

**Скакун В.А.**

к.т.н., докторант,

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ORCID ID: 0000-0001-7329-620X

**Галунка О.Д.**

здобувачка,

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ORCID ID: 0000-0002-3437-2553

## ЧЕСЬКИЙ ДОСВІД ЗЕЛЕНОЇ СЕРТИФІКАЦІЇ

**Анотація.** У статті розглядаються питання щодо проведення аналізу міжнародного досвіду систем зеленої сертифікації з метою відбору критерій оцінки та адаптації їх до системи добровільної сертифікації в будівництві «ЕКО-УКРАЇНА».

Методологія сертифікації (система SBToolCZ) унікальна в Чехії тим, що досі є єдиною суто національною програмою сертифікації. Її перевагами є інтеграція місцевих кліматичних, будівельних і законодавчих умов, більш низька ціна в порівнянні з іноземними сертифікатами і, нарешті, чеська мова, що робить його більш доступним як для професіоналів, так і для широкої публіки, яка може легко оцінити будівлі з точки зору їх впливу на навколишнє середовище.

SBToolCZ має загалом два основні завдання. По-перше, надати інструмент оптимізації для проектування будівлі, який полегшує задоволення вимог клієнтів, одночасно зменшуючи вплив на навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу та створюючи функціональне та здорове середовище в приміщенні. Друге завдання – запропонувати маркетинговий інструмент – сертифікат, який доведе якісне проектування і екологічну експлуатацію будівлі, і порівняння з іншими будівлями аналогічного типу. Сертифікат як такий також є вагомим обґрунтуванням для підвищення ринкової ціни будівлі. Як наслідок, зростає попит і пропозиція на екологічні будівлі, що мотивує виробників виробляти екологічно чисту продукцію з дотриманням Екологічної декларації про продукцію (EPD).

Для етапу проектування будівлі методологія SBToolCZ має 33 критерії, які поділяються на три основні групи відповідно до принципів сталого будівництва:

Екологічні; Соціальні (соціокультурні); Економіка та менеджмент; Місце розташування будівлі (ці критерії не входять до остаточної оцінки).

**Ключові слова:** проектування, зелена сертифікація, методологія та система оцінки, стале будівництво, сталий розвиток, критерії оцінки, добровільна сертифікація, ціна.

**Постановка проблеми.** Сталий розвиток – це поняття, яке останніми роками проникає в підсвідомість широкої громадськості, але це вже досить усталена тема в будівельній галузі, яка вкорінена практично у всіх можливих будівельних заходах [12-14]. Екологічні сертифікати безпосередньо засновані на ідеї будівництва і підтримки будівель і навколишнього середовища в такому стані, щоб наступні покоління могли знайти нашу планету хоча б в тому стані, в якому ми її знайшли, або навіть краще. Їх основна мета – надати рекомендації для проектувальників та архітекторів

щодо того, як спроектувати екологічно чисту будівлю, а також для керівників проектів щодо того, як досягти відповідальної будівельної діяльності для досягнення її зведення з урахуванням сталого розвитку [15]. Будівельна галузь є одним з найбільших споживачів світових запасів всіх видів, тому фахівці всіх галузей промисловості повинні працювати разом і постійно винаходити нові процеси і матеріали, які будуть більш екологічними і приведуть до зведення будівель, які не будуть порушувати навколишнє середовище, а будуть доповнювати і підтримувати його.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Перша значуща згадка про сертифікати з'явилася в 2006 році, коли була сертифікована перша будівля в Чехії. Ця будівля є штаб-квартирою CSOB у празькому Радліце, а сертифікат був американським LEED. За десять років 106 будівель отримали екологічні сертифікати, які також сертифіковані британським інструментом сертифікації BREEAM, німецьким DGNB і, що не менш важливо, чеською методологією SBToolCZ. У майбутньому буде додано більше сертифікованих будівель, такий швидкий початок пов'язаний з тим, що для власників будівель сертифікат приносить маркетингову перевагу на ринку і є певним чином символом престижу. Другою віхою є будівництво нової офісної будівлі бізнес-центру Aspira в празькому районі Нове Бутовіца, яка першою в Чеській Республіці має на меті отримати два сертифікати BREEAM на Excellent та LEED на Gold, що має гарантувати, що будівля буде побудована найвищої якості. Це, поки що унікальне явище стало поштовхом до аналізу світового досвіду, оскільки дозволяє порівняти найбільш широко використовувані засоби сертифікації з метою подальшого відбору найкращих критерій оцінки задля формування принципів і правил системи добровільної сертифікації в будівництві «ЕКО-УКРАЇНА».

