

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.260-267>

УДК 721.21

**Кащенко Тетяна Олександрівна,**

*кандидат архітектури, доцент*

*кафедри архітектурного проектування цивільних будівель і споруд  
Київського національного університету будівництва і архітектури*

[kashchenko.to@knuba.edu.ua](mailto:kashchenko.to@knuba.edu.ua)

<https://orcid.org/0000-0002-8535-8399>

**Кордияка Роксолана Михайлівна,**

*магістр архітектури, аспірант*

*кафедри архітектурного проектування цивільних будівель і споруд  
Київського національного університету будівництва і архітектури*

[kolisnyk\\_rm-2022@knuba.edu.ua](mailto:kolisnyk_rm-2022@knuba.edu.ua)

<http://orcid.org/0009-0002-1178-5387>

## **СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ РЕНОВАЦІЇ ІСТОРИЧНИХ БУДІВЕЛЬ**

**Анотація:** розглянуті основні сучасні вимоги до енергоефективної реновації історичних будівель, етапи аналізу характеристик історичних будівель для подальшого формування стратегії реновації та обрання відповідних прийомів та заходів. Розглянуті обмеження та особливості реновації історичних будівель (загальні обмеження, обумовлені історичним контекстом, специфічні характеристики конкретної будівлі, проєктні обмеження).

**Ключові слова:** енергоефективність; історична забудова; громадські будинки; житлові будинки; пам'ятки архітектури.

**Постановка проблеми.** Сучасні тенденції розвитку міст включають важливість врахування історичної забудови при запровадженні стратегії сталого розвитку, невід'ємною частиною якої є підвищення енергоефективності. Енергоефективна реновація історичних будівель містить переваги як економічного, так і соціального характеру.

Будівлі, що складають історичну забудову, різняться за типологічними, технічними характеристиками, соціокультурним значенням. Часто історичні будівлі не відповідають вимогам сьогодення, зокрема, щодо енергоефективності. Енергоефективна реновація історичних будівель є важливою складовою в розвитку існуючої забудови, органічного включення в сучасну структуру міст і перспективного поєднання високотехнологічних будівель і об'єктів історичної архітектурної спадщини. Історичні будівлі пов'язують суспільство зі спадщиною

минулого та репрезентують локальні та історичні особливості міста та його мешканців.

Водночас, актуальність проблеми підвищення енергоефективності історичної забудови пов'язана з недостатньою систематизацією даних та інформаційних ресурсів поруч з постійним розвитком інструментарію для діагностики та оцінки потенційних змін при роботі з історичними будівлями відповідно до їх особливостей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вимоги до енергоефективних характеристик будівель зростають, що пов'язано з проявом існуючих кліматичних змін, а також політичних, економічних та екологічних аспектів. Ці вимоги зокрема враховані у цілях сталого розвитку ООН, виконання яких в Європейському Союзі ратифіковано у низці документів – зокрема у Директивах про енергоефективність – зокрема, на директиві 2010/31/EU [1], що зосереджена на енергетичних характеристиках будівлі, та директиві 2018/844/EU, що вносить поправки у директиву 2012/27/EU [2], що регламентує інструменти для сприяння енергоефективності, та європейських нормах, як-от EN 16883, EN 15758, EN 16242, EN 15251 та ін. Серед іншого, вищезазначені документи також вимагають від країн членів-ЄС покращити енергоефективні характеристики існуючого будівельного фонду [3].

Потенціал щодо покращення енергоефективних характеристик присутній також у фонді історично складених будівель. Однак деякі будівлі, що вважаються такими, що володіють винятковою цінністю, згідно європейського законодавства можуть бути звільнені від виконання вимог щодо підвищення енергоефективності, якщо «виконання цих вимог істотно та неоправдано змінювало б їх зовнішній вигляд або характер», як йдеться наприклад у вищезгаданій Директиві 2010/31/EU [1] [3].

