

# Ocena sposobu rozliczania kosztów ogrzewania lokalu w budynku wielorodzinnym na podstawie indywidualnego rachunku

*Evaluation of accounting for the cost of heating the premises in apartment building based on an individual account*

**Na podstawie indywidualnego rachunku za dostarczoną energię cieplną można dokonać oceny poprawności obliczenia zużycia ciepła w lokalu mieszkalnym i tym samym weryfikacji naliczonych opłat.**

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej w art. 9 pkt 3 „Opomiarowanie” wprowadza od 31 grudnia 2016 r. w państwach członkowskich UE w budynkach wielomieszkalniowych i wielofunkcyjnych z własnym źródłem centralnego ogrzewania/chłodzenia prawny obowiązek zamontowania liczników zużycia energii cieplnej/chłodniczej oraz ciepłej wody dostarczanej do każdego lokalu. Jeśli zastosowanie indywidualnych liczników nie jest technicznie wykonalne lub nie jest opłacalne, do pomiarów zużycia energii cieplnej wykorzystane mają być podzielniki kosztów ciepła montowane na grzejnikach [1].

W wielu publikacjach wskazywano źródła błędów podziału kosztów na podstawie wska-

zań ciepłomierzy lub podzielników kosztów ogrzewania. Należy do nich przede wszystkim wymiana ciepła pomiędzy sąsiednimi lokalami [2, 3, 4, 5, 6]. W przypadku rozliczania kosztów ogrzewania na podstawie wskazań nagrzewnicowych podzielników dodatkowym źródłem błędów są zyski ciepła z rur doprowadzających ciepło do grzejników [7, 8, 9]. Efektem tych błędów jest podział kosztów ogrzewania ograniczający się tylko do rejestracji ciepła z grzejników [10]. W szczególnych przypadkach może się zdarzyć, że 90% ciepła do ogrzania lokalu nie pochodzi z grzejników [11].

Przyczyny problemów związanych z rozliczaniem kosztów ogrzewania lokali w budynku wielorodzinnym na podstawie wskazań nagrzewnicowych podzielników kosztów ogrzewania przedstawiono w publikacji [12]. Zwrócono w niej także uwagę na trudną sytuację tych użytkowników, którzy korzystają z ciepła z grzejników do utrzymania komfortu zarówno w zakresie temperatury, jak i jakości powietrza. W porównaniu z innymi użytkownikami, utrzymującymi niską temperaturę wewnętrzną i rzadko korzystającymi z wentylacji, mają rachunki zawyżone, opłacając w znacznej części ciepło dostarczane do pomieszczeń wspólnych lub emitowane przez nieopomiarowane grzejniki, np. w łazienkach. Część użytkowników o nieracjonalnie wysokich rachunkach pozbawiona jest możliwości skutecznej obrony. Sytuacja taka wynika z wielu przyczyn, do których należą m.in.:

- brak jednoznacznego prawa,
- mało precyzyjne regulaminy rozliczeń, często niezgodne z przepisami prawa i zasadami logiki,

- brak kryteriów oceny usług rozliczeniowych na poziomie jednostek rozliczeniowych (budynków),

- brak kryteriów oceny usług rozliczeniowych na poziomie jednostek użytkowych (lokali).

Jak już opisano w publikacji [12], ocena sposobu rozliczania kosztów ogrzewania pojedynczego lokalu jest możliwa na poziomie zarządcy zasobów mieszkaniowych. Warunkiem jednak jest posiadanie pełnej dokumentacji rozliczeniowej. Celem niniejszego artykułu jest opisanie prostego testu umożliwiającego ocenę sposobu rozliczania kosztów ogrzewania stosowanego przez zarządcę nieruchomości na podstawie rachunku dotyczącego pojedynczego lokalu.

