

# SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA .....	9
-----------------	---

## HISTORIA ENERGII JĄDROWEJ

1. ODKRYCIE STULECIA .....	13
2. TECHNICZNE MOŻLIWOŚCI ROZSZCZEPIENIA JĄDRA ATOMOWEGO .....	23
3. NAUKA I WOJNA .....	42
Pierwsze ostrzeżenie .....	42
Projekt U .....	52
Projekt Manhattan .....	66
Test Trinity .....	111
Hiroszima i Nagasaki .....	131
Koniec wojny .....	150
4. ZŁAMANIE MONOPOLU .....	159
„Czerwona bomba” – złamanie monopolu Stanów Zjednoczonych ...	159
Superbomba – bomba termojądrowa .....	178
Wyścig zbrojeń .....	192
Nowe rodzaje broni i środki jej dostarczania .....	211
Bomba neutronowa .....	223



5. NOWE MOCARSTWA ATOMOWE .....	227
Wielka Brytania .....	227
Francja .....	232
Chiny .....	236
Indie i Pakistan .....	237
Inne państwa (prawdopodobnie atomowe) .....	240
Lokalizacja i statystyka wybuchów jądrowych w świecie .....	246
6. SKUTKI PRÓBNYCH WYBUCHÓW JĄDROWYCH .....	255
7. INCYDENTY Z BRONIĄ JĄDROWĄ .....	271
8. OGRANICZENIA ZBROJEŃ ATOMOWYCH .....	276
9. NADZÓR I ZARZĄDZANIE ZASOBAMI BRONI JĄDROWEJ .....	291
10. NIE TYLKO GŁOWICE JĄDROWE .....	297
Komisja Energii Atomowej USA .....	297
„Atomy dla pokoju” .....	305
Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej .....	316
Program Plowshare .....	321
11. REAKTORY BADAWCZE .....	332
Początki i rozwój reaktorów badawczych .....	332
Techniki jądrowe w przemyśle .....	345
Techniki jądrowe w medycynie .....	349
12. REAKTORY MOBILNE .....	353
13. JĄDROWE ŹRÓDŁA ENERGII W SATELITACH .....	359
14. REAKTORY NAPĘDOWE .....	380
Okrety podwodne i inne jednostki pływające .....	381
Samoloty .....	405
Rakiety oraz systemy napędowe obiektów kosmicznych .....	414
15. PIERWSZE ELEKTROWNIE JĄDROWE .....	432
Rozwiązania prototypowe .....	432
Elektrownia Obnińsk (Federacja Rosyjska) .....	437
Elektrownia Calder Hall (Wielka Brytania) .....	440
Elektrownia Shippingport (Stany Zjednoczone) .....	442
16. NATURALNY REAKTOR JĄDROWY W OKLO (GABON) .....	445



## ENERGETYKA JĄDROWA OBECNIE

17. ZNACZENIE ENERGETYKI JĄDROWEJ .....	451
Energetyka jądrowa na świecie – stan obecny .....	451
Czy i dlaczego powinno się stosować energetykę jądrową? .....	467
18. REAKTORY ENERGETYCZNE .....	475
Klasyfikacja reaktorów energetycznych .....	475
Reaktory wodne ciśnieniowe .....	479
Reaktory wodne wrzące .....	482
Reaktory lekkowodne kanałowe .....	485
Reaktory chłodzone gazem .....	488
Reaktory wysokotemperaturowe .....	491
Reaktory ciężkowodne kanałowe .....	496
Reaktory prężne .....	501
Reaktory jądrowe z paliwem torowym .....	508
Reaktory hybrydowe .....	511
19. CYKL PALIWOWY .....	516
Właściwości uranu .....	516
Zasoby uranu na świecie i jego zużycie .....	521
Wytwarzanie paliwa uranowego .....	526
Procesy związane z wypalaniem paliwa jądrowego .....	534
Składowanie tymczasowe wypalonego paliwa .....	537
Przerób wypalonego paliwa .....	539
Transport wypalonego paliwa .....	543
Składowiska ostateczne odpadów promieniotwórczych .....	545
20. ELEKTROWNIA JĄDROWA A KONWENCJONALNA .....	554
Porównanie parametrów .....	554
Co ma wspólnego elektrownia Opole z Oak Ridge (ORNL)? .....	565
21. RÓŻNICA MIĘDZY ELEKTROWNIĄ JĄDROWĄ A BOMBĄ ATOMOWĄ .....	568
22. WPŁYW ELEKTROWNI JĄDROWEJ NA OTOCZENIE .....	572
Zagrożenia podczas normalnej pracy reaktora jądrowego .....	573
Zagrożenia podczas awarii .....	586
Likwidacja elektrowni jądrowej .....	590



23. AWARIE W ELEKTROWNIACH JĄDROWYCH .....	594
Historia .....	594
Windscale (Wielka Brytania) .....	598
Three Mile Island (Stany Zjednoczone) .....	599
Czarnobyl (Ukraina) .....	602
Fukushima-Daiichi (Japonia) .....	610
Inne katastrofy przemysłowe .....	615
24. PRZYSZŁOŚĆ ENERGETYKI JĄDROWEJ – SYNTEZA KONTROLOWANA .....	618
25. ENERGETYKA JĄDROWA W OPINII SPOŁECZNEJ .....	637
26. STAN ENERGETYKI JĄDROWEJ W WYBRANYCH KRAJACH .....	641
Francja .....	641
Japonia .....	650
Wielka Brytania .....	658
Niemcy .....	666
Szwecja .....	673
Kanada .....	682
Federacja Rosyjska .....	688
Ukraina .....	699
Stany Zjednoczone .....	703
Polska – kalendarium budowy elektrowni jądrowej w Żarnowcu .....	710
27. TENDENCJE ROZWOJOWE W ENERGETYCE JĄDROWEJ .....	719
ZAŁĄCZNIKI .....	727
Załącznik 1. Jednostki związane z promieniowaniem jonizującym .....	727
Załącznik 2. Przykładowe aktywności w otoczeniu człowieka .....	729
Załącznik 3. Dawki promieniowania jonizującego [mSv] .....	730
Załącznik 4. Jednostki energii, równoważniki energetyczne .....	731
Załącznik 5. Skróty i oznaczenia .....	732
LITERATURA .....	747
INDEKS NAZWISK .....	751
ŹRÓDŁA POCHODZENIA ILUSTRACJI .....	761