**Постановка завдання.** Метою дослідження є проведення аналізу міжнародного досвіду систем зеленої сертифікації з метою відбору критерій оцінки та адаптації їх до системи добровільної сертифікації в будівництві «ЕКО-УКРАЇНА».

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Екологічні сертифікати будівель виконують багато функцій, наприклад, як керівництво для проектування зелених будівель, як реклама ідеї сталого розвитку або як інструмент для порівняння якості та впливу окремих будівель на навколишнє середовище, які служать як професійній громадськості, так і широкому загалу. Екологічні сертифікати відомі і використовуються в Чехії вже кілька років, але для багатьох вони все ще залишаються новинкою. Багато представників широкої громадськості взагалі не знають їх або плутають з енергетичними етикетками. Однак вони вже дуже добре відомі за кордоном, і багато компаній використовують їх або для простої сертифікації будівлі, або для використання своїх методологій проектування. Спо-

чатку приводом для сертифікації будівель було лише бачення маркетингової переваги, але з часом у гру вступила ідея сталого та економічного будівництва, принципи якої лежать в основі цих сертифікатів.

Загальна кількість сертифікованих проєктів-будівель в Чехії 141 об'єкт станом на кінець 2022 року. За BREEAM – 88 об'єктів. LEED – 32 об'єкти. SBToolCZ – 20 об'єктів. DGNB – 1 об'єкт. Причиною різниці в цифрах є той факт, що BREEAM також видала два сертифікати для деяких будівель, які оцінювали будівлю поетапно відповідно до керівництва BREEAM In-Use: Частина 1 – Ефективність активів та Частина 2 – Управління будівлею або Частина 3 – Управління мешканцями. Таким чином, загальний аналіз включає сертифікати, видані в Чеській Республіці, незалежно від типу проєкту/посібника. Поки що в Чехії існує чотири інструменти сертифікації – BREEAM, LEED, SBToolCZ та DGNB [4-7, 10], які відсортовані за кількістю сертифікованих проєктів з використанням даних з веб-сайту Чеської ради з зеленого будівництва [6]. Незважаючи на те, що система SBToolCZ є відносно новою у порівнянні з попередніми сертифікатами, за чеською методологією вже видали 20 сертифікатів, з яких 12 – це сімейні будинки, 7 багатоквартирних будинків і лише одна офісна будівля бронзового рівня. Як пізніше з'ясувалося, проєкти офісних будівель мають проблему отримання більш високих рівнів в сертифікаті, що в основному пов'язано з жорсткими пороговими значеннями для виконання обов'язкових критеріїв оцінки і більшою кількістю балів за окремими критеріями, особливо в плані різних викидів.

SBToolCZ – це національна програма сертифікації, яка використовується для порівняння якості окремих будівель, особливо з акцентом на принципи сталого будівництва. Вперше інструмент сертифікації був представлений і введений в експлуатацію в 2010 році. Методологія сертифікації (система SBToolCZ) унікальна в Чехії тим, що досі є єдиною суто національною програмою сертифікації. Її перевагами є інтеграція місцевих кліматичних, будівельних і законодавчих умов, більш низька ціна в порівнянні з іноземними сертифікатами і, нарешті, чеська мова, що робить його більш доступним як для професіоналів, так і для широкої публіки, яка може легко оцінити будівлі з точки зору їх впливу на навколишнє середовище.

