

УДК 72.01

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.37.6>

АНАЛІЗ РЕЙТИНГОВИХ СИСТЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ СЕРТИФІКАЦІЇ АРХІТЕКТУРИ BREEAM, LEED, WELL, DGNB У КОНТЕКСТІ ВРАХУВАННЯ ВІЗУАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ БУДІВЕЛЬ

Голіус Валентин Анатолійович¹, Данилов Сергій Михайлович²

¹ аспірант кафедри урбаністики та містобудування,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: ottobisma@gmail.com, orcid: 0000-0001-9116-4665

² доктор архітектури, доцент кафедри урбаністики та містобудування, Харківський
національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: Serhii.Danylov@kname.edu.ua, orcid: 0000-0001-7647-4665

Анотація. За останні п'ять років архітектурна спільнота має змогу спостерігати щорічні зміни у провідних зелених стандартах, що орієнтовані на введення до систем принципів розрахунку кредитів за візуальні властивості архітектурного середовища. Головна мета зелених стандартів – заохочувати розроблення та будівництво будівель, які мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище, створюючи тим самим здорове довкілля. Із цієї причини врахування негативного впливу візуальних властивостей архітектури на відчуття людини є логічною та послідовною дією. Представниками архітектурної школи ХНУМГ ім. О.М. Бекетова в межах наукової теми «Системи екологічної сертифікації в архітектурі» (державний реєстраційний номер 0123U101316) розробляється шаблон національного зеленого стандарту. Також у школі вишу існує потужне наукове спрямування «Візуальна екологія архітектури». Поєднання цих дослідницьких спрямувань дало змогу авторам статті успішно здійснювати дослідження, спрямовані на врахування естетичних властивостей архітектури в національному зеленому стандарті.

Мета. Головною метою даного дослідження є аналіз світового досвіду з розрахунку кредитів за естетичні властивості будівель.

Методологія. У дослідженні використано метод контент-аналізу текстів міжнародних стандартів екологічної сертифікації архітектури (BREEAM, LEED, WELL, DGNB) із метою виявлення критеріїв, що прямо або опосередковано враховують естетичні й візуальні якості архітектурного середовища. Для поглиблення результатів також застосовано елементи порівняльного аналізу, що дало змогу зіставити підходи різних систем до врахування візуальних параметрів. Аналіз охопив усі структурні одиниці стандартів (кредити, критерії тощо), що враховують на різних рівнях візуальні властивості архітектурних проєктів.

Результати. Досліджено досвід формування кредитів за естетичні властивості будівель у провідних системах добровільної екологічної сертифікації: BREEAM, LEED, WELL та DGNB. Ураховуючи обсяги досліджень, аналіз інших стандартів, що не увійшли до статті, планується освітити у подальших публікаціях. У результаті проведення ретельного контент-аналізу текстів стандартів BREEAM, LEED, WELL та DGNB виявлено та ретельно проаналізовано принципи врахування естетичних властивостей будівель у формуванні їхніх рейтингових оцінок.

Наукова новизна. Уперше проведено комплексне дослідження провідних міжнародних систем екологічної сертифікації з фокусом на аналіз візуальних аспектів архітектурних проєктів. На відміну від існуючих публікацій, що концентруються на технічних або енергетичних показниках, це дослідження виявляє неочевидні механізми інтеграції естетичних критеріїв у процес екологічного оцінювання.

Практична значущість. У майбутньому це дасть можливість розробити шаблон національного зеленого стандарту, який включатиме найкращі та найефективніші методи управління екологією сучасного будівництва, у тому числі естетичними якостями проєктів.

Ключові слова: зелені стандарти, LEED, BREEAM, WELL, DGNB, екологічна сертифікація, сталий розвиток, візуальна екологія, естетика архітектури.

ВСТУП

У другій половині XX ст. перед суспільством постала необхідність реагування на наслідки стрімкого зростання промисловості, економіки, вичерпання ресурсів та урбанізації. У відповідь на це міжнародна спільнота розробила Концепцію сталого розвитку, яка була офіційно закріплена в доповіді голови Всесвітньої комісії з навколишнього середовища ООН Гру Брутланда у 1987 р. [5]. Було підкреслено, що сталий розвиток – це така реорганізація принципів функціонування сучасної цивілізації, за якої потреби існуючого покоління задовольняються без обмеження можливостей наступних поколінь задовольняти власні потреби [15].

Поняття сталого розвитку отримало подальший розвиток у документах ООН, зокрема у Цілях сталого розвитку (Sustainable Development Goals, SDGs), ухвалених у 2015 р. [17]. У цих цілях акцент зроблено на необхідності зменшення екологічного сліду людини, у тому числі у сфері будівництва.

Відповіддю на це стало розроблення низки систем екологічної сертифікації, які дають змогу оцінити, наскільки об'єкти архітектури відповідають сучасним стандартам енергоефективності, використання ресурсів, безпеки матеріалів, комфорту та ін. Одними з найбільш поширених у міжнародній практиці є зелені стандарти BREEAM (Велика Британія), LEED (США), WELL (США) та DGNB (Німеччина), які мають різну структуру, підходи до оцінювання та вагові коефіцієнти критеріїв.

