

Spis treści

Spis oznaczeń.....	10
CZĘŚĆ TEORETYCZNA	
1. Dyrektywa EPBD w polskich przepisach prawnych	17
Bibliografia do rozdz. 1	21
2. Wymiana ciepła budynku ze środowiskiem zewnętrznym.....	23
2.1. Podstawowe charakterystyki budynku używane w obliczeniach ŚCHE	24
2.2. Wymiana ciepła przez przegrody budowlane	26
2.2.1 Norma PN-EN ISO 6946	28
2.3. Mostki cieplne.....	40
2.3.1. Norma PN-EN ISO 14683	40
2.3.2. Norma PN-EN 12831	44
2.4. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przegród przezroczystych	46
2.4.1. Norma PN-EN ISO 10077-1	47
2.5. Obliczenia wymiany ciepła przez grunt	51
2.5.1. Norma PN-EN ISO 13370	51
2.5.2. Norma PN-EN 12831	58
2.5.3. Rozporządzenie ŚCHE	61
2.6. Obliczenia współczynnika strat ciepła	64
2.6.1. Norma PN-EN ISO 13789	64
2.6.2. Rozporządzenie ŚCHE	65
2.7. Współczynnik redukcji obliczeniowej różnicy temperatury.....	72
2.7.1. Norma PN-EN ISO 13789	72
2.7.2. Norma PN-EN 12831	72
2.7.3. Rozporządzenie ŚCHE	77
2.8. Obliczenia zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.....	78
2.8.1. Norma PN-EN ISO 13790	78
2.8.2. Rozporządzenie ŚCHE	84
2.9. Dane klimatyczne	97
2.9.1. Norma PN-EN 12831	98
Bibliografia do rozdz. 2	100
3. Energia cieplna	103
3.1 Źródła ciepła i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.....	104

3.1.1 Rodzaje systemów grzewczych	104
3.1.2 Węzły cieplne pośrednie.....	108
3.1.3 Kotły.....	115
3.1.4 Kotły na paliwa stałe	122
3.1.5 Instalacje solarne	125
3.1.6 Instalacje ciepłej wody użytkowej	130
3.2 Instalacje centralnego ogrzewania.....	138
3.2.1 Zadania instalacji centralnego ogrzewania	138
3.2.2 Klasyfikacja instalacji centralnego ogrzewania	138
3.2.3 Charakterystyka instalacji centralnego ogrzewania istniejących i podlegających modernizacji	142
3.2.4 Sposoby układania rurociągów grzewczych w budynkach	143
3.2.5 Elementy instalacji centralnego ogrzewania	145
3.2.6 Zawory termostatyczne grzejnikowe	146
3.2.7 Grzejniki	147
3.2.8 Oznaczenia instalacji centralnego ogrzewania w projektach technicznych	154
3.2.9 Ogrzewanie podłogowe	156
3.2.10 Ogrzewanie powietrzne	158
3.2.11 Izolacja cieplna.....	160
3.2.12 Regulacja instalacji c.o.	161
Bibliografia do rozdz. 3	162
4. Wstęp do wentylacji.....	165
4.1. Właściwości fizyczne powietrza	166
4.1.1. Parametry powietrza wewnętrznego	166
4.1.2. Parametry powietrza zewnętrznego	169
4.2. Rodzaje wentylacji.....	170
4.2.1. Wentylacja naturalna	170
4.2.2. Wentylacja mechaniczna	171
4.3. Czynniki wywołujące zmiany stanu powietrza wewnętrznego.....	174
4.3.1. Zyski ciepła	174
4.3.2. Zewnętrzne zyski ciepła.....	178
4.3.3. Zyski wilgoci	180
4.3.4. Zanieczyszczenia gazowe	182
4.4. Obliczeniowe i wymagane ilości powietrza wentylacyjnego	183
4.4.1. Obliczanie strumieni powietrza wentylacyjnego	183
4.4.2. Wymagane ustawowo ilości powietrza wentylacyjnego	184
4.4.3. Wymagane ilości powietrza wentylacyjnego w wybranych budynkach i pomieszczeniach	185

