

ROZLICZANIE KOSZTÓW OGRZEWANIA NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO MIESZKANIA

Mariusz ADAMSKI*, Agata MYSZKOWSKA*

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45 A, 15-351 Białystok

Streszczenie: W opracowaniu zawarto przegląd metod wyznaczania indywidualnych kosztów ogrzewania stosowanych w Niemczech, w Austrii, w Polsce oraz ustalenia unijne w kwestii rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania. Zaprezentowano również oryginalną metodę autorską, która w sposób istotny eliminuje nadmierne nierówności w indywidualnych opłatach za centralne ogrzewanie – tak zwane kominy w rozliczeniach poszczególnych mieszkań za ogrzewanie. Przedstawiony sposób łączy ze sobą zalety stosowania podzielników kosztów ogrzewania z odczuciem właściwego rozliczania kosztów ogrzewania, jakie mają mieszkańcy przy rozliczeniach bez podzielników w oparciu o stawkę zł/m². Udział kosztów rozliczanych na powierzchnię mieszkań w kolejnych sezonach grzewczych jest wynikiem dodanym, to znaczy dodatkowym wnioskiem i nie musi być obliczany, aby w prezentowanej metodzie autorskiej wykonać rozliczenia kosztów centralnego ogrzewania. W artykule na przykładach liczbowych przedstawiono dwa sposoby wyznaczenia średniej ceny energii cieplnej w kolejnych sezonach grzewczych. Przedstawiono również przykład obliczeniowy wyznaczania należności za centralne ogrzewanie w oparciu o elektroniczne podzielniki kosztów w budynku wielorodzinnym według metody autorskiej. Jako wskaźnik udziału wskazań podzielników kosztów mieszkania w nieruchomości, odniesiony do udziału powierzchni rozpatrywanego mieszkania w nieruchomości, zastosowano współczynnik K_v .

Słowa kluczowe: indywidualne koszty ogrzewania, elektroniczne podzielniki kosztów, metoda wyznaczania należności za centralne ogrzewanie.

1. Wprowadzenie

Celem artykułu jest zaprezentowanie różnych stosowanych sposobów rozliczeń i przedstawienie autorskiego sposobu rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania mieszkań i lokali użytkowych w budownictwie, zgodnego z prawem energetycznym, w którym opłata za ogrzewanie odpowiada zużyciu ciepła i uwzględnia wskazania elektronicznych podzielników kosztów. Opisana metoda może być stosowana do budynków wyposażonych w elektroniczne podzielniki kosztów. Autorska metoda rozliczeń kosztów ogrzewania oparta jest na cenie ciepła zł/kWh wynikającej z faktur dostawcy ciepła, stąd wyznaczone opłaty za ciepło odzwierciedlają wartość zużytego ciepła. Metoda ta nie wymaga zakładania przed wykonaniem naliczeń kosztów ogrzewania, jaka część kosztów ogrzewania rozliczana jest w oparciu o powierzchnię mieszkań, a jaka w oparciu o podzielniki kosztów.

2. Przegląd metod wyznaczania indywidualnych kosztów ogrzewania

2.1. Metoda wyznaczania indywidualnych kosztów ogrzewania stosowana w Niemczech

Przyjmuje się, że 50% ogólnych kosztów ogrzewania rozlicza się na powierzchnię mieszkań, pozostałe 50% poprzez wskazania podzielników kosztów.

Nie stosuje się współczynników wyrównawczych uwzględniających usytuowanie poszczególnych mieszkań w bryle budynku. Co więcej, stosowanie tych współczynników jest zabronione prawem. Stosuje się natomiast rachunek wyrównawczy sumy wskazań podzielników kosztów do wskazań ciepłomierza centralnego ogrzewania (Adamski i Rynkowski, 2015; Michnikowski i Grzywacz, 2015; Michnikowski i Skiba, 2014). Rachunek ten jest oparty na właściwościach elektronicznych podzielników kosztów, tzn. 1 jednostka odczytana z podzielnika kosztów odpowiada zwykle wartości od 0,9 do 1,1 kWh. Materiały w języku niemieckim firm rozliczających, na przykład Ista lub Metrona podają, że przy braku dokładnych danych

* Autor odpowiedzialny za korespondencję. E-mail: mariusz.adamski@pb.edu.pl

* Autor odpowiedzialny za korespondencję. E-mail: myszkowskaagata0213@gmail.com

technicznych do rozliczeń przyjmuje się z wystarczającą dokładnością, że:

$$1 \text{ WZ} = 1 \text{ kWh} \quad (1)$$

co oznacza, że 1 jednostka odczytana z podzielnika kosztów ogrzewania odpowiada 1 kWh.

Szczegóły rachunku wyrównawczego sumy wskazań podzielników kosztów do wskazań ciepłomierza centralnego ogrzewania oraz kryteria celowości stosowania rachunku wyrównawczego zawarte są w niemieckiej normie VDI2077. Zakłada się, że dla ogółu budynków grzejniki z podzielnikami kosztów dostarczają od 2/3, to jest 66% do 85% energii cieplnej dostarczanej przez instalację centralnego ogrzewania.

Wprowadza się ułamek, oznaczany przez r , który jest ilorazem sumy wartości odczytanych z podzielników kosztów odniesioną do ciepła zarejestrowanego przez ciepłomierz:

$$r = \frac{\text{suma wskazań podzielników kosztów}}{\text{wskazania ciepłomierza}} \quad (2)$$

Ponieważ w ocenie cieplnej grzejników stosuje się parametr UF, który jest tak dobrany, że dla grzejnika o mocy cieplnej 2 kW przyjmuje 1, stąd wartość tego ułamka dla ogółu instalacji centralnego ogrzewania wynosi od 0,34 do 0,43.

Różnicę pomiędzy teoretyczną maksymalną sumą wskazań podzielników a faktyczną rozdziela się proporcjonalnie do powierzchni poszczególnych mieszkań. Różnicę tę wyznacza się z równania:

$$z = (0,43 - r) \cdot Q \quad (3)$$

gdzie Q jest wskazaniami ciepłomierza (ciepło zarejestrowane przez ciepłomierz).

Z porównania opłat (Adamski i Rynkowski, 2015) za ogrzewanie poszczególnych mieszkań wyznaczonych według zasad stosowanych w Polsce (Dz. U. 2018 poz. 755) oraz w Niemczech przy założeniu w obu przypadkach, że 50% kosztów rozliczanych jest na powierzchnię mieszkań wynika, że zastosowanie rachunku wyrównawczego sumy wskazań podzielników kosztów do wskazań ciepłomierza centralnego ogrzewania powoduje, że opłaty za ogrzewanie 1 m² poszczególnych mieszkań są bardziej wyrównane. W obliczeniach tych uwzględniono współczynniki zależne od położenia mieszkania w bryle budynku.

Pomijanie współczynników R_m uwzględniających usytuowanie poszczególnych mieszkań w bryle budynku prowadzi do zawyżenia opłat za ogrzewanie mieszkań narożnych lub ze ścianą szczytową – zwłaszcza położonych na najwyższej lub najniższej kondygnacji mieszkalnej. Fakt ten znajduje swoje odzwierciedlenie na rynku mieszkaniowym w Niemczech – takie mieszkania są tańsze.

2.2. Metoda wyznaczania indywidualnych kosztów ogrzewania stosowana w Austrii

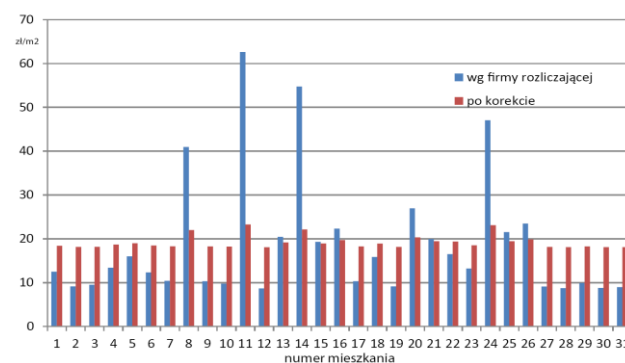
Uwzględnia się tu współczynniki związane z położeniem mieszkania w bryle budynku, a także wyznaczone

ciepło tracone w pionach wyznaczane na drodze obliczeń i sumuje ze wskazaniami podzielników kosztów. Aby takie sumowanie było możliwe, należy wskazania podzielników ciepła przeliczyć na jednostki ciepła, na przykład kilowatogodziny (kWh). Przyjmuje się zwykle:

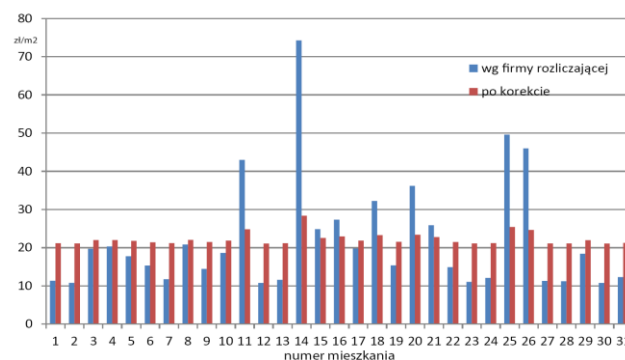
$$1 \text{ WZ} = 1 \text{ kWh} \quad (4)$$

dla ogółu spotykanych podzielników kosztów i grzejników. Zakłada się stałe udziały kosztów rozliczanych na powierzchnię mieszkań i na podzielniki, najczęściej 50/50%.

Ponieważ metoda ta uwzględnia ciepło oddane przez piony i przewody rozprowadzające, a nie uwzględnia ciepła niezarejestrowanego przez podzielniki kosztów (Adamski, 2017), ze względu na fakt, że grzejniki w warunkach rzeczywistych nie zawsze pracują w stanie podstawowym określonym w normach PN-EN 834:1999 *Podzielniki kosztów ogrzewania do rejestrowania zużycia ciepła przez grzejniki. Przystawki zasilane energią elektryczną* oraz PN-EN 834:2013-12 *Podzielniki kosztów ogrzewania do rejestrowania zużycia ciepła przez grzejniki. Przystawki zasilane energią elektryczną*, metoda austriacka jest mniej skuteczna niż metoda niemiecka. Wskaźniki zł/m² dla poszczególnych mieszkań będą przyjmować wartości pośrednie dla danego sezonu między wyznaczonymi na rysunkach 1 oraz 2.



Rys. 1. Porównanie wskaźników kosztów zł/m² poszczególnych mieszkań za centralne ogrzewanie wyznaczone przez firmę rozliczającą w Polsce i po korektach według VDI 2077 w sezonie 2008-2009 (Adamski i Rynkowski, 2015)



Rys. 2. Porównanie wskaźników kosztów zł/m² poszczególnych mieszkań za centralne ogrzewanie wyznaczone przez firmę rozliczającą w Polsce i po korektach według VDI 2077 w sezonie 2009-2010 (Adamski i Rynkowski, 2015)

2.3. Metoda wyznaczania indywidualnych kosztów ogrzewania stosowana w Polsce

Zależność $1 \text{ WZ} = 1 \text{ kWh}$ nie znajduje dotychczas odzwierciedlenia w procedurach rozliczania kosztów ogrzewania, zatem aby koszty ogrzewania odpowiadały zużyciu ciepła, spółdzielnie mieszkaniowe na przestrzeni lat zwiększają udział części rozliczanej na powierzchnię mieszkań. O ile początkowo stosowano 50/50%, a zdarzały się spółdzielnie mieszkaniowe, gdzie stosowano 30/70%, to obecnie stosuje się coraz częściej 60/40%, 70/30%, gdzie pierwsza liczba mówi o części rozliczanej na m^2 , druga poprzez podzielniki kosztów. Dotychczas brak jest jednolitego systemu, a każda spółdzielnia mieszkaniowa wypracowuje swoje rozwiązanie. W niektórych spółdzielniach stosuje się oszacowanie ciepła oddanego przez nieopomiarowane grzejniki oraz piony i uwzględnienie w rozliczeniach, co zbliża metodykę obliczeń do stosowanej w Austrii. Szczególnie ważne są zdaniem autorów takie metody obliczeniowe, w których nie wymaga się stosowania dodatkowych podzielników kosztów montowanych na dotychczas nieopomiarowanych grzejnikach lub nawet pionach centralnego ogrzewania.

3. Ustalenia unijne w kwestii rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania

„Nie można indywidualnego oszacowania stosować, gdy wynikająca z niego opłata przewyższałaby opłatę, jaka byłaby przy rozliczaniu według powierzchni podłogi powyżej 25%” (Dyrektywa unijna 93/76/EEC; Pieńkowski, 2010). Zapis taki pojawił się w Wytycznych Europejskiego Stowarzyszenia E.V.V.E z 1996 roku, które uściślają podstawowe wymagania Dyrektywy 93/76/EEC z 13 września 1993 roku o ograniczeniu emisji dwutlenku węgla przez podniesienie efektywności wykorzystania energii. Tabela 1 prezentuje porównanie metod rozliczania kosztów ogrzewania w Niemczech, Austrii i w Polsce.

Z powyższych analiz oraz z przeglądu metod rozliczeń kosztów ogrzewania (Pieńkowski, 2006 i 2010) wynika, że poszczególne kraje rozwiązują te kwestie odrębnie, a metody stosowane w poszczególnych krajach europejskich są różne. Wyniki rozliczeń często nie spełniają ustaleń unijnych.

Tab. 1. Porównanie metod rozliczania kosztów ogrzewania w Niemczech, Austrii i Polsce

Lp.	kraj	Współczynnik położenia lokalu w bryle budynku R_m	1 WZ = 1 kWh	Podział kosztów na metrażowe i podzielnikowe
1	Niemcy	1, nie stosuje się	stosuje się	stała wartość
2	Austria	stosuje się	stosuje się	stała wartość
3	Polska	stosuje się	nie stosuje się	stała wartość
4	Metoda autorska	stosuje się, nie są istotne	stosuje się	wartość zmienna, wynikowa

4. Ceny energii cieplnej. Średnia cena energii cieplnej w sezonie grzewczym

W proponowanej metodzie rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania istotna jest cena energii cieplnej. Ceny energii cieplnej według faktur MPEC w Białymstoku dla odbiorców B3 zestawiono w tabeli 2. Ponieważ ceny zmieniają się w ciągu sezonu grzewczego, w proponowanej metodzie rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania należy wyznaczyć średnią cenę energii cieplnej w sezonie grzewczym. Obliczenia takie można wykonać w oparciu o udziały stopniodni w poszczególnych miesiącach wyznaczone na podstawie średniej temperatury dla danego miesiąca (tab. 3). Ponieważ cena energii cieplnej może się zmienić nawet w ciągu miesiąca, w ostatniej kolumnie podano udziały przypadające na 1 dzień w %/dzień.

W ostatniej kolumnie tabeli 4 podano średnie ceny energii cieplnej wyznaczone tą metodą w sezonach grzewczych od 1.12.2008 do 30.11.2015. Zaletą tej metody jest, że nie wymaga danych o zużyciu ciepła w poszczególnych miesiącach sezonu grzewczego.

Bardziej precyzyjną metodą wyznaczania średniej ceny ciepła w poszczególnych sezonach grzewczych są obliczenia, które można wykonać w oparciu o faktury dostawcy ciepła, gdzie jest podane zużycie ciepła oraz wartość tego ciepła. Wynika stąd średnia cena za ciepło, a wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 5.

Na rysunku 3 przedstawiono ceny średnie c energii cieplnej w poszczególnych sezonach grzewczych obliczonych powyżej przedstawionymi metodami i wyrażone w zł/kWh.

Na rysunku 4 przedstawiono wartości względne δc różnic cen wyrażone w procentach. Różnice δc względne dla wybranego sezonu grzewczego obliczono z równania:

$$\delta c = \frac{\text{cena wyznaczona w oparciu o stopniodni} - \text{cena w oparciu o faktyczne zużycie wg faktur}}{\text{cena w oparciu o faktyczne zużycie wg faktur}} \times 100 \quad (5)$$

Dla rozpatrywanych danych liczbowych różnice te nie mają praktycznego znaczenia i są znacznie mniejsze niż dokładność pomiaru podzielnika kosztów, która w najbardziej korzystnych warunkach wynosi 3% (PN-EN 834:1999; PN-EN 834:2013-12).

Tab. 2. Ceny energii cieplnej według faktur MPEC, odbiorca B3

Okres dostaw	Cena netto [zł/GJ]	vat [%]	Cena brutto [zł/GJ]		Razem brutto [zł/GJ]	zł/kWh
od 1 stycznia 2015	30,69	23	37,75	dostarczenie	53,13	0,191268
	12,50	23	15,38	przesył		
od 1 listopada 2013	29,34	23	36,09	dostarczenie	51,17	0,184212
	12,26	23	15,08	przesył		
od 19 sierpnia 2013	29,16	23	35,87	dostarczenie	50,63	0,182268
	12,00	23	14,76	przesył		
od 7 czerwca 2013	27,67	23	34,03	dostarczenie	48,79	0,175644
	12,00	23	14,76	przesył		
od 4 października 2012	27,41	23	33,71	dostarczenie	48,47	0,174492
	12,00	23	14,76	przesył		
od 19 sierpnia 2012	27,43	23	33,74	dostarczenie	47,45	0,170820
	11,15	23	13,71	przesył		
od 1 września 2011	26,44	23	32,52	dostarczenie	46,23	0,166428
	11,15	23	13,71	przesył		
od 1 stycznia 2011	24,68	23	30,36	dostarczenie	44,05	0,158580
	11,13	23	13,69	przesył		
od 1 sierpnia 2010	24,68	22	30,11	dostarczenie	43,69	0,157284
	11,13	22	13,58	przesył		
od 1 kwietnia 2009	24,49	22	29,88	dostarczenie	42,46	0,152856
	10,31	22	12,58	przesył		
od 1 marca 2008	20,58	22	25,11	dostarczenie	36,86	0,132696
	9,63	22	11,75	przesył		
od 1 lutego 2008	18,85	22	23,00	dostarczenie	34,75	0,125100
	9,63	22	11,75	przesył		
od 1 lutego 2007	18,59	22	22,68	dostarczenie	33,75	0,121500
	9,07	22	11,07	przesył		

Tab. 3. Średnie miesięczne wartości temperatury zewnętrznej t_z dla Białegostoku, liczba dni w miesiącu, stopniodni oraz udziały stopniodni w poszczególnych miesiącach. Temperatura w pomieszczeniach $t_i = 20^\circ\text{C}$

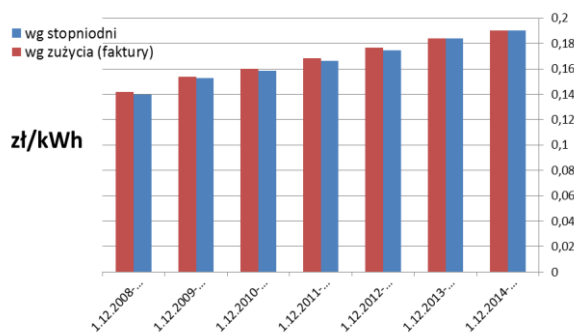
Miesiąc	t_z [°C]	liczba dni w miesiącu	$t_i - t_e$	stopniodni	%	% / dzień
Styczeń	-4,9	31	24,9	772	20,0	0,6438
Luty	-2,0	28	22	616	15,9	0,5688
Marzec	1,7	31	18,3	567	14,7	0,4731
Kwiecień	7,3	30	12,7	381	9,9	0,3284
Maj	13,2					
Czerwiec	15,9					
Lipiec	17,3					
Sierpień	14,5					
Wrzesień	12,1					
Październik	7,1	31	12,9	400	10,3	0,3335
Listopad	1,6	30	18,4	552	14,3	0,4757
Grudzień	1,3	31	18,7	580	15,0	0,4835
			suma	3868	100,0	

Tab. 4. Średnia cena ciepła w sezonach grzewczych zł/kWh w oparciu o stopniodni

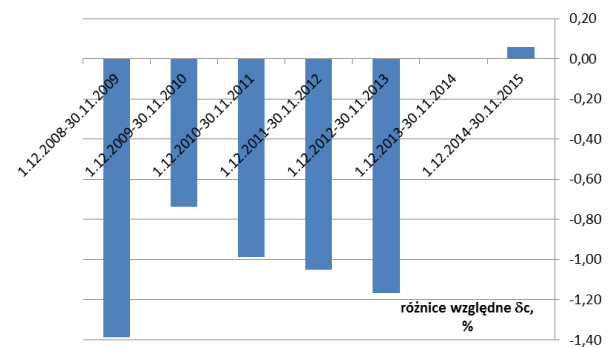
Okres	Cena ciepła w danym miesiącu i w kolejnych miesiącach								Średnia cena
	miesiąc	12	1	2	3	4	10	11	
	%	0,150	0,200	0,159	0,147	0,099	0,103	0,143	
1.12.2014-30.11.2015		0,184212	0,191268						0,190210
1.12.2013-30.11.2014		0,184212							0,184212
1.12.2012-30.11.2013		0,174492							0,174492
1.12.2011-30.11.2012		0,166428							0,166428
1.12.2010-30.11.2011		0,157284	0,158580						0,158386
1.12.2009-30.11.2010		0,152856							0,152856
1.12.2008-30.11.2009		0,132696				0,152856			0,139643

Tab. 5. Średnia cena za ciepło w sezonach grzewczych zł/kWh w oparciu o faktyczne zużycie ciepła według faktur MPEC

Okres	Koszt ciepła [zł]	Zużycie ciepła [GJ]	Średnia cena [zł/GJ]	Średnia cena [zł/kWh]
1.12.2014-30.11.2015	198516,51	3759,43	52,8049	0,1900978
1.12.2013-30.11.2014	219233,38	4284,58	51,1680	0,1842048
1.12.2012-30.11.2013	238313,92	4859,38	49,0420	0,1765514
1.12.2011-30.11.2012	215143,03	4604,83	46,7212	0,1681962
1.12.2010-30.11.2011	223814,42	5036,96	44,4344	0,1599639
1.12.2009-30.11.2010	217297,34	5079,92	42,7757	0,1539927
1.12.2008-30.11.2009	194078,45	4934,00	39,3349	0,1416057



Rys. 3. Porównanie średnich cen zł/kWh w kolejnych sezonach grzewczych wyznaczonych w oparciu o stopniodni ze średnimi cenami wyznaczonymi w oparciu o faktyczne zużycie ciepła według faktur dostawcy ciepła w poszczególnych miesiącach



Rys. 4. Różnice względne średnich cen w kolejnych sezonach grzewczych wyznaczonych w oparciu o stopniodni oraz w oparciu o faktyczne zużycie ciepła według faktur dostawcy ciepła w poszczególnych miesiącach

5. Przykład obliczeniowy wyznaczania należności za centralne ogrzewanie w oparciu o elektroniczne podzielniki kosztów w budynku wielorodzinnym według proponowanej metody autorskiej

W przykładzie podano obliczenia dla sezonu 2008/2009 w oparciu o następujące dane:

- Roczne koszty ogrzewania wraz z opłatami za moc zamówioną, kwota do rozliczenia,
przyjęto $K = 176846,84$ zł,
- Łączna powierzchnia ogrzewanych mieszkań,
przyjęto $F = 7048,37$ m²,

- Powierzchnia mieszkania,
przyjęto $f = 48,3$ m²,
- Cena za jednostkę ciepła, czyli cena 1 kWh ciepła.
Do obliczeń przyjęto $c = 0,1416057$ zł/kWh, jest to średnia cena za ciepło w sezonie grzewczym 2008/2009 (tab. 5) wyznaczona w oparciu o faktyczne zużycie ciepła według faktur MPEC.

