

DEBRECENI EGYETEM
MŰSZAKI FŐISKOLAI KAR



KALMÁR FERENC

ÉPÜLETFIZIKA



DEBRECEN

2003

DE MFK Könyvtára
DEBRECEN



TARTALOMJEGYZÉK

1. Környezet-komfort.....	7
1.1 Bevezetés.....	7
1.2 A mikroklíma fogalma.....	9
1.3 A hőkomfort.....	9
1.3.1 A ruházat hőszigetelő képessége és a munkavégzés.....	10
1.3.2 Hőkomfort számításakor alkalmazott hőmérsékletértékek.....	11
1.3.3 Belső terek hőérzeti méretezése.....	11
1.4 Levegő minőség.....	14
1.5 Akusztikai komfort.....	15
2. Időjárás és éghajlat.....	18
2.1 Alapfogalmak.....	18
2.2 Napsugárzás.....	19
2.2.1 Általános ismertetés.....	19
2.2.2 Magyarországi sugárzási adatok.....	20
2.3 Hőmérséklet.....	21
2.3.1 Általános ismertetés.....	21
2.3.2 Hőfokhíd.....	22
2.4 Széljárás.....	23
2.5 Légnedvesség.....	24
2.6 Városi hősziget.....	24
2.7 A mikroklíma az épületek környezetében.....	25
3. A nedves levegő.....	26
3.1 Alapfogalmak.....	26
3.2 A nedves levegő állapotjelzői.....	27
3.3 Légállapot diagramok.....	29
4. Hővándorlás.....	31
4.1 Alapfogalmak.....	31
4.2 Hővezetés.....	31
4.3 Hőátadás.....	33
4.4 Hősugárzás.....	34
4.4.1 Kirchoff törvény.....	34
4.4.2 Planck törvény.....	34
4.4.3 Wien törvény.....	35
4.4.4 Stefan-Boltzmann törvény.....	35

4.4.5 Lambert törvény.....	35
4.4.6 Tetszőleges helyzetű testek sugárzási hőcseréjének hőárama.....	36
4.4.7 Egymást burkoló felületek sugárzásos hőcseréjének hőárama.....	36
4.4.8 Párhuzamos felületek sugárzásos hőcseréjének hőárama.....	37
4.4.9 Sugárzási hőátadási tényező.....	37
4.5 Hőátbocsátás többretegű sík fal esetében.....	37
4.6 A hővezetési tényező.....	38
4.7 Légrétegek hőszigetelő hatása.....	40
4.8 Építési hőszigetelő anyagok.....	40
4.8.1 A hőszigetelő anyagok legfontosabb jellemzői.....	41
4.8.2 Természetes alapanyagú hőszigetelő anyagok.....	41
4.8.3 Mesterséges alapanyagú hőszigetelő anyagok.....	43
4.9 Saját léptékben mért hőmérséklet.....	44
4.10 Hőhidak.....	45
4.11 Nyílászárók hőátbocsátása.....	48
4.11.1 Üvegezések hőátbocsátása.....	48
4.11.2 A keretszerkezet hőátbocsátása.....	49
4.11.3 Az ablakszerkezetek hőátbocsátási tényezője.....	49
5. Hőátvitel nem állandósult állapotban.....	51
5.1 Bevezetés.....	51
5.2 Az elemi mérlegegyenletek módszere.....	51
5.3 Méretezés grafikus eljárással.....	52
5.4 Hőelnyelés, csillapítás, késleltetés, hőstabilitás.....	53
5.4.1 A hőmérséklet-hullámozás egyenlete.....	54
5.4.2 Egyrétegű határoló-szerkezet csillapítási tényezője.....	55
5.4.3 Egyrétegű határoló-szerkezet felületi hőelnyelési tényezője.....	56
5.4.4 Több rétegű határoló-szerkezet csillapítása és késleltetése.....	57
5.4.5 Fajlagos belső felületi hőstabilitás.....	60
5.4.6 Padlók hőelnyelése.....	60
5.4.7 Helyiség hőstabilitása.....	62
5.5 Hőtárolóképesség.....	62
5.6 Hőtároló tömeg.....	63
6. Nedvességvándorlás.....	65
6.1 Bevezetés.....	65
6.2 A nedvesség mozgása.....	66
6.3 Szorpció.....	67
6.4 Felületi lecsapódás.....	68
6.5 A határoló felületek nedvszívó képessége.....	69
6.5 Egydimenziós stacioner páradiffúzió.....	70
6.5.1 A nyomáseloszlás számítása.....	70
6.5.2 Lecsapódás a szerkezetben.....	72
6.5.3 A lecsapódás megelőzésének feltételei.....	73
6.6 Határoló-szerkezetek állagvédelmi ellenőrzése.....	74
6.6.1 Felületi páralecsapódás.....	74
6.6.2 Kapilláris kondenzáció.....	75
6.6.3 Lecsapódás a szerkezetben páradiffúzió esetében.....	76
6.7 A helyiségben megengedhető légállapot.....	76

7. Levegőforgalom.....	77
7.1 Alapfogalmak.....	77
7.2 Építési hézagok légáteresztése.....	78
7.3 A filtráció hatása a transzmissziós energiaáramra.....	79
7.4 Természetes szellőzés.....	79
7.4.1 Gravitációs szellőzés.....	80
7.4.2 A szél hatására kialakuló természetes szellőzés.....	83
7.5 Közvetett természetes szellőzés.....	86
7.6 Nyílászárók légáteresztése.....	87
8. Épületszerkezetek, épületek energiamérlege.....	88
8.1 Opaque szerkezetek sugárzási energiamérlege.....	88
8.2 Transzparens szerkezetek sugárzásos energiamérlege.....	89
8.2.1 Az üvegházhatás.....	90
8.2.2 A naptényező.....	90
8.2.3 Az üvegezések egyenértékű hőátbocsátási tényezője.....	91
8.2.4 Különleges üvegezések.....	93
8.3 Épületek hőszükséglete.....	95
8.3.1 Transzmissziós hővesztesség.....	95
8.3.2 Filtrációs hőszükséglet.....	97
8.4 Épületek energiamérlege.....	99
8.5 A fűtési hőfogyasztás.....	101
8.6 Energetikai követelmények.....	102
9. Benapozás.....	105
9.1 Hengeres vetületű nappályadiagram.....	105
9.2 Szférikus vetületű nappályadiagram.....	108
10. Zajvédelem.....	111
10.1 Alapfogalmak.....	111
10.2 A hangjelenség számszerű jellemzése.....	112
10.3 A hang érzékelése.....	113
10.4 A zaj hatása az egészségre.....	114
10.5 Hangterjedés szabad térben.....	114
10.6 Hangterjedés az épületben.....	116
10.6.1 Visszaverődés és elnyelés.....	116
10.6.2 Léghanggátlás.....	119
10.6.3 Akusztikailag egyrétegű szerkezetek.....	120
10.6.4 Akusztikailag kétrétegű szerkezetek.....	120
Irodalomjegyzék.....	122