

**RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII  
W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM**

**Tomasz Cholewa, Alicja Siuta-Olcha**

**SPIS TREŚCI**

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA METODYKI BADAŃ EKSPLOATACYJNYCH PRZEDSTAWIONYCH W PRZYKŁADACH .....</b>	<b>6</b>
<b>3. STRUKTURA ZUŻYCIA ENERGII .....</b>	<b>9</b>
3.1. Przykład w zakresie analizy struktury zużycia energii w budynku wielorodzinnym .....	14
<b>4. RACJONALIZACJA W ZAKRESIE OCHRONY CIEPLNEJ BUDYNKU .....</b>	<b>20</b>
4.1. Wymagania ochrony cieplnej budynków .....	20
4.2. Optymalna projektowa grubość warstwy izolacji cieplnej przegród budowlanych .....	27
4.2.1. Charakterystyka materiałów termoizolacyjnych .....	30
4.3. Optymalizacja wymiarów i kształtu budynku mieszkalnego.....	33
4.4. Poprawa izolacyjności cieplnej przegród przezroczystych .....	35
4.5. Poprawa szczelności zewnętrznej obudowy budynku .....	37
4.6. Standard energetyczny budynków .....	38
4.6.1. Budynki niskoenergetyczne i pasywne .....	39
4.7. Termomodernizacja budynków .....	42
4.8. Audyt energetyczny .....	44
4.9. Przykłady racjonalizacji zużycia ciepła w zakresie ochrony cieplnej budynku wielorodzinnego na podstawie badań eksploatacyjnych .....	45
4.9.1. Wpływ kolejności wykonania działań termomodernizacyjnych na różnice między obliczeniowymi i rzeczywistymi oszczędnościami w zużyciu ciepła.....	45
<b>5. RACJONALIZACJA WYKORZYSTANIA ENERGII W SYSTEMIE OGRZEWANIA.....</b>	<b>55</b>

---

<b>5.1. Racjonalizacja zużycia ciepła w systemie ogrzewania w budynku jednorodzinnym</b>	<b>57</b>
5.1.1. Przykład racjonalizacji zużycia ciepła w systemie ogrzewania w budynku jednorodzinnym	59
<b>5.2. Racjonalizacja zużycia ciepła w systemie ogrzewania w budynkach wielorodzinnych</b>	<b>63</b>
5.2.1. Przykłady racjonalizacji zużycia ciepła w systemie ogrzewania w budynku wielorodzinnym na podstawie badań eksploatacyjnych	67
5.2.1.1. Ocena wpływu decentralizacji źródła ciepła na efektywność energetyczną systemu grzewczego oraz ponoszone koszty dla grupy budynków wielorodzinnych	67
5.2.1.2. Ocena wpływu zastosowania regulacji miejscowej w instalacji c.o. na zużycie ciepła	83
5.2.1.3. Ocena wpływu zastosowania zaworów podpiónowych różnicy ciśnienia w instalacji c.o. na zużycie ciepła dostarczanego do budynku	93
5.2.1.4. Ocena efektywności energetycznej i ponoszonych kosztów z tytułu ogrzewania i przygotowania c.w.u. w systemach grzewczych stosowanych w budynkach wielorodzinnych	103
5.2.1.5. Ocena wpływu równoważenia hydraulicznego na zużycie energii elektrycznej przez pompę obiegową i koszty eksploatacyjne	119
5.2.1.6. Ocena wpływu zmiany rodzaju węzła ciepłowniczego na zużycie ciepła dostarczanego do budynku na potrzeby centralnego ogrzewania	122
<b>6. RACJONALIZACJA WYKORZYSTANIA CIEPŁA W SYSTEMIE PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ</b>	<b>128</b>
6.1. Sposoby przygotowania ciepłej wody użytkowej	131
6.2. Przykłady racjonalizacji wykorzystania ciepła w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej	135
6.2.1. Wpływ zastosowania zaworów termostatycznych na cyrkulacji instalacji c.w.u. na zużycie ciepła w budynku wielorodzinnym	135
6.2.2. Wpływ zastosowania obniżenia temperatury ciepłej wody użytkowej w godzinach nocnych na zużycie ciepła w budynku wielorodzinnym	148
6.2.3. Ocena efektywności energetycznej tradycyjnego systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wykorzystującego mieszkaniowe węzły ciepłownicze	161
6.2.4. Ocena wpływu zastosowania kolektorów energii promieniowania słonecznego do wspomaganego przygotowania c.w.u. na zużycie energii konwencjonalnej w budynku wielorodzinnym	166
<b>7. RACJONALIZACJA WYKORZYSTANIA ENERGII W SYSTEMIE WENTYLACJI</b>	<b>172</b>

<b>8. RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII W BUDYNKACH MIESZKALNYCH POPRZEZ EDUKACJĘ MIESZKAŃCÓW .....</b>	<b>174</b>
<b>8.1. Przykłady racjonalizacji zużycia ciepła w budynku wielorodzinnym poprzez edukację mieszkańców na podstawie badań eksploatacyjnych .....</b>	<b>175</b>
8.1.1. Wpływ zastosowania podzielników kosztów ogrzewania na zużycie ciepła w budynku wielorodzinnym .....	175
8.1.2. Wpływ zastosowania ulotek informacyjnych na zużycie ciepła i wody w budynku wielorodzinnym .....	182
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>194</b>