Науковці та практики зосереджують свою увагу на основоположних питаннях енергоефективності, що включає в себе також розгляд аспектів при роботі з історично складеним середовищем, зокрема Larsen P. K., Broström T., Budda A., Troi A., Bastian Z., Haas F., Lucchi E. та ін. серед іноземних авторів, та Кащенко Т.О., Мартинов В.Л., Сергейчук О.В., Шулдан Л.О., Штендера А., Хавхун Г.Н., та ін. - серед вітчизняних.

**Метою публікації** є розгляд сучасних вимог до енергоефективної реновації історичних будівель, що є основою аналізу характеристик історичних будівель, подальшого формування стратегії реновації та обрання відповідних прийомів та заходів.

**Основна частина.** При роботі з історичними будівлями існують свої вимоги та особливості які пов'язані з необхідністю збереження їх автентичності та історичного характеру – з одного боку, та з обмеженнями технічного характеру,

що унеможливають застосування тих чи інших практик, або ж обмежують їх імплементацію – з іншого. Хоча історичні будівлі, як елемент культурної спадщини, за правильно вжитих реноваційних заходів, є придатними і потрібними для експлуатації майбутніми поколіннями, самі по собі вони не підлягають «переробці» чи «заміні» в класичному архітектурному трактуванні даних понять [4].

Загальні вимоги до реновації будівель полягають у потребі гармонізувати архітектурне середовище, аби функціональність та естетичні характеристики будівлі відповідали сучасним потребам користувачів. Енергоефективна реновація має на меті глибші задачі, пов'язані з необхідністю покращення енергоефективних характеристик, тож потребує значно більше мультидисциплінарних досліджень та спеціальних наукових та проєктних розвідок [5]. При реновації історичних будівель насамперед існує вимога в збереженні їх аутентичності, тож, якщо стоїть мета також підвищити енергоефективні характеристики, слід звернути увагу на ряд обмежень та особливостей.

Для кожного проєкту енергоефективної реновації історичної будівлі існують як загальні обмеження, що стосуються історичних особливостей, так і конкретні, що стосуються конкретного об'єкту [6].

Загалом, ці обмеження реновації історичних будівель можна поділити на три основні категорії:

- загальні обмеження, обумовлені історичним контекстом – стосуватимуться усіх історичних будівель і пов'язані з унеможливленням застосування певного типу втручань, зокрема, зміною планувального чи об'ємно-просторового рішення, втручань в тепловий контур огорожуючих конструкцій будівлі через потребу у збереженні їх вигляду, зміни в яких впливатимуть на історичний образ та аутентичність;

- специфічні обмеження – визначатимуть локальні проєктні обмеження щодо характеристик конкретної будівлі, наприклад, через аварійний стан певних елементів чи конструкцій, що вимагатимуть заміни, або ж унеможливлення застосування тих чи інших технологій через їх низький потенціал у конкретному проєкті;

- проєктні обмеження, обумовлені як цілями конкретного проєкту, функцією об'єкту, так і наявним бюджетом.

Ці обмеження можуть впливати як на можливість збору тих чи інших даних на етапі первинного дослідження будівлі, так і на подальший вибір проєктного рішення. В деяких випадках вони унеможливають прийняття рішень щодо проведення тих чи інших інструментальних втручань, тоді слід послуговуватися теоретичними методами дослідження замість емпіричних.

В подальшому, будь-які рішення щодо втручання в історичну будівлю повинні бути зваженими, та обміркованими з боку потенціалу та можливого профіту, а також слугувати меті збереження автентичності та довговічності будівлі [7, 8].

Аутентичність пам'ятки архітектури та історії важлива для збереження для достовірного формування історії архітектури, досліджень, порівнянь. Збереження аутентичного вигляду елементів будівлі, будівлі, комплексу, забудови дає уявлення про її оригінальний стан в певний період часу. Найбільш складним є визначення аутентичності для об'єктів, що зазнали змін протягом формування та мають історичні нашарування. Аутентичність також важлива для збереження «духу історії», «духу місця», візуального та матеріального підтвердження континуальності історії [9].

