

# Obsah

Úvod.....	9
<b>1 Sluneční záření .....</b>	<b>11</b>
1.1 Základy.....	11
1.1.1 Sluneční čas .....	11
1.1.2 Solární geometrie .....	13
1.1.3 Extraterestriální sluneční záření a optická hmota vzduchu.....	15
1.2 Sluneční ozáření na skloněnou rovinu .....	16
1.2.1 Oddělení přímé a difuzní složky ve vodorovné rovině .....	16
1.2.2 Přímé ozáření na skloněnou rovinu .....	17
1.2.3 Oblohové difuzní ozáření na skloněnou rovinu .....	17
1.2.4 Odražené difuzní ozáření na skloněnou rovinu .....	19
1.2.5 Globální ozáření na skloněnou rovinu.....	19
1.2.6 Úhly dopadu složek záření .....	21
1.3 Sluneční záření v ČR a důsledky pro FV aplikace .....	22
1.3.1 Záření na vodorovnou rovinu .....	22
1.3.2 Záření na skloněné roviny .....	26
<b>2 Modelování FV zdrojů s panely v otevřené poloze.....</b>	<b>35</b>
2.1 Optický model.....	36
2.1.1 Absolutní optická účinnost.....	37
2.1.2 Relativní optická účinnost .....	42
2.1.3 Efektivní optická účinnost.....	43
2.1.4 Přeměny pohlceného záření.....	48
2.2 Tepelný model .....	50
2.2.1 Tepelná bilance článků .....	50
2.2.2 Tepelná bilance povrchů panelu a parametry přenosu tepla.....	52
2.2.3 Tepelná setrvačnost a časová konstanta panelu.....	60
2.2.4 Jednoduchý tepelný model Sandia.....	62

2.3	Elektrický model .....	63
2.3.1	Technologie FV panelů .....	63
2.3.2	Konverzní účinnost FV panelů.....	65
2.3.3	Pokles výkonu panelů v čase .....	75
2.3.4	Účinnost střídačů.....	77
2.4	Validace komplexního modelu.....	80
2.4.1	Klimatické podmínky .....	81
2.4.2	Parametry FV pole .....	84
2.4.3	Výsledky .....	86
2.5	Produkční potenciál FV zdrojů.....	90
2.5.1	c-Si panely.....	91
2.5.2	Tenkvrstvé panely .....	92
2.6	Výkon FV panelů při částečném stínění za jasné oblohy .....	95
2.6.1	c-Si panely.....	95
2.6.2	Tenkvrstvé panely .....	101
<b>3</b>	<b>Specifika FV zdrojů pro budovy .....</b>	<b>107</b>
3.1	Stavebně integrované instalace s větranou dutinou .....	107
3.1.1	Experimentální FV fasáda na Fakultě stavební ČVUT v Praze.....	110
3.1.2	Vliv nerovnoměrného rozložení teploty na výkon FV pole.....	123
3.1.3	Pokles výkonu a produkce vlivem omezeného odvodu tepla.....	128
3.2	Instalace na plochých střechách.....	133
3.2.1	Geometrie instalace.....	134
3.2.2	Geometrie vnitřního stínění.....	136
3.2.3	Pokles výkonu vlivem vnitřního stínění během jasných dní.....	140
3.2.4	Roční pokles produkce vlivem vnitřního stínění.....	142
3.2.5	Kotvení FV instalace na ploché střeše .....	146
<b>4</b>	<b>Spotřeba uživatelské a pomocné EE domácností .....</b>	<b>151</b>
4.1	Rozbor statistických zjištění .....	152
4.1.1	Parametry průměrné bytové jednotky v ČR .....	152
4.1.2	Zpráva Energo, ČSÚ (2003–2005).....	155
4.1.3	Projekt REMODECE (2006–2008): Evropa .....	158
4.1.4	Projekt REMODECE (2006–2008): Česká republika .....	159
4.1.5	Zpráva JRC-IES (2007).....	162
4.1.6	Průměrná domácnost.....	162
4.2	Výpočetní model roční spotřeby .....	165
4.2.1	Uživatelská elektrická energie.....	165
4.2.2	Validace výpočetního modelu roční spotřeby uživatelské EE .....	168
4.2.3	Pomocná elektrická energie.....	170

4.3	Odběrové křivky .....	173
4.3.1	Typové diagramy dodávek .....	173
4.3.2	Matematický model hodinových odběrů .....	175
<b>5</b>	<b>FV zdroje pro krytí spotřeby EE obytných budov .....</b>	<b>181</b>
5.1	Základní pojmy a bilanční ukazatele.....	182
5.2	Případová studie – bytový dům.....	185
5.2.1	Parametry a spotřeba domu .....	185
5.2.2	Využitelná produkce síťového FV zdroje bez akumulace .....	187
5.3	Případová studie – rodinný dům.....	191
5.3.1	Parametry domu, spotřebiče a spotřeba .....	191
5.3.2	FV zdroj .....	195
5.3.3	Využitelná produkce síťového FV zdroje s akumulací.....	199
5.3.4	Dimenzování síťového FV zdroje s akumulací .....	205
	<b>Přehled symbolů.....</b>	<b>209</b>
	<b>Použitá literatura.....</b>	<b>213</b>
	<b>Rejstřík .....</b>	<b>219</b>
	<b>Summary .....</b>	<b>221</b>