Łączna liczba jednostek w nieruchomości odczytana z podzielników w sezonie 2008/2009 z uwzględnieniem współczynników położenia mieszkań w bryle budynku:

$$\sum z_i = 129450,30WZ \quad (5)$$

Suma jednostek dla mieszkania odczytana z podzielników w sezonie 2008/2009 z uwzględnieniem współczynnika położenia mieszkania w bryle budynku:

$$z_i = 1842,12WZ \quad (6)$$

gdzie WZ oznacza wartość zużycia, przy czym 1 WZ = 1 kWh (Michnikowski i Grzywacz, 2015), stąd dwie ostatnie dane można zapisać jako:

$$\begin{aligned} \sum z_i &= 129450,30WZ = 12950,30kWh \\ z_i &= 182,12WZ = 1842,12kW \end{aligned} \quad (7)$$

1. Wartość ciepła zarejestrowana przez podzielniki kosztów w mieszkaniu:

$$K_{podz_i} = cz_i = 0,1416057 \frac{zł}{kWh} \cdot 1842,12kWh = 260,86zł \quad (8)$$

2. Wartość ciepła zarejestrowana przez podzielniki kosztów w nieruchomości wielorodzinnej:

$$K_{podz} = c \sum z_i = 0,1416057 \frac{zł}{kWh} \cdot 129450,3kWh = 18330,90zł \quad (9)$$

Jest to kwota do rozliczenia ogrzewania budynku w oparciu o podzielniki kosztów.

3. Kwota do rozliczenia w oparciu o powierzchnię poszczególnych mieszkań:

$$K_{m2} = K - K_{podz} = 176846,84 - 18330,90 = 158515,94zł \quad (10)$$

Powyższa kwota powinna być rozdzielona proporcjonalnie do powierzchni poszczególnych mieszkań.

4. Wskaźnik K_{m2}/F oraz kwota przypadająca na rozpatrywane mieszkanie K_{m2_i} :

$$\frac{K_{m2}}{F} = \frac{158515,94zł}{7048,37m^2} = 22,49 \frac{zł}{m^2} \quad (11)$$

$$K_{m2_i} = f \frac{K_{m2}}{F} = 48,3 \cdot 22,49 = 1086,25zł \quad (12)$$

5. Koszt ogrzewania mieszkania K_i :

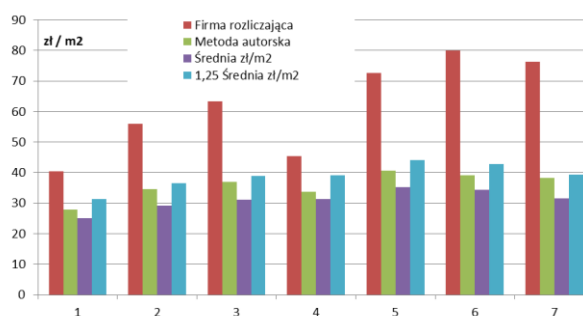
$$K_i = K_{m2_i} + K_{podz_i} = 1086,25 + 260,86 = 1347,11zł \quad (13)$$

W ten sposób można obliczyć należności za ogrzewanie dla pozostałych mieszkań oraz dla kolejnych sezonów grzewczych.

6. Porównanie rozliczeń kosztów ogrzewania dla wybranego mieszkania w kolejnych sezonach grzewczych

Wyniki obliczeń należności za ogrzewanie 1 m² rozpatrywanego mieszkania w kolejnych sezonach grzewczych przedstawiono w formie graficznej.

Na rysunku 5 zaznaczono także należności rozpatrywanego mieszkania wyznaczone przez firmę rozliczającą odniesione do 1 m². Zaznaczono także średnią wartość ogrzewania zł/m² oraz wartość tą zwiększoną o 25%.



Rys. 5. Warianty obliczeń należności za ogrzewanie 1 m² rozpatrywanego mieszkania w kolejnych sezonach grzewczych

Średnia wartość ogrzewania zł/m² jest stosowana w przypadku rozliczeń bez podzielników kosztów. Wartość mnożnika 1,25 wynika z ustaleń unijnych (Dyrektywa unijna 93/76/EEC; Pieńkowski, 2010).

Współczynnik K_v

Udział powierzchni rozpatrywanego mieszkania w rozliczanej nieruchomości wynosi:

$$\partial_A = \frac{48,3}{7048,37} \cdot 100\% = 0,69\% \quad (14)$$

Natomiast udział wskazań podzielników w sezonie 2008/2009

$$\partial_V = \frac{1842,12}{129450,30} \cdot 100\% = 1,42\% \quad (15)$$

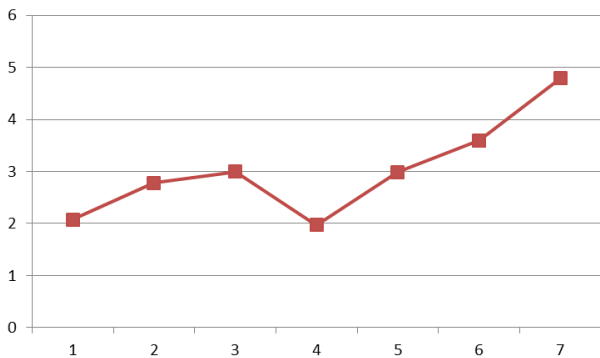
Stąd iloraz K_v (Michnikowski i Grzywacz, 2015) dla rozpatrywanego mieszkania wynosi

