



## RENOVATION OF BUILDINGS AS AN ESSENTIAL ELEMENT OF ACTION IN “GREEN DEAL” – A CASE STUDY

## RENOWACJA BUDYNKÓW JAKO ISTOTNY ELEMENT „ZIELONEGO ŁADU” – STUDIUM PRZYPADKU

Michał Szostak\*, Barbara Francke  
Warsaw University of Life Sciences, Poland  
Krzysztof Pawłowski  
Bydgoszcz University of Science and Technology, Poland

### Abstract

*The article highlighted that renovation buildings are an essential action in the European Green Deal. The objective of this study was to assess the energy performance of renovation concepts selected building components on multi-family house. Typical Polish 1950s building was used as a baseline reference, and it was shown that very similar renovation concepts can be successfully applied in other buildings that provides good bases to develop standardized solutions. Energy performance of common renovation concepts was assessed both by in situ tests (with an unaided eye and including the use of a thermal imaging camera) and with national calculation methodologies. The renovation concepts included selected building components: improved envelope insulation with exterior windows and doors and heating system. The effects of the performed renovation were supplemented by the calculation of reduction of greenhouse gas emissions into the atmosphere, as a result of reducing the demand for heat supply to rooms.*

**Keywords:** building renovation, energy efficiency targets, in situ test methods, causes of greenhouse gas emissions

### Streszczenie

*W artykule podkreślono, że renowacja budynków jest istotnym działaniem w ramach Europejskiego Zielonego Ładu. Celem omawianego badania była ocena charakterystyki energetycznej zaproponowanej metody renowacji wybranych elementów budynku wielorodzinnego. Jako punkt odniesienia wykorzystano typowy polski budynek z lat 50. i wykazano, że bardzo podobne metody renowacji można z powodzeniem zastosować w innych budynkach, co stanowi dobrą podstawę do opracowania standardowych rozwiązań. Charakterystyka energetyczna zaproponowanej metody renowacji została oceniona zarówno za pomocą badań wykonanych bezpośrednio na terenie obiektu (okiem nieuzbrojonym i przy użyciu kamery termowizyjnej), jak też z wykorzystaniem krajowych metod obliczeniowych. Proponowane metody renowacji obejmowały wybrane elementy budynku: poprawę izolacyjności przegród zewnętrznych z oknami i drzwiami zewnętrznymi oraz system ogrzewania. Efekty wyżej wymienionej metody renowacji uzupełniono o obliczenia redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery w wyniku zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło dostarczane do pomieszczeń.*

**Słowa kluczowe:** renowacja budynków, cele w zakresie efektywności energetycznej, metody badania bezpośrednio na obiekcie, przyczyny emisji gazów cieplarnianych

## REFERENCES

- [1] Krause P., Steidl T.: *Uszkodzenia i naprawy przegród budowlanych w aspekcie izolacyjności termicznej*, PWN, Warszawa 2017.
- [2] Piccardo C., Dadoo A., Gustavsson L., Tettey U.Y.A.: *Comparative Life-Cycle Analysis of Building Materials for the Thermal Upgrade of an Existing Building*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/225/1/012044.
- [3] Lis A., Ujma A.: *Przedsięwzięcie termomodernizacyjne jako możliwość ograniczenia emisji gazów cieplarnianych*. Budownictwo o Zoptymalizowanym Potencjale Energetycznym, Politechnika Częstochowska, 2016.
- [4] Vösa K.V., Kurnitski J., Felsmann C., Meinsenbach A., De Carli M., Tonon M., Iivonen M.: *National methods fail to calculate standardized deep renovation concepts for dwellings: Benchmarking in three EU climates*, E3S Web of Conferences, 2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339604014>.
- [5] [http://www.systemyocielen.pl/wiedza\\_detail.php?id=65](http://www.systemyocielen.pl/wiedza_detail.php?id=65), reviewed on 22.02.2024.
- [6] Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 1608).
- [7] PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metody obliczania.
- [8] PN-EN ISO 13370:2017-09 Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Przenoszenie ciepła przez grunt – Metody obliczania.
- [9] PN-EN 13162:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
- [10] PN-EN 13163:2013-05 – Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
- [11] WTWIORB, część C Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 8 – Złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowaniem styropianu lub wełny mineralnej i wypraw tynkarskich, Wydawnictwo ITB Warszawa, 2023.
- [12] Kasperkiewicz K. et al.: *Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania*, ITB, Warszawa 2009.
- [13] Francke B., Zamorowska R.: *Resistance of external thermal insulation composite systems with rendering (ETICS) to hail*, Materials, 2020, Vol. 13, iss. 11, 2452, pp. 1-12, DOI: 10.3390/ma13112452.
- [14] Mączyński D., Płoński J.: *Problemy technologiczne związane z zastosowaniem nowoczesnych stolarek jednoramowych w starych budynkach*, "Ochrona Zabytków" 1998, 51/3 (202), pp. 312-318.
- [15] PN-EN 13187:2001 – Właściwości cieplne budynków – Jakościowa detekcja wad cieplnych w obudowie budynku – Metoda podczerwieni.
- [16] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej Dz.U. z 2023 r., poz. 697.
- [17] Pawłowski K.: *Projektowanie przegród zewnętrznych w świetle aktualnych warunków technicznych dotyczących budynków. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe przegród zewnętrznych i ich złączy*. Grupa MEDIUM, Warszawa 2016.
- [18] Wesołowska M., Pawłowski K.: *Aspekty związane z dostosowaniem obiektów istniejących do standardów budownictwa energooszczędnego*, Agencja Reklamowa TOP, Włocławek 2016.
- [19] Wesołowska M., Szczepaniak P., Pawłowski K., Kaczmarek A.: *Zagadnienia fizykalne w termomodernizacji i remontach obiektów budowlanych*, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2019.
- [20] Kovacevic M., Lambic M., Radovanovic L., Kucora I.: *Increasing the efficiency by retrofitting gas boilers into a condensing heat exchanger*, Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy, 2017; doi.org/10.1080/15567249.2016.1188182.
- [21] Merzkirch A., Hoos T., Maas S., Waldmann D.: *Measuring determination of U-values of external walls in comparison with typical catalogue values for existing buildings*, Bauphysik, 2015, doi: 10.1002/bapi.201510031
- [22] Altan H., Mohelnikova J.: *Energy savings and carbon reduction due to renovated buildings*; "International Review of Mechanical Engineering", g (I.R.E.M.E.), Vol. 3, No. 6, 2009.