

# OBSAH

<b>1. Uvedení do problematiky vyhořelého jaderného paliva (VJP)</b> .....	<b>11</b>
1.1 Úvod, aktuálnost problematiky v ČR .....	11
1.2 Rámcový přehled možností využívání jaderné energie a jejich důsledků z hlediska ra odpadů .....	14
1.3 Různé aspekty a hlediska přístupu k řešení otázek VJP .....	17
1.4 Přehled požadavků legislativy týkající se VJP .....	18
<b>2. Izotopické složení, aktivity a zbytkový výkon tepla ve vyhořelém jaderném palivu a jejich časový průběh</b> .....	<b>23</b>
2.1 Vnější a vnitřní palivový cyklus, porovnání různých přístupů.....	23
2.1.1 Těžba a úpravy uranu.....	23
2.1.2 Obohacování uranu a výroba jaderného paliva.....	24
2.2 Paliva pro jaderné energetické reaktory.....	28
2.3 Štěpení těžkých jader, štěpné produkty a aktinidy.....	33
2.4 Vyhohívání jaderného paliva a jeho důsledky (fyzikální, materiálové, radiační, ekologické).....	34
2.5 Způsoby výměny paliva v jaderných reaktorech.....	37
2.6 Výpočty parametrů VJP.....	39
2.6.1 Vstupní data pro výpočet.....	39
2.6.2 Výpočet parametrů VJP pomocí programu ORIGEN.....	39
2.7 Hlavní parametry VJP pro modelové palivové kampaně VVER-440 a VVER-1000 v závislosti na době od vyvezení paliva z reaktoru.....	40
2.7.1 Izotopické složení vyhořelého paliva .....	41
2.7.2 Ekologicky významné izotopy .....	42
2.7.3 Aktivita štěpných produktů.....	43
2.7.4 Tvorba a aktivita aktinidů a jejich dceřinných produktů .....	45
2.7.5 Aktivita konstrukčních materiálů.....	45
2.7.6 Celková aktivita VJP.....	46
2.7.7 Vývin zbytkového tepla.....	50
2.8 Pohotové výsledky aktuálních parametrů VJP v závislosti na čase.....	55
2.8.1 Skladba VJP pro období 0 až 9 let po vyvezení z reaktoru.....	56
2.8.2 Skladba VJP pro období 10 až 60 let po vyvezení z reaktoru.....	56
2.8.3 Skladba VJP pro období 100 až 1 milion let po vyvezení z reaktoru.....	56
2.8.4 Neutronová aktivita VJP.....	56
2.8.5 Přesnost výsledků vypočtených parametrů VJP.....	57
<b>3. Možné způsoby nakládání s vyhořelým jaderným palivem</b> .....	<b>70</b>
3.1 Základní koncepce.....	70
3.2 Základní požadavky na sklady VJP.....	70
3.3 Přehled skladovacích technologií.....	72
3.3.1 Mokré sklady vyhořelého jaderného paliva.....	73
3.3.2 Suché sklady vyhořelého jaderného paliva.....	74
3.4 Smlouva o nešíření jaderných zbraní, úloha MAAE.....	83
3.5 Fyzická ochrana.....	85
3.6 Přepravy vyhořelého jaderného paliva.....	85
3.7 Přepřacování a konečné uložení VJP.....	88
3.8 Příklady řešení problematiky VJP ve vyspělých zemích.....	90
3.9 Mezinárodní spolupráce.....	95
<b>4. Způsoby identifikace štěpných produktů v životním prostředí</b> .....	<b>98</b>
4.1 Možné způsoby proniknutí radionuklidů z VJP do životního prostředí.....	98

4.2	Přehled a vlastnosti radionuklidů obsažených ve VJP.....	100
4.3	Šíření radionuklidů v životním prostředí.....	104
4.4	Šíření radionuklidů v lidském organismu .....	105
4.5	Biologické účinky ionizujícího záření.....	107
4.6	Základní veličiny používané v ochraně před ionizujícím zářením.....	108
4.7	Limity dávkového ekvivalentu v ochraně před ionizujícím zářením.....	110
4.8	Metody identifikace radionuklidů obsažených ve VJP v životním prostředí.....	111
4.9	Požadavky na přístrojové vybavení.....	113
<b>5.</b>	<b>Perspektivní technologie pro likvidaci štěpných produktů a aktinidů - ADTT.....</b>	<b>116</b>
5.1	Jaderné „spalování“ (transmutace) jaderných zbytků (filosofie zacházení s ra odpady a vyhořelým jaderným palivem).....	116
5.2	Principy různých transmutačních systémů.....	117
5.3	Tříštivé (spalační) reakce.....	118
5.4	Urychlovačem řízené transmutační systémy (ADTT).....	120
5.4.1	Neutronový zdroj.....	120
5.4.2	Plášť (blanket).....	123
5.4.3	Přepřacování a separace.....	124
5.5	Porovnání technologií ADTT s „klasickým“ nakládáním s VJP.....	124
5.6	Transmutace.....	128
5.6.1	Transmutace štěpných produktů.....	129
5.6.2	Transmutace aktinidů.....	131
5.7	Perspektivy systémů typu ADTT.....	131
5.8	Shrnutí.....	133
<b>6.</b>	<b>Závěrečná část.....</b>	<b>136</b>
6.1	Obecné závěry k problematice VJP.....	136
6.2	Závěry ohledně VJP vyprodukovaného a skladovaného v ČR.....	138
<i>Příloha č.1</i>		
	<b>Význam některých pojmů z jaderné a reaktorové fyziky.....</b>	<b>140</b>
<i>Příloha č.2</i>		
	<b>Přehled některých fyzikálních konstant a jednotek.....</b>	<b>143</b>
<i>Příloha č.3</i>		
	<b>Periodická soustava prvků.....</b>	<b>144</b>