

Spis treści

Wprowadzenie	5
Rozdział 1. Podstawowa charakterystyka jądrowego bloku energetycznego i wymagania techniczne dla zasilania elektrycznego jego układów potrzeb własnych	11
1.1. Współczesne technologie energetycznych bloków jądrowych	11
1.2. Podobieństwa i różnice pomiędzy jądrowym a klasycznym blokiem elektrowni ciepłej	14
1.3. Budowa części elektrycznej elektrowni jądrowej i jej podstawowe funkcje	20
1.4. Pompy – główne odbiorniki energii elektrycznej w systemach potrzeb własnych bloków z reaktorami PWR i BWR	22
1.5. Inne ważniejsze odbiorniki energii elektrycznej w potrzebach własnych bloku jądrowego	27
Rozdział 2. Systemy i komponenty części elektrycznej bloku jądrowego	34
2.1. Funkcje i kryteria bezpieczeństwa jądrowego	34
2.2. Klasy bezpieczeństwa systemów i urządzeń bloku jądrowego	35
2.3. Podstawowy schemat elektryczny jądrowego bloku energetycznego	38
2.4. System wyprowadzenia mocy	42
2.5. System potrzeb własnych	48
2.6. Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka (AKPiA)	61
2.7. Kable, trasy kablowe i przepusty obwodów elektrycznych	71
Rozdział 3. Przepisy prawne, normy techniczne i kwalifikacja urządzeń w energetyce jądrowej	75
3.1. „Piramida” przepisów i norm dla części elektrycznej i AKPiA energetycznego bloku jądrowego w kontekście bezpieczeństwa jądrowego	75
3.2. Studium przypadku 1: Wymagania przepisów federalnych Stanów Zjednoczonych dla systemów zasilania potrzeb własnych energetycznego bloku jądrowego	86
3.3. Studium przypadku 2: System wytycznych AFCEN RCC-E i zgodna z nim klasyfikacja urządzeń elektrycznych przeznaczonych dla elektrowni jądrowych	92
3.4. Studium przypadku 3: aplikacja wytycznych U.S. NRC i norm IEEE w projekcie jądrowego bloku energetycznego Westinghouse Electric AP1000	97

3.5. Studium przypadku 4: normalizacja i kwalifikacja elektrycznych kabli zasilających, pomiarowych i sygnalizacyjnych przeznaczonych dla elektrowni jądrowych	98
3.6. Studium przypadku 5: wymagania normalizacyjne dla kwalifikacji urządzeń przeznaczonych dla elektrowni jądrowych pod względem ich kompatybilności elektromagnetycznej	108
Rozdział 4. Wymagania i normy jakości w energetyce jądrowej	110
4.1. Norma ASME NQA-1	113
4.2. Norma ISO 19443:2018	117
4.3. Kwalifikacja produktów z rynku komercyjnego dla potrzeb energetyki jądrowej	120
4.4. Problem komponentów podrobionych, oszukańczych i podejrzanych (CFSI) w energetyce jądrowej	122
Rozdział 5. Kultura bezpieczeństwa jądrowego	125
5.1. Tło i przyczyny konieczności wprowadzenia kultury bezpieczeństwa w przemyśle jądrowym	126
5.2. Bezpieczeństwo jądrowe a indywidualne postawy pracowników	129
5.3. Wspólny język kultury bezpieczeństwa	130
Rozdział 6. Rekomendacje i zalecenia dla polskich przedsiębiorstw przemysłowych w celu włączenia w światowe łańcuchy dostaw sektora jądrowego	145
6.1. Doświadczenie polskich firm przemysłowych w realizacji projektów energetyