

<u>OBSAH</u>	...	2
1. Úvod	...	5
1.1. Trochu historie	...	5
1.2. Jak dál ?	...	6
1.3. Proč právě jaderná energie ?	...	6
2. Představy o stavbě atomu	...	7
2.1. Struktura atomu	...	7
2.2. Izotop, izobar		
3. Fyzika atomového jádra	...	8
3.1. Přirozená radioaktivita	...	8
3.2. Základní experimentální poznatky	...	8
3.2.1. Hmotový spektroskop	...	10
3.3. Časový zákon radioaktivních přeměn	...	10
3.4. Radioaktivní řady	...	10
3.5. Štěpení těžkých jader	...	11
3.6. Umělá radioaktivita	...	12
4. Jaderné reakce	...	14
4.1. Základní formy jaderných reakcí	...	14
4.2. Štěpná řetězová reakce	...	14
4.3. Průběh jaderné reakce	...	15
4.3.1. Účinné průřezy	...	15
4.3.2. Střední vzdálenost interakce	...	16
4.4. Interakce neutronu s jádrem	...	16
4.5. Rozdělení neutronů podle energie	...	17
4.6. Samovolně se udržující řetězová reakce	...	17
4.7. Vytvoření podmínek pro štěpnou řetězovou reakci	...	18
4.7.1. Moderace neutronů	...	18
4.7.2. Řetězová štěpná reakce bez moderátoru	...	18
4.8. Rozložení neutronů v reaktoru	...	19
5. Jaderné reaktory	...	20
5.1. Klasifikace jaderných reaktorů	...	20
5.1.1. Homogenní reaktory	...	20
5.1.2. Heterogenní (energetické) reaktory	...	21
5.2. Palivové články (obecné požadavky)	...	21
5.3. Grafitové reaktory (GR)	...	22
5.3.1. GR plynem chlazené s přírodním uranem (CGR)	...	22
5.3.2. LWGR Lehkou vodou chlazené grafitové reaktory	...	23
5.3.3. AGR Zdokonalené plynem chlazené grafitové reaktory s obohaceným uranem	...	23
5.3.4. HTGR Vysokoteplotní grafitové reaktory chlazené plynem	...	23
5.4. Reaktor chlazený a moderovaný těžkou vodou PHWR, HWR	...	24
5.5. Lehkou vodou moderovaný i chlazený reaktor (LWR)	...	25
5.5.1. Lehkou vodou moderovaný tlakovodní reaktor (PWR)	...	25
5.5.2. Lehkovodní reaktor varného typu (BWR)	...	28
5.6. Rychlé množivé reaktory chlazené tekutými kovy (LMFBR)	...	29
5.7. Další vývoj reaktorů	...	31
5.8. Jaderná fúze	...	32
6. Konstrukční celky jaderné elektrárny	...	37
6.1. Jaderný reaktor	...	37
6.1.1. Tlaková nádoba a aktivní zóna	...	37
6.2. Primární okruh	...	39
6.2.1. Primární (hlavní cirkulační) potrubí a armatury	...	40
6.2.2. Oběhová čerpadla	...	41
6.2.3. Kompenzátory objemu a hydroakumulátory	...	43
6.2.4. Převedníky tepla - parogenerátory	...	44
6.2.5. Kontejnment - ochranná obálka primárního systému	...	47
6.3. Sekundární okruh	...	48

6.3.1. Parní turbína	... 48
6.3.2. Elektrický generátor (JETE)	... 50
6.3.3. Chladicí okruh – kondenzátory (VVER 1000)	... 51
6.3.4. Úprava vody v JE	... 52
6.3.4.1. Zjednodušená cesta vody JE	... 52
6.3.4.2. Metody úpravy vody na JE	... 52
7. Materiály pro JE	... 54
8. Další fyzikální děje uvnitř aktivní zóny reaktoru	... 56
8.1. Zpožděné neutrony	... 56
8.2. Otrava xenonem a jódová jáma	... 57
8.2.1. Otrava xenonem Xe^{135}	... 57
8.2.2. Jódová jáma	... 57
8.3. Zastruskování reaktoru	... 58
9. Dlouhodobá kinetika reaktoru	... 58
9.1. Vyhořívání paliva	... 58
9.2. Konverze paliva	... 59
9.3. Význam kompenzačních tyčí	... 60
10. Řízení jaderného reaktoru	... 60
10.1. Reaktor jako regulovaný objekt	... 60
10.2. Kinetika reaktoru	... 61
10.3. Kinetika reaktoru se zpožděnými neutrony	... 61
10.4. Vliv teploty na neutronovou bilanci	... 62
11. Automatická regulace reaktoru	... 63
11.1. Zvláštní vlastnosti reaktoru (jako regulovaného objektu)	... 65
12. Měření v jaderném reaktoru	... 66
12.1. Měření ionizujícího záření	... 66
12.2. Měření „in core“ (uvnitř AZ reaktoru)	... 69
12.3. Speciální provozní měření	... 69
13. Uranový palivový cyklus	... 70
13.1. Výroba palivových článků	... 70
13.2. Konec palivového cyklu - - přepracování a ukládání vyhořelého paliva a jaderného odpadu	... 72
14. Vliv jaderného záření na lidský organizmus	... 76
14.1. Biologický účinek ionizujícího záření	... 76
14.2. Radiosenzitivita buněk a tkání	... 77
14.3. Jednotky aktivity a dávky	... 77
14.4. Stínění jaderných zdrojů a zařízení	... 79
14.4.1. Základní úkoly fyziky stínění	... 80
15. Bezpečnost jaderných elektráren	... 81
15.1. Havarijní stavy a havárie JE	... 82
15.2. Mezinárodní stupnice jaderných událostí (Klasifikace jaderných havárií)	... 85
15.3. Vliv JE na životní prostředí	... 86
15.4. Diagnostika a servis	... 86
16. Provoz jaderných elektráren	... 88
16.1. Uvedení JE do provozu	... 88
16.2. Provoz jaderné elektrárny	... 88
16.3. Ukončení provozu jaderné elektrárny	... 89
17. Seznam použité, citované a doporučené literatury	... 91
17.1. Původ obrázků z jiných zdrojů než z uvedené použité literatury	... 92
18. Slovo závěrem	... 93