4.5. Krotność wymian	190
4.6. Szczelność budynków	192
4.7. Metody i urządzenia do odzysku ciepła	193
4.7.1. Gruntowe wymienniki ciepła	196
5. Wstęp do klimatyzacji	201
5.1. Pompy ciepła	205
5.2. Wykaz polskich norm dotyczących wentylacji i klimatyzacji	208
Bibliografia do rozdz. 4 i 5	210
6. Systemy oświetlenia wbudowanego	211
6.1. Podstawowe pojęcia z techniki świetlnej	213
6.2. Normy z zakresu oświetlenia dotyczące ŚCHE	216
6.3. Norma PN-EN 12464-1	217
6.3.1. Ocena poziomu natężenia oświetlenia	219
6.3.2. Ocena olśnienia	223
6.3.3. Ocena barwy światła	224
6.3.4. Ocena wskaźnika oddawania barw	225
6.3.5. Ocena współczynnika utrzymania	225
6.3.6. Względy energetyczne	227
6.4. Norma PN-EN 15193	228
6.5. Oświetlenie wbudowane	229
6.6. Moc zainstalowana oświetlenia wbudowanego	230
Bibliografia do rozdz. 6	232
7. Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej	235
7.1. Świadectwo charakterystyki energetycznej	237
7.2. Charakterystyka energetyczna budynku, samodzielnej części techniczno-użytkowej lub lokalu niewyposażonych w instalację chłodzenia	238
7.3. Budynki mieszkalne – metoda uproszczona obliczania zapotrzebowania na energię pierwotną	240
7.4. Budynki i lokale wyposażone w system chłodzenia	242
7.5. Referencyjny wskaźnik EP	247
7.6. Obliczanie zapotrzebowania energii na oświetlenie	252
7.6.1. Obliczanie energii użytkowej oświetlenia wbudowanego	253
7.6.2. Obliczanie energii końcowej oświetlenia wbudowanego	256
7.6.3. Obliczanie energii pierwotnej oświetlenia wbudowanego	257
7.7. Referencyjny wskaźnik EP _L na oświetlenie	258

Bibliografia do rozdz. 7	262
---------------------------------------	------------

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

8. Wstęp do świadectw wykonanych programem ArCADia-TERMO	263
8.1. Poszczególne kroki postępowania przy wykonywaniu świadectwa energetycznego	265
9. Budynek mieszkalny z częścią usługową – Obliczenia	267
9.1. Projekt budynku	268
ETAP 1. Wybór obliczeń.....	272
ETAP 2. Dane adresowe.....	274
ETAP 3. Dane o budynku.....	274
ETAP 4. Definicje przegród	277
ETAP 5. Struktura budynku	281
ETAP 6. Strefy ciepłe.....	300
ETAP 7. Strefy chłodu.....	320
ETAP 8. Ogrzewanie i wentylacja.....	324
ETAP 9. Ciepła woda użytkowa.....	333
ETAP 10. Chłodzenie	338
ETAP 11. Oświetlenie	340
ETAP 12. Obliczenia ciepłe	342
ETAP 13. Obliczenia chłodu	342
ETAP 14. Certyfikat.....	343
RAPORTY i WYDRUK	345
10. Hala magazynowa z zapleczem socjalno-biurowym – Obliczenia	347
10.1. Projekt budynku	348
ETAP 1. Wybór obliczeń.....	351
ETAP 2. Dane projektu	351
ETAP 3. Dane o budynku.....	351
ETAP 4. Definicje przegród	352
ETAP 5. Strefy ciepłe.....	354
ETAP 6. Ogrzewanie i wentylacja.....	361
ETAP 7. Ciepła woda użytkowa.....	368
ETAP 8. Oświetlenie	371
ETAP 9. Obliczenia ciepłe	374
ETAP 10. Certyfikat.....	374
RAPORTY i WYDRUK	377
11. Hotel – Obliczenia	381
11.1. Projekt budynku	382

ETAP 1. Wybór obliczeń.....	385
ETAP 2. Dane projektu	385
ETAP 3. Dane o budynku	385
ETAP 4. Definicje przegród	386
ETAP 5. Strefy cieplne	388
ETAP 6. Ogrzewanie i wentylacja.....	406
ETAP 7. Ciepła woda użytkowa.....	420
ETAP 8. Oświetlenie	425
ETAP 9. Obliczenia cieplne	428
ETAP 10. Certyfikat	428
RAPORTY i WYDRUK	431
12. Budynek wielorodzinny z indywidualnymi źródłami ciepła (lokal mieszkalny) - Obliczenia	435
ETAP 1. Wybór obliczeń.....	443
ETAP 2. Dane projektu	443
ETAP 3. Dane o budynku	443
ETAP 4. Definicje przegród	444
ETAP 5. Strefy cieplne	447
ETAP 6. Ogrzewanie i wentylacja.....	457
ETAP 7. Ciepła woda użytkowa.....	460
ETAP 8. Charakterystyka techniczno-użytkowa	463
ETAP 9. Lokal referencyjny.....	465
ETAP 10. Wyniki	466
RAPORTY i WYDRUK	468
13. Możliwości programu ArCADia-TERMO	471
13.1 Wykorzystanie programu do obliczeń audytu energetycznego i remontowego.....	472
13.2 Wykorzystanie programu do sporządzenia projektowanej charakterystyki energetycznej	481
13.3 Wykorzystanie programu do projektowania instalacji ogrzewczych.....	484