Формування архітектурно-планувальних рішень в умовах реновації історичних будівель повинна опиратися на данні про їх автентичність при внесенні змін у планувальну структуру чи зміні функціонального призначення будівлі. Всебічне розуміння будівлі, етапів її формування, чинних і попередніх функціональних процесів, їй притаманних, потрібне для визначення доцільності застосування тих чи інших інновативних підходів енергореновації. Надалі, в кінцевому результаті це також допоможе на етапі верифікації порівняти характеристики будівлі, показники її енергоефективності до та після реновації. Підвищення потенціалу енергоефективності історично складеного середовища – це ті модернізаційні процеси, що захищають історичні будівлі від деградації на тлі негативних впливів геополітичних чинників та процесів глобалізації, згідно яких недобросовісним інвесторам простіше знести цінну історичну забудову, ніж провести реновацію на основі наукових досліджень, моделювання, прогнозування технічних показників будівлі, з отриманням нової якості архітектурного простору, збереження історичного середовища з високим економічним потенціалом.

Енергоефективна модернізація середовища сприяє підвищенню його рентабельності, встановлюючи баланс поміж потенційним профітом від капіталовкладень та збереженням автентичності та культурної цінності споруд для майбутніх поколінь [10].

При енергоефективній реновації важливо досягти компромісу поміж економічними затратами на енергоефективні заходи, та потенціалом енергозбереження, встановлення теплого комфорту та покращенням параметрів комфорту та аспектів, пов'язаних із перебуванням та діяльністю користувачів будівлі. Це стає можливим завдяки використанню інструментів симуляції, методів візуалізації та вимірювань, що лежать в основі подальшої верифікації будівлі [11]. Прийняті рішення та стратегії повинні бути прозорими,

послідовними та чіткими, а також потенційний вплив на будівлю повинен сприяти збереженню її архітектурної та історичної цінності та довговічності [12].

**Висновки.** Підвищення енергоефективності будівель сприяє забезпеченню сталості та довговічності історичної будівлі. Енергоефективна реновація, як засіб забезпечення сталості, вимагає комплексного підходу, що полягає у поєднанні аспектів збереження, технологій, інновацій та дизайну.

При енергоефективній реновації історичних будівель існують вимоги гармонізації архітектурного середовища, функціональної адаптації, відповідності сучасним вимогам (доступності та інклюзивності, екологічності, енергоефективності), збереження чи відновлення стилістичних ознак, за необхідності надання сучасних елементів, формування цілісних естетичних якостей будівель та забудови і цілому. При енергоефективній реновації історичних будівель існує вимога насамперед зберегти її автентичність, що формує ряд особливостей та обмежень. Вони стосуються загальних, специфічних та проєктних обмежень, що впливатимуть на подальший формування проєктного рішення реновації історичної будівлі.

Комплексний підхід при реновації історичних будівель враховує баланс поміж покращенням аспектів енергоефективності та збереженням неповторних характеристик та відмінностей історичних будівель.

Активне впровадження енергоефективних технологій, у поєднанні з використанням альтернативних джерел енергії є дієвими методами підвищення енергетичних характеристик та стійкості будівель.

Технічна та проєктна інформація, загальні висновки та оцінка впроваджених заходів в процесі реновації історичних будівель повинні бути доступними широкому колу фахівців, для подальших прийнятих рішень для втілення у схожих за певними типами чи характеристиками проєктами.

