

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	9
1. WSTĘP.....	11
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH	15
2.1. Uwagi ogólne	15
2.2. Przegrody budowlane – rodzaje i ich funkcja w budynku	16
2.3. Stosowane izolacje cieplne	18
2.3.1. Struktura wewnętrzna materiałów izolacyjnych	19
2.3.2. Wymagania cieplne stawiane materiałom izolacyjnym	21
2.3.3. Mechanizmy przepływu ciepła w materiałach izolacyjnych	21
2.4. Wpływ wybranych czynników na przewodność cieplną styropianu i wełny mineralnej	25
2.4.1. Wpływ ciężaru objętościowego i wielkości porów na przewodność cieplną	25
2.4.2. Wpływ temperatury na przewodność cieplną	27
2.4.3. Wpływ składu chemicznego oraz struktury składników stałych na przewodność cieplną	29
2.4.4. Wpływ wilgoci na przewodność cieplną	30
2.4.5. Wpływ grubości próbki na przewodność cieplną	32
2.5. Wymagania cieplno-wilgotnościowe stawiane przegrodom budowlanym	33
2.5.1. Współczynnik przenikania ciepła U	33
2.5.2. Bezwymiarowa temperatura powierzchni wewnętrznej f_{Rsi}	36
3. RUCH CIEPŁA I WILGOCI W PRZEGRODACH BUDOWLANYCH	42
3.1. Uwagi ogólne	42
3.2. Podstawy teoretyczne ruchu ciepła i wilgoci w przegrodzie budowlanej	43
3.2.1. Ogólna charakterystyka zjawisk cieplno-wilgotnościowych w przegrodzie budowlanej	43
3.2.2. Równania procesów transportowych	44
3.2.3. Warunki początkowe i brzegowe	51
3.3. Propozycja matematycznego opisu procesów transportu ciepła i wilgoci w przegrodzie budowlanej	52
3.3.1. Założenia ogólne	52

3.3.2. Dyfuzja pary wodnej w pojedynczej warstwie	55
3.3.3. Współczynnik dyfuzji pary wodnej wyznaczony metodą całkową	57
4. BADANIA PARAMETRÓW TRANSPORTU CIEPŁA I WILGOCI	61
4.1. Uwagi ogólne	61
4.2. Program i zakres badań	62
4.3. Metodyka badań	63
4.3.1. Pomiar paroprzepuszczalności materiału izolacyjnego	63
4.3.2. Pomiar przewodności cieplnej materiału izolacyjnego	64
4.4. Wyniki badań	65
4.4.1. Współczynnik dyfuzji pary wodnej dla materiału izolacyjnego	65
4.4.2. Współczynnik przewodności cieplnej dla materiału izolacyjnego	72
5. IDENTYFIKACJA POLA TEMPERATURY	75
5.1. Uwagi ogólne	75
5.2. Termowizyjna analiza stanu badanego obiektu	75
5.3. Ocena przeprowadzonych badań	76
5.4. Symulacja zjawisk termiczno – wilgotnościowych w przegrodzie	79
5.4.1. Symulacja zjawisk wilgotnościowych dla warunków stacjonarnych	79
5.4.2. Symulacja zjawisk termicznych dla warunków stacjonarnych	85
5.5. Analiza wyników badań wybranych parametrów transportu ciepła i wilgoci	87
6. BADANIA STANU TERMODYNAMICZNEGO ANALIZOWANYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH	93
6.1. Termodynamiczne funkcje stanu układu	93
6.2. Stanowisko badawcze	95
6.3. Analizowane modele ścian	98
6.4. Wielkości mierzone	99
6.5. Zakres badań	101
6.6. Wyniki badań	102
6.6.1. Temperatura i wilgotność względna powietrza otaczającego przegrodę	103
6.6.2. Temperatura i wilgotność względna w płaszczyznach przegrody	108
6.6.3. Zmienność analizowanych parametrów w przekroju przegrody	116
6.7. Analiza wyników badań	121

7. ANALIZA WYBRANYCH PARAMETRÓW CIEPLNO- WILGOTNOŚCIOWYCH BADANYCH PRZEGRÓD	126
7.1. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody	126
7.1.1. Straty ciepła przez przegrody zewnętrzne	129
7.1.2. Rachunek błędów	130
7.2. Strumień pary wodnej przenikający przez przegrody	131
7.3. Bezwymiarowa temperatura powierzchni wewnętrznej f_{Rsi}	137
8. WERYFIKACJA WYBRANEGO MODELU TRANSPORTU CIEPŁA I WILGOCI NA PODSTAWIE BADAŃ WŁASNYCH	140
8.1. Uwagi ogólne	140
8.2. Przyjęty model obliczeniowy	140
8.3. Klimat wewnętrzny	142
8.4. Klimat zewnętrzny	142
8.5. Warunki brzegowe opisujące oddziaływanie klimatu	144
8.6. Wyniki weryfikacji modelu	145
8.6.1. Rozkład temperatury i wilgotności względnej w przegrodzie	145
8.6.2. Gęstość strumienia ciepła	146
8.6.3. Gęstość strumienia pary wodnej	148
8.7. Analiza uzyskanych wyników	149
9. PODSUMOWANIE	161
BIBLIOGRAFIA	165
STRESZCZENIE	177