніших міжнародних систем сертифікації – **LEED** та **BREEAM**; сформувати розуміння значення екологічної сертифікації для сталого розвитку урбанізованих територій; розвинути навички аналізу екологічної ефективності будівельних проєктів.

**ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА**

#### ****1. Поняття екологічної сертифікації будівель****

Екологічна сертифікація будівель – це система оцінювання, яка дозволяє визначити ступінь відповідності будівель екологічним, енергетичним, гігієнічним та соціальним критеріям сталого розвитку. Вона є важливим інструментом для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, підвищення енергоефективності, раціонального використання ресурсів і забезпечення комфортних умов проживання чи праці для людей.

У сучасному світі, де питання кліматичних змін, енергонезалежності та урбаністичного стресу стають дедалі актуальнішими, екологічна сертифікація перетворилася на міжнародний стандарт відповідального будівництва та управління будівлями.

#### ****2. Завдання та переваги екологічної сертифікації****

**Основні завдання сертифікації:**

* Забезпечення екологічної безпеки на всіх етапах життєвого циклу будівлі: проєктування, будівництво, експлуатація, реконструкція та демонтаж.
* Мінімізація споживання енергії та води.
* Зменшення обсягів утворення відходів та викидів забруднювальних речовин.
* Підвищення якості внутрішнього середовища (освітлення, вентиляція, шумозахист, мікроклімат).
* Підтримка локальних екосистем і біорізноманіття.

**Переваги для власників і користувачів будівель:**

* Зниження експлуатаційних витрат.
* Підвищення вартості нерухомості.
* Покращення репутації компаній.
* Підвищення продуктивності та добробуту користувачів.
* Залучення інвестицій.

#### ****3. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)****

**LEED** – система сертифікації екологічного будівництва, розроблена **U.S. Green Building Council** у 1998 році. Вона використовується в більш ніж 180 країнах. LEED оцінює об’єкти за сукупністю критеріїв, які охоплюють екологічні, енергетичні, гігієнічні та конструктивні аспекти будівництва.

**Основні категорії оцінювання:**

* **Sustainable Sites** – зменшення негативного впливу будівлі на навколишнє середовище (наприклад, зменшення «островів тепла», правильне управління дощовими водами).
* **Water Efficiency** – зменшення використання води, впровадження систем повторного використання води.
* **Energy and Atmosphere** – енергоефективність, використання відновлюваних джерел енергії, контроль за викидами парникових газів.
* **Materials and Resources** – використання вторинних і місцевих матеріалів, зменшення будівельних відходів.
* **Indoor Environmental Quality** – якість повітря, вентиляція, контроль освітлення, рівень шуму.
* **Innovation** – застосування інноваційних рішень.
* **Regional Priority** – врахування місцевих екологічних пріоритетів.

**Рівні сертифікації:**

* Certified (від 40 балів),
* Silver (від 50 балів),
* Gold (від 60 балів),
* Platinum (від 80 балів).

**Приклад:**
Університет Harvard у США має понад 100 будівель, сертифікованих за стандартами LEED, зокрема з інноваційними системами вентиляції, сонячними панелями та геотермальним опаленням.

#### ****4. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)****

**BREEAM** – британська система екологічної сертифікації, створена у 1990 році організацією **BRE Global**. BREEAM є першою у світі методикою такого типу. Система активно використовується в Європі та інших частинах світу для оцінки сталості будівель, як нових, так і реконструйованих.

**Основні категорії оцінювання:**

* **Management** – якість управління проєктом і експлуатацією будівлі.
* **Health and Wellbeing** – забезпечення комфорту та безпеки користувачів.
* **Energy** – енергоефективність та споживання енергії.
* **Transport** – доступність транспорту, інфраструктура для пішоходів і велосипедистів.
* **Water** – збереження водних ресурсів.
* **Materials** – вибір і використання будівельних матеріалів.
* **Waste** – ефективне управління відходами.
* **Land Use and Ecology** – вплив на екосистеми, відновлення територій.
* **Pollution** – зменшення викидів і забруднення довкілля.

**Рівні сертифікації:**

* Pass (≥30%)
* Good (≥45%)
* Very Good (≥55%)
* Excellent (≥70%)
* Outstanding (≥85%)

**Приклад:**
Бізнес-центр «Astarta» у Києві став першим в Україні проєктом, який отримав сертифікат BREEAM. Будівля обладнана енергоефективними системами освітлення, має рекуперацію тепла, збирає дощову воду для технічних потреб.

#### ****5. Значення для України****

Для України в умовах післявоєнного відновлення, впровадження міжнародних екологічних стандартів у будівництво має ключове значення. Це дозволяє:

* відновлювати інфраструктуру з урахуванням принципів сталого розвитку;
* зменшити навантаження на природне середовище;
* заощадити бюджетні кошти за рахунок енергоефективності;
* формувати нову якість життя в містах і громадах.

Сертифікація також може бути важливим критерієм у міжнародних грантових програмах і проєктах технічної допомоги.

**ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА**

#### 1. **Проведіть порівняльний аналіз LEED та BREEAM**

| **Критерій** | **LEED** | **BREEAM** |
| --- | --- | --- |
| Країна походження |  |  |
| Рівні сертифікації |  |  |
| Глобальне охоплення |  |  |
| Фокус |  |  |
| Оцінювання |  |  |

2. Ознайомтесь з прикладами сертифікованих будівель в Україні та зробити короткий опис:

* + **БЦ Astarta, м. Київ** (BREEAM)
	+ **UNIT.City, м. Київ** (LEED)

3. Оберіть **одну з систем сертифікації (LEED або BREEAM)** та на основі її критеріїв:

* + Складіть **екологічний профіль** для типової навчальної або адміністративної будівлі міста.

**ДАТИ ВІДПОВІДІ НА ПИТАННЯ:**

1. Які основні відмінності між системами LEED та BREEAM?
2. У чому полягає перевага екологічної сертифікації будівель для міст?
3. Назвіть три екологічні показники, які оцінюються в обох системах.
4. Що таке “зелений дах” і яку роль він відіграє в енергоефективності будівлі?
5. Як сертифікація LEED або BREEAM впливає на ринкову вартість об’єкта?
6. Які категорії BREEAM найбільш актуальні для відбудови інфраструктури в Україні?
7. Які матеріали є пріоритетними для екологічного будівництва?
8. Опишіть приклад українського об’єкта, який пройшов екологічну сертифікацію.
9. Чи може система LEED бути адаптована до будівель після реконструкції? Обґрунтуйте.
10. Які потенційні бар’єри для впровадження таких стандартів в Україні?