

## O B S A H

	Str.
1. <u>Úvod</u> . . . . .	3
1.1 Světová energetická krize . . . . .	3
1.2 Kterou energii zvolíme? . . . . .	3
1.3 Energetická náročnost stavby . . . . .	5
1.4 Současný stav v ČR . . . . .	6
1.5 Možnosti energetických úspor . . . . .	8
1.5.1 Spotřeba energie a volba stavebního místa . . . . .	10
2. <u>Tepelně izolační vlastnosti stavebních konstrukcí</u> . . . . .	12
2.1 Zvýšení tepelného odporu svislých a horizontálních stěnových konstrukcí . . . . .	12
2.1.1 Obvodové konstrukce s transparentní tepelnou izolací . . . . .	15
2.1.2 Tepelná akumulace stěn . . . . .	18
2.1.3 Zvýšení povrchové teploty stěn . . . . .	21
2.1.4 Navrhování a provádění staveb . . . . .	21
2.1.5 Tepelné mosty . . . . .	21
2.1.6 Vnitřní kondenzace . . . . .	21
2.1.7 Podzemní architektura . . . . .	21
2.1.8 Zelený porost jako izolace . . . . .	25
2.2 Zvýšení tepelného odporu oken . . . . .	29
2.2.1 Okna s reflexní fólií . . . . .	29
2.2.2 Okna z průhledných izolantů . . . . .	30
2.2.3 Elektrochemická okna . . . . .	31
2.2.4 Dethermální skla TALD . . . . .	32
2.2.5 Okna HIT . . . . .	32
2.2.6 Hurd Insol-8 Superglass System . . . . .	33
2.2.7 Energetická architektura oken . . . . .	34
2.2.8 Noční izolace oken . . . . .	35
2.2.9 Zvýšení počtu skel . . . . .	36
2.2.10 Tepelný odpor oken a kondenzace vodní páry na sklech . . . . .	36
2.3 Snížení procenta prosklení fasády . . . . .	37
2.3.1 Vliv světových stran na optimální prosklení fasády . . . . .	38
2.4 Snížení tepelných ztrát infiltrací . . . . .	38
2.4.1 Zhoršení oděrového mikroklimatu snížením infiltrace . . . . .	39
2.4.2 Nebezpečí kondenzace vodních par snížením infiltrace . . . . .	41
2.4.3 Zlepšení regulace větrání okny . . . . .	42
2.4.4 Podíl ztrát ventilací na celkových tepelných ztrátách . . . . .	42
2.5 Snížení tepelných ztrát vhodným tvarem budovy . . . . .	43
2.5.1 Tvar budovy a účinek větru . . . . .	44
2.5.2 Tvar budovy a tepelné ztráty . . . . .	44
2.5.3 Tvar budovy a využití solárních tepelných zisků . . . . .	45
2.5.4 Tepelné zónování . . . . .	46
3. <u>Možnosti energetických úspor tradičními envirosystémy budov</u> . . . . .	47



3.1	Možnosti energetických úspor při optimalizaci tepelně vlhkostního mikroklimatu . . . . .	47
3.1.1	Zvyšování účinnosti vytápěcích systémů . . . . .	47
3.1.1.1	Topné zdroje . . . . .	47
3.1.1.2	Reflexní fólie za radiátory . . . . .	48
3.1.1.3	Vliv druhu vytápěcího systému na spotřebu energie . . . . .	48
3.1.1.4	Vortexové anemostaty . . . . .	49
3.1.1.5	Energetické úspory snížením teploty interiéru v noci . . . . .	50
3.1.2	Zvyšování účinnosti ventilačních systémů . . . . .	51
3.1.2.1	Jak správně větrat . . . . .	51
3.1.2.2	Úspory regulací otáček ventilátoru . . . . .	51
3.1.3	Zvyšování účinnosti klimatizačních systémů . . . . .	51
3.1.3.1	Klimatizéry s hodnotou SEER nejméně 10 . . . . .	52
3.1.4	Měření spotřeby tepla . . . . .	52
3.1.4.1	Rozdělování nákladů na spotřebovanou energii u systému Data Gas Europe . . . . .	53
3.1.5	Regulace . . . . .	54
3.1.5.1	Centrální automatické regulační systémy . . . . .	55
3.1.5.1.1	Přímé digitální regulace (DDC) . . . . .	55
3.1.5.1.2	Komputerové (integrované) řídicí systémy . . . . .	56
3.1.5.1.3	Zvláštnosti automatické centrální regulace ventilačních a klimatizačních systémů . . . . .	58
3.1.5.2	Decentralizované automatické regulační systémy . . . . .	59
3.1.5.3	Sdružené (kombinované) automatické regulační systémy . . . . .	59
3.1.5.3.1	Kombinovaná automatická regulace zónová . . . . .	59
3.1.6	Recyklace . . . . .	61
3.1.6.1	Recyklace tepla z odváděného vzduchu . . . . .	63
3.1.6.1.1	Rekuperace tepla . . . . .	64
3.1.6.1.1.1	Rekuperační okno . . . . .	64
3.1.6.1.1.2	Deskový rekuperační výměník . . . . .	66
3.1.6.1.1.3	Hydraulický rekuperační výměník . . . . .	72
3.1.6.1.2	Regenerace tepla . . . . .	73
3.1.6.1.2.1	Systém ECONOVENT . . . . .	73
3.1.6.1.2.2	Systém KANTHERM . . . . .	75
3.1.6.1.2.3	Kapilární ventilátor . . . . .	77
3.1.6.1.3	Recyklace s uzavřeným okruhem a oddělenými výměníky . . . . .	77
3.1.6.2	Recyklace tepla z chladicích systémů . . . . .	78
3.1.6.3	Recyklace tepla z odpadních vod . . . . .	78
3.2	Možnosti energetických úspor při optimalizaci oděrového mikroklimatu . . . . .	79
3.3	Možnosti energetických úspor při optimalizaci toxického mikroklimatu . . . . .	80
3.3.1	Snížení exhalací modernizací kotelen . . . . .	80
3.3.2	Snížení exhalací modernizací osvětlovacích zařízení . . . . .	82
3.4	Možnosti energetických úspor při optimalizaci akustického mikroklimatu . . . . .	82



3.5	Možnosti energetických úspor při optimalizaci světelného mikro-klimatu . . . . .	83
3.5.1	Vhodná konstrukce budovy s minimálními požadavky na umělé osvětlení . . . . .	83
3.5.2	Automatická regulace osvětlení . . . . .	83
3.5.3	Světelné zdroje s vysokou účinností . . . . .	83
3.5.3.1	Nové světelné zdroje fy General Electric . . . . .	84
3.5.3.2	Nové světelné zdroje firmy Philips . . . . .	85
3.5.3.3	Radioluminesceční světelný zdroj . . . . .	86
3.5.4	Údržba osvětlovacích zařízení . . . . .	86
3.5.5	Vhodné směřování světelných zdrojů . . . . .	87
3.6	Hospodářský ohřev teplé vody užitkové . . . . .	87
3.6.1	Maximální teplota vody . . . . .	87
3.6.2	Izolace zařízení pro ohřev teplé vody užitkové . . . . .	87
3.6.3	Potrubí s vysokou životností . . . . .	88
3.6.4	Aplikace mikroelektroniky . . . . .	88
4.	<u>Možnosti energetických úspor netradičními envirosystémy budov . . . . .</u>	89
4.1	Kogenerační vytápěcí systém . . . . .	89
4.2	Data Gas Europe . . . . .	89
4.3	Klimatizace s využitím nočního chladu . . . . .	92
4.4	Klimatizace s energetickou fasádou . . . . .	93
4.5	Klimatizace s akumulátorem chladu . . . . .	97
4.6	Klimatizace s Auto - Mix - Flon - System . . . . .	98
4.7	Klimatizace s využitím eutektických solí . . . . .	98
4.8	Tepelné čerpadlo . . . . .	99
4.8.1	Odběr tepla z odváděcího vzduchu . . . . .	100
4.8.2	Odběr tepla z odváděné vody . . . . .	101
4.8.3	Odvlhčovač vzduchu s tepelným čerpadlem . . . . .	101
4.8.4	Tepelné čerpadlo s energetickým kuželem . . . . .	102
4.8.5	Největší tepelné čerpadlo světa . . . . .	103
4.8.6	Nekonvenční tepelná čerpadla . . . . .	104
4.8.7	Chemické tepelné transformátory . . . . .	105
4.8.7.1	Možnosti využití tepelných transformátorů . . . . .	106
4.8.7.2	Funkce tepelného transformátoru . . . . .	106
4.8.7.3	Funkce jednotlivých částí tepelného transformátoru . . . . .	107
4.8.7.4	Dvojice pracovních látek . . . . .	109
4.8.7.5	Současný stav vývoje tepelných transformátorů . . . . .	110
4.8.7.6	Přednosti chemických tepelných transformátorů . . . . .	111
4.9	Solární envirosystémy . . . . .	112
4.9.1	Zařízení s konverzí solární energie na elektrickou . . . . .	112
4.9.2	Zařízení s konverzí solární energie na termickou . . . . .	113
4.9.2.1	Pasívní solární soustavy . . . . .	113
4.9.2.1.1	Přímé pasívní polární soustavy . . . . .	114
4.9.2.1.2	Nepřímé pasívní solární soustavy . . . . .	114
4.9.2.1.3	Kombinované pasívní solární soustavy . . . . .	116
4.9.2.1.4	Nerovnoměrnost v prostoru a v čase - problém pasívních solárních soustav . . . . .	118
4.9.2.1.4.1	Nerovnoměrnost v čase . . . . .	118



4.9.2.1.4.2	Nerovnoměrnost v prostoru . . . . .	119
4.9.2.2	Hybridní solární soustavy . . . . .	119
4.9.2.3	Aktivní (kolektorové) solární soustavy . . . . .	121
4.9.4	Zařízení s konverzí energie větru na elektrickou . . . . .	124
4.9.4.1	Druhy zařízení na konverzi energie větru . . . . .	125
4.9.4.2	Příklady realizovaných zařízení . . . . .	125
4.9.4.3	Větrné farmy . . . . .	127
4.9.4.4	Zařízení na využití energie větru v ČR . . . . .	127
4.10	Ostatní netradiční envirosystémy . . . . .	127
4.11	Netradiční subenvirosystémy: Šedé vodovodní soustavy . . . . .	127
5.	<u>Netradiční energetické zdroje</u> . . . . .	132
5.1	Geotermální energie . . . . .	132
5.1.1	Příklady realizovaných zařízení . . . . .	132
5.1.2	Problémy s obsahem rozpuštěných minerálů . . . . .	132
5.1.3	Geotermální energie v ČR . . . . .	133
5.2	Bioplyn . . . . .	133
5.2.1	Příklady realizovaných zařízení . . . . .	133
5.2.2	Nové způsoby výroby bioplynu . . . . .	134
5.2.3	Bioplyn v ČR . . . . .	134
5.3	Nová paliva . . . . .	135
5.3.1	Palivo z uhlí . . . . .	135
5.3.2	Palivo z odpadků . . . . .	135
6.	<u>Energeticky úsporné domy</u> . . . . .	136
6.1	Integrované budovy . . . . .	136
6.1.1	Příklad realizované integrované budovy . . . . .	136
6.1.2	Spojení bytových a kancelářských prostor do jednoho objektu . . . . .	137
7.	<u>Závěr</u> . . . . .	138
8.	<u>Energetické přepočty</u> . . . . .	139
9.	<u>Literatura</u> . . . . .	140
	Obsah . . . . .	145

