

# O B S A H

Ú V O D .....	str.	3
1. O B E C N Á T E O R I E H O M O G E N N Í C H J A D E R N Ý C H R E A K T O R Ů .....		4
1.1 Integrální tvar rovnice difúze .....		5
1.2 Zpomalovací jádra v nekonečném homogenním prostředí .....		7
1.2.1 Gaussovo (Fermiho) zpomalovací jádro .....		9
1.2.2 Zpomalovací jádro difúzního typu .....		10
1.2.3 Jádro první srážky .....		11
1.2.4 Transportní jádro .....		12
1.2.5 Složená jádra - skupinová metoda .....		12
1.3 Zpomalovací jádra v konečném homogenním prostředí .....		13
1.4 Obecný tvar rovnice difúze .....		16
1.5 Řešení obecné rovnice difúze .....		19
1.5.1 Řešení obecné nestacionární rovnice difúze .....		19
1.5.2 Nenásobící soustava s vnějším zdrojem .....		20
1.5.3 Podkritická soustava s vnějším zdrojem .....		20
1.5.4 Obecná kritická rovnice násobící soustavy .....		21
1.6 Únik neutronů ze soustavy během zpomalování .....		23
1.7 Kritická rovnice s různými zpomalovacími jádry .....		24
1.7.1 Kritická rovnice s Gaussovým zpomalovacím jádrem .....		24
1.7.2 Kritická rovnice se zpomalovacím jádrem difúzního typu .		25
1.7.3 Kritická rovnice s jádrem první srážky .....		26
1.7.4 Kritická rovnice s transportním jádrem .....		27
1.7.5 Kritická rovnice s použitím složeného jádra .....		28
1.7.6 Momentový tvar kritické rovnice .....		30
1.8 Válcová podkritická soustava s vnějším zdrojem neutronů .....		32
1.8.1 Bodový zdroj rychlých neutronů v libovolném místě na ose válcové násobící soustavy .....		32
1.8.2 Úsečkový zdroj neutronů libovolné délky v ose násobící soustavy .....		34
1.8.3 Objemový zdroj ve tvaru válcové vrstvy .....		37
2. J E D N O S K U P I N O V Á H E T E R O G E N N Í M E T O D A V Ý P O Č T U H E T E R O G E N N Í H O R E A K T O R U .....		40
2.1 Rovnice neutronové rovnováhy .....		40
2.2 Kritická podmínka .....		46
2.3 Absorpční konstanta .....		47
2.4 Použitelnost homogenizační metody .....		48

3.	DVOJSKUPINOVÁ HETEROGENNÍ METODA VÝPOČTU HETEROGENNÍHO REAKTORU .....	str. 55
3.1	Předpoklady dvojskupinové metody .....	55
3.2	Formulace rovnice rovnováhy pro rychlé neutrony .....	55
3.3	Formulace rovnice rovnováhy pro tepelné neutrony .....	59
4.	DVOJSKUPINOVÁ SEMIHETEROGENNÍ ME- TODA VÝPOČTU HETEROGENNÍHO REAKTORU	63
4.1	Předpoklady semiheterogenní metody .....	63
4.2	Hustota toku neutronů v centrální oblasti .....	63
4.3	Hustota toku neutronů v periferní oblasti .....	65
4.4	Stanovení poloměru $R_0$ .....	70
4.5	Stanovení kritického parametru .....	73
5.	RYCHLÉ REAKTORY .....	75
5.1	Princip činnosti rychlého reaktoru .....	75
5.2	Koncepční řešení jaderné elektrárny s rychlým reaktorem .....	76
5.2.1	Reaktor se smyčkovým uspořádáním chladicího systému ...	79
5.2.2	Reaktor s integrálním uspořádáním chladicího systému ..	79
5.3	Aktivní a reprodukční pásmo rychlého reaktoru .....	80
5.3.1	Palivové články aktivního pásma .....	80
5.3.2	Palivové články reprodukčního pásma .....	81
5.3.3	Palivové články s regulačními orgány .....	82
5.4	Palivo rychlých reaktorů .....	82
5.4.1	Kovové palivo .....	83
5.4.2	Kysličnickové palivo .....	84
5.4.3	Karbidická paliva .....	85
5.5	Povlaky palivových proutků rychlých reaktorů .....	85
5.5.1	Hermetické povlaky palivových proutků .....	86
5.5.2	Nehermetické povlaky palivových proutků .....	87
6.	NEUTRONOVĚ - FYZIKÁLNÍ VÝPOČET RYCHLÉHO REAKTORU .....	91
6.1	Jaderné konstanty pro fyzikální výpočty rychlého reaktoru ....	91
6.1.1	Štěpné spektrum .....	93
6.1.2	Účinné průřezy .....	95
6.1.3	Průměrný počet neutronů uvolněných při štěpení .....	97
6.1.4	Neutronové spektrum a mnohohrupové jaderné konstanty ..	99
6.2	Obecná rovnice rovnováhy neutronů .....	102
6.2.1	Transportní rovnice .....	105

6.2.2	Řešení transportní rovnice .....	str.	107
6.2.3	Homogenní rovnice, úloha na kritický parametr .....		111
7.	VÝPOČTOVÉ METODY ŘEŠENÍ MNOHOGRUPOVÝCH ROVNIC RYCHLÉHO REAKTORU .		117
7.1	Carlsonova metoda .....		117
7.1.1	$S_N$ metoda pro rovinnou geometrii v jednogrupovém přiblížení .....		117
7.1.2	$S_N$ metoda pro kulovou geometrii v jednogrupovém přiblížení .....		121
7.1.3	$S_N$ metoda pro válcovou geometrii v jednogrupovém přiblížení .....		124
7.1.4	$S_N$ metoda v mnogogrupovém přiblížení .....		127
7.2	Metoda sférických harmonických funkcí .....		128
7.2.1	$P_N$ metoda pro rovinnou geometrii v jednogrupovém přiblížení .....		130
7.2.2	$P_N$ metoda pro kulovou geometrii v jednogrupovém přiblížení .....		142
7.2.3	$P_N$ metoda pro válcovou geometrii v jednogrupovém přiblížení .....		144
7.3	Řešení pomocí Čebyševových polynomů .....		145
7.4	Difúzní přiblížení .....		148
7.4.1	Mnogogrupové difúzní rovnice .....		149
7.4.2	Převedení difúzních rovnic na rovnice diferenční pro jednorozměrnou úlohu .....		151
7.4.3	Převedení difúzních rovnic na rovnice diferenční pro dvourozměrnou úlohu .....		154
7.4.4	Řešení mnogogrupových difúzních rovnic pomocí nodální metody .....		156
7.5	Serber-Wilsonova metoda .....		161
	SEZNAM LITERATURY .....		165
	OBSAH .....		170