

Spis treści

Spis oznaczeń	10
---------------------	----

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

1. Dyrektywa EPBD w polskich przepisach prawnych	19
1.1. Dyrektywa EPBD.....	21
1.2. Oszczędność energii oraz charakterystyka energetyczna w polskich przepisach prawa	23
Bibliografia do rozdz. 1	26
2. Wymiana ciepła budynku ze środowiskiem zewnętrznym	27
2.1. Podstawowe charakterystyki budynku używane w obliczeniach ŚCHE	28
2.2. Wymiana ciepła przez przegrody budowlane.....	30
2.2.1. Norma PN-EN ISO 6946.....	32
2.3. Mostki cieplne.....	51
2.3.1. Norma PN-EN ISO 14683.....	52
2.4. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przegród przezroczystych	57
2.4.1. Norma PN-EN ISO 10077-1	57
2.5. Obliczenia wymiany ciepła przez grunt	62
2.5.1. Norma PN-EN ISO 13370.....	62
2.6. Obliczenia współczynnika wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację	70
2.6.1. Norma PN-EN ISO 13789.....	70
2.6.2. Norma PN-EN ISO 13790.....	72
2.6.3. Norma PN-EN 12831	72
2.6.4. Rozporządzenie ŚCHE.....	78
2.7. Obliczenia zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia	85
2.7.1. Norma PN-EN ISO 13790.....	85
2.7.2. Rozporządzenie ŚCHE.....	95
2.8. Dane klimatyczne	110
2.8.1. Norma PN-EN 12831	112
Bibliografia do rozdz. 2	113
3. Energia cieplna	115
3.1. Źródła ciepła i przygotowanie ciepłej wody użytkowej	116
3.1.1. Rodzaje systemów ogrzewczych.....	116
3.1.2. Węzły cieplne pośrednie	120
3.1.3. Kotły	127

Spis treści

3.1.4. Kotły na paliwa stałe	134
3.1.5. Instalacje solarne	137
3.1.6. Instalacje ciepłej wody użytkowej.....	142
3.2. Instalacje centralnego ogrzewania.....	149
3.2.1. Zadania instalacji centralnego ogrzewania.....	149
3.2.2. Klasyfikacja instalacji centralnego ogrzewania.....	149
3.2.3. Charakterystyka instalacji centralnego ogrzewania istniejących i podlegających modernizacji.....	153
3.2.4. Sposoby układania rurociągów grzewczych w budynkach.....	154
3.2.5. Elementy instalacji centralnego ogrzewania	156
3.2.6. Zawory termostaticzne grzejnikowe.....	156
3.2.7. Grzejniki	158
3.2.8. Oznaczenia instalacji centralnego ogrzewania w projektach technicznych.....	165
3.2.9. Ogrzewanie podłogowe.....	166
3.2.10. Ogrzewanie powietrzne.....	169
3.2.11. Izolacja cieplna.....	171
3.2.12. Regulacja instalacji c.o.....	172
Bibliografia do rozdz. 3	173
4. Wstęp do wentylacji	175
4.1. Właściwości fizyczne powietrza	176
4.1.1. Parametry powietrza wewnętrznego.....	176
4.1.2. Parametry powietrza zewnętrznego.....	179
4.2. Rodzaje wentylacji.....	180
4.2.1. Wentylacja naturalna.....	180
4.2.2. Wentylacja mechaniczna.....	181
4.3. Czynniki wywołujące zmiany stanu powietrza wewnętrznego	184
4.3.1. Zyski ciepła.....	184
4.3.2. Zewnętrzne zyski ciepła	188
4.3.3. Zyski wilgoci.....	190
4.3.4. Zanieczyszczenia gazowe	191
4.4. Obliczeniowe i wymagane ilości powietrza wentylacyjnego	192
4.4.1. Obliczanie strumieni powietrza wentylacyjnego	192
4.4.2. Wymagane ustawowo ilości powietrza wentylacyjnego	193

