

	Str.
Úvod	3
1. Fyzikální základy jaderného reaktoru	4
1.1. Stavba atomového jádra	4
1.2. Jaderné síly	4
1.2.1. Stabilita jader	5
1.2.2. Radioaktivní přeměny	6
1.2.3. Rychlost radioaktivního rozpadu	8
1.2.4. Vazební energie jádra	9
1.2.5. Uvolnění vazební energie	10
1.3. Jaderné reakce	10
1.3.1. Rovnice jaderných reakcí	11
1.3.2. Typy jaderných reakcí	11
1.3.3. Typy neutronových jaderných reakcí	12
1.3.4. Mechanismus neutronové jaderné reakce	17
1.3.5. Mechanismus štěpení jádra	18
1.3.6. Bilance neutronů při štěpení uranu 235	20
1.3.7. Bilance energie při štěpení uranu 235	22
1.3.8. Praviděpodobnost jaderných reakcí	24
1.3.9. Řetězová reakce	29
1.3.10. Bilance neutronů v aktivní zóně jaderného reaktoru	30
2. Základy fyzikálního výpočtu jaderného reaktoru	34
2.1. Difuze neutronů v aktivní zóně jaderného reaktoru	34
2.2. Fermiho teorie spojitého stárnutí a difuze neutronů	37
2.3. Řešení rovnice stárnutí neutronů	40
2.4. Hlavní rozměry aktivní zóny reaktoru	41
2.5. Určení difuzní délky tepelných neutronů	45
2.6. Kritická rovnice reaktoru	46
2.7. Vliv reflektoru	49
3. Vývin tepla v energetickém jaderném reaktoru	50
3.1. Měrný tepelný tok	51
3.2. Rozdělení tepelného toku v aktivní zóně	54
3.3. Průběh teplot v palivovém článku	56
3.4. Teplotní pole v příčném řezu palivového článku	57
3.5. Teplotní pole podél palivového článku	62
4. Materiály energetických jaderných reaktorů	66
4.1. Požadavky na vlastnosti materiálů pro jaderné reaktory	66
4.2. Paliva pro jaderné reaktory a palivové články	67
4.2.1. Jaderná paliva	67
4.2.2. Formy jaderného paliva	70
4.2.3. Povlaky palivových článků	72
4.2.4. Konstrukce palivových kazet a souborů	73
4.2.5. Produkce štěpitelného materiálu	79
4.2.6. Palivový cyklus	81
4.3. Moderátory	85
4.4. Chladiva	87
4.5. Stínění reaktoru	93
5. Regulace energetických jaderných reaktorů	95
5.1. Reaktor v ustáleném stavu	95
5.2. Vliv změny teploty	95
5.3. Otrávení aktivní zóny	96
5.4. Vyhořívání štěpitelné složky paliva	99
5.5. Perioda reaktoru	100
5.6. Význam zpožděných neutronů	101
5.7. Regulace výkonu jaderného reaktoru	102
5.8. Spouštění a odstavování jaderného reaktoru	109

6. Základní typy energetických jaderných reaktorů a tepelné cykly jaderných elektráren	111
6.1. Grafitem moderované a plynem chlazené reaktory	111
6.2. Grafitem moderované reaktory chlazené vodou	121
6.3. Lehkovodní reaktory	124
6.3.1. Tlakovodní reaktory	124
6.3.2. Varné reaktory	145
6.4. Těžkovodní reaktory	148
6.5. Rychlé množivé reaktory	155
6.6. Chování jaderného energetického bloku při změně zatížení	166
6.7. Problematika přímého spojení plynové turbíny s plynem chlazeným jaderným reaktorem	172
6.8. Možnosti krytí spotřeby tepla z jaderných zdrojů	174
7. Ostatní technologická zařízení	180
7.1. Reaktorové nádoby	180
7.2. Parní generátory	185
7.3. Čerpadla a dmychadla	192
7.4. Parní turbíny	203
7.5. Separátory	211
7.6. Přihříváky	214
7.7. Potrubí a armatury	215
7.8. Úprava odpadních vod a plynů z jaderné elektrárny	217
8. Otázky projektování a ekonomiky jaderných elektráren	222
8.1. Bezpečnost provozu	222
8.2. Dozimetrie v jaderné elektrárně	229
8.3. Ochranná obálka	230
8.4. Dezaktivace	240
8.5. Dispoiční uspořádání	240
8.6. Umístění jaderných elektráren	245
8.7. Ekonomické otázky jaderných elektráren	247
8.7.1. Vývoj spotřeby elektrické energie	247
8.7.2. Investiční náklady jaderných elektráren a výrobní cena elektrické energie	249
8.7.3. Provozní zkušenosti	251
8.7.4. Jaderné elektrárny a životní prostředí	253
8.7.5. Výhledy jaderné energetiky	255