SBToolCZ має загалом два основні завдання. По-перше, надати інструмент оптимізації для проектування будівлі, який полегшує задоволення вимог клієнтів, одночасно зменшуючи вплив на навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу та створюючи функціональне та здорове середовище в приміщенні. У той же час, оптимізація проекту сприятиме зниженню енергоефективності будівлі, що вимагається Директивою 2010/31/ЄС Європейського Парламенту та Ради про енергетичну ефективність будівель EPBD II, та пов'язаному з цим зниженню експлуатаційних витрат. Для демонстрації використання цих процедур при проектуванні використовується видача будівлі достовірного сертифіката, який свідчить про виконання законодавчих вимог і застосування принципів сталого будівництва. Друге завдання – запропонувати маркетинговий інструмент – сертифікат, який доведе якісне проектування і екологічну експлуатацію будівлі, і порівняння з іншими будівлями аналогічного типу. Сертифікат як такий також є вагомим обґрунтуванням для підвищення ринкової ціни будівлі. Як наслідок, зростає попит і пропозиція на екологічні будівлі, що мотивує виробників виробляти екологічно чисту продукцію з дотриманням Екологічної декларації про продукцію (EPD).

Сертифікаційний орган у Чеській Республіці SBToolCZ не є суто чеським винаходом, його структура, яку розробляє команда професіоналів факультету будівництва Чеського технічного університету в Празі, базується на методології SBTool, яка розроблена міжнародною організацією International Initiative for Sustainable Built Environment (iSBE). Тому SBTool відомий і використовується в ряді країн світу, а особливо в Іспанії, Португалії чи Італії, сертифікація використовується цим інструментом на національному рівні. Чеське товариство сталого будівництва, до складу якого входять експерти Чеського технічного університету, є представником iBSE для Чеської Республіки. Завдяки співпраці та подальшій домовленості Чеського технічного університету в Празі (CTU), Технічного та випробувального інституту будівництва в Празі (TZÚS) та Інституту будівельних досліджень – Товариства сертифікації (RIBM) наприкінці 2011 року було створено Національну платформу SBToolCZ, яка відповідає за розробку, адміністрування та сертифікацію системи SBToolCZ, а також за

підтримку сталого будівництва в Чеській Республіці як такої. Ці три компанії також є окремими частинами цієї платформи, CTU в Празі займається розробкою сертифікації і в той же час керує навчальним центром, який організовує лекції для громадськості, а також курси для нових та існуючих аудиторів сертифікації. Дві інші компанії, Технічний і випробувальний інститут будівництва та RIBM, діють як сертифікаційні центри з 2012 року.

Сертифікація будівель за допомогою SBToolCZ використовується для сертифікації сімейних будинків, багатоквартирних будинків та офісних будівель, якщо є зацікавленість у сертифікації будівлі з іншою метою використання, можливе використання пілотного варіанту сертифікації. Адже, як і інші сертифікати, SBToolCZ можна використовувати двома способами. Початок процесу оцінки вже на етапі підготовки проекту, так звана сертифікація будівельного проекту, є одним із способів вигідної оптимізації проекту відповідно до заданих критеріїв з метою отримання кращого рівня сертифікації. Такий метод проектування полегшить проектування екологічної будівлі з низькими експлуатаційними витратами, оскільки процес створюється і є можливість розглянути його з міжнародною командою експертів, і можна вчасно внести необхідні зміни в проект. Іншим способом є початок процесу сертифікації вже споруджуваного або навіть завершеного проекту, так званої сертифікації фактичного виконання будівництва, яка, однак, несе ризик низької оцінки або її повної відсутності через навіть вузьку невідповідність критеріям.

Методологія SBToolCZ складається з груп і підгруп, які включають критерії сталого будівництва. Склад окремих груп залежить від типу сертифікованої будівлі, адже кожен тип будівлі є специфічним і підкреслює різні частини. Однак фаза життєвого циклу (проектування, будівництво, введення в експлуатацію, експлуатація будівлі), в якій він оцінюється, також грає роль в складі критеріїв. Окремі критерії оцінюються на бальній основі, а їх вагові коефіцієнти встановлюються в загальній оцінці таким чином, щоб результат служив потребам і захисту суспільних інтересів та якісному публічному простору.

