

SPIS TREŚCI

SPIS WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ.....	9
1. WPROWADZENIE	13
2. PODSTAWY PRAWNE ROZLICZEŃ KOSZTÓW OGRZEWANIA W BUDYNKU WIELORODZINNYM	17
2.1. Wymagania dotyczące metod rozliczeniowych pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii lub paliw	18
2.2. Wymagania dotyczące obowiązku i zasad stosowania rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania w budynku wielorodzinnym ..	20
2.3. Obowiązki prawne właściciela i zarządcy budynku, dotyczące rozliczeń kosztów ogrzewania w budynku wielorodzinnym	25
2.4. Wymagania dotyczące technicznego wyposażenia instalacji centralnego ogrzewania, związane z rozliczeniami kosztów ogrzewania	28
2.5. Wymagania dotyczące podzielników kosztów stosowanych w rozliczeniach kosztów ogrzewania oraz systemów podziału indywidualnych kosztów ogrzewania	30
3. PROCES OGRZEWANIA POMIESZCZENIA	35
3.1. Czynniki wpływające na potrzeby cieplne pomieszczenia	35
3.2. Bilans cieplny pomieszczenia ogrzewanego	39
3.3. Zużycie ciepła na potrzeby ogrzewania w sezonie grzewczym	43
4. SYSTEMY OGRZEWANIA W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH	47
4.1. Rozwiązania instalacji centralnego ogrzewania w budynkach wielorodzinnych	47
4.2. Regulacja dostawy ciepła do pomieszczeń	50
4.3. Warunki hydrauliczne występujące w instalacjach centralnego ogrzewania w budynkach wielorodzinnych	56

5.	WARUNKI PRACY GRZEJNIKÓW W RÓŻNYCH STANACH EKSPLOATACYJNYCH INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU WIELORODZINNYM	58
5.1.	Wymiana ciepła pomiędzy grzejnikiem i pomieszczeniem	59
5.2.	Rzeczywiste warunki pracy instalacji centralnego ogrzewania	69
5.2.1.	Przewymiarowanie instalacji centralnego ogrzewania spowodowane termomodernizacją budynku	70
5.2.2.	Przewymiarowanie instalacji centralnego ogrzewania spowodowane niedostosowaniem programu regulacji jakościowej do wymagań wszystkich pomieszczeń	72
5.3.	Metody dostosowania instalacji centralnego ogrzewania do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń po termomodernizacji budynku	74
5.3.1.	Redukcja mocy cieplnej grzejników po termomodernizacji budynku, przez dławienie strumieni masy wody grzejnej	78
5.3.2.	Redukcja mocy cieplnej grzejników po termomodernizacji budynku, przez obniżenie obliczeniowych parametrów instalacji c.o.	80
5.4.	Rzeczywiste warunki pracy grzejników instalacji c.o. w sezonie grzewczym	86
6.	SPOSOBY I MOŻLIWOŚCI OKREŚLANIA KOSZTU OGRZEWANIA W BUDYNKU WIELORODZINNYM	90
7.	PODZIELNIKI KOSZTÓW OGRZEWANIA – BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA	99
7.1.	Budowa i zasada działania cieczowego podzielnika kosztów ogrzewania	101
7.2.	Budowa i zasada działania elektronicznego podzielnika kosztów ogrzewania	108
8.	OKREŚLANIE ZUŻYCIA CIEPŁA W LOKALACH MIESZKALNYCH W BUDYNKU WIELORODZINNYM NA PODSTAWIE WSKAZAŃ PODZIELNIKÓW KOSZTÓW OGRZEWANIA	111
8.1.	Wskazanie podzielnika kosztów ogrzewania miarą ilości ciepła oddanego przez grzejnik	112
8.1.1.	Wskazania cieczowego podzielnika kosztów ogrzewania ..	114
8.1.2.	Wskazania elektronicznego podzielnika kosztów ogrzewania	115