## Ocena jakości rozliczenia kosztów ogrzewania na podstawie analizy dokumentacji jednostki rozliczeniowej

Do prawidłowej oceny zmian, jakie nastąpiły w podejściu do sposobów rozliczania kosztów ogrzewania w ostatnich latach, należy wykorzystać przykład niemieckiego rynku budownictwa. Obowiązujące tam przepisy obligują zarządców do powszechnego stosowania rozliczania kosztów ogrzewania według zarejestrowanego zużycia. Brak możliwości rejestrowania ciepła z przewodów rozprowadzających na terenie byłej NRD spowodował zmianę przepisów dotyczących rozliczania, zawartych w §7 ust. 1 rozporządzenia „o rozliczaniu zgodnym ze zużyciem” [13]. Doprecyzowaniem rozporządzenia są wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów Niemieckich (Verein Deutscher Ingenieure – VDI) opublikowane

### Zestawienie kosztów nieruchomości

RODZAJ KOSZTÓW	CIEPŁO [G·J]	Wartość w zł
KOSZTY OGRZEWANIA	593	41 298,95
SUMA	593	41 298,95

### Podział kosztów nieruchomości

Rodzaj kosztów	Wartość w zł	jednostki łącznie
ŁĄCZNE	41 298,95	
KOSZTY OGRZEWANIA	41 298,95	
10 % KOSZTY STAŁE	4 129,90	2 188,20 M KW
90 % KOSZTY ZMIENNE	37 169,05	15913 JEDNOSTKI

### Państwa rozliczenie

= z1jednostkę	Ilość jednostek	Koszty
1,68735 x	60,84 =	114,63
2,33577 x	1259 =	2 940,73
KOSZTY		3 055,56
KOSZTY ROZLICZENIA		23,10
KOSZTY ŁĄCZNE		3 078,66
PRZEDPŁATY		1 645,02
NEDOPLATA		1 433,64

Rys. Przykładowy rachunek dla pojedynczego mieszkania



▶ jednostek rozliczeniowych. W tym lokalu współczynnik wyrównawczy wynosił 1. Stałe koszty ogrzewania wyniosły 114,83 zł, zmienne 2940,73 zł, a koszty rozliczenia 23,10 zł, co łącznie dało 3078,66 zł. Po uwzględnieniu zaliczki na koszty zmienne wynoszącej 1645,02 zł w lokalu występowała niedopłata na kwotę 1433,64 zł.

Od strony formalnej przedstawione rozliczenie nie budzi wątpliwości. Warto jednak dokonać jego analizy w kontekście wiedzy inżynierskiej. Przede wszystkim należy przypomnieć, że te 3078,66 zł to tylko część kosztów ogrzewania, która wynika z opłat zmiennych dostawcy ciepła. W większości przypadków koszty zmienne dostawcy wynoszą ok. 60% kosztów całkowitych, a koszty stałe 40%. Jeżeli przyjmiemy takie proporcje kosztów dla nieruchomości, to całkowite koszty stałe dla tego budynku powinny wynosić ok. 27 533 zł, czyli dla analizowanego lokalu 766 zł. Ze zsumowania kosztów stałych i zmiennych podanych na rysunku wynika, że całkowite koszty ogrzewania tego lokalu wyniosły 3844 zł, czyli intuicyjnie można je określić jako stosunkowo wysokie. W dalszym ciągu jednak, nie mając żadnych narzędzi oceny, rachunek taki można zaakceptować. Lepiej jednak przeprowadzić jego szczegółową analizę.

Budynek zużył na ogrzanie lokali oraz pomieszczeń wspólnych 593 GJ, czyli 164 722 kWh. W tym zużyciu mieszczą się także straty ciepła w instalacji od źródła ciepła (węzła) do poszczególnych grzejników. Analizowanemu lokalowi przypisano, jak wynika z proporcji zawartych na rachunku, zużycie ciepła równe 46,92 GJ (593 GJ × 1259 jz/15 913 jz), czyli 13 032 kWh, ponieważ całkowita ilość jednostek zużycia w budynku wyniosła 15 913, a w lokalu użytkownika 1259. Łatwo wyliczyć, że odbiorca zużył w okresie rozliczeniowym 7,91% (1259/15 913) ciepła dostarczonego do całego budynku, uczestnicząc w 2,78% jego powierzchni (60,84/2188,20). Przynajmniej za zużycie takiej ilości ciepła wystawiono użytkownikowi rachunek i musi za nią zapłacić. Czy możliwe, żeby ten lokal zużył tyle ciepła?

