

Obsah

Úvod	ix
1. Statistika a charakteristika výstavby v ČR	1
2. Energetická náročnost budov	3
Porovnávací ukazatele	4
Energetická náročnost budovy v souladu s vyhláškou č. 148/2007 Sb.	5
Požadavky při splnění požadavků vyhlášky č. 148/2007 Sb. ve vztahu ke stavebnímu řízení	8
Dělení objektů z hlediska prostupu tepla obálkou budovy	8
Domy s nízkou energetickou náročností	10
Domy pasivní	12
3. Mikroklima obytných prostor a mikroklima nízkoenergetických budov	13
Teplota venkovního vzduchu	13
Vnitřní prostředí budov	14
Mikrobiální mikroklima	14
Ionizační mikroklima	14
Aerosolové mikroklima	14
Oděrové mikroklima	14
Toxické mikroklima	15
Tepelně-vlhkostní mikroklima	15
Teplota vnitřního vzduchu, účinná teplota okolních ploch a globeteplota	16
Proudění vzduchu	19
Výměna vzduchu a odvod škodlivin	19
Povrchová teplota konstrukcí a vlhkost vzduchu	20
Pohoda vnitřního prostředí budov	21

Mikroklima nízkoenergetických budov	21
4. Zásady výstavby objektu s nízkou energetickou náročností	23
Stavebněkonceptní řešení	23
Volba pozemku	24
Tvarové řešení a velikost domu, vnitřní dispoziční řešení	25
Prosklené plochy ve fasádách	26
Stupně projektové dokumentace – spolupráce investora, architekta, stavaře, specialistů	26
Tepelnětechnické vlastnosti obalových konstrukcí	28
Volba materiálu pro obvodovou konstrukci	28
Zateplovací systémy a tepelněizolační materiály	31
Normativní požadavky na stavební konstrukce	36
Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	38
Průvzdušnost spár, výměna vzduchu	41
Šíření vlhkosti konstrukcí, kondenzace a vypařování vodní páry	41
Pokles dotykové teploty podlahy	42
Tepelná stabilita místností v zimním a letním období	43
Energetická náročnost budovy	44
Tepelné mosty	44
Konstrukční alternativy staveb	46
Zděné systémy	46
Monolitické a montované stavební systémy	47
Výplně otvorů	48
Konstrukční typy oken	49
Požadavky na tepelněizolační schopnosti oken	49
Výrobky současného trhu	54
Velikost oken z hlediska zajištění osvětlení místnosti denním světlem	55
Okno jako energeticky aktivní prvek, okenní kolektor	56
Ochrana proti nežádoucím tepelným ziskům – stínění	56
Dveře a vrata	58
Stropy a podlahy	59
Sluneční akumulární podlaha	61
Střešní konstrukce	61
Základní požadavky na střešní plášť	61
Střechy ploché, střechy šikmé	62
Zimní zahrady	65
Vliv na celkovou energetickou bilanci domu	65
Bazénové místnosti	69
5. Soustavy TZB v domech s nízkou energetickou náročností	71
Vzduchotechnika	72
Větrání	72
Požadavky na šíření vzduchu konstrukcí a budovou	72
Průvzdušnost funkčních spár výplní otvorů	72
Výměna vzduchu v místnosti	74
Průvzdušnost ostatních spár a netěsností obvodového pláště	74

Celková průvzdušnost obvodového pláště	75
Rekuperace – zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu	75
Větrací zařízení u staveb pro bydlení (rodinných domů)	75
Podtlakové větrání	76
Odvětrání kuchyní – digestoře	77
Systémy s nuceným přívodem i odvodem vzduchu	77
Lokální větrání s rekuperací tepla	78
Centrální systémy s nuceným přívodem a odvodem vzduchu	79
Řízené větrání se zpětným získáváním tepla	79
Řízené větrání se zpětným získáváním tepla a tepelným čerpadlem vzduch – vzduch	81
Teplovzdušné vytápění s větráním a rekuperací tepla	84
Zemní registr	86
Klimatizace a chlazení v obytných budovách	87
Tepelná zátěž	87
Chladivové systémy	89
Klimatizace dělená	89
Split-systémy jako chladicí jednotky	89
Vodní systémy	90
Vytápění	92
Tepelná ztráta, potřeba tepla pro vytápění v průběhu roku	92
Otopné soustavy a zdroje tepla pro krytí zbytkové potřeby tepla	95
Paliva a zdroje tepla pro domy s nízkou energetickou náročností	96
Nízkoteplotní otopná soustava	99
Rozvody a armatury nízkoteplotních soustav	103
Podlahové a stěnové vytápěcí systémy v nízkoteplotních soustavách	106
Kotle na tuhá paliva ve spojení s akumulační nádrží	113
Krby, krbová a kachlová kamna v domech s nízkou energetickou náročností	116
Kotle a kamna na pelety	117
Plynové kotle klasické a kondenzační, zásady návrhu v závislosti na potřebě tepla	119
Elektrokotle, elektrická topidla v přímotopném a akumulačním provozu, elektrické podlahové vytápění	125
Alternativní zdroje	126
Energie prostředí – tepelná čerpadla (země – voda, voda – voda, vzduch – voda)	132
Akumulační nádrže	141
Vnitřní vodovod a příprava teplé vody	143
6. Úspory elektrické energie	147
Umělé osvětlení	148
Úsporné kompaktní žárovky	148
Rozdíly mezi klasickou žárovkou a úspornou žárovkou	149
Výběr světelného zdroje	150
Spotřeba elektrické energie klasické žárovky a kompaktní žárovky	153
Ovládání osvětlení	154

Použití úsporných kompaktních zářivek	155
Vybrané pojmy z oblasti osvětlení	155
Elektrické spotřebiče	156
Spotřebiče a úspory elektrické energie nejběžnějších spotřebičů v domácnosti	157
Spotřeba elektrické energie	160
Nejběžnější sazby a podmínky připojení	161
7. Návrh investic	165
8. Příklad nízkoenergetického rodinného domu NERD	167
Cíle NERD	167
Možnosti urbanistického řešení NERD	168
Architektonické řešení NERD	168
Řešení konstrukce NERD	170
Energetická náročnost NERD a systém vytápění	170
Příloha: Energetický štítek obálky budovy a protokol pro něj	172
Použitá a doporučená literatura	174
Rejstřík	177
Slovo o autorkách	182