$$K_v = \frac{\partial_V}{\partial_A} = \frac{1,42}{0,69} = 2,08 \quad (16)$$

Współczynnik K_v określa relację między udziałem powierzchni (lub kubatury) danego mieszkania w rozliczanej nieruchomości a udziałem wskazań podzielników rozpatrywanego mieszkania w rozliczanej nieruchomości. Wartość $K_v = 1$ oznacza, że podzielniki w danym mieszkaniu zarejestrowały tak, jak to wynika z udziału powierzchni mieszkania w rozliczanej nieruchomości. Wartość $K_v > 1$ wskazuje, że podzielniki w danym mieszkaniu zarejestrowały więcej, niż to wynika z udziału powierzchni mieszkania w rozliczanej nieruchomości.

Mieszkania, dla których K_v jest większe niż 1, mają opłaty wyższe niż to wynika ze średniego zużycia ciepła na ogrzewanie dla bloku. Sytuację taką dla rozpatrywanego mieszkania przedstawiono na rysunku 6.

Dotychczas stosowane metody rozliczeń kosztów ogrzewania w Polsce prowadzą do stosowania zawyżonej ceny zł/kWh w rozliczeniach indywidualnych kosztów ogrzewania. Cena ta w kartach rozliczeń indywidualnych oznaczana jest często jako zł/jpko i wynosi 0,50 lub 1, a czasami nawet więcej.



Rys. 6. Wartości współczynnika K_V rozpatrywanego mieszkania w sezonie 2008/2009 oraz w kolejnych sezonach grzewczych

Zawyżenie ceny zł/kWh w rozliczeniach indywidualnych kosztów ogrzewania powoduje, że mieszkania, dla których K_V jest większe niż 1 mają opłaty znacznie wyższe niż to wynika z wartości zużytego ciepła. Są to też opłaty, które są znacznie większe niż wartości wyznaczone w oparciu o wskaźnik zł/m² średniego zużycia ciepła na ogrzewanie nieruchomości.

7. Podsumowanie i wnioski

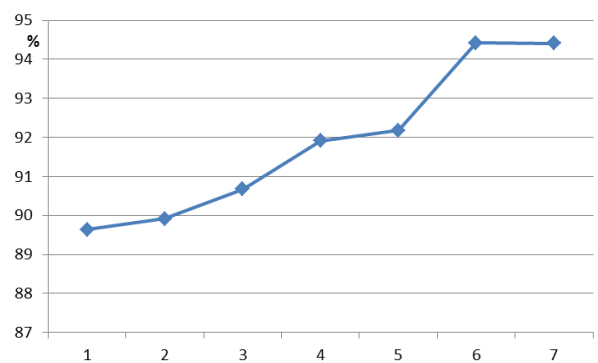
Zaprezentowana metoda autorska w sposób istotny eliminuje tak zwane kominy w rozliczeniach poszczególnych mieszkań za ogrzewanie. Mieszkania w blokach charakteryzują się podobnym standardem technicznym, ściany zewnętrzne są izolowane cieplnie, zaś izolacji cieplnych między poszczególnymi mieszkaniami w Polsce się nie stosuje. Generalnie w budynkach po termomodernizacji lub nowych ściany zewnętrzne nie są istotnym składnikiem strat ciepła. Stąd ilość ciepła traconego na 1 m² w poszczególnych mieszkaniach jest podobna, a należności za centralne ogrzewanie 1m² powierzchni użytkowej takich mieszkań powinny być zbliżone. Ale oczywiście – nie muszą być identyczne. Odpowiedź na pytanie, jak duże mogą być rozbieżności za ogrzewanie 1 m² w poszczególnych mieszkaniach dają zapisy unijne (Dyrektywa unijna 93/76/EEC; Pieńkowski, 2010). Niestety nie są one stosowane przez firmy rozliczające, co prowadzi do nieporozumień między mieszkańcami a spółdzielniami mieszkaniowymi.

Ze względu na niewłaściwe rozliczenia w Polsce, które są najczęściej wykonywane przez międzynarodowe firmy, niektóre spółdzielnie pod presją mieszkańców rezygnują z podzielników kosztów.

Przedstawiona metoda autorska łączy ze sobą zalety stosowania podzielników kosztów ogrzewania, z odczuciem właściwego rozliczenia kosztów ogrzewania, jakie mają mieszkańcy przy rozliczeniach bez

podzielników w oparciu o stawkę zł/m². W metodzie autorskiej cena za jednostkę ciepła wynika z faktur dostawcy ciepła i jest oparta na faktycznej cenie za energię cieplną wyrażoną w zł/kWh. Ponieważ w rozliczeniach są uwzględniane wskazania podzielników kosztów metoda ta stymuluje energooszczędne zachowania mieszkańców.

