

OBSAH

	Úvod	5
1	Prognózy druhov energií pre budovy	7
1.1	Stav svetových zásob energie	7
1.2	Náš súčasný stav a perspektívy	7
1.3	Spotreby energie v domácnosti	9
2	Vplyvy pôsobiace na spotrebu energie pri vykurovaní domov	12
2.1	Architektonické možnosti úspory energie	12
2.2	Klimatické faktory ovplyvňujúce tepelnú bilanciu domov	16
2.2.1	Vplyv slnečného žiarenia na obvodový plášť domov	16
2.2.2	Teplota vonkajšieho vzduchu	22
2.2.3	Prúdenie vzduchu	23
2.2.4	Vlhkosť vzduchu	23
2.3	Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií	24
2.3.1	Tepelný odpor	24
2.3.2	Teplotný útlm	26
2.3.3	Tepelná prijímavosť podlahových konštrukcií	29
2.3.4	Tepelná stabilita miestností a akumulácia tepla	30
2.3.5	Prechod tepla stavebnou konštrukciou	34
2.3.6	Difúzia a kondenzácia vodnej pary	37
2.4	Tepelná pohoda	47
2.4.1	Činnosť človeka a jeho oblečenie	47
2.4.2	Faktory tepelného stavu prostredia	48
2.4.3	Výsledná teplota ako index tepelnej pohody	51
3	Rodinné domy z hľadiska tepelných strát a potreby tepla na vykurovanie	55
3.1	Tepelné straty domov a ich výpočet	55
3.2	Požiadavky na stavebné konštrukcie z hľadiska tepelných strát	61
3.2.1	Lepšia tepelná ochrana obvodových konštrukcií	62
3.2.2	Vplyv okien na tepelné straty	63
3.2.3	Vetranie rodinných domov	68
3.2.4	Vplyv tepelno-technických opatrení na spotrebu energie	73
3.3	Modelový dom	74
3.3.1	Potreba energie pre modelový dom	74

3.3.2	Vplyv zmien stavebných parametrov na spotrebu energie	77
3.4	Spotreba energie na vykurovanie rodinných domov	79
3.4.1	Limítna spotreba energie	80
3.4.2	Spotreba tepla v rodinných domoch	81
4	Ústredné vykurovanie rodinných domov	83
4.1	Základné požiadavky na vykurovacie systémy	83
4.2	Vykurovacie systémy	85
4.3	Teplovodné vykurovacie systémy	86
4.3.1	Zdroje tepla	89
4.3.2	Vykurovacie telesá	91
4.3.3	Potrúbie, armatúry a čerpadlá	98
4.3.4	Zabezpečovacie zariadenie	99
4.4	Tepelná izolácia	106
4.5	Stavebné časti pri inštalovaní ústredného vykurovania	107
4.5.1	Komín	107
4.5.2	Kotolňa	110
4.5.3	Uholňa	111
4.6	Automatická regulácia	111
4.7	Návrh vykurovacieho zariadenia	117
4.8	Príprava teplej úžitkovej vody	118
4.8.1	Teplota, potreba úžitkovej vody a potreba tepla na jej prípravu	119
4.8.2	Návrh sústavy na prípravu teplej úžitkovej vody	121
4.8.2.1	Príprava TÚV v zásobníku	122
4.8.2.2	Príprava TÚV v prietokových ohrievačoch	124
5	Opatrenia na zníženie spotreby energie pri vykurovaní starších domov	127
5.1	Obmedzenie tepelných strát infiltráciou	127
5.2	Zníženie tepelných strát obvodovým plášťom	128
5.3	Skvalitnenie funkcie vykurovacieho zariadenia :	131
5.4	Vhodné využívanie vykurovaných miestností	131
5.5	Zníženie spotreby energie pri vykurovaní staršieho rodinného domu	132
6	Plyn v domácnosti	143
6.1	Plynné palivá a niektoré ich vlastnosti	143
6.1.1	Zemný plyn	143
6.1.2	Propán-bután	143
6.1.3	Svietiplyn	144
6.1.4	Bioplyn	144
6.1.5	Niektoré vlastnosti plynných palív	144
6.2	Domové plynovody	145
6.3	Plynové spotrebiče	147
6.3.1	Rozdelenie plynových spotrebičov	147
6.3.2	Plynové spotrebiče pre domácnosť	149
6.3.2.1	Spotrebiče na tepelnú úpravu pokrmu	149
6.3.2.2	Plynové spotrebiče na ohrev úžitkovej vody	150
6.3.2.3	Plynové spotrebiče na vykurovanie	152
6.3.2.4	Plynofikácia domácností s tepelným zdrojom na tuhé palivo	156
6.3.3	Bezpečnostné a hygienické predpisy na inštaláciu plynových spotrebičov	158

6.3.3.1	Spotrebiče bez pripojenia na odvod spalín	158
6.3.3.2	Spotrebiče pripojené na odvod spalín	159
6.3.3.3	Uzavreté spotrebiče	160
6.3.4	Požiarňa ochrana pri umiestňovaní plynových spotrebičov	160
6.4	Tlakové stanice propán-butánu	161
6.5	Odvod spalín od otvorených plynových spotrebičov	161
6.6	Stavebné riešenie komínov	162
6.7	Automatická regulácia plynových vykurovacích kotlov	164
7	Elektrická energia v domácnostiach	166
7.1	Všeobecné ustanovenia smernice FMPE č. 24/1981	167
7.2	Systémy elektrického vykurovania	168
7.2.1	Priame elektrické vykurovanie	168
7.2.2	Elektrické vykurovanie akumuláčnými kachľami	172
7.2.3	Kombinovaný (akumulačno-priamy) vykurovací systém	175
7.2.4	Elektrické akumuláčné teplovodné vykurovanie	176
7.3	Príprava teplej úžitkovej vody elektrickou energiou	184
7.3.1	Ohrievače	184
7.3.2	Návrh zásobníkov	185
7.4	Vplyv ostatných elektrických spotrebičov v domácnosti na potrebu energie pri vykurovaní	186
8	Spôsoby využitia slnečnej energie v rodinných domoch	188
8.1	Energia slnečného žiarenia	188
8.1.1	Energia dopadajúca na oslненú plochu	191
8.1.2	Energia zachytená absorpčnou plochou kolektora	193
8.2	Využitie slnečnej energie	196
8.2.1	Priame spôsoby využitia slnečnej energie	196
8.2.2	Nepriame spôsoby využitia slnečnej energie	199
8.3	Komponenty a komplety slnečných energetických systémov	208
8.3.1	Ploché kolektory	208
8.3.2	Zásobníky a výmenníky tepla	208
8.3.3	Potrubná sieť s príslušenstvom	208
8.3.4	Regulačné zariadenia	213
8.3.5	Teplonosné kvapaliny	216
8.3.6	Sériovo vyrábané komplety	216
8.4	Postup pri výpočte slnečných vykurovacích systémov	218
8.4.1	Príprava teplej úžitkovej vody	219
8.4.2	Ohrev bazénovej vody	222
8.4.2.1	Tepelná bilancia bazéna	222
8.4.2.2	Ohrev vody slnečnou energiou	225
8.4.3	Využitie slnečnej energie na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody	228
8.5	Optimalizácia slnečného vykurovacieho systému	232
8.6	Efektívnosť nákladov pri šetrení energiou	233
8.7	Vybrané slnečné rodinné domy zo zahraničia	237
9	Tepelné čerpadlá	245
9.1	Princíp a účinnosť tepelného čerpadla	245
9.2	Typy tepelných čerpadiel	250

9.2.1	Tepelné čerpadlo vzduch—vzduch	250
9.2.2	Tepelné čerpadlo vzduch—voda	250
9.2.3	Tepelné čerpadlo voda—voda	252
9.2.4	Tepelné čerpadlo pôda—voda	253
9.3	Vhodnosť použitia tepelných čerpadiel	255
9.4	Vykurovanie budov tepelnými čerpadlami	256
9.5	Príprava teplej úžitkovej vody a ohrev bazénovej vody tepelným čerpadlom	259
9.6	Malé tepelné čerpadlá vyrábané v ČSSR	263
9.7	Predbežný návrh tepelného čerpadla	263
10	Príklady energeticky úsporných rodinných domov	267
10.1	Energeticky úsporný rodinný dom „CHAM“	267
10.2	Energeticky úsporný dom v Lyngby	273
10.3	Slnečný dom v Essene	284
	Literatúra	289