

SPIS TREŚCI

Przedmowa – <i>dr inż. Maciej Robakiewicz</i>	7
Rozdział 1. Wprowadzenie do zagadnień efektywności energetycznej budynków – <i>dr inż. Arkadiusz Węglarz</i>	9
1.1. Zużycie energii w budownictwie – przepisy europejskie	9
1.2. Efektywność energetyczna budynków w Polsce – definicje	10
1.3. Zużycie energii w budynkach w Polsce – analiza standardów energetycznych istniejących budynków	13
1.4. Perspektywy wzrostu efektywności energetycznej w budynkach	21
Bibliografia	24
Rozdział 2. Wymagania techniczne dotyczące ochrony cieplnej i oszczędności energii – <i>dr inż. Arkadiusz Węglarz, dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecha</i>	25
2.1. Wprowadzenie	25
2.2. Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ochrony cieplnej i oszczędności energii w budynkach	25
Bibliografia	51
Rozdział 3. Rozwiązania techniczne elementów budynków zgodne z obowiązującymi wymaganiami – <i>dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecha</i>	53
3.1. Kształtowanie bryły i układu budynków	54
3.2. Szczelność obudowy zewnętrznej a zastosowany system wentylacji	59
3.3. Termoizolacyjność przegród zewnętrznych	67
3.4. Instalacje centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej	83
3.5. Budynki pasywne, zeroenergetyczne, plusenergetyczne oraz budynki ekologiczne w kontekście budownictwa zrównoważonego	93
Bibliografia	98
Rozdział 4. Wykorzystanie OZE i kogeneracji – <i>dr inż. Arkadiusz Węglarz</i>	99
4.1. Wprowadzenie	99
4.2. Systemy wykorzystujące energię promieniowania słonecznego	99
4.3. Systemy wykorzystujące energię otoczenia	113
4.4. Systemy wykorzystujące energię wiatru	119
4.5. Systemy wykorzystujące biomasę	120
4.6. Kogeneracja	129
Bibliografia	138
Rozdział 5. Certyfikacja energetyczna budynków – <i>dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecha</i>	139
5.1. Zasady funkcjonowania systemu certyfikacji energetycznej budynków	139
5.2. Metodyka sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynków	145
5.3. Dokument końcowy – świadectwo charakterystyki energetycznej	173
Bibliografia	179
Rozdział 6. Termomodernizacja budynków w Polsce – <i>dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecha, dr inż. Arkadiusz Węglarz</i>	181
6.1. Wymagania Unii Europejskiej zmierzające do ograniczenia zużycia energii oraz emisji gazów	181
6.2. Komfort użytkownika pomieszczeń	184
6.3. Pojęcie termomodernizacji	189
6.4. Audyt energetyczny	190
6.5. Termomodernizacja przegród zewnętrznych	193

6.6. Pojęcie głębokiej termomodernizacji	197
6.7. Systemy wsparcia termomodernizacji – ocena efektów	197
Bibliografia.	211
Rozdział 7. Efektywne zarządzanie energią w budownictwie – dr inż. Arkadiusz Węglarz	213
7.1. Systemy zarządzania energią w budynkach	213
7.2. Inteligentne budynki	222
7.3. Systemy rozliczeń kosztów ogrzewania w budynkach wielorodzinnych	234
Bibliografia.	245
Załącznik 1. Izolacyjność termiczna przegród budowlanych – obliczenia współczynników przenikania ciepła – dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecka	247
1.1. Ściany zewnętrzne	247
1.2. Ściany wewnętrzne	251
1.3. Strop gęstożebrowy pod nieogrzewanym poddaszem	252
1.4. Podłoga na gruncie	253
1.5. Dach – przegroda niejednorodna	255
1.6. Okna i drzwi zewnętrzne	258
Załącznik 2. Obliczenia sezonowego zapotrzebowania na energię końcową do celów grzewczych dla przykładowego budynku – dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecka	259
2.1. Energia użytkowa – obliczenia według normy PN-EN 13790:2008	261
Załącznik 3. Audyt energetyczny budynku dla obiektu z załącznika 2 – dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecka	287
3.1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	287
3.2. Karta audytu energetycznego budynku	288
3.3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane podczas opracowywania audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	291
3.4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	293
3.5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	298
3.6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego	300
3.7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	300
3.8. Opis techniczny proponowanych usprawnień	315
3.9. Załączniki do audytu	317
Załącznik 4. Obliczenia świadectw charakterystyki energetycznej budynku (różnice między rozporządzeniem i normą 13790) – dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecka	321
4.1. Obliczenia wskaźników <i>EU</i> , <i>EK</i> i <i>EP</i> na potrzeby sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynków.	321
Załącznik 5. Wykorzystanie badań termowizyjnych oraz badań szczelności w budownictwie – dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecka	349
Aneks 1. Wykaz aktów prawnych	363
Aneks 2. Wykaz Polskich Norm (PN) – zagadnienia energetyczne – dr inż. Andrzej Pogorzelski ..	385
Aneks 3. Wykaz rysunków	415
Aneks 4. Wykaz tabel	421
Skorowidz rzeczowy	425