Bilans zużycia ciepła przez lokal został sporządzony przy założeniu, że pewna ilość ciepła, oszacowana przez zarządcę na 10%, została zużyta przez wszystkich użytkowników (pomieszczenia wspólne, straty przesyłu). Jeżeli zgodnie z założeniami regulaminu 90% całkowitego zużycia ciepła przez budynek, czyli 533,70 GJ, zużyte zostało przez grzejniki w lokalach, to na lokal użytkownika przypadło 42,23 GJ, czyli 11 729 kWh. Pytanie, jakie trzeba postawić, brzmi: czy instalacja grzewcza w lokalu naszego użytkownika jest

Lp.	Typ grzejnika	Wielkość (liczba członów)	Podzielniki	Moc [W]
1	S130-1	6 elementów	tak	692
2	S130-1	9 elementów	tak	1012
3	S130-1	16 elementów	tak	1733
4	S130-1	4 elementy	nie	471

Tabela. Zestawienie wydajności grzejników w analizowanym lokalu

w stanie zapewnić taką ilość ciepła? Jeżeli odpowiedź jest pozytywna, kolejne pytanie jest następujące: jakie warunki muszą być spełnione, żeby tak się stało?

W analizowanym lokalu zamontowane są cztery grzejniki – ich typ, wielkość oraz wydajność dla parametrów 90/70/20°C podano w tabeli. Sumaryczna moc grzejników w lokalu wynosi 3908 W. Została ona wyznaczona w oparciu o poradnik [15] dla warunków obliczeniowych, czyli dla parametrów wody grzewczej 90/70/20°C. W ciągu przeciętnego sezonu grzewczego parametry takie nie są osiągalne, ponieważ warunki obliczeniowe występują niezmiernie rzadko. Średnia temperatura zewnętrzna sezonu grzewczego dla III strefy klimatycznej (lokalizacja analizowanego budynku) waha się od 2 do 4°C, co dzięki regulacji pogodowej przekłada się na średnią temperaturę wody grzewczej ok. 50°C. Wykorzystując ogólnie znane zależności [16] i mając do dyspozycji powyższe dane, można obliczyć teoretyczną ilość ciepła dostarczonego do analizowanego lokalu:

$$Q_n = \phi_n \tau \quad (1)$$

Zmiana wydajności grzejnika w zależności od temperatury wody grzewczej opisana jest zależnością:

$$\frac{\phi}{\phi_n} = \left( \frac{\Delta t}{\Delta t_n} \right)^k \quad (2)$$

gdzie:

$$\Delta t = \frac{t_z + t_p}{2} - t_L \quad (3)$$

Użyte w tych zależnościach oznaczenia to:  $Q_n$  – ilość ciepła dla warunków obliczeniowych, J;

$\phi_n$  – wydajność grzejnika dla warunków obliczeniowych, W;

$\Delta t$  – różnica temperatury dla warunków rzeczywistych (2) (średnich warunków sezonu grzewczego),

$\Delta t_n$  – różnica temperatury według (3) dla warunków obliczeniowych, °C;

$\tau$  – czas, s;

$t_z$  – temperatura zasilania, °C;

$t_p$  – temperatura powrotu, °C;

$t_L$  – temperatura pomieszczenia, °C – przyjęto 20°C;

$k$  – wykładnik potęgowy równania opisującego przepływ ciepła z grzejnika do pomieszczenia – przyjęto 1,3 [17].