У процесі сертифікації критерії оцінюються за трьома основними групами: екологічні – *E*, соціокультурні – *S* та економіка та менеджмент – *E*. Оцінюється четверта група: населений пункт – *L*, однак це не впливає на

результат сертифіката якості. Кожен критерій оцінюється за заздалегідь визначеною процедурою, а потім оцінюється за шкалою від 0 до 10 за допомогою контрольних показників. Оскільки, оцінюються всі категорії, оцінка не тільки сприяє загальній оцінці якості будівлі, але також можна порівняти показник успішності в кожній категорії. Важливість оцінки: – інтервал від 8 до 10 – найвища якість – інтервал від 6 до 8 – висока якість – інтервал від 4 до 6 – найвища якість – інтервал від 0 до 4 – поширений стан у Чехії – цей стан можна назвати стандартним. Окремі бали за заданими критеріями зважуються, їх підсумкова сума знову ж таки дорівнює числу за шкалою від 0 до 10. Це результуюче значення визначає якість конструкції будівлі і одночасно один з чотирьох рівнів сертифіката, кожен з яких має графічно легко впізнаваний символ (рис. 1):

- Золотий сертифікат якості (8 – 10)
- Срібний сертифікат якості (6 – 7,9)
- Бронзовий сертифікат якості (4 – 5,9)
- Сертифікована будівля (0 – 3,9 бала)

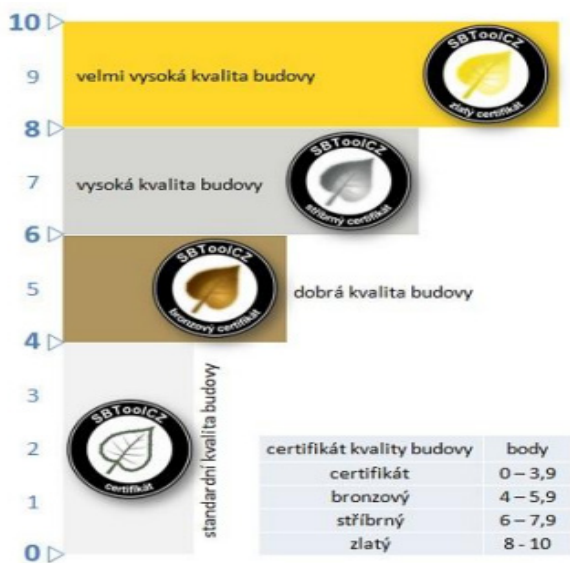


Рис. 1. Шкала підсумкової суми балів та окремих рівнів сертифіката за SBToolCZ [4]

Перспектива досягнення найкращого рівня сертифікації спонукає архітекторів і проєктувальників пропонувати інноваційні заходи в проєктуванні як конструктивних, так і технічних частин, оскільки поліпшення навіть, здавалося б, невеликих частин будівлі призводить до значного зниження впливу на навколишнє середовище.

Результатом всього процесу оцінки якості будівлі є так званий сертифікат якості будівлі

(рис. 2). Сертифікат якості будівлі, який є сертифікатом оцінки будівлі та її якості. Цей документ видається Центром сертифікації та містить наступну інформацію: – Адреса проєктованої будівлі та назва будівлі. Замовник – оцінка будівлі за трьома напрямками критеріїв – загальна оцінка будівлі та оцінка ділянки – досягнутий сертифікат якості (графічний символ) – вказівка етапу оцінки – порядковий номер сертифіката – дата видачі – ім'я аудитора, який проводив оцінку та видав Сертифікат – короткий перелік від двох до п'яти позитивних властивостей будівлі. Всі сертифікати, видані в Чехії, також доступні для перегляду на сайті [www.sbtool.cz](http://www.sbtool.cz) у вкладці «Видані сертифікати», де можна знайти шукальний сертифікат за унікальним кодом, наприклад, BD-PR-10-001.



Рис. 2. Зразок сертифіката якості будівлі [4]

Навчальний центр, яким керує Чеський технічний університет у Празі, організовує низку лекцій та курсів з питань системи сертифікації SBToolCZ. Метою курсів є ознайомлення громадськості з методологією SBToolCZ, навчання зацікавлених у авторизації на видачу сертифікату, ознайомлення з можливістю використання цього сертифікату в державному та приватному секторах,

а також інформування про шляхи сталого будівництва.