8.2.	Sprężenie cieplne układu grzejnik-podzielnik	116
8.2.1.	Sprężenie cieplne układu grzejnik-podzielnik dla podzielnika cieczowego	117
8.2.2.	Sprężenie cieplne układu grzejnik-podzielnik dla podzielnika elektronicznego	120
8.2.3.	Wykorzystanie wzorów definicyjnych współczynnika sprężenia cieplnego grzejnik-podzielnik do określenia ilości ciepła przekazywanego z grzejnika do pomieszczenia	123
8.3.	Współczynniki oceny stosowane do przeliczenia wskazania podzielnika na wartość zużycia	123
8.3.1.	Współczynnik oceny K_Q	124
8.3.2.	Współczynnik oceny K_C	125
8.3.3.	Współczynnik oceny K_T	127
8.4.	Współczynniki wyrównawcze (redukcyjne) uwzględniające jakość energetyczną lokali	129
9.	PROBLEMY WYSTĘPUJĄCE W SYSTEMACH ROZLICZEŃ KOSZTÓW OGRZEWANIA W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH NA PODSTAWIE WSKAZAŃ PODZIELNIKÓW KOSZTÓW OGRZEWANIA	134
9.1.	Warunki pracy podzielników kosztów ogrzewania w krajowych instalacjach centralnego ogrzewania	136
9.2.	Rzeczywiste warunki pracy podzielników kosztów ogrzewania w sezonie grzewczym	138
9.3.	Wpływ warunków cieplno-przepływowych pracy grzejnika na współczynnik sprężenia cieplnego C_T	141
9.3.1.	Badania współczynnika sprężenia cieplnego C_T na stanowisku laboratoryjnym w stanie ustalonym	143
9.3.2.	Badania współczynnika sprężenia cieplnego C_T w laboratorium, w warunkach dynamicznych	147
9.4.	Metoda poprawy korelacji wskazania podzielnika kosztów ogrzewania z ilością ciepła oddawanego przez grzejnik w sezonie grzewczym	153
9.5.	Wpływ przewymiarowania grzejników na rozliczenia kosztów ogrzewania	158

9.5.1.	Ocena wpływu przewymiarowania grzejnika na wskazanie podzielnika	158
9.5.2.	Ocena możliwości poprawy rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania w budynkach z przewymiarowanymi grzejnikami	161
9.6.	Porównanie wskazań podzielników cieczowych i elektronicznych w warunkach zdławionego przepływu wody grzejnej	166
9.7.	Wpływ współczynników wyrównawczych (redukcyjnych) uwzględniających jakość energetyczną lokali na rozliczenia kosztów ogrzewania	170
9.8.	Wpływ przepływu ciepła pomiędzy lokalami na rozliczenia indywidualnych kosztów ogrzewania	176
9.9.	Wpływ niemierzonych zysków ciepła z instalacji grzewczej na wskazania podzielników kosztów ogrzewania	190
9.10.	Wpływ wewnętrznych źródeł ciepła na wskazania podzielników kosztów ogrzewania	192
9.11.	Przykłady problemów w rozliczaniu kosztów ogrzewania opracowane na podstawie przeprowadzonych badań na osiedlu mieszkaniowym	195
10.	WYMAGANIA ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE ZWIĄZANE Z WPROWADZANIEM I EKSPLOATACJĄ SYSTEMÓW ROZLICZEŃ KOSZTÓW OGRZEWANIA W BUDYNKU WIELORODZINNYM PRZY ZASTOSOWANIU PODZIELNIKÓW KOSZTÓW OGRZEWANIA	199
10.1.	Wymagania organizacyjne dla właściciela lub zarządcy budynku, związane z wprowadzeniem systemu rozliczeń kosztów ogrzewania	200
10.2.	Wymagania dla firm rozliczeniowych odnośnie do weryfikacji wyników rozliczeń	203
10.3.	Dodatkowe wymagania techniczne dotyczące instalacji c.o. w przypadku wprowadzania systemu rozliczeń indywidualnych kosztów ogrzewania	203
10.3.1.	Dopasowanie mocy grzejników do projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń na etapie projektowania instalacji c.o.	204

10.3.2.	Dopasowanie wielkości wszystkich grzejników do projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń po termomodernizacji budynku	205
10.3.3.	Izolacja przewodów instalacji centralnego ogrzewania	206
10.3.4.	Czyszczenie chemiczne istniejącej instalacji c.o.	207
10.4.	Wymagania techniczne dla przegród wewnętrznych w budynku wielorodzinnym	207
11.	OPŁACALNOŚĆ EKONOMICZNA WPROWADZANIA W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH SYSTEMÓW ROZLICZEŃ KOSZTÓW OGRZEWANIA Z WYKORZYSTANIEM PODZIELNIKÓW KOSZTÓW	209
12.	PODSUMOWANIE	218
	BIBLIOGRAFIA	219