Po odpowiednich przekształceniach otrzymano zależność podającą czas działania instalacji grzewczej dla średniej temperatury zewnętrznej sezonu grzewczego:

$$\tau = \left( \frac{\Delta t_n}{\Delta t} \right)^k \frac{Q}{\phi_n} \quad (4)$$

Podstawiając do równania (4) odpowiednio: za  $\Delta t_n$  wartość 60°C dla warunków obliczeniowych (90/70/20°C), za  $\Delta t$  wartość 30°C dla średnich warunków sezonu grzewczego, za  $Q$  wartość 11 729 kWh, czyli ilość ciepła wyznaczoną z przeprowadzonej analizy (za taką ilość musiał użytkownik zapłacić), oraz za  $\phi_n$  wartość 3908 W, można wyznaczyć czas działania instalacji. Wynosi on 7390 godzin, czyli prawie 308 dni. Jest to okres dłuższy niż sezon grzewczy, który przeciętnie dla III strefy trwa 210 dni. Żeby instalacja w lokalu użytkownika oddała 42,23 GJ, musiałaby pracować bez przerwy przez 10 miesięcy.

Na analizowanym przykładzie widać, że rachunek za ciepło wystawiony użytkownikowi jest błędnie wyliczony. Instalacja grzewcza w lokalu użytkownika, nawet działając przez pełen sezon grzewczy, nie ma technicznych możliwości dostarczenia tej ilości ciepła, którą przypisano użytkownikowi.

Warto sprawdzić, ile rzeczywiście ciepła dostarczyły grzejniki w tym lokalu. Według materiałów firmy, która dostarczyła podzielniki do tego budynku i wyznaczyła koszty ogrzewania, 1,144 jednostki zużycia podzielnika (iloczyn jednorodnego wskazania podzielnika i współczynnika oceny) przelicza się na 1 kWh ciepła wyemitowanego przez grzejnik. W tym lokalu, jak wynika z rysunku, zarejestrowano 1259 jz, czyli 1100 kWh (3,96 GJ). Dodając do tego ciepło z grzejnika w łazience pozbawionego podzielnika, wynoszące 0,55 GJ, otrzymamy 4,51 GJ, czyli ponad dziewięć razy mniej. Grzejnik w łazience ma 14% mocy sumy grzejników z podzielnikami (471 W z 3437 W to prawie 14%).

Powyższy przykład przedstawia sposób sprawdzenia, czy dostarczony przez zarządcę rachunek za koszty ogrzewania na podstawie wskazań elektronicznych podzielników jest

**SIEMENS**



Tutaj więcej  
informacji  
o zaworach  
i siłownikach  
Acvatix!



## Acvatix nowej generacji – pewność doskonałej obsługi

Szybszy montaż i uruchomienie instalacji HVAC  
– dzięki jednorodnej konstrukcji siłowników i prostocie obsługi.

Podstawowe korzyści, jakie przynosi nowy typoszereg siłowników Acvatix™, to jednorodna konstrukcja i łatwość obsługi, ale również wzornictwo ukierunkowane na funkcjonalność. Zapewnia to wielofunkcyjne, ergonomiczne pokrętko sterowania ręcznego, które można obsługiwać

jednakowo wygodnie niezależnie od pozycji montażu siłownika, oraz czytelny z daleka wskaźnik trybu pracy i stopnia jego otwarcia. Te unikatowe cechy pozwalają zaoszczędzić wiele czasu i wysiłku podczas montażu, uruchomienia i optymalizacji pracy instalacji.

[www.siemens.com/acvatix](http://www.siemens.com/acvatix)

prawidłowy. Każdy użytkownik może przeprowadzić takie obliczenia we własnym zakresie.

### Przyczyny błędów w rozliczeniach kosztów ogrzewania

Wieloletnia praktyka rozliczania kosztów ogrzewania lokali w budynkach wielorodzinnych pozwala na sformułowanie przyczyn nieprawidłowych rozliczeń. Łatwiej będzie je zdefiniować w przypadku opisanego modelowej procedury rozliczenia kosztów ogrzewania dla pojedynczego lokalu.