#### Список джерел

1. Directive (EU) 2010/31 on the energy performance of buildings (2010), Official Journal L 153, [Electronic resource]. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/31/oj>
2. Directive (EU) 2018/844 amending Directive (EU) 2010/31 on the energy performance of buildings and Directive (EU) 2012/27 on energy efficiency (2018) Official Journal L 156, [Electronic resource]. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj>
3. Rizzo A., Örn T., Luciani A. Energy-efficiency measures for heritage buildings: A literature review. *Sustainable Cities and Society*, 2019, 45, 231–242. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.09.029>
4. Šekularac N., Ivanovic-Sekularac J., Petrovski A., Macut N., Radojevic M. Restoration of a Historic Building in Order to Improve Energy Efficiency and Energy

Saving—Case Study—The Dining Room within the Žiža Monastery Property. Sustainability. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12156271>

5. Шулдан Л.О., Колісник Р.М. Містобудівні та архітектурні прийоми інтеграції сонячних електростанцій в громадські комплекси. Комунальне господарство міст. 2018, Вип. 142. С. 190 - 198. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm\\_tech\\_2018\\_142\\_36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2018_142_36)

6. Vafaie F., Remøy H., Gruis V. Adaptive reuse of heritage buildings; a systematic literature review of success factors. Habitat International. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102926>

7. Troi A., Bastian Z., Colla C., Torben D., Esposito E., Franzen C., Garrecht H., Haas F., Hernandez J., Paci G., Pfluger R., Plagge R., Pohl W., Wedebrunn O., Bishara A., Faustini M., Bangert A., Janetti M., Weitlaner R. Energy efficiency solutions for historic buildings. A handbook. Birkhauser, 2014, 335 p. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2558.9206>

8. Kashchenko T., Danko K. Features of housing sanation in the historical architectural environment. ТЕКА Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych, 2018, Vol.14, №1. P-p. 63-70. DOI: <https://doi.org/10.35784/teka.1741>

9. Buda A., Gori V., Hansen E. J. d. P., López C. S. P., Marincioni V., Giancola E., Vernimme N., Egusquiza A., Haas F., Herrera-Avellanosa D. Existing tools enabling the implementation of EN 16883:2017 Standard to integrate conservation-compatible retrofit solutions in historic buildings. Journal of Cultural Heritage, 2022, Vol.57, P-p. 34–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.culher.2022.07.002>

10. Leijonhufvud G., Broström T., Buda A., Herrera D., Haas F., Troi A., Exner D., Mauri S., Hansen, E. J., Marincioni V., Vernimme N. Planning energy retrofits of historic buildings. EN16883:2017 in practice. Task IEA 59, 2021. P-p. 1-54. DOI: <https://doi.org/10.18777/ieashc-task59-2021-0003>

11. Mousavinia S.F. Changes in Social Impacts of Industrial Heritage Adaptive Reuse in High-Density Residential Environment: Reciprocal Relations Between Social Cohesion and Perceived Safety. Social Indicators Research. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-024-03308-9>

12. Кащенко Т.О., Колісник Р.М. Методики дослідження стану енергоефективності історичної забудови. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування. Київ: КНУБА, 2023. Вип. 65. С. 282 – 290. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.65.282-290>

#### References

1. Directive (EU) 2010/31 on the energy performance of buildings (2010), Official Journal L 153, [Electronic resource]. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/31/oj> (in English)

2. Directive (EU) 2018/844 amending Directive (EU) 2010/31 on the energy performance of buildings and Directive (EU) 2012/27 on energy efficiency (2018) Official Journal L 156, [Electronic resource]. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj> (in English)
3. Rizzo A., Örn T., Luciani A. (2019). Energy-efficiency measures for heritage buildings: A literature review. *Sustainable Cities and Society*, 45, 231–242. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.09.029> (in English)
4. Šekularac, N., Ivanovic-Sekularac, J., Petrovski, A., Macut, N., Radojevic, M. (2020). Restoration of a Historic Building in Order to Improve Energy Efficiency and Energy Saving—Case Study—The Dining Room within the Žiča Monastery Property. Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su12156271> (in English)
5. Shuldan, L., Kolisnik, R. (2018). Mistobudivni ta arhitekturni priyomi integratsiyi sonyachnih elektrostantsiy v gromadski kompleksi [Urban planning and architectural methods of solar power plants integration into the public complex]. *Komunalne gospodarstvo mist. Vip. 142. S. 190 – 198* [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm\\_tech\\_2018\\_142\\_36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2018_142_36) (in Ukrainian).
6. Vafaie F., Remøy H., Gruis V. (2023). Adaptive reuse of heritage buildings; a systematic literature review of success factors. *Habitat International*. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102926> (in English)
7. Troi, A., Bastian, Z., Colla, C., Torben, D., Esposito, E., Franzen, C., Garrecht, H., Haas, F., Hernandez, J., Paci, G., Pfluger, R., Plagge, R., Pohl, W., Wedebrunn, O., Bishara, A., Faustini, M., Bangert, A., Janetti, M., Weitlaner, R. (2014) Energy efficiency solutions for historic buildings. A handbook. Birkhauser, 335 p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2558.9206> (in English)
8. Kashchenko, T., Danko, K. (2018). Features of housing sanitation in the historical architectural environment. *TEKA Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, Vol. 14, № 1. P-p. 63 - 70. <https://doi.org/10.35784/teka.1741> (in English)
9. Buda, A., Gori, V., Hansen, E.J. d. P., López, C.S.P., Marincioni, V., Giancola, E., Vernimme, N., Egusquiza, A., Haas, F., Herrera-Avellanosa, D. (2022). Existing tools enabling the implementation of EN 16883:2017 Standard to integrate conservation-compatible retrofit solutions in historic buildings. *Journal of Cultural Heritage*, Vol.57, P-p. 34–52. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2022.07.002> (in English)
10. Leijonhufvud, G., Broström, T., Buda, A., Herrera, D., Haas, F., Troi, A., Exner, D., Mauri, S., Hansen, E.J., Marincioni, V., Vernimme, N. (2021). Planning energy retrofits of historic buildings. EN16883:2017 in practice. Task IEA 59, p.p. 1 -54. <https://doi.org/10.18777/ieashc-task59-2021-0003>. (in English)



11. Mousavinia, S.F. (2024). Changes in Social Impacts of Industrial Heritage Adaptive Reuse in High-Density Residential Environment: Reciprocal Relations Between Social Cohesion and Perceived Safety. *Social Indicators Research*. 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11205-024-03308-9> (in English)

12. Kashchenko, T., Kolisnik, R. (2023). Metodiki doslidzhennya stanu energoefektivnosti istorichnoyi zabudovi. [Methods of researching the state of historical buildings energy efficiency]. *Suchasni problemi arhitekturi ta mistobuduvannya*. Kyiv: KNUBA, Vip. 65. P. 282 – 290. <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.65.282-290> (in Ukrainian).

#### Annotation

**Tetyana Kashchenko**, PhD, associate professor, Department of Architectural Design of Civil Buildings and Structures, Kyiv National University of Construction and Architecture.

**Roksolana Kordyiaka**, post graduate student, Department of Architectural Design of Civil Buildings and Structures, Kyiv National University of Construction and Architecture.

#### **Modern requirements for energy-efficient renovation of historical buildings**

Modern urban development trends includes the importance of taking historical buildings into account when implementing sustainable development strategies. Energetic modernization of historical buildings has both economic and social benefits. Buildings of historical importance often do not correspond to the requirements of modern directives, but the use of certain technical means and architectural practices allows to achieve a significant increase in energy potential. Energy-efficient renovation of historic buildings is an important component in the formation of future smart cities, since historic buildings themselves connect society with the heritage of the past and represent local and historical features of the city and its inhabitants. At the same time, the relevance of the problem is related to the insufficient systematization of data and information resources along with the constant development of tools for diagnosis and assessment of potential changes when working with historical buildings according to their characteristics. The main modern requirements for energy-efficient renovation of historical buildings, as well as the stages of analysis of the characteristics of historical buildings, and the further formation of the renovation strategy and the selection of appropriate methods and measures are considered. Considered limitations and features of the renovation of historic buildings (general engineering limitations due to the historical context, specific characteristics of a specific building, design limitations).

**Keywords:** energy efficiency; historical buildings; public buildings; residential buildings; architectural monuments.