

# OBSAH

PŘEDMLUVA	6
SEZNAM ZNAČEK HLAVNÍCH VELIČIN	7
1 ÚVOD	9
2 ZÁKLADY JADERNÉ TECHNIKY	16
2.1 Vybrané kapitoly z fyziky	16
2.1.1 Relativistická hmotnost a energie	16
2.1.2 Kvantové vlastnosti hmoty	17
2.1.3 Rozdělení pravděpodobnosti	17
2.2 Základní pojmy jaderné fyziky	18
2.2.1 Stavba atomů	18
2.2.2 Vazebná energie atomového jádra	20
2.2.3 Radioaktivní přeměna	24
2.3 Jaderné reakce	28
2.3.1 Vlastnosti a typy jaderných reakcí	28
2.3.2 Pravděpodobnost jaderných reakcí	31
2.3.3 Štěpení jader	35
2.3.4 Štěpná řetězová reakce	40
2.4 Fyzika jaderných reaktorů	44
2.4.1 Multiplikační činitel	44
2.4.2 Neutronový tok v reaktoru a výkon reaktoru	48
2.4.3 Difuze neutronů	52
2.4.4 Zpomalování neutronů	56
2.4.5 Doba difuze a doba zpomalování	60
2.4.6 Vlastností heterogenních soustav	61
2.5 Kritické rozměry reaktoru	63
2.5.1 Kritické rozměry reaktoru bez reflektoru	63
2.5.2 Kritické rozměry reaktoru s reflektorem	66
2.6 Reaktor v provozních podmínkách	68
2.6.1 Dlouhodobá regulace reaktoru	68
2.6.2 Vliv teplotních změn na reaktivitu reaktoru	69
2.6.3 Otrava a zastruskování reaktoru	70
2.6.4 Vyhořívání paliva v reaktoru	75
2.6.5 Změny reaktivity během provozu reaktoru	76
2.6.6 Změny reaktivity v odstaveném reaktoru	77

2.7 Dynamika jaderných reaktorů	78
2.7.1 Regulace výkonu reaktoru	78
2.7.2 Zpožděné neutrony	79
2.7.3 Chování reaktoru bez zpožděných neutronů	80
2.7.4 Perioda reaktoru a vliv zpožděných neutronů	81
2.7.5 Chování reaktoru se zpožděnými neutrony	82
2.8 Ochrana před zářením	84
2.8.1 Ochrana proti záření gama	84
2.8.2 Ochrana proti neutronům	87
2.8.3 Radiologické jednotky	88
2.9 Materiály aktivního prostoru reaktoru	89
2.9.1 Štěpné a množivé materiály	90
2.9.2 Materiály pokrytí palivových tyčí	91
2.9.3 Moderátory	91
2.9.4 Chladiiva	93
2.9.5 Absorpční materiály	94
<b>3 JADERNÁ ENERGETICKÁ ZAŘÍZENÍ</b>	96
3.1 Druhy jaderných elektráren a základní typy jaderných energetických reaktorů	96
3.2 Jaderné elektrárny s reaktory chlazenými tlakovou vodou	99
3.2.1 Jaderné elektrárny s tlakovodními reaktory západní koncepce	100
3.2.2 Jaderné elektrárny s tlakovodními reaktory VVER	104
3.3 Jaderné elektrárny s varnými reaktory	115
3.4 Jaderné elektrárny s reaktory chlazenými plynem	117
3.4.1 Jaderné elektrárny s reaktory magnoxového typu	118
3.4.2 Jaderné elektrárny se zdokonaleným plynem chlazeným reaktorem	119
3.4.3 Jaderné elektrárny s vysokoteplotními plynem chlazenými reaktory	121
3.4.4 Jaderné elektrárny s plynem chlazenými těžkovodními reaktory	123
3.5 Jaderné elektrárny s grafitovými reaktory chlazenými vodou	125
3.6 Jaderné elektrárny s reaktory chlazenými tekutými kovy	130
3.7 Celková koncepce jaderné elektrárny	139
3.7.1 Obecné zásady výběru lokality pro stavbu jaderné elektrárny	139
3.7.2 Situační plán jaderné elektrárny	140
3.7.3 Dispoziční řešení jaderné elektrárny	143
3.7.4 Situační plány a dispoziční řešení jaderných elektráren s reaktory VVER	147
3.8 Bezpečnost provozu jaderných elektráren	152
3.8.1 Radiační zatížení	153
3.8.2 Problematika havárií	156

3.8.3 Rizika energetiky	158
3.8.4 Hodnocení jaderných událostí	159
3.8.5 Havarijní události	160
4 ÚLOHY	167
4.1 Vybrané kapitoly z fyziky	177
4.2 Základní pojmy jaderné fyziky	179
4.3 Jaderné reakce	183
4.4 Fyzika jaderných reaktorů	187
4.5 Kritické rozměry reaktoru	191
4.6 Reaktor v provozních podmínkách	191
4.7 Dynamika jaderných reaktorů	192
4.8 Ochrana před zářením	192
4.9 Materiály aktivního prostoru reaktoru	193
5 VÝSLEDKY ÚLOH	194
5.1 Vybrané kapitoly z fyziky	194
5.2 Základní pojmy jaderné fyziky	195
5.3 Jaderné reakce	197
5.4 Fyzika jaderných reaktorů	200
5.5 Kritické rozměry reaktoru	202
5.6 Reaktor v provozních podmínkách	202
5.7 Dynamika jaderných reaktorů	202
5.8 Ochrana před zářením	203
5.9 Materiály aktivního prostoru reaktoru	203
6 ŘEŠENÉ PŘÍKLADY	204
7 KONTROLNÍ OTÁZKY	214
7.1 Kontrolní otázky k 1. části	214
7.2 Kontrolní otázky ke 2. části	214
7.3 Kontrolní otázky ke 3. části	217
TABULKY	220
ČESKO - ANGLICKÝ JADERNĚ ENERGETICKÝ SLOVNÍČEK	241
POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	253
JMENNÝ REJSTRÁK	256