Koszty ciepła dostarczanego do jednostki rozliczeniowej poprzez węzeł ciepłowniczy lub z tzw. lokalnego źródła ciepła (kocioł gazowy, olejowy lub na paliwo stałe) muszą być rozdzielone na wszystkich jego użytkowników. Część kosztów rozdzielana jest w oparciu o powierzchnię. Pozostała, związana z ilością zużytego ciepła, rozdzielana jest w oparciu o wskazania urządzeń wskaźnikowych, w tym przypadku podzielników montowanych na wszystkich grzejnikach w lokalach. Czyli koszty ciepła użytkowego w lokalach oraz ciepła pomieszczeń wspólnych i traconego w instalacji rozprowadzającej do grzejników w lokalach rozdzielane są w proporcji do wskazań podzielników na grzejnikach w lokalach. W tym stwierdzeniu zawarte jest pierwsze źródło błędu, ponieważ użytkownicy niemający wskazań na podzielnikach nie tylko nie płacą za ciepło zużyte w swoich lokalach, ale także za ciepło tracone w budynku oraz pomieszczeniach wspólnych.

Następne źródło błędu wynika z faktu, że ciepło z miejsca jego dostarczenia, czyli np. węzła ciepłowniczego, dopływa do poszczególnych lokali przez przewody instalacyjne (piony) oraz grzejniki. Ciepło dostarczane do

lokalu przez piony nie jest opomiarowane. Przewody instalacyjne w lokalach korzystnie położonych w bryle budynku, szczególnie na niższych kondygnacjach, przy obniżonych temperaturach na głowicach termostatycznych, są często jedynym źródłem ciepła w tych pomieszczeniach. Użytkownicy tych lokali nie biorą dzięki temu udziału w pokrywaniu kosztów ciepła dostarczonego do budynku.

Trzecim źródłem błędów w systemie rozliczania kosztów ogrzewania opartym na wskazaniach nagrzewnikowych podzielników kosztów ogrzewania jest brak skutecznej izolacji pomiędzy sąsiednimi lokalami. Przepływ ciepła między nimi potęguje dysproporcje pomiędzy minimalnymi i maksymalnymi kosztami ciepła w opłatach zmiennych. Skutkuje to tym, że w jednym budynku wiele jest lokali o tzw. zerowych wskazaniach podzielników, których użytkownicy nie płacą za ciepło w ogóle, a pozostali muszą pokrywać koszty ogrzewania nie tylko swoich lokali, ale także sąsiednich oraz koszty pomieszczeń wspólnych i ciepła traconego w budynku.

### Wnioski i podsumowanie

Przedstawione w publikacji obliczenia wykazały, że:

1. Na podstawie indywidualnego rachunku za dostarczoną energię cieplną można dokonać oceny poprawności obliczenia zużycia ciepła w lokalu mieszkalnym.
2. Stosowane parametry czynnika grzewczego, długość sezonu grzewczego i możliwości stosowanych grzejników ograniczają maksymalne zużycie ciepła w lokalu mieszkalnym i umożliwiają weryfikację naliczonych opłat.

W aspekcie mającej nastąpić z końcem br. implementacji do polskiego prawa dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, skutkującej obowiązkiem stosowania w budownictwie wielolokalowym rozliczeń kosztów ogrzewania zgodnych ze zużyciem, pilne staje się dostosowanie tych rozliczeń do warunków polskiego budownictwa. Brak działań w tym kierunku pogorszy sytuację indywidualnego użytkownika w jego kontaktach z właścicielem lub gestorem zasobów mieszkaniowych. Może to spowodować niepowetowane straty społeczne w postaci utraty zaufania do wdrażanego prawa oraz skutkować lawinowym wzrostem sporów sądowych dotyczących kosztów ogrzewania.

