

## **Wyciąg z Analizy Politechniki Lubelskiej; Wydział Inżynierii Środowiska - 2022**

### **TEMAT: Sposoby określania kosztu maksymalnego i minimalnego zakupu ciepła dla lokalu w budynku wielolokalowym**

Opracował zespół autorski z Politechniki Lubelskiej, Wydziału Inżynierii Środowiska:  
dr hab. inż. Tomasz Cholewa, prof. uczelni – kierownik pracy, wykonawca  
dr hab. inż. Alicja Siuta-Olcha, prof. uczelni- wykonawca  
dr hab. inż. Anna Życzyńska, prof. uczelni- wykonawca

( ... )

### **6. Podsumowanie**

Celem niniejszego opracowania było przedstawienie możliwe prostych, a zarazem dokładnych metod, które wykorzystują zasady wiedzy technicznej oraz dostępne dane pomiarowe na potrzeby określenia maksymalnego i minimalnego kosztu zmiennego zakupu ciepła zależnego od jego zużycia w lokalu.

Obecnie dostępne są też publikacje naukowe z tego zakresu w literaturze polskiej, w szczególności artykuł dr inż. Aleksandry Specjał [14], jak i artykuł profesora Władysława Szaflika oraz profesora Aleksandra Andrzeja Stachela [15].

W ramach niniejszego opracowania na potrzeby określenia maksymalnego kosztu zmiennego zakupu ciepła zależnego od jego zużycia w lokalu zaproponowano dwie metody, z których jedna bazuje na mocy cieplnej zastosowanych grzejników w danym lokalu (metoda  $K_{max1}$ ), a druga na projektowym obciążeniu cieplnym dla danego lokalu (metoda  $K_{max2}$ ). Obie metody są bardzo zbliżone do siebie i dostarczają zbliżone wyniki w tym zakresie. Dodatkowo zauważono, że maksymalny koszt zmienny zakupu ciepła zależnego od jego zużycia w lokalach w analizowanym budynku (określony metodą  $K_{max2}$ ) stanowił od 151,4% do 339,1% średniego kosztu zakupu ciepła w budynku przed termomodernizacją oraz od 223,0% do 378,7% średniego kosztu zakupu ciepła w budynku po termomodernizacji.

Zauważono, że stosowany przez niektóre spółdzielnie mieszkaniowe w Polsce limit na maksymalny koszt zmienny w wysokości 250% średniego kosztu zakupu ciepła w budynku pasuje się w pewnym stopniu w wyliczonych powyżej przedziałach procentowych dla przykładowego budynku. Takie podejście do określenia maksymalnego kosztu zmiennego zakupu ciepła na potrzeby ogrzewania jest proste i łatwe zarówno w zastosowaniu, jak i odbiorze przez przeciętnego użytkownika, choć nie jest tak dokładne jak przedstawione powyżej metody obliczeniowe  $K_{max1}$  i  $K_{max2}$ . Metoda procentowa nie uwzględnia warunków miejscowych dla danego budynku, jak i lokalu, które mają wpływ na maksymalną ilość ciepła dostarczaną do danego lokalu na potrzeby ogrzewania. Mimo to w Czechach stosuje się limity procentowe: maksymalny koszt zmienny ogrzewania dla lokalu nie powinien przekraczać 200% średniego kosztu ogrzewania danego budynku (odniesionego do 1 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej) [13].

Na potrzeby określenia minimalnego kosztu zmiennego zakupu ciepła zależnego od jego zużycia w lokalu zaproponowano trzy metody, gdzie: a) metoda  $K_{min1}$  bazuje na szczegółowych obliczeniach rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania i wentylacji dla poszczególnych lokali; b) metoda  $K_{min2}$  bazuje na wartościach projektowego obciążenia cieplnego; c) metoda  $K_{min3}$  bazuje na wartości rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania i wentylacji dla budynku (jako całości) oraz wartościach współczynników wyrównawczych zużycia ciepła na cele ogrzewania ( $aL$ ) uwzględniających położenie danego lokalu w bryle budynku.