Сталий розвиток та зусилля, спрямовані на заохочення виробників будівельних матеріалів інтегрувати ці принципи у виробничий процес, також є однією з цілей цих курсів.

Після проходження курсу та успішної здачі іспиту особі видається свідоцтво про авторизацію на видачу сертифіката SBToolCZ. Згідно з пройденим курсом, *аудитор* уповноважений оцінювати будівлі даної категорії – сімейні будинки, багатоквартирні будинки, офісні будівлі та шкільні будівлі. Ще один спосіб роботи з SBToolCZ – пройти курс на так званій «бакалаврській програмі». Однак *експерт-консультант*, який знайомий з питаннями сертифікації може проконсультувати інвесторів та проєктувальників, але не може проводити сертифікацію [4], [7], [11].

Методологія SBToolCZ надає інструмент для етапу проєктування будівель, який вказує на можливості вдосконалення будівлі в контрольованих параметрах, або в більш широкому контексті, а також оцінює вплив на навколишнє середовище будівлі. В даний час за цією методикою можуть бути оцінені тільки житлові будинки на стадії проєктування. На виході видається сертифікат якості будівлі (рис. 3).

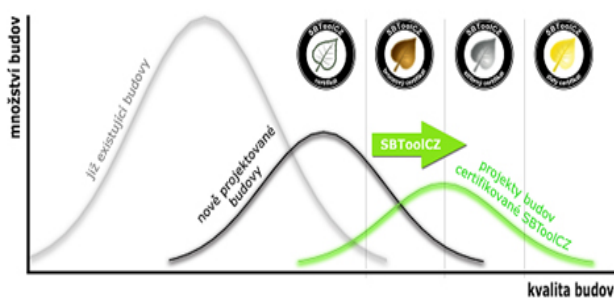


Рис. 3. Позитивний вплив використання методології сертифікації SBToolCZ на проєктування будівель (www.sbtool.cz)

Для етапу проєктування будівлі методологія SBToolCZ має 33 критерії, які поділяються на три основні групи відповідно до принципів сталого будівництва:

- Екологічні
- Соціальні (соціокультурні)
- Економіка та менеджмент
- Місце розташування будівлі (ці критерії не входять до остаточної оцінки)

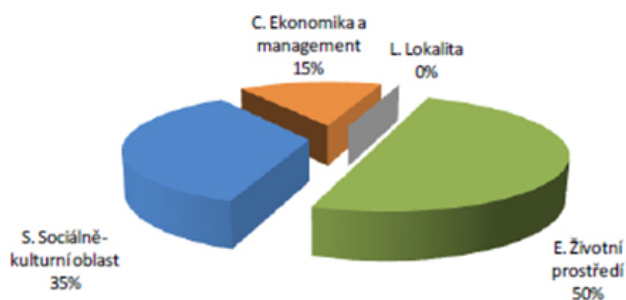


Рис. 3.1. Загальна вага групи (за даними сайту www.sbtool.cz)

Процес відбору критеріїв виглядав наступним чином:

Спочатку були зібрані критерії стійкості, які можна було розглянути, в результаті чого вийшов великий список можливих критеріїв.

Згодом зібралася експертна група, перед якою стояло завдання відібрати критерії, актуальні для новобудов Чехії. Процес відбору відбувався на 4 спільних зустрічах у період з березня по червень 2017 року, на яких оцінки від окремих експертів були заздалегідь підготовлені та обговорені колективно.

Оцінка проводилася незалежно за допомогою двох методів:

*Метод матриці значущості ризику (соціально орієнтований).*

*Метод оцінки ймовірності настання негативного явища та оцінки економічних витрат, викликаних виникненням явища (більш економічно орієнтований).*

З оцінки обома методами були відібрані списки критеріїв, які були оцінені як найбільш значущі. Потім вони були порівняні на робочій зустрічі, і група згодом консенсусом вирішила, який з критеріїв буде включений до остаточного списку. Остаточний список критеріїв був об'єднаний в групи за логічними зв'язками:

#### **Екологічна група має 12 критеріїв**

- E.01 Потенціал глобального потепління
- E.02 Потенціал підкислення навколишнього середовища
- E.03 Потенціал евтрофікації навколишнього середовища
- E.04 Потенціал руйнування озонового шару
- E.05 Потенціал генерації озону на рівні землі
- E.06 Використання зелених насаджень на присадибній ділянці

- E.07 Використання зелених насаджень на дахах та фасадах
- E.08 Споживання питної води
- E.09 Споживання первинної енергії з невідновлюваних джерел
- E.10 Використання будівельних матеріалів у будівництві
- E.11. Землекористування
- E.12. Частка дощової води, зібраної на суші

**Соціальна група має 11 критеріїв**

- S.01 Візуальний комфорт
- S.02 Акустичний комфорт
- S.03 Тепловий комфорт влітку
- S.04 Тепловий комфорт взимку
- S.05 Безпека матеріалів для здоров'я
- S.06 Комфорт користувача
- S.07 Безбар'єрний доступ
- S.08 Забезпечення безпеки будівель
- S.09 Гнучкість використання будівлі
- S.10 Ефективність використання простору
- S.11 Використання зовнішнього вигляду будівлі для проживання мешканців

**Економіка і менеджмент має 4 критерії**

- C.01 Аналіз операційних витрат
- C.02 Надання проектної та експлуатаційної документації
- C.03 Автономність роботи
- C.04 Поводження з відсортованими відходами

**Розташування будівлі має 6 критеріїв**

- L.01 Біорізноманіття
- L.02 Наявність громадських місць для відпочинку
- L.03. Доступність послуг
- L.04 Наявність громадського транспорту
- L.05 Безпека будівлі та навколишнього середовища
- L.06 Природні небезпеки

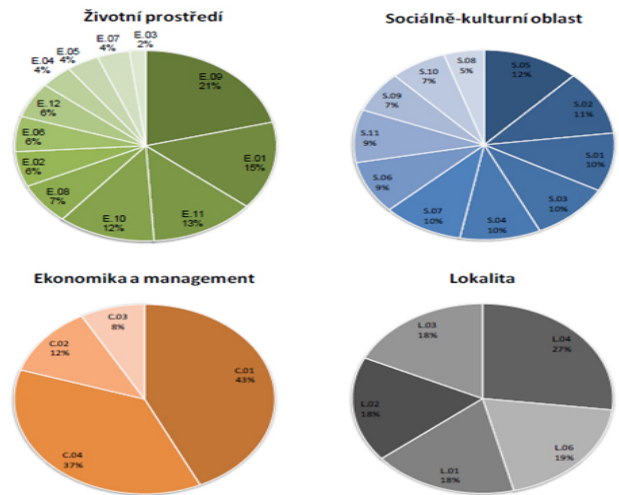


Рис. 3.2. Ваги критеріїв в окремих групах (за даними сайту www.sbtool.cz)

**Висновки.** Основним результатом проекту є аналіз чеської методології оцінки стійкості будівель, яка була успішно сертифікована восени 2020 року Інститутом будівельних досліджень – сертифікаційною компанією. Методологія пройшла багатоступеневе тестування в період з 2017 по 2020 рік, в основному на пілотних будівлях в рамках проекту (загалом 6 будівель, включаючи варіанти), а також на низці інших будівель за межами проекту. Таким чином, забезпечення збалансованого розвитку та становлення вітчизняної системи добровільної сертифікації повинен передбачати інноваційно-інтеграційні критерії оцінки та шкали оцінювання; багатоканальних механізмів взаємодії всіх її елементів у процесі проходження сертифікації.