Більшість зелених стандартів акцентує увагу на синергетичному зв'язку із Цілями сталого розвитку, визначаючи їх відповідність конкретним критеріям систем сертифікації. Наприклад, у BREEAM зазначають, що досягнення Цілі 11 «Сталий розвиток міст та спільнот» сприяє використанню вже зайнятих земель, стійкості до стихійних лих, захисту біорізноманіття тощо [16].

Однак основну увагу зазначених систем сертифікації зосереджено на функціональних і технологічних аспектах сталого будівництва, а візуальні якості архітектурного середовища часто знаходяться або поза увагою зелених стандартів, або виключно на рівні регулювання освітлення. Притому, що архітектурна виразність, гармонія з довкіллям, естетичний комфорт безпосередньо впливають на людину, підвищуючи її здоров'я та кондиції.

Дане дослідження має на меті проаналізувати наявність та рівень інтеграції візуальних якостей у структуру провідних рейтингових систем екологічної сертифікації. У дослідженні застосовується метод контент-аналізу окремих кредитів і вимог зелених стандартів із метою виявлення критеріїв оцінки візуальних якостей та естетики будівель, що проходять сертифікацію. Особливу увагу приділено не лише прямим згадкам, а й опосередкованим критеріям.

Результати цього аналізу дають змогу встановити, наскільки сучасна міжнародна практика екологічної сертифікації визнає актуальність урахування візуальних та естетичних якостей архітектури, підкреслити тенденції та в подальшому розробити об'єктивну методіку для оціночного кредиту візуальної екології для концепту майбутнього національного зеленого стандарту архітектури.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рейтингові системи екологічної сертифікації архітектури активно досліджуються, а їх упровадження, у тому числі в українську будівельну практику, розроблення національного стандарту сертифікації за зеленими критеріями, на думку Т. Ткаченко, вважається важливими та перспективними завданнями [4].

В. Сердюк відзначає, що не існує альтернативи впровадженню зелених стандартів у будівельну галузь, оскільки за рахунок

покращення енергоефективності можна досягти до 45% економії ресурсів [3].

Однак деякі дослідження демонструють недосконалість провідних зелених стандартів, таких як LEED, BREEAM, DGNB. Аналіз, проведений Аноу Феррейра та Мануелем Дуарте Пінейрою [8], показує, що стандарти в різній пропорції ураховують екологічні, соціальні та економічні аспекти, а для більш комплексної оцінки пропонується розроблення регіональних систем екологічної сертифікації.

Автори статті у квітні 2025 р. зв'язалися з Найджелом Ховардом, який брав участь у розробленні системи BREEAM, керував розробленням LEED, і він відзначив, що його погляд на системи сертифікації не змінився: зелені стандарти повинні бути надійними саме технічно, щоб виключити можливість звинувачень у суб'єктивності оцінки [9].

Окрім того, наші дослідження тенденцій урахування візуальних якостей архітектури у зелених стандартах демонструють зростання уваги до візуальних якостей архітектурного середовища під час сертифікації [2].

МЕТА

Метою статті є виявлення критеріїв урахування візуальних та естетичних якостей у рейтингових системах екологічної сертифікації архітектури для подальшого формування концепту кредиту за естетику в рамках майбутнього національного зеленого стандарту.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання: виконати контент-аналіз і порівняльний аналіз зелених стандартів BREEAM, LEED, WELL, DGNB; визначити кредити, у яких оцінюються візуальні властивості проєктованих будівель та за якими саме параметрами; виявити, на якому саме рівні в зелених стандартах ураховуються візуальні якості: сенсорному (психофізіологічний аспект сприйняття), перцептивному (емоційно-естетичний аспект сприйняття), апперцептивному (образно-художньому).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У рамках дисертаційного дослідження авторів було проведено контент-аналіз низки зелених стандартів (BREEAM, LEED, WELL, DGNB), для кожного складено майстер-план із чіткою структурою оціночних кредитів. Було визначено, у яких саме кредитах оцінюються візуальний складник проєкту та на якому рівні (психофізіологічному, емоційно-естетичному тощо). Зазначимо, що завдяки саме детальному та глибокому контент-аналізу вдалося ідентифікувати низку кредитів, у межах яких візуальні характеристики середовища

враховуються не лише прямо, а й опосередковано. Розглянемо ті кредити та окремі положення всередині кредитів, де прямо або опосередковано враховується візуальний складник архітектурного проєкту.

Аналіз системи сертифікації BREEAM (version 7) [6] дав змогу виявити п'ять пунктів, у яких ураховуються візуальні якості архітектурного середовища. Розглянемо їх детально.

Проблематика «Природне освітлення» (Неа 01) враховує такі показники: контроль відблисків; денне освітлення; прямі сонячні промені на вікна; вид назовні.

При цьому вид назовні оцінюється за такими параметрами: не менше 95% відповідних приміщень будівлі мають достатній огляд назовні; 75% площі відповідних приміщень забезпечують горизонтальний кут огляду щонайменше 28°, включаючи видимість ландшафту (пейзажу), а також додаткового шару (землі або неба). Зазначимо, що вид назовні визначається на основі співвідношення відстані від вікна до робочого місця (наприклад, стола) та розмірів вікна відносно площі стіни.

