

OBSAH

PŘEDMLUVA	6
SEZNAM ZNAČEK HLAVNÍCH VELIČIN	7
1 ÚVOD	9
2 ZÁKLADY JADERNÉ TECHNIKY	13
2.1 Vybrané kapitoly z fyziky	13
2.1.1 Relativistická hmotnost a energie	13
2.1.2 Kvantové vlastnosti hmoty	14
2.1.3 Rozdělení pravděpodobnosti	14
2.2 Základní pojmy jaderné fyziky	15
2.2.1 Stavba atomů	15
2.2.2 Vazebná energie atomového jádra	17
2.2.3 Radioaktivní přeměna	21
2.3 Jaderné reakce	25
2.3.1 Vlastnosti a typy jaderných reakcí	25
2.3.2 Pravděpodobnost jaderných reakcí	28
2.3.3 Štěpení jader	32
2.3.4 Štěpná řetězová reakce	36
2.4 Fyzika jaderných reaktorů	40
2.4.1 Multiplikační činitel	40
2.4.2 Neutronový tok v reaktoru a výkon reaktoru	43
2.4.3 Difuze neutronů	48
2.4.4 Zpomalování neutronů	50
2.4.5 Doba difuze a doba zpomalování	54
2.4.6 Vlastnosti heterogenních soustav	55
2.5 Kritické rozměry reaktoru	57
2.5.1 Kritické rozměry reaktoru bez reflektoru	57
2.5.2 Kritické rozměry reaktoru s reflektorem	60
2.6 Reaktor v provozních podmínkách	62
2.6.1 Dlouhodobá regulace reaktoru	62
2.6.2 Vliv teplotních změn na reaktivitu reaktoru	64
2.6.3 Otrava a zastruskování reaktoru	64
2.6.4 Vyhořívání paliva v reaktoru	68
2.6.5 Změny reaktivity během provozu reaktoru	69
2.6.6 Změny reaktivity v odstaveném reaktoru	70

2.7 Dynamika jaderných reaktorů	71
2.7.1 Regulace výkonu reaktoru	71
2.7.2 Zpožděné neutrony	72
2.7.3 Chování reaktoru bez zpožděných neutronů	73
2.7.4 Perioda reaktoru a vliv zpožděných neutronů	74
2.7.5 Chování reaktoru se zpožděnými neutrony	75
2.8 Ochrana před zářením	77
2.8.1 Ochrana proti záření gama	77
2.8.2 Ochrana proti neutronům	79
2.8.3 Radiologické jednotky	80
2.9 Materiály aktivního prostoru reaktoru	81
2.9.1 Štěpné a množivé materiály	83
2.9.2 Materiály pokrytí palivových tyčí	83
2.9.3 Moderátory	84
2.9.4 Chladiva	85
2.9.5 Absorpční materiály	87
3 JADERNÁ ENERGETICKÁ ZAŘÍZENÍ	88
3.1 Druhy jaderných elektráren a základní typy jaderných energetických reaktorů	88
3.2 Jaderné elektrárny s reaktory chlazenými tlakovou vodou	91
3.2.1 Jaderné elektrárny s tlakovodními reaktory západní koncepce	92
3.2.2 Jaderné elektrárny s tlakovodními reaktory VVER	96
3.3 Jaderné elektrárny s varnými reaktory	106
3.4 Jaderné elektrárny s reaktory chlazenými plynem	108
3.4.1 Jaderné elektrárny s reaktory magnoxového typu	109
3.4.2 Jaderné elektrárny se zdokonaleným plynem chlazeným reaktorem	110
3.4.3 Jaderné elektrárny s vysokoteplotními plynem chlazenými reaktory	112
3.4.4 Jaderné elektrárny s plynem chlazenými těžkovodními reaktory	114
3.5 Jaderné elektrárny s grafitovými reaktory chlazenými vodou	116
3.6 Jaderné elektrárny s reaktory chlazenými tekutými kovy	121
3.7 Celková koncepce jaderné elektrárny	129
3.7.1 Obecné zásady výběru lokality pro stavbu jaderné elektrárny	129
3.7.2 Situační plán jaderné elektrárny	130
3.7.3 Dispoziční řešení jaderné elektrárny	133
3.7.4 Situační plány a dispoziční řešení jaderných elektráren s reaktory VVER	137
3.8 Bezpečnost provozu jaderných elektráren	142
3.8.1 Radiační zatížení	142
3.8.2 Problematika havárií	145

3.8.3 Rizika energetiky	147
3.8.4 Hodnocení jaderných událostí	148
3.8.5 Havarijní události	149
4 ÚLOHY	155
4.1 Vybrané kapitoly z fyziky	155
4.2 Základní pojmy jaderné fyziky	156
4.3 Jaderné reakce	160
4.4 Fyzika jaderných reaktorů	164
4.5 Kritické rozměry reaktoru	168
4.6 Reaktor v provozních podmínkách	168
4.7 Dynamika jaderných reaktorů	169
4.8 Ochrana před zářením	169
4.9 Materiály aktivního prostoru reaktoru	170
5 VÝSLEDKY ÚLOH	172
5.1 Vybrané kapitoly z fyziky	172
5.2 Základní pojmy jaderné fyziky	173
5.3 Jaderné reakce	175
5.4 Fyzika jaderných reaktorů	177
5.5 Kritické rozměry reaktoru	180
5.6 Reaktor v provozních podmínkách	180
5.7 Dynamika jaderných reaktorů	180
5.8 Ochrana před zářením	181
5.9 Materiály aktivního prostoru reaktoru	181
6 KONTROLNÍ OTÁZKY	182
6.1 Kontrolní otázky k 1. části	182
6.2 Kontrolní otázky ke 2. části	182
6.3 Kontrolní otázky ke 3. části	185
TABULKY	188
ČESKO - ANGLICKÝ JADERNĚ ENERGETICKÝ SLOVNÍČEK	207
POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	219
JMENNÝ REJSTRÍK	222