Jednak biorąc pod uwagę, że najbardziej dokładna z przedstawionych metod jest metoda  $K_{min1}$ , posłużyła ona za punkt odniesienia przy ocenie pozostałych dwóch metod  $K_{min2}$  oraz  $K_{min3}$ . Na tej podstawie stwierdzono, że błąd względny dla metody  $K_{min2}$  był w zakresie od 82,1 do 140,4% (przy średniej wielkości na poziomie 110,9%) dla budynku po

termomodernizacji oraz w zakresie od 34,1 do 107,2% (przy średniej wielkości na poziomie 65,1%) dla budynku przed termomodernizacją. Z kolei błąd względny dla metody *Kmin3* był w zakresie od 13,0 do 45,4% (przy średniej wielkości na poziomie 27,5%) dla budynku po termomodernizacji oraz w zakresie od 3,0 do 75,9% (przy średniej wielkości na poziomie 35,6%) dla budynku przed termomodernizacją.

Dlatego też, biorąc pod uwagę otrzymane wyniki, nie zaleca się stosowania metody *Kmin2* w praktyce inżynierskiej przy obliczeniach minimalnego kosztu zmiennego zakupu ciepła zależnego od jego zużycia w lokalu.

Dodatkowo zauważono, że minimalny koszt zmienny zakupu ciepła zależnego od jego zużycia w lokalach w analizowanym budynku stanowił od 38,0% do 113,5% średniego kosztu zakupu ciepła w budynku przed termomodernizacją oraz od 43,5,1% do 92,5% średniego kosztu zakupu ciepła w budynku po termomodernizacji. Stosowany przez niektóre spółdzielnie mieszkaniowe w Polsce regulaminowy limit na minimalny koszt zmienny w wysokości 50% średniego kosztu zakupu ciepła w budynku w pewnym stopniu mieści się w wyliczonych powyżej przedziałach procentowych. Takie podejście do określenia minimalnego kosztu zmiennego zakupu ciepła na potrzeby ogrzewania jest proste i łatwe zarówno w zastosowaniu, jak i w odbiorze przez przeciętnego użytkownika, choć nie jest tak dokładne, jak przedstawiona powyżej metoda obliczeniowa *Kmin1*. Metoda procentowa nie uwzględnia warunków miejscowych dla danego budynku, jak i lokalu, które mają wpływ na maksymalną ilość ciepła dostarczaną do danego lokalu na potrzeby ogrzewania. Mimo to w Czechach stosuje się limity procentowe: minimalny koszt zmienny ogrzewania dla lokalu nie powinien być niższy niż 80% średniego kosztu ogrzewania danego budynku (odniesionego do 1 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej) [13].

Uwaga: w przypadku zastosowania w procesie rozliczeniowym kosztów ogrzewania współczynników wyrównawczych zużycia ciepła na cele ogrzewania (*aL*) uwzględniających położenie danego lokalu w bryle budynku, które powodują otrzymanie skorygowanej wartości zużycia ciepła sprowadzonej do średniego, jednostkowego poziomu zużycia ciepła na potrzeby ogrzewania w danym budynku wyrażonego w [GJ/(m<sup>2</sup>·rok)], można wykorzystać dane obliczeniowe dotyczące danego budynku jako całości, a nie dane szczegółowe charakterystyczne dla danego lokalu w danym budynku.

*Uwaga:*

*Autorzy tego raportu zastrzegają, że:*

- *raport zawiera indywidualne opinie i analizy autorów i nie jest interpretacją Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 07.12.2021 r. w sprawie warunków ustalania technicznej możliwości i opłacalności zastosowania ciepłomierzy, podzielników kosztów ogrzewania oraz wodomierzy do pomiaru ciepłej wody użytkowej, warunków wyboru metody rozliczania kosztów zakupu ciepła oraz zakresu informacji zawartych w indywidualnych rozliczeniach (Dz. U. 2021 r. poz. 2273);*
- *raport jest napisany z wykorzystaniem najlepszych dostępnych informacji i możliwie najbardziej obiektywnego osądu. Autorzy nie składają żadnych oświadczeń ani gwarancji, wyraźnych lub dorozumianych, dotyczących kompletności, dokładności lub zastosowania informacji zawartych w przedmiotowym raporcie. Autorzy nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za skutki działania podjętego z wykorzystaniem jakichkolwiek informacji zawartych w przedmiotowym raporcie.*

.....  
Koniec wyciągu

Za zgodność wyciągu z oryginałem

.....