

УДК 691.1

КОНЦЕПЦІЯ ЕКО-ОРІЄНТОВАНИХ БІОПОЗИТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Захаров М. О.¹, аспір., Шехоркіна С. Є.², докт. техн. наук, проф.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ Vilenas.dir@gmail.com, ² svitlana.shekhorkina@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасна будівельна галузь є однією з найбільш ресурсомістких та енергоємних сфер людської діяльності, що значно впливає на стан навколишнього середовища. Зростання обсягів будівництва, активне використання енергетично затратних та екологічно небезпечних матеріалів, а також нехтування принципами сталого розвитку призводять до погіршення екологічної ситуації, зміни клімату та зниження якості життя. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба в перегляді традиційних підходів до проектування, зведення та експлуатації будівель. Одним із перспективних напрямів є впровадження концепції біопозитивної архітектури, що поєднує екологічно чисті матеріали, біофільний дизайн та енергоефективні технології. Проте, незважаючи на зростаючу кількість прикладів реалізації таких об'єктів за кордоном, в українському контексті ця тема все ще недостатньо досліджена та реалізована. Відсутність систематизованого підходу до застосування місцевих екологічних матеріалів, відсутність нормативної бази та обмеженість практичних кейсів стримують поширення біопозитивного проектування в Україні.

Мета дослідження. Дослідити концепцію та приклади реалізованих об'єктів еко-орієнтованої архітектури як сучасного підходу до проектування, що поєднує екологічні принципи, інноваційні технології та ресурсоощадні рішення. Сформулювати ключові критерії та принципи біопозитивного проектування.

Результати дослідження. Зважаючи на зростаюче занепокоєння щодо внеску будівельної індустрії у зміну клімату, еко-орієнтоване проектування стає все більш поширеним і вже представлено багатьма реалізованими проектами.

Одним із характерних прикладів є будівля громадського призначення *SuperHub*, від студії De Zwarte Hond [1]. *SuperHub* є оновленою версією традиційного дизайну торгового залу з урахуванням критеріїв циркулярної економіки. Несучі конструкції представлені клеєними дерев'яними колонами та балками, що дозволяє отримати висоту стелі 9 м. Вибір дерев'яних конструкцій забезпечує позитивний вплив на клімат. Покрівля *SuperHub* передбачає насадження місцевих рослин, що є популярним трендом для відновлення місцевої флори та фауни.

PAE Living Building, запроектований спеціалістами ZGF Architects є першим і найбільшим комерційним офісним будинком у світі, який повністю відповідає світовим стандартам сталого розвитку [2]. Конструктивно будівля в основному складається з клеєного бруса, отриманого з екологічно чистих джерел, та поперечно-клеєних панелей. Залізобетонні елементи забезпечують просторову жорсткість, а їх кількість є мінімально можливою. Такий підхід дозволяє знизити на 30% викиди вуглекислого газу від виробництва будівельних матеріалів для зведення *PAE Living Building*. Окрім цього в будівлі втілено ідеї **біофільної архітектури**, яка об'єднує натуральні матеріали, природні елементи, культурні символи та гармонійні пропорції, щоб створити простір, що позитивно впливає на людей як фізично, так і емоційно.

Quileute Tribal School (проектне бюро Rice Fergus Miller Architecture) [3] – будівля школи в штаті Вашингтон, США, яка була завершена у 2021 році. Зведена з використанням клеєних балок та поперечно-клеєних дерев'яних панелей. Масивна клеєна деревина була обрана через простоту та швидкість будівництва, а також через естетику та відчуття наближеності до природи середовища для навчання дітей.

Дошкільний навчальний заклад *Environmental Nature Center* [4] впроваджує біопозитивні практики для ідеального поєднання навчального середовища в приміщенні та на відкритому повітрі, щоб надати дітям інтуїтивне розуміння світу природи. В будівельних конструкціях та оздобленні не використовуються токсичні матеріали та шкідливі хімікати. За аналогічними принципами розроблено проект дошкільного навчального закладу *Woodland Wonders Nature Preschool*, розташований на території заповідника та природного центру Крехер (штат Алабама, США). Біофільні принципи дизайну зміцнюють зв'язок із природою, за рахунок з відкритих прямих видів на навколишні заповідні ліси з усіх приміщень. Побудовані з деревини дитячі заклади демонструють потенціал деревини – естетично, економічно та екологічно. Використовується поперечно-клеєна деревина – екологічно чистий будівельний продукт з великим потенціалом для лісопереробної промисловості, який дозволяє мінімізувати викиди вуглецю.

Застосування в архітектурних та конструктивних рішеннях еко-орієнтованих, безпечних для навколишнього середовища та людини будівельних матеріалів для сприяння психологічному та фізичному комфорту мешканців в поєднанні із підходами раціонального використання природних ресурсів є ключовим критерієм та принципом біопозитивного проектування. Проектування будівлі виконується з урахуванням особливостей місцевого клімату забезпечує стійкий спосіб досягнення теплового комфорту синхронізованого з навколишнім середовищем. Принципи біопозитивного проектування спрямовані на зміцнення зв'язку людини з природою. Для цього перевага віддається використанню натуральних матеріалів, таких як дерево, конопляна вовна, солома, очерет і ґрунт, та біофільного підходу, щоб створити відчуття затишку, спокою та безпеки. Екологічні матеріали сприятимуть зниженню вуглецевого сліду протягом усього життєвого циклу будівлі, а також формуватимуть відчуття поєднання з природою та позитивно впливатимуть на психічне та фізичне самопочуття мешканців. Передбачається використання перероблених (вторинних) матеріалів, що зменшить потребу у видобутку та обробці невідновлюваних природних ресурсів. Біопозитивне будівництво має потенціал для перетворення будівель на стійку екосистему, яка перешкоджатиме негативному впливу як на людину, так і на навколишнє середовище. Практичне впровадження біопозитивних будівель буде істотним внеском у вирішення глобальних екологічних проблем зміни клімату (глобальне потепління), забруднення та руйнування ландшафту за рахунок.

Висновки. Біопозитивне проектування є відповіддю на екологічні виклики сучасності та спрямоване на гармонізацію взаємодії між людиною і природним середовищем. Використання натуральних і вторинних матеріалів, екологічно чистих технологій та біофільних елементів сприяє створенню комфортних, безпечних і сталих будівель. Проектування за біопозитивними принципами дає безліч переваг як для людини, так і для навколишнього середовища, оскільки сприяє зниженню викидів протягом усього життєвого циклу будівлі, підвищенню енергоефективності та раціонального використання природних ресурсів, сприяння психологічному та фізичному комфорту мешканців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. SuperHub Meerstad by De Zwarte Hond. *Architizer*. URL: <https://architizer.com/projects/superhub-meerstad-1/> (дата звернення: 10.04.2025).
2. PAE : The World's First Developer-Driven Living Building. ZGF. *70 Years of Designing for People and Place*. ZGF. URL: <https://www.zgf.com/work/4194-pae-engineers-the-pae-living-building> (дата звернення: 10.04.2025).
3. Quileute Tribal School – Rice Fergus Miller. *Rice Fergus Miller*. URL: <https://rfmarch.com/work/quileute-tribal-school> (дата звернення: 10.04.2025).
4. Environmental Nature Center Preschool. *Sustainable Design Architecture Firm – LPA Design Studios*. URL: <https://lpadesignstudios.com/projects/environmental-nature-center-preschool> (дата звернення: 10.04.2025).