

Úvod	vii
1. Statistika a charakteristika výstavby v ČR	1
2. Energetická náročnost budov	3
Energetická bilance	4
Dělení objektů z hlediska energetické náročnosti	5
Postup stanovení údajů charakterizujících energetickou náročnost podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.	6
Spotřeba tepla ke krytí ztrát prostupem [kWh.a ⁻¹]	7
Spotřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním [kWh.a ⁻¹]	7
Tepelné zisky [kWh.a ⁻¹]	7
Celková spotřeba tepla pro vytápění za otopné období [kWh.a ⁻¹]	8
Měrná spotřeba tepla za otopné období [kWh.m ⁻³ .a ⁻¹]	8
Domy nízkoenergetické	8
Domy pasivní	9
3. Mikroklima obytných prostor a mikroklima nízkoenergetických budov	11
Teplota venkovního vzduchu	11
Vnitřní prostředí budov	12
Mikrobiální mikroklima	12
Ionizační mikroklima	12
Aerosolové mikroklima	12
Odérové mikroklima	12
Toxické mikroklima	13
Tepelně-vlhkostní mikroklima	13
Teplota vnitřního vzduchu, účinná teplota okolních ploch a globeteplota	14

Proudění vzduchu	17
Výměna vzduchu a odvod škodlivin	17
Povrchová teplota konstrukcí a vlhkost vzduchu	18
Pohoda vnitřního prostředí budov	19
Mikroklima nízkoenergetických budov	19
4. Zásady výstavby objektu s nízkou energetickou náročností	21
Stavebněkonceptní řešení	21
Volba pozemku	22
Tvarové řešení a velikost domu, vnitřní dispoziční řešení	23
Prosklené plochy ve fasádách	24
Stupně projektové dokumentace – spolupráce investora, architekta, stavaře, specialistů	24
Tepelnětechnické vlastnosti obalových konstrukcí	26
Volba materiálu pro obvodovou konstrukci	26
Zateplovací systémy a tepelněizolační materiály	29
Normativní požadavky na stavební konstrukce	34
Součinitel prostupu tepla	35
Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	36
Průvzdušnost spár, výměna vzduchu	39
Šíření vlhkosti konstrukcí, kondenzace a vypařování vodní páry	39
Pokles dotykové teploty podlahy	40
Tepelná stabilita místností v zimním a letním období	40
Energetická náročnost budovy	42
Tepelné mosty	42
Konstrukční alternativy staveb	44
Zděné systémy	44
Monolitické a montované stavební systémy	44
Výplně otvorů	46
Konstrukční typy oken	46
Požadavky na tepelněizolační schopnosti oken	47
Výrobky současného trhu	52
Velikost oken z hlediska zajištění osvětlení místnosti denním světlem	53
Okno jako energeticky aktivní prvek, okenní kolektor	54
Ochrana proti nežádoucím tepelným ziskům – stínění	54
Dveře a vrata	56
Stropy a podlahy	57
Sluneční akumulární podlaha	59
Střešní konstrukce	59
Základní požadavky na střešní plášť	59
Zimní zahrady	63
Bazénové místnosti	67
5. Soustavy TZB v domech s nízkou energetickou náročností	69
Vzduchotechnika	70
Větrání	70
Požadavky na šíření vzduchu konstrukcí a budovou	70

Průvzdušnost funkčních spár výplní otvorů	70
Výměna vzduchu v místnosti	72
Průvzdušnost ostatních spár a netěsností obvodového pláště	72
Celková průvzdušnost obvodového pláště	73
Rekuperace – zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu	73
Větrací zařízení u staveb pro bydlení (rodinných domů)	73
Podtlakové větrání	74
Odvětrání kuchyní – digestoře	75
Systémy s nuceným přívodem i odvodem vzduchu	75
Lokální větrání s rekuperací tepla	76
Centrální systémy s nuceným přívodem a odvodem vzduchu	77
Řízené větrání se zpětným získáváním tepla	77
Řízené větrání se zpětným získáváním tepla a tepelným čerpadlem vzduch – vzduch	80
Teplovzdušné vytápění s větráním a rekuperací tepla	82
Zemní registr	84
Klimatizace a chlazení v obytných budovách	85
Tepelná zátěž	85
Chladivové systémy	87
Klimatizace dělená	87
Split-systémy jako chladicí jednotky	87
Vodní systémy	88
Vytápění	90
Tepelná ztráta, potřeba tepla pro vytápění v průběhu roku	90
Otopné soustavy a zdroje tepla pro krytí zbytkové potřeby tepla	93
Paliva a zdroje tepla pro domy s nízkou energetickou náročností	94
Nízkoteplotní otopná soustava	97
Rozvody a armatury nízkoteplotních soustav	101
Podlahové a stěnové vytápěcí systémy v nízkoteplotních soustavách	104
Kotle na tuhá paliva ve spojení s akumulační nádrží	111
Krby, krbová a kachlová kamna v domech s nízkou energetickou náročností	114
Plynové kotle klasické a kondenzační, zásady návrhu v závislosti na potřebě tepla	116
Elektrokotle, elektrická topidla v přímotopném a akumulačním provozu, elektrické podlahové vytápění	121
Alternativní zdroje	123
Energie prostředí – tepelná čerpadla (země – voda, voda – voda, vzduch – voda)	129
Akumulační nádrže	139
Vnitřní vodovod a příprava teplé vody	140
6. Úspory elektrické energie	145
Umělé osvětlení	146
Úsporné kompaktní zářivky	146
Rozdíly mezi klasickou žárovkou a úspornou zářivkou	147
Výběr světelného zdroje	148

Spotřeba elektrické energie klasické žárovky a kompaktní zářivky	151
Ovládání osvětlení	152
Použití úsporných kompaktních zářivek	153
Vybrané pojmy z oblasti osvětlení	153
Elektrické spotřebiče	154
Spotřebiče a úspory elektrické energie nejběžnějších spotřebičů v domácnosti	156
Spotřeba elektrické energie	158
Nejběžnější sazby a podmínky připojení	159
7. Ekonomika a hodnocení efektivity úspor	163
Stanovení celkové energetické potřeby objektu	163
Energetický audit	163
Celková energetická potřeba objektu (hodnocení podle doporučení SIA 380/1)	165
Návratnost investic	167
8. Příklad nízkoenergetického rodinného domu „NERD“	169
Cíle NERD	169
Možnosti urbanistického řešení NERD	170
Architektonické řešení NERD	170
Řešení konstrukce NERD	171
Energetická náročnost NERD a systém vytápění	171
Příloha: Energetický štítek budovy a protokol pro energetický štítek budovy	174
Použitá a doporučená literatura	176
Slovo o autorkách	178
Rejstřík	179