4.4.3. Wymagane ilości powietrza wentylacyjnego w wybranych budynkach i pomieszczeniach	194
4.5. Krotność wymian	199
4.6. Szczelność budynków	201
4.7. Metody i urządzenia do odzysku ciepła	202
4.7.1. Gruntowe wymienniki ciepła	205
4.8. Zmiany dotyczące instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych obowiązujące od 2014 roku	208
5. Wstęp do klimatyzacji.....	211
5.1. Pompy ciepła.....	216
Bibliografia do rozdz. 4 i 5	218
Wykaz polskich norm dotyczących wentylacji i klimatyzacji.....	219
6. Systemy wbudowanej instalacji oświetlenia	221
6.1. Wprowadzenie	222
6.2. Normy z zakresu oświetlenia dotyczące ŚCHE	226
6.3. Norma PN-EN 12464-1.....	228
6.3.1. Ocena poziomu natężenia oświetlenia.....	231
6.3.2. Ocena oślnienia	235
6.3.3. Ocena barwy światła	236
6.3.4. Ocena współczynnika utrzymania	238
6.3.5. Względy energetyczne	239
6.3.6. Weryfikacja oświetlenia w budynkach.....	239
6.4. Norma PN-EN 15193	241
6.4.1. System wbudowanej instalacji oświetlenia	241
6.4.2. Moc zainstalowana oświetlenia.....	242
Bibliografia do rozdz. 6	244
7. Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej	247
7.1. Świadectwo charakterystyki energetycznej.....	249
7.2. Wskaźniki zapotrzebowania na energię oraz ich wartości graniczne	250
7.3. Energia pomocnicza.....	258
7.4. Wielkość emisji CO ₂	260
7.5. Roczna ilość zużywanej energii lub jej nośnika oraz udział OZE w pokryciu potrzeb energetycznych	263
7.6. Obliczanie zapotrzebowania na energię dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia	265

Spis treści

7.6.1. Obliczanie energii końcowej dla systemu oświetlenia	266
7.6.3. Obliczanie energii pierwotnej oświetlenia wbudowanego	274
7.7. Referencyjny wskaźnik EP dla oświetlenia.....	276
Bibliografia do rozdz. 7	282
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA	
8. Wstęp do świadectw wykonanych programem ArCADia-TERMO	285
8.1. Poszczególne kroki postępowania przy wykonywaniu świadectwa charakterystyki energetycznej budynku	287
9. Budynek mieszkalny jednorodzinny – Obliczenia	289
9.1. Projekt budynku	290
ETAP 1. Wybór obliczeń	294
ETAP 2. Dane projektu	299
ETAP 3. Dane o budynku	300
ETAP 4. Definicje przegród.....	302
ETAP 5. Straty ciepła.....	310
ETAP 6. Strefy cieplne	328
ETAP 7. Ogrzewanie i wentylacja	343
ETAP 8. Ciepła woda użytkowa	349
ETAP 9. Podgląd wyników – Obliczenia cieplne	355
ETAP 10. Podgląd wyników – Certyfikat.....	357
ETAP 11. Wydruki – Lista raportów	358
10. Budynek biurowy – Obliczenia	363
10.1. Projekt budynku	364
ETAPY 1. i 2. Wybór obliczeń i Dane projektu.....	370
ETAP 3. Dane o budynku	370
ETAP 4. Definicje przegród.....	371
ETAP 5. Strefy cieplne	374
ETAP 6. Strefy chłodu	388
ETAP 7. Ogrzewanie i wentylacja	396
ETAP 8. Ciepła woda użytkowa	401
ETAP 9. Chłodzenie	404
ETAP 10. Oświetlenie.....	406
ETAP 11. Podgląd wydruku	411

ETAP 12. Wydruki	412
11. Hala magazynowa z częścią biurową – Obliczenia	413
11.1. Projekt budynku	414
ETAPY 1 i 2. Wybór obliczeń i Dane projektu.....	418
ETAP 3. Dane o budynku	418
ETAP 4. Definicje przegród.....	419
ETAP 5. Strefy cieplne	422
ETAP 6. Ogrzewanie i wentylacja	437
ETAP 7. Ciepła woda użytkowa	442
ETAP 8. Oświetlenie.....	447
ETAP 9. Podgląd projektu – Obliczenia cieplne	449
ETAP 10. Podgląd projektu – Certyfikat	449
ETAP 11. Wydruki – Lista raportów	450
12. Metoda żużyciowa – Budynek mieszkalny jednorodzinny – Obliczenia.....	453
ETAP 1. Wybór obliczeń	454
ETAP 2. Dane projektu	455
ETAP 3. Dane o budynku	455
ETAP 4. Definicje przegród.....	456
ETAP 5. Ogrzewanie i wentylacja	456
ETAP 6. Ciepła woda użytkowa	459
Dodatek A. Budynki wielofunkcyjne mieszkalno-usługowe	465
Dodatek B. Odzyskiwanie plików.thb.....	468
13. Errata.....	469
13.1. Errata do rozdziałów 1 – 7 części teoretycznej podręcznika	470
13.2. Errata do rozdziałów 8 – 12 części praktycznej podręcznika	476
13.2.1. Wstęp	476
13.2.2. Zapis, rejestracja i wydruk świadectwa	476
13.2.3. Interfejs	477
13.2.4. Nowy podział wersji programu	479
13.2.5. Moduł graficzny TERMOCADIA	479