### Literatura

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej (Dz Urz UE L315/1 z 14.11.2012 r.).
2. Anderson M.A., *Energy cost allocation in multifamily buildings using comfort devices*, ASHRAE Transactions 99 (1) (1993), p. 899–906.
3. Siggelsten S., *Reallocation of heating costs due to heat transfer between adjacent apartments*, „Energy and Buildings” No. 75 (2014), p. 256–263.
4. Pakanen J., Karjalainen S., *Estimating static heat flow in buildings for energy allocation systems*, „Energy and Buildings” No. 38 (2006), p. 1044–1052.
5. Yao Y., Liu S., Lian Z., *Key technologies on heating/cooling cost allocation in multifamily housing*, „Energy and Buildings” No. 40 (2008), p. 689–696.
6. Liu L., Fu L., Jiang Y., Guo S., *Major issues and solutions in the heat-metering reform in China*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” No. 15 (2011), p. 673–680.
7. *Handbuch zur verbrauchsabhängigen Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung*, VHK, Bundesamt für Energie, Bern 2004.
8. Zoellner G., Geisenheimer W.D., *Bedeutung der Rohrwerkeabgabe fuer die verbrauchsabhängige Abrechnung*, „HLH” No. 6 (2002).
9. Michnikowski P., *Energy consumption for local heating in multifamily building* (in Polish), „Rynek Energii” nr 5/2012, s. 81–86.
10. Michnikowski P., *Analytical and measurement method for determining the energy consumption for heating units in multifamily buildings* (in Polish), PhD Thesis, Poznan University of Technology, 2012.
11. Gafsi A., Lefebvre G., *Stolen heating or cooling energy evaluation in collective buildings using model inversion techniques*, „Energy and Buildings” No. 35 (2003), p. 293–303.
12. Michnikowski P., Grzywacz M., *Sprawdzanie poprawności rozliczania kosztów ogrzewania na podstawie wskazań podzielników*, „Rynek Instalacyjny” nr 1–2/2015, s. 71–74.
13. Heizkostenverordnung (Rozporządzenie o zależnym od zużycia rozliczaniu kosztów ogrzewania i ciepłej wody), 8.12.2008.
14. VDI 2077, *Energy consumption accounting for the building services – Method for the consideration of heat loss through Pipes*, March 2009, Beuth Verlag Duesseldorf.
15. Kwiatkowski J., Cholewa L., *Centralne ogrzewanie – pomoce projektanta*, Arkady, Warszawa 1980.
16. Recknagel H., Sprenger E., Hoenmann W., Schramek E., *Poradnik Ogrzewnictwo i Klimatyzacja*, Wydanie 1, EFWE, Gdańsk 1994.
17. EN 834:2012, *Heat cost allocators for the determination of consumption of room heating radiators – Appliances with electrical energy supply*.

### Streszczenie

Rozliczanie indywidualnych kosztów ogrzewania na podstawie wskazań nagrzewnikowych podzielników wywołuje wśród użytkowników lokali wiele kontrowersji. Brak prostej metody oceny pojedynczego rozliczenia uniemożliwia jego reklamowanie. Skuteczne dla oceny prawidłowości rozliczania zużycia ciepła mogą być kryteria zaproponowane przez Niemieckie Stowarzyszenie Inżynierów (VDI). Warunkiem wykorzystania tych kryteriów jest posiadanie pełnej dokumentacji rozliczeniowej budynku wielorodzinnego. W artykule zaproponowano sposób oceny poprawności rozliczania kosztów ogrzewania na podstawie rachunku dla pojedynczego lokalu. Dla przykładowego rachunku wykazano błędy w naliczonym zużyciu ciepła i wymaganych opłatach. Podano najważniejsze przyczyny błędów w procedurze rozliczania kosztów ogrzewania.

### Abstract

Accounting for individual heating costs based on indications allocators is controversial among users of premises. There is no simple methodology to evaluate a single settlement prevents it from advertising. Effective assessment of the correct accounting for the consumption of heat may be criteria proposed by the Association of German Engineers (VDI). Prerequisite for the use of these criteria is to have full documentation of a block of settlement. The article proposes a method to assess the proper billing of heating costs based on the bill for a single apartment. The major causes of errors in the accounting procedure of heating costs are described.