W oparciu o wyniki liczbowe uzyskane w prezentowanej metodzie autorskiej można wyznaczyć jaka część opłat rozliczana jest na powierzchnię mieszkań, a jaka na podzielniki. Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunku 7. Dotychczasowe dyskusje o metodzie rozliczeń kosztów ogrzewania stosowanej w Polsce grzęzną w kwestii udziału kosztów rozliczanych na powierzchnię mieszkań w kolejnych sezonach grzewczych. Wobec nie uwzględniania aktualnie w Polsce przez firmy rozliczające zależności (1) nie ma tu racjonalnej odpowiedzi.



Rys. 7. Udział kosztów rozliczanych na powierzchnię mieszkań w kolejnych sezonach grzewczych jest wnioskiem wynikającym z autorskiej metody rozliczania kosztów centralnego ogrzewania

Z uzyskanych wyników obliczeń stwierdzić można, że udział kosztów rozliczanych na powierzchnię mieszkań w kolejnych sezonach grzewczych przyjmuje różne wartości w zakresie od około 89,5% do około 94,5% dla rozpatrywanych danych.

Wynika to z faktu, że grzejniki w warunkach rzeczywistych rzadko pracują w stanie podstawowym określonym normami (PN-EN 834:1999; PN-EN 834:2013-12). Podzielniki najczęściej rejestrują znacznie mniej niż to wynika z ilości ciepła oddanego przez grzejnik (Adamski, 2017). Możliwe są również przypadki, że podzielniki rejestrują więcej niż to wynika z ilości ciepła oddanego przez grzejnik (Adamski, 2017).

Udział kosztów rozliczanych na powierzchnię mieszkań w kolejnych sezonach grzewczych jest wnioskiem wynikającym z autorskiej metody rozliczania kosztów centralnego ogrzewania. Nie musi być obliczany, aby w proponowanej metodzie autorskiej wykonać rozliczenia kosztów centralnego ogrzewania.

Natomiast wniosek ten można przenieść do rozliczeń wykonywanych z uwzględnieniem cieczowych podzielników kosztów; udział kosztów rozliczanych na powierzchnię mieszkań lub lokali użytkowych zależnie od sezonu grzewczego dla budynków docieplonych z wielkiej płyty wynosi od około 90 do 95%.

Literatura

- Adamski M., Rynkowski P. (2015). Należność za ogrzewanie mieszkania odpowiadająca zużyciu ciepła. *Administrator*, 11/2015, 26-29.
- Adamski M. (2017). Pole temperatury powierzchni grzejnika a wskazania podzielnika kosztów. *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja*, 10/2017, 418-422.
- Dyrektywa unijna 93/76/EEC ("Europejskie Stowarzyszenie Rozliczania Energii" E.V.V.E), http://www.evve.com/files/leitfadenevve_.pdf, strona 46 pkt 16.1e.
- Michnikowski P., Grzywacz M. (2015). Kryteria sprawdzenia poprawności rozliczania kosztów ogrzewania na podstawie wskazań podzielników. *Rynek Instalacyjny*, 1-2/2015, 71-74.
- Michnikowski P., Skiba J. (2014). Test poprawności rozliczania indywidualnych kosztów ogrzewania na podstawie wskazań nagrzewnikowych podzielników elektronicznych. *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja*, 9/2014, 347-351.
- Pieńkowski C. (2006). Indywidualne rozliczanie kosztów ogrzewania mieszkań w budynkach wielorodzinnych. *Wydawnictwo Politechniki Białostockiej*, Białystok.
- Pieńkowski C. (2010). Regulacja kosztów ogrzewania w budynkach wielorodzinnych. *PAN, KILiW, IPPT, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej*, Warszawa – Białystok.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. *Dz. U. 2018 poz. 755* – tekst jednolity.

HEATING COST CALCULATIONS ON THE EXAMPLE OF THE SELECTED APARTMENT

Abstract: The aim of the research is to present the method of calculations of individual heating costs of flats and business premises regarding the energy law, in which the heating fee corresponds to the consumption of heat and takes into account the indications of electronic cost allocators. Generally, in new buildings or buildings after thermal modernisation, external walls are not a significant component of heat losses. Therefore, the amount of heat lost per 1 m² in individual apartments is similar, and the receivables for central heating 1 m² of usable space of such flats should be similar. The answer to the question of how large divergences may be in heating for 1m² in individual apartments is provided by EU regulations. The presented author's method combines the advantages of using heating cost allocators with the feeling of proper heating cost accounting, which residents have when settling without dividers based on the PLN/m² rate. In this method, the price per unit of heat is due to the invoice of the heat supplier. Based on the numerical results obtained in the presented method, it is possible to determine which part of the fees is settled on the surface of flats, and how much on dividers.

Praca została zrealizowana w ramach pracy numer S/WBiŚ/4/2014 i sfinansowana ze środków na naukę MNiSW.