

Wykaz skrótów i oznaczeń.....	7
1. Wprowadzenie.....	11
1.1. Odniesienie do aktualnych badań na świecie	12
1.2. Ewolucja wymagań dotyczących efektywności energetycznej budynków mieszkalnych w Polsce na przełomie ostatnich lat.....	18
1.3. Wpływ autora na aktualny stan wiedzy i jego w nim udział	25
1.4. Motywacja i uzasadnienie podjęcia badań.....	30
1.5. Najważniejsze elementy badań.....	33
1.6. Warunki brzegowe badań analitycznych i ich ograniczenia.....	34
1.7. Opis zawartości monografii oraz wkładu własnego autora	38
2. Wymagania dla nowych energooszczędnych budynków mieszkalnych	40
2.1. Zasady projektowania budynków mieszkalnych energooszczędnych.....	41
2.2. Wymagania dla standardu NF40.....	51
2.3. Wymagania dla standardu NF15.....	54
2.4. Wpływ programu NFOŚiGW dopłat do budynków energooszczędnych na rozwój rynku i nauki	60
2.5. Wymagania dla budynków niemal zeroenergetycznych (NZEB).....	62
2.5.1. Sposób sformułowania wymagań.....	63
2.5.2. Sposoby spełnienia wymagań.....	65
3. Wymagania dla nowych mieszkalnych budynków plusenergetycznych.....	69
3.1. Metodyka.....	71
3.1.1. Metodyka obliczeniowa.....	71
3.1.2. Warianty budynków.....	72
3.1.3. Model budynku i jego charakterystyka energetyczna	75
3.2. Dobór instalacji.....	77
3.2.1. Dobór pomp ciepła	78
3.2.2. Dobór kotłów elektrycznych	80
3.2.3. Dobór paneli fotowoltaicznych	81
3.3. Obliczenie kosztów.....	86
3.3.1. Koszty konstrukcji.....	86
3.3.2. Koszty systemów technicznych.....	88
3.3.3. Koszty wymiany i konserwacji	92
3.3.4. Roczny koszt zużywanej energii	93

3.3.5. Całkowite koszty skumulowane	94
3.4. Wyniki i dyskusja.....	97
4. Wymagania dla istniejących budynków mieszkalnych poddawanych termomodernizacji do standardu niemal zeroenergetycznego (NZEB).....	98
4.1. Potencjalne wymagania – wyniki badań ankietowych	98
4.2. Metodyka	101
4.2.1. Etap I. Optymalne kosztowo współczynniki U dla przegród budynków istniejących poddawanych termomodernizacji	102
4.2.2. Etap II. Optymalny kosztowo wariant termomodernizacji budynku jednorodzinnego	106
4.3. Modele budynków	107
4.3.1. Budynek jednokondygnacyjny z poddaszem (S-1)	110
4.3.2. Budynek dwukondygnacyjny z płaskim dachem (S-2).....	111
4.4. Optymalne kosztowo współczynniki U dla przegród budynków istniejących poddawanych termomodernizacji.....	112
4.4.1. Ściana zewnętrzna	113
4.4.2. Stropodach	117
4.4.3. Dach stromy.....	121
4.4.4. Strop pod poddaszem nieogrzewanym	124
4.4.5. Strop nad piwnicą nieogrzewaną.....	127
4.4.6. Podłoga na gruncie	130
4.4.7. Okna zewnętrzne	132
4.4.8. Drzwi zewnętrzne	133
4.4.9. Zestawienie optymalnych kosztowo współczynników U	135
4.5. Optymalny kosztowo wariant termomodernizacji budynków	137
4.6. Wyniki i dyskusja.....	145
5. Podsumowanie	147
5.1. Standard plusenergetyczny	147
5.2. Standard termomodernizacji do poziomu NZEB i optymalnego kosztowo	149
5.3. Porównanie wymagań dla poszczególnych standardów	152
Literatura.....	155