**Література**

1. Fedun, I., Stetsenko, S., Tsyfra, T, Valchuk, B., Valentyna, A. Innovative Software Tools for Effective Management of Financial and Economic Activities of the Organization. Lecture Notes in Networks and Systemst, 2023, 485, pp. 17–38.
2. Bielenkova O., Novak Y., Matsapura O., ZapiechnaY., Kalashnikov, D., Dubinin, D.: Improving the Organization and Financing of Construction Project by Means of Digitalization. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 2022, 12(8), 108–115.
3. Vorobec, S., Voytsekhovska, V., Zahoretska, O., Kozyk, V.: The Context of the Circular Economy Model Implementation, Based on Indicators of the European Union in/for Ukraine by Means of Fuzzy Methods. In: Kryvinska, N., Greguš, M. (eds) Developments in Information & Knowledge Management for Business Applications. Studies in Systems, Decision and Control, 2022, vol 421. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-97008-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-97008-6_4).
4. SBToolCZ – VONKA, Martin. SBToolCZ: [manuál hodnocení administrativních budov ve fázi návrhu. Praha: CIDEAS – Centrum integrovaného navrhování progresivních stavebních konstrukcí, 2011.
5. BREEAM – BREEAM International New Construction Technical Manual, SD5075 – 1.0:2013
5. LEED – Green building design and construction. 2009 ed. Washington, DC: U.S. Green Building Council.
6. Registr certifikovaných budov. Česká rada pro šetrné budovy [online]. 2016 Dostupné z: <http://www.czgbc.org/certifikace/registr-certifikovanych-budov>
7. Metodika SBToolCZ. Národní nástroj pro certifikaci kvality budov [online]. Dostupné z: <http://www.sbtool.cz/cs/metodika>

8. Haute Qualité Environnementale (HQE). Sustainable Building Alliance [online]. [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://www.sballiance.org/our-work/libraries/haute-qualite-environnementale/>
9. Budova ČSOB dosáhla na ekologické zlato. Konstrukce [online]. 2008. Dostupné z: <http://www.konstrukce.cz/clanek/budova-csob-dosahla-na-ekologicke-zlato/>
10. Německý certifikační systém DGNB. Česká rada pro šetrné budovy [online]. 2012 Dostupné z: <http://www.czgbc.org/zpravy/zprava/177/nemecky-certifikacni-system-dgnb->
11. Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Česká rada pro šetrné budovy [online]. Dostupné z: <http://www.czgbc.org/certifikace/breeam>
12. Шевчук В. Я., Черняк В.К., Ковальчук Т.Т., Педан М.П., Панков О.І. та ін. Розвиток заради порятунку: монографія. К.: Геопринт, 2016. 227 с.
13. Беленкова О. Ю. Теоретичні підходи до забезпечення стратегічної конкурентоспроможності підприємств на базі сталого розвитку. Управління розвитком складних систем. 2020. № 42. С. 153 – 158.
14. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>
15. Цифра Т. Ю., Деркач Є. В. Система сертифікації – нові реалії України. Енергоефективність в будівництві та архітектурі. 2016. Вип. 8. С. 403-408
16. Максимов А. Енергоефективність в муніципальному секторі. Навчальний посібник для посадових осіб місцевого самоврядування /А.Максимов, І.Вахович, Т.Гутніченко, П.Бабічева та інші. Асоціація міст України –К, ТОВ «ПІДПРИЄМСТВО «ВІ ЕН ЕЙ», 2015. 84 с.

