

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	1
1. WSTĘP	7
2. JĄDROWY CYKL PALIWOWY	10
2.1. Ogniwa jądrowego cyklu paliwowego	10
2.1.1. Kopalnictwo	10
2.1.2. Przerób i oczyszczanie	12
2.1.3. Wytwarzanie sześćiofluorku uranu	12
2.1.4. Wzbogacanie	12
2.1.5. Produkcja paliwa	13
2.1.6. Wytwarzanie energii elektrycznej	13
2.1.7. Przerób wypalonego paliwa	14
2.1.8. Usuwanie odpadów niskoaktywnych	15
2.1.9. Przechowywanie wypalonego paliwa	15
2.1.10. Usuwanie odpadów wysokoaktywnych	16
2.1.11. Transport	17
2.2. Reaktor modelowy	17
3. DROGI NARAŻENIA I OBLICZENIA DAWEK	20
3.1. Bezpośrednie narażenie zewnętrzne	20
3.2. Wdychanie i absorpcja materiału promieniotwórczego	22
3.3. Spożycie materiału promieniotwórczego wraz z wodą	22
3.4. Spożycie skażonych produktów żywnościowych ..	23
3.5. Równoważnik dawki obciążającej	24
3.6. Dawki na narządy	27
3.7. Dawka obciążająca maksymalnie narażonej jednostki i kolektywne dawki obciążające narażonej populacji.....	28
3.8. Obliczanie dawek maksymalnych i zbiorowych ..	31
4. KOPALNICTWO	33
4.1. Proces	33
4.1.1. Wiercenia	33
4.1.2. Górnictwo podziemne	33
4.1.3. Górnictwo odkrywkowe	34
4.1.4. Wydobywanie metodą ługowania in-situ	35

4.2. Kopalnie istniejące	36
4.2.1. Czynne kopalnie podziemne	36
4.2.2. Czynne kopalnie odkrywkowe	38
4.2.3. Kopalnie stosujące ługowanie in-situ	41
4.2.4. Nieczynne kopalnie uranu	42
4.3. Modelowe kopalnie uranu	44
4.3.1. Opis kopalni modelowych	44
4.3.2. Źródła skażeń	46
4.3.3. Modelowanie	50
4.3.4. Narażenie radiacyjne i dozymetria	54
4.4. Przyszłość	60
5. PRZERÓB RUDY I OCZYSZCZANIE KONCENTRATU	63
5.1. Proces	63
5.2. Istniejące zakłady uranowe	65
5.2.1. Opis istniejących zakładów	65
5.2.2. Dawki od istniejących zakładów	67
5.3. Odpady z przerobu rudy nieczynnych zakładów	78
5.4. Modelowy zakład uranowy	79
5.4.1. Opis modelowego zakładu	79
5.4.2. Dawki od zakładu modelowego	81
5.5. Dawki dla ludności	83
5.5.1. Dawki dla pojedynczych osób	83
5.5.2. Dawki dla ludności	84
5.6. Przyszłość	85
6. PRODUKCJA SZESCIOFLUORKU URANU	86
6.1. Proces	86
6.2. Obiekty istniejące	86
6.3. Dawki dla ludności	88
6.4. Przyszłość	90
7. WZBOGACANIE	91
7.1. Proces	91
7.2. Obiekty istniejące	91
7.3. Dawki dla ludności	92
7.4. Przyszłość	96
8. WYTWARZANIE PALIWA	97
8.1. Proces	97
8.2. Obiekty istniejące	98
8.3. Dawki dla ludności	100
8.4. Przyszłość	102

9. WYTWARZANIE ENERGII	103
9.1. Proces wytwarzania energii	104
9.1.1. Łańcuchowa reakcja jądrowa	104
9.1.2. Eksploatacja reaktora	105
9.1.3. Wielostopniowe bariery przeciw uwolnieniom radioaktywnym	109
9.1.4. Reaktory wodne ciśnieniowe	110
9.1.5. Reaktory wodne wrzące	112
9.1.6. Miejsca uwolnień promieniotwórczych	113
9.2. Istniejące siłownie	114
9.3. Siłownie modelowe	123
9.3.1. Reaktor wodny ciśnieniowy /PWR/	132
9.3.2. Reaktor wodny wrzący /BWR/	137
9.4. Dawki promieniowania dla ludności	145
9.4.1. Obliczenia dawek dla celów licencjonowania	145
9.4.2. Obliczenia dawek od radionuklidów dla wykazania poprawności	146
9.4.3. Dawki od napromieniowania bezpośredniego	147
9.4.4. Określenie dawek dla ludności	149
9.4.5. Ocena modeli obliczania dawek	151
9.5. Przyszłość	154
9.5.1. Energetyka jądrowa	154
9.5.2. Narażenie ludności na promieniowanie od siłowni jądrowych	155
10. PRZERÓB PALIWA WYPALONEGO	157
10.1. Proces przerobu	157
10.2. Istniejące obiekty	158
10.3. Instalacja modelowa	161
10.4. Dawki dla ludności	161
10.5. Przyszłość	165
11. ODPADY NISKOAKTYWNE	166
11.1. Źródła i charakterystyki odpadów niskoaktywnych	166
11.2. Stan obecny składowania	168
11.3. Składowisko modelowe	171
11.4. Narażenie ludności	173
11.5. Przyszłość	174
12. SKŁADOWANIE WYPALONEGO PALIWA	176
12.1. Podstawowe wiadomości	176
12.2. Narażenie ludności na promieniowanie	178