Варто зазначити, що методологія нарахування кредиту за вид назовні визначає, що він формується з трьох окремих шарів: неба, землі та ландшафту. При цьому ландшафт інтерпретується ширше, ніж просто земля. Він включає будівлі, елементи природи, а також їх комбінування та горизонт. Якість виду з вікна прямо пропорційно залежить від кількості зазначених шарів, які видно з контрольної точки: чим більше шарів видно, тим вище якість виду.

Оцінка кількості видимих шарів із будівлі вимагає використання регламентованої стандартом BREEAM горизонтальної сітки, що формується з контрольних точок та яку накладають на план приміщення з віконним отвором. Максимальний крок сітки становить 0,3 м для житлових приміщень та 0,5 м для нежитлових приміщень. У кожній контрольній точці сітки визначають кількість шарів, що видно з вікна під установленим регламентом кутом огляду. Надалі відсоток площі кімнати, що відповідає вимогам щодо кількості видимих шарів огляду вище певного порогу, обчислюється на основі відсотка точок сітки, які перевищують регламентований поріг.

Проблематика «Штучне освітлення» (Неа 02) враховує такі показники: урахування на етапі проєктування штучного освітлення та його контролю з боку мешканців для створення найкращих візуальних характеристик, візуального комфорту та загального добробуту для мешканців будівлі; рівні

внутрішнього та зовнішнього освітлення (мерехтіння, рівномірність, відблиски, кольоровість, обмеження яскравості тощо); зонування освітлення та керування мешканцями.

Проблематика «Невізуальні ефекти світла» (Nea 03) враховує такі показники: регулювання параметрів освітлення протягом доби таким чином, щоб за три години до сну освітленість на рівні очей людини становила не більш 10 люкс, а безпосередньо під час сну – не більш 1 люкс; методи комбінування та інтеграції штучного та денного освітлення; функціонал регулювання кольору освітлення.

Проблематика «Зменшення нічного світлового забруднення» (Pol 04) враховує такі показники: мінімізація небажаного світлового забруднення та його негативного впливу на сусідні об'єкти; ефективний дизайн, який дає змогу усунути потребу в надмірному зовнішньому освітленні, водночас не знижуючи рівень безпеки території та її мешканців; наявність регламентованої стратегії зовнішнього освітлення, яка охоплює його тип, час роботи, відповідність чинним нормативним актам.

Проблематика «Інновації» (Inn 01) враховує такі показники: досягнення зразкової ефективності візуального комфорту, яка регулюється положеннями проблематики Nea 01.

Аналіз системи сертифікації LEED (version 5, перший проєкт) [14] дав змогу виявити чотири пункти, у яких ураховуються візуальні якості архітектурного середовища. Розглянемо їх детально.

Кредит «Доступний відкритий простір» урахує такі показники: присутність біорізноманітного зеленого простору, здатного забезпечувати візуальний інтерес протягом року; наявні щонайменше два типи рослинності (трав'яний покрив, кущі, дерева тощо); інтеграція елементів, які відображають культурне та соціальне розмаїття місцевої спільноти.

Кредит «Зниження світлового забруднення та зіткнення з птахами» враховує такі показники: відсутність світлових приладів, спрямованих вгору; обмеження яскравості вивісок. Окремо слід відзначити наявність проєктних рішень, що можуть сприйматися як фізичні перешкоди для птахів. Із цією метою рекомендується використовувати такі матеріали, як: скління, що містить фізичні сигнали для птахів або має УФ-покриття; невідбиваючі, неглазовані та непрозорі матеріали (наприклад, бетон); скління зі спеціальною віконною плівкою та інші подібні рішення.

Кредит «Досвід мешканців» урахує такі показники: візуальний комфорт та боротьба із сонячними відблисками. Їхніми

ключовими складниками є: наявність пристроїв для ручного або автоматичного контролю відблисків; використання приладів для освітлення, що мають яскравість менше 7000 кандел на м² і кутом направлення світла від 45 до 90 градусів від надиру (напряма, що вказує безпосередньо вниз під конкретним місцем); значення уніфікованого рейтингу відблисків (Unified Glare Rating – UGR) нижче 19 відповідно до методики Nema [19]; джерела освітлення, що мають індекс передачі кольору (CRI) не менше 90, індекс вірності кольору не менше 78, індекс кольорового охоплення від 97 до 110. Також оцінці підлягає доступ до вікна, який вимагає такого планування, щоб не менше 30% площі, що регулярно зайнята, знаходилася в межах 6 м від скління з пропусканням видимого світла (Visible light transmittance – VLT) не менше 40%. Для таких приміщень передбачається використання внутрішнього оздоблення, що має коефіцієнт відбиття поверхні не менше 80% для стелі та не менше 50% для стін, а також урахування коефіцієнта відбиття поверхні меблів. Окрім того, оцінюються стратегії симуляції денного освітлення, які забезпечують візуальний комфорт, що визначається згідно з відповідними протоколами.

Кредит «Зв'язок із природою» оцінює імплементацію у проєкт стратегій біофільного дизайну, який позитивно впливає на здоров'я людини та екологію. Регламентується використання атрибутів біофільного дизайну з «Практики біофільного дизайну» С. Келлєрта та Е. Калабрезе [12] або з методології, розробленої компанією з екологічного дизайну та планування Terrapin Bright Green [21]. Розроблення С. Келлєртом методології стало результатом низки його робіт, де біофільний дизайн розглядається як концепція, що ґрунтується на принципі возз'єднання людини та природного середовища [10; 11]. Оскільки наявні дослідження демонструють існуючі пробіли в архітектурній освіті щодо біофільного дизайну, його стратегій і фреймворків [20], то «Практики біофільного дизайну» С. Келлєрта та Е. Калабрезе можна розглядати як наукову базу для оцінки проєктів із позицій біофільного дизайну. Детальному аналізу методології присвячено окреме дослідження автора [1], тому проаналізуємо її узагальнено. Усі атрибути відповідно до «Практики біофільного дизайну» поділяються на три категорії: перша – «Прямий досвід природи», друга – «Непрямий досвід природи», третя – «Досвід простору та місця». До першої категорії входять вісім атрибутів: світло, повітря, вода, рослинність, тварини, погода, природні ландшафти та

екосистеми, вогонь; до другої категорії входять десять атрибутів: зображення природи, натуральні матеріали, натуральні кольори, імітація природного освітлення, природні контури та форми, пробудження природи, інформаційна насиченість, вік, зміни та патина часу, природня геометрія, біомімікрія; до третьої категорії входять шість атрибутів: перспектива та укриття, організована складність, інтеграція частин у ціле, перехідні простори, мобільність та навігація, культура та екологічна прив'язаність до місця.

Аналіз системи сертифікації WELL (version 2) [18] дав змогу виявити чотирнадцять пунктів, у яких ураховуються візуальні якості архітектурного середовища. Розглянемо їх детально.

Передумова «Світлова експозиція» оцінює такі показники: імітація денного освітлення та оптимізація внутрішнього планування (зокрема, відстань від скління до зон приміщення, зайнятих людиною); особливості проектування будівлі (у контексті регламентованої площі скління); проєкт циркадного освітлення.

Передумова «Візуальний дизайн освітлення» оцінює такі показники: відповідність рівнів освітленості пороговим значенням, регламентованим інструкціями, та встановлення відповідних рівнів.

Кредит «Циркадний дизайн освітлення» оцінює такі показники: забезпечення проєктом належного впливу світла на користувачів будівлі з метою підтримки та гармонізації їхнього циркадного ритму з природним добовим циклом. Також оцінюється дотримання регламентованих параметрів освітлення для осіб, які ведуть денний активний спосіб життя.

Кредит «Контроль відблисків електричного світла» оцінює такі показники: проєктне управління відблисками реалізується через такі стратегії, як розрахунок відблисків та вибір належних освітлювальних приладів. Також оцінюється забезпечення відповідності проєктних світильників і просторів (приміщень) регламентованим нормам.

Кредит «Стратегії дизайну денного освітлення» оцінює такі показники: ефективне проектування простору, що спрямоване на інтеграцію денного освітлення в приміщення таким чином, щоб денне світло раціонально використовувалося у поєднанні з електричним освітленням для виконання актуальних візуальних завдань; забезпечення користувачам візуального доступу до навколишнього середовища через вікна. Також оцінюються: план денного освітлення, що передбачає

урахування особливостей внутрішнього планування, зокрема відсотка робочих місць, розташованих на регламентованій відстані від скління, яке має коефіцієнт пропускання видимого світла (VLT) не менше 40%; зовнішній фасад будівлі, відсоток скління якого відносно площини приміщення, де коефіцієнт пропускання видимого світла вікон перевищує 40%; інтегроване сонячне затінення.

Кредит «Моделювання денного освітлення» оцінює такі показники: розрахунки імітації денного освітлення для прийняття обґрунтованих рішень щодо вибору вікон і систем затінення з метою забезпечення належного денного освітлення для користувачів. Також оцінюється комп'ютерне моделювання, що підтверджує досягнення встановлених цільових параметрів освітлення.

Кредит «Візуальний баланс» оцінює такі показники: реалізація стратегій, спрямованих на створення візуально комфортного освітленого середовища; дотримання візуального балансу, що передбачає відповідність регламентованим значенням коефіцієнта контрасту між освітленими горизонтальними та вертикальними поверхнями, а також регламентованому коефіцієнту рівномірності освітлення. Також оцінюється впровадження автоматизованих систем освітлення, що керують кольором і розподілом освітлення, а також залучення кваліфікованих фахівців до розроблення проєкту освітлення з регламентованими параметрами.

Критерій «Якість електричного освітлення» оцінює характеристики електричного освітлення, а саме: підвищення рівня якості передачі кольору та контроль мерехтіння.

Кредит «Контроль освітлення мешканцями» оцінює такі показники: реалізація інноваційних стратегій освітлення, які враховують особисті переваги користувачів, їх взаємодію з фізичним простором; зонування освітлення; керування параметрами освітлення; наявність додаткового освітлення та можливості його регулювання.

Кредит «Циркуляційна мережа» оцінює такі показники: стратегії проектування сходів, що враховують естетичні аспекти та наявність візуальних підказок. Зокрема, ураховується таке: естетичні стратегії для сходів включають використання музики, мистецтва, регламентований рівень освітлення, забезпечення доступу до денного світла та/або видів на природу через вікна, а також інтеграцію природних елементів дизайну (таких як рослини, водні елементи, зображення природи) та гейміфікації. Також важливими є доступність сходів, наявність мотиваційних указівок та видимість сходів.

Кредит «Планування та вибір ділянки» оцінює такі показники: заохочення активного способу життя та здатність території навколо будівлі сприяти прогулянкам. Також оцінюється організація сприятливого середовища для пішоходів, а саме: використання вікон із прозорим склінням для забезпечення прозорого виду назовні, інтеграція захисних елементів, таких як навіси, маркізи, карнизи або штори; включення мистецьких творів, наприклад фресок або інших художніх інсталяцій; використання біофільних компонентів дизайну (рослин, водних елементів, природних візерунків, натуральних будівельних матеріалів тощо); застосування різноманітних будівельних текстур, кольорів та/або інших дизайнерських рішень.

Передумова «Природа та ділянка» оцінює такі показники: інтеграція елементів природи в проєкт і реалізація дизайнерських стратегій, що формують унікальну ідентичність проєкту, надихаючи людей; зв'язок із природою, що забезпечується шляхом використання у проєктних рішеннях натуральних матеріалів, кольорів, зображень, візерунків, форм, звуків тощо. Заохочується наявність флори (вертикальних садів та озеленення, горщикових рослин тощо), води (фонтанів, акваріумів, ставків тощо) та видів на природу. Також ураховується зв'язок із локацією, що досягається шляхом об'єднання дизайнерських елементів, які прославляють культуру місцевої громади, мешканців, робочих місць тощо, а також прославляють безпосередню локацію (місцеву архітектуру, флору, матеріали, художників тощо). Заохочуються інтеграція мистецтва та сприяння людській насолоді.

Кредит «Простори для відновлення» оцінює такі показники: присутність просторів, призначених для відновлення ресурсів людини, зменшення розумового виснаження та стресу; створення у зазначених просторах комфортної обстановки, що сприяє заспокоєнню людини завдяки регульованому освітленню, звуковому комфорту, тепловому контролю, наявності різноманітного типу місць для сидіння, інтеграції елементів природи, використанню приглушених кольорів, текстур і форм, забезпеченню візуальної конфіденційності.

Кредит «Покращений доступ до природи» оцінює такі показники: інтеграція природних елементів у дизайн інтер'єру та екстер'єру; надання доступу до прилеглих природних зон. У рамках даного кредиту заохочується не лише інтеграція природних елементів в інтер'єрні та екстер'єрні рішення

проєкту, а й надання доступу до природних краєвидів, ландшафтів, зеленої та блакитної зон. Зокрема, оцінюються: регламентована кількість проєктних місць, що надають пряму видимість або розташовуються на регламентованій відстані природних панорам; доступність природних зон та відкритого простору, під час огляду зверху на які щонайменше 70% площі вкрито рослинами чи іншими природними елементами, зокрема кронами дерев; регламентована площа зелених насаджень, нормативна відстань до зелених або блакитних зон та їх доступність для користувачів у робочі години; сприяння доступу до природи через інформування (показники, карти тощо) та надання перерв для відвідування природних зон протягом робочого дня.

Аналіз системи сертифікації DGNB (version 2023) [7] дав змогу виявити два пункти, у яких ураховуються візуальні якості архітектурного середовища. Розглянемо їх детально.

Критерій «Візуальний комфорт» ураховує такі показники: безперебійне, достатнє денне та штучне освітлення; забезпечення мешканців або користувачів видом назовні, який дає змогу отримувати інформацію про погодні умови, особливості оточення, час доби тощо. Візуальний контакт із навколишнім середовищем регламентується в тому числі відповідно до вимог DIN 17037 [13]. Відзначимо, що візуальний зв'язок із навколишнім середовищем розглядається як невід'ємна характеристика приміщення. Вона включає оцінку площі та доступності тих зон, що забезпечують прямий огляд назовні, навіть за умов застосування активних засобів захисту від відблисків та сонцезахисних систем. При цьому, згідно з DIN EN 17037, важливими параметрами є ширина огляду, зовнішня видимість та кількість видимих рівнів. Ширина огляду – це кут, що забезпечує огляд крізь прозоре скління фасаду з визначеної точки. Зовнішня видимість – це відстань між внутрішньою частиною віконного отвору та великими зовнішніми конструкціями. Кількість видимих рівнів включає землю, ландшафт (що охоплює будівлі, природу та горизонт), а також небо. Документування якості виду здійснюється за допомогою фотографій.

Оцінюються також стратегії дизайну, адаптовані до потреб мешканців або користувачів. Вони охоплюють інтуїтивну орієнтацію, екологічний та соціальний патерн освітлення, озеленення та інтеграцію допоміжних і технічних об'єктів, розташування просторів.

Критерій «Якість внутрішнього та зовнішнього просторів», серед іншого, ураховує

Таблиця 1

Урахування візуальних якостей архітектурного середовища в зелених стандартах

№ з/п	Назва системи сертифікації	Пункт системи, в якому враховуються візуальні якості проекту	Урахування естетики
1	BREEAM	Проблематика «Природне освітлення»	Так
2	BREEAM	Проблематика «Штучне освітлення»	Ні
3	BREEAM	Проблематика «Невізуальні ефекти світла»	Ні
4	BREEAM	Проблематика «Зменшення нічного світлового забруднення»	Ні
5	BREEAM	Проблематика «Інновації»	Ні
6	LEED	Кредит «Доступний відкритий простір»	Так
7	LEED	Кредит «Зниження світлового забруднення та зіткнення з птахами»	Ні
8	LEED	Кредит «Досвід мешканців»	Ні
9	LEED	Кредит «Зв'язок з природою»	Так
10	WELL	Передумова «Світлова експозиція»	Ні
11	WELL	Передумова «Візуальний дизайн освітлення»	Ні
12	WELL	Кредит «Циркадний дизайн освітлення»	Ні
13	WELL	Кредит «Контроль відблисків електричного світла»	Ні
14	WELL	Кредит «Стратегії дизайну денного освітлення»	Ні
15	WELL	Кредит «Моделювання денного освітлення»	Ні
16	WELL	Кредит «Візуальний баланс»	Ні
17	WELL	Кредит «Якість електричного освітлення»	Ні
18	WELL	Кредит «Контроль освітлення мешканцями»	Ні
19	WELL	Кредит «Циркуляційна мережа»	Так
20	WELL	Кредит «Планування та вибір ділянки»	Так
21	WELL	Передумова «Природа та ділянка»	Так
22	WELL	Кредит «Простори для відновлення»	Так
23	WELL	Кредит «Покращений доступ до природи»	Так
24	DGNB	Критерій «Візуальний комфорт»	Так
25	DGNB	Критерій «Якість внутрішнього та зовнішнього просторів»	Так

такі показники: дизайн простору, який сприяє спілкуванню, наприклад скляні двері та стінові елементи, прозорі візуальні елементи для огляду декількох просторів; наявність концепції дизайну, яка адаптована до потреб користувачів та враховує інтуїтивну орієнтацію, екологічну та соціальну схеми освітлення, інтеграцію й озеленення технічних і допоміжних об'єктів.

У результаті проведеного аналізу чотирьох популярних рейтингових систем сертифікації архітектури (BREEAM, LEED, WELL, DGNB) було виявлено низку кредитів, які враховують візуальні якості проектів (табл. 1): у системі BREEAM – у п'яти пунктах, у системі LEED – у чотирьох пунктах, у системі WELL – у чотирнадцяти пунктах, у системі DGNB – у двох пунктах. Причому із сумарно 25 пунктів у десяти з них візуальні якості оцінюються в тому числі на рівні естетики.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження було виконано аналіз популярних систем

екологічної сертифікації архітектури (BREEAM, LEED, WELL, DGNB). Результати показали зростаючу увагу до візуальних та естетичних властивостей архітектурних проектів у рамках зелених стандартів.

Однак суб'єктивність естетичного сприйняття та відсутність чітких вимірюваних критеріїв з оцінки візуальної екології архітектури вимагають розроблення методики, яка дасть змогу під час сертифікації проводити нарахування конкретної кількості балів залежно від характеристик проекту.

Подальші дослідження авторів спрямовані на аналіз ще низки систем сертифікації, а також на розроблення концепту національного зеленого стандарту з окремим кредитом, що враховує візуальні якості проекту, оцінювання за яким буде відбуватися об'єктивно в рамках запропонованої авторами методики.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Голіус В.А. Біофільний дизайн як складник управління візуальними якостями архітектури у зелених стандартах. *Комунальне господарство міст. Серія*

«Архітектура». 2024. № 6(187). С. 111–117. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-6-187-111-117>

[2] Голіус В.А. Тенденції врахування візуальних якостей архітектури у зелених стандартах на прикладі системи LEED. *Комунальне господарство міст. Серія «Архітектура»*. 2025. № 3(191). С. 133–139. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2025-3-191-133-139>

[3] Сердюк В.Р., Франишина С.Ю. Світовий досвід реалізації стандартів «зеленого» будівництва. *Нові технології в будівництві*. 2017. № 32. С. 49–53.

[4] Ткаченко Т. Перспективи зеленого будівництва у майбутньому відновленні України. *Децентралізація*. 2022. URL: <https://decentralization.ua/news/15011> (дата звернення: 20.07.2025).

[5] Що таке сталий розвиток: Історія. *Сталий розвиток для України*. URL: <https://dev.sd4ua.org/shho-take-staliy-rozvitok/istoriya/> (дата звернення: 20.07.2025).

[6] BREEAM New Construction: Technical Manual. Version 7.0 (pre-release). *BREEAM*. URL: <https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/sd/uk-new-construction-version-7/pre-release/content/resources/downloads/pdf/UK-NC-V7--PRE-RELEASE.pdf> (дата звернення: 18.07.2025).

[7] DGNB System for New Construction. *German Sustainable Building Council (DGNB)*. URL: <https://www.dgnb.de/en/certification/buildings/new-construction> (дата звернення: 18.07.2025).

[8] Ferreira Ana, Pinheiro Manuel, Brito Jorge, Mateus Ricardo. A critical analysis of LEED, BREEAM and DGNB as sustainability assessment methods for retail buildings. *Journal of Building Engineering*. 2023. Vol. 66. <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2023.105825>

[9] Howard, N. The 10 golden rules of green building rating. *The Fifth Estate*. URL: <https://thefifthestate.com.au/columns/spinifex/nigel-howard-the-10-golden-rules-of-green-building-rating/> (дата звернення: 18.07.2025).

[10] Kellert S.R. *Nature by Design: The Practice of Biophilic Design*. Yale, 2018. 272 p.

[11] Kellert S.R., Heerwagen J., Mador M. *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. Wiley, 2008. 432 p.

[12] Kellert S., Calabrese E. *The Practice of Biophilic Design*. *Biophilic Design*. URL: https://www.biophilic-design.com/_files/ugd/21459d_81ccb84caf6d4bee8195f9b5af92d8f4.pdf (дата звернення: 20.07.2025).

[13] Leitfaden zu DIN EN 17037 – Tageslicht In Gebäuden. *Deutsches Architektenblatt*. URL: <https://www.dabonline.de/wp-content/uploads/2021/01/Leitfaden-DIN-EN-17037-Tageslicht-in-Gebaeuden.pdf> (дата звернення: 18.07.2025).

[14] LEED v5 BD+C: New Construction. First Public Comment Draft. *United States Green Building Council*. URL: <https://www.usgbc.org/sites/default/files/2024-04/LEED-v5-BDC-New-Construction-Public-Comment-1.pdf> (дата звернення: 18.07.2025).

[15] Report of the World Commission on Environment and Development : note / by the Secretary-General. *United Nations Digital Library*. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/139811?ln=en&v=pdf> (дата звернення: 18.07.2025).

[16] Sustainable Development Goals. *BREEAM*. URL: <https://breeam.com/about/sustainable-development-goals> (дата звернення: 18.07.2025).

[17] Sustainable Development Goals. United Nations. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (дата звернення: 18.07.2025).

[18] WELL Building Standard v2: Overview. *International WELL Building Institute (IWBI)*. URL: <https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/overview> (дата звернення: 20.07.2025).

[19] White Paper on Unified Glare Rating (UGR). *National Electrical Manufacturers Association (NEMA)*. URL: [https://www.nema.org/standards/view/white-paper-on-unified-glare-rating-\(ugr\)](https://www.nema.org/standards/view/white-paper-on-unified-glare-rating-(ugr)) (дата звернення: 20.07.2025).

[20] Wijesooriya N., Brambilla A. Bridging biophilic design and environmentally sustainable design: A critical review. *Journal of Cleaner Production*. 2021. Vol. 283. <https://www.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124591>

[21] 14 motifs pour la conception biophilique. *Terrapin Bright Green*. URL: https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Modeles-Terrapin-french_pour-impresir_28MB.pdf (дата звернення: 20.07.2025).

REFERENCES

[1] Holius, V.A. (2024). Biofilnyi dyzain, yak skladova upravlinnia vizualnymy yakostiamy arkhitektury u zelenykh standartakh [Biophilic design as a component of visual architecture management in green standards]. *Municipal Economy of Cities*, 6 (187), 111–117. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-6-187-111-117> [in Ukrainian].

[2] Holius, V.A. (2025). Tendentsii vrakhuvannya vizualnykh yakosti arkhitektury u zelenykh standartakh na prykladi systemy «LEED» [Trends in taking into account visual qualities of architecture in green standards using the example of the LEED system]. *Municipal Economy of Cities*, 3 (191). 133–139. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2025-3-191-133-139> [in Ukrainian].

[3] Serdiuk, V.R., & Franyshyna, S.Yu. (2017). Svitovyi dosvid realizatsii standartiv «zelenoho» budivnytstva [World experience in implementing «green» construction standards]. *New technologies in construction*, 32. 49–53 [in Ukrainian].

[4] Tkachenko, T. (2022). Perspektyvy zelenoho budivnytstva u maibutnomu vidnovlenni Ukrainy [Prospects for green construction in the future recovery of Ukraine]. *decentralization.ua*. Retrieved July 20, 2025, from: <https://decentralization.ua/news/15011> [in Ukrainian].

[5] Shcho take stalyy rozvytok: Istoriia [What is sustainable development: History]. (n.d). *dev.sd4ua.org*. Retrieved July 20, 2025, from: <https://dev.sd4ua.org/shho-take-staliy-rozvitok/istoriya/> [in Ukrainian].

[6] BREEAM (n.d). BREEAM New Construction: Technical Manual. Version 7.0 (pre-release). Retrieved July 18, 2025, from: <https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/sd/uk-new-construction-version-7/pre-release/content/resources/downloads/pdf/UK-NC-V7--PRE-RELEASE.pdf> [in English].

[7] German Sustainable Building Council (DGNB) (n.d). DGNB System for New Construction. Retrieved July 18, 2025, from: <https://www.dgnb.de/en/certification/buildings/new-construction> [in English].

- [8] Ferreira, A., Pinheiro, M., Brito, J., & Mateus, R. (2023). A critical analysis of LEED, BREEAM and DGNB as sustainability assessment methods for retail buildings. *Journal of Building Engineering*, 66. <https://doi.org/2010.1016/j.jobbe.2023.105825> [in English].
- [9] Howard, N. (2014). The 10 golden rules of green building rating. Retrieved July 18, 2025, from: <https://thefifthestate.com.au/columns/spinifex/nigel-howard-the-10-golden-rules-of-green-building-rating/> [in English].
- [10] Kellert, S.R. (2018). *Nature by Design: The Practice of Biophilic Design*. Yale. 272 p. [in English].
- [11] Kellert, S.R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. Wiley. 432 p. [in English].
- [12] Kellert, S., & Calabrese, E. (n.d.). *The Practice of Biophilic Design*. Retrieved July 20, 2025, from: https://www.biophilic-design.com/_files/ugd/21459d_81ccb84caf6d4bee8195f9b5af92d8f4.pdf [in English].
- [13] Deutsches Architektenblatt (n.d.). Leitfaden zu DIN EN 17037 – Tageslicht In Gebäuden. Retrieved July 18, 2025, from: <https://www.dabonline.de/wp-content/uploads/2021/01/Leitfaden-DIN-EN-17037-Tageslicht-in-Gebaeuden.pdf> [in German].
- [14] United States Green Building Council (2024). LEED v5 BD+C: New Construction. First Public Comment Draft. Retrieved July 18, 2025, from: <https://www.usgbc.org/sites/default/files/2024-04/LEED-v5-BDC-New-Construction-Public-Comment-1.pdf> [in English].
- [15] United Nations Digital Library (1987). Report of the World Commission on Environment and Development : note / by the Secretary-General. Retrieved July 18, 2025, from: <https://digitallibrary.un.org/record/139811?ln=en&v=pdf> [in English].
- [16] BREEAM (n.d.). Sustainable Development Goals. Retrieved July 18, 2025, from: <https://breeam.com/about/sustainable-development-goals> [in English].
- [17] United Nations (n.d.). Sustainable Development Goals. Retrieved July 18, 2025, from: <https://sdgs.un.org/goals> [in English].
- [18] International WELL Building Institute (IWBI) (n.d.). WELL Building Standard v2: Overview. Retrieved July 20, 2025, from: <https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/> [in English].
- [19] National Electrical Manufacturers Association (NEMA) (2021). White Paper on Unified Glare Rating (UGR). Retrieved July 20, 2025, from: [https://www.nema.org/standards/view/white-paper-on-unified-glare-rating-\(ugr\)](https://www.nema.org/standards/view/white-paper-on-unified-glare-rating-(ugr)) [in English].
- [20] Wijesooriya, N., Brambilla, A. (2021). Bridging biophilic design and environmentally sustainable design: A critical review. *Journal of Cleaner Production.*, 283. <https://www.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124591> [in English].
- [21] Terrapin Bright Green (n.d.). 14 motifs pour la conception biophilique. Retrieved July 20, 2025, from: https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2016/10/14-Modeles-Terrapin-french_pour-impresir_28MB.pdf [in French].

ABSTRACT

Holius V., Danylov S. Analysis of BREEAM, LEED, WELL, DGNB green building rating systems in the context of visual quality consideration.

Purpose. Over the past five years, the architectural community has witnessed annual changes in leading green standards aimed at incorporating credits for the visual qualities of the built environment. The primary goal of green certification systems is to encourage the design and construction of buildings that minimize environmental impact while creating a healthy human environment. Accordingly, accounting for the negative effects of architectural aesthetics on human perception is a logical and consistent step. Within the framework of the scientific topic «Environmental Certification Systems in Architecture» (State Registration No. 0123U101316), researchers at the O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv have been developing a model for a national green building standard. At the same time, the university's architectural school maintains a strong research focus on «Visual Ecology in Architecture». The synergy of these research directions enabled the authors to study how aesthetic attributes of architecture may be integrated into the national green standard.

Methodology. This study applies content analysis to the documentation of international architectural environmental certification standards (BREEAM, LEED, WELL, DGNB) in order to identify criteria that directly or indirectly address aesthetic and visual aspects of the built environment. To deepen the results, elements of comparative analysis were also applied, allowing for a systematic comparison of the approaches used by various standards to incorporate visual parameters. The analysis covers all structural components of the certification systems (credits, criteria, etc.) that consider architectural visual qualities on different levels.

Results. The study examines how aesthetic aspects are integrated into the crediting systems of four major international green building standards: BREEAM, LEED, WELL, and DGNB. Given the scope of the research, further analysis of other standards not included in this publication is planned in future works. Through in-depth content analysis of the textual materials, the authors identified and critically examined the principles by which aesthetic values are incorporated into environmental rating systems.

Scientific novelty. For the first time, a comprehensive study of leading international environmental certification systems is conducted with a focus on the visual aspects of architectural design. In contrast to previous studies that concentrate primarily on technical or energy-related metrics, this research uncovers hidden mechanisms for integrating aesthetic criteria into the environmental assessment process.

Practical relevance. The outcomes of this study will serve as a foundation for the development of a Ukrainian national green certification standard that includes effective tools for managing both environmental and aesthetic performance of contemporary architecture.

Keywords: green standards, LEED, BREEAM, WELL, DGNB, ecological certification, sustainable development, visual ecology, architectural aesthetics.

AUTHOR'S NOTE:

Holius Valentyn, Postgraduate Student at the Department of Urban Studies and City Planning, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: ottobisma@gmail.com, orcid: 0000-0001-9116-4665.

Danylov Serhii, Doctor of Architecture, Associate Professor at the Department of Urban Studies and City Planning, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: Serhii.Danylov@kname.edu.ua, orcid: 0000-0001-7647-4665.

Стаття подана до редакції 28.07.2025 р.

Стаття прийнята до опублікування 29.08.2025 р.

Стаття опублікована 30.10.2025 р.