### References

1. Fedun, I., Stetsenko, S., Tsyfra, T, Valchuk, B., Valentyna, A. (2023) Innovative Software Tools for Effective Management of Financial and Economic Activities of the Organization. Lecture Notes in Networks and Systemst, 485, pp. 17–38
2. Bielienskova O., Novak Y., Matsapura O., ZapiechnaY., Kalashnikov, D., Dubinin, D. (2022) Improving the Organization and Financing of Construction Project by Means of Digitalization. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 12(8), 108–115.
3. Vorobec, S., Voytsekhovska, V., Zahoretska, O., Kozyk, V. (2022) The Context of the Circular Economy Model Implementation, Based on Indicators of the European Union in/for Ukraine by Means of Fuzzy Methods. In: Kryvinska, N., Greguš, M. (eds) Developments in Information & Knowledge Management for Business Applications. Studies in Systems, Decision and Control, vol 421. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-97008-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-97008-6_4).
4. SBToolCZ – VONKA, Martin. SBToolCZ: [manuál hodnocení administrativních budov ve fázi návrhu. Praha: CIDEAS – Centrum integrovaného navrhování progresivních stavebních konstrukcí, 2011.
5. BREEAM – BREEAM International New Construction Technical Manual, SD5075 – 1.0:2013
5. LEED – Green building design and construction. 2009 ed. Washington, DC: U.S. Green Building Council.
6. Registr certifikovaných budov. Česká rada pro šetrné budovy [online]. 2016 Dostupné z: <http://www.czgbc.org/certifikace/registr-certifikovanych-budov>
7. Metodika SBToolCZ. Národní nástroj pro certifikaci kvality budov [online]. Dostupné z: <http://www.sbtool.cz/cs/metodika>
8. Haute Qualité Environnementale (HQE). Sustainable Building Alliance [online]. [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://www.sballiance.org/our-work/libraries/haute-qualite-environnementale/>
9. Budova ČSOB dosáhla na ekologické zlato. Konstrukce [online]. 2008. Dostupné z: <http://www.konstrukce.cz/clanek/budova-csob-dosahla-na-ekologicke-zlato/>
10. Německý certifikační systém DGNB. Česká rada pro šetrné budovy [online]. 2012 Dostupné z: <http://www.czgbc.org/zpravy/zprava/177/nemecky-certifikacni-system-dgnb->
11. Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Česká rada pro šetrné budovy [online]. Dostupné z: <http://www.czgbc.org/certifikace/breeam>
12. Shevchuk V. Ya., Cherniak V.K., Kovalchuk T.T., Pedan M.P., Pankov O.I. ta in. (2016) Rozvytok zarady poriatunku: monohrafiia. K.: Heoprynt.
13. Bielienskova O. Yu. (2020). Teoretychni pidkhody do zabezpechennia stratehichnoi konkurentospromozhnosti pidpriemstv na bazi staloho rozvytku. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. № 42. pp. 153 – 158.
14. Pro Tsili staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku: Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 30.09.2019 № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>
15. Tsyfra T. Yu., Derkach Ye. V. (2016) Systemasertyfikatsii – novi realii Ukrainy. *Enerhoefektyvnist v budivnytstvi ta arkhitekturi*. 8. pp. 403-408
16. Maksymov A. (2015). Enerhoefektyvnist v munitsypalnomu sektori. Navchalnyi posibnyk dlia posadovykh osib mistsevoho samovriaduvannia /A.Maksymov, I.Vakhovych, T.Hutnichenko, P.Babicheva ta insh. Asotsiatsiia mist Ukrainy. K., TOV «PIDPRYIE MSTVO «VI EN EI».

## CZECH EXPERIENCE OF GREEN CERTIFICATION

**Abstract.** *The article deals with the analysis of the international experience of the green certification system using the selection of evaluation criteria and their adaptation to the voluntary certification system in the ECO-UKRAINE construction industry.*

*The certification methodology (SBToolCZ system) is unique in the Czech Republic in that it is still the only purely national certification program. The advantages are the integration of local climatic, construction and legislative conditions, a lower price compared to foreign certificates and, finally, the Czech language, which makes it more accessible both to professionals and to its general public, who can easily evaluate buildings in terms of their impact on the environment.*

*SBToolCZ has two main tasks in general. First, to provide an optimization tool for building design that makes it easier to meet customer requirements while reducing environmental impact throughout the life cycle and creating a functional and healthy on-site environment. The second task is to offer a marketing tool – a certificate that leads to high-quality design and ecological operation of the building, and comparison with other buildings of a similar type. The certificate as such is also a strong justification for increasing the market price of construction. As a result, the demand and supply for ecological buildings is growing, which encourages manufacturers to produce ecologically clean products in compliance with the Environmental Product Declaration (EPD).*

*For the construction design stage, the SBToolCZ methodology has 33 criteria, which are divided into three main groups according to the principles of sustainable construction:*

*Ecological; Social (socio-cultural); Economics and management; The location of the building (these criteria are not included in the final evaluation).*

**Key words:** *design, green certification, methodology and evaluation system, sustainable construction, sustainable development, evaluation criteria, voluntary certification, price.*

**Skakun V.A.**

Candidate of Technical Sciences, Doctoral Student

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv.

**Halunka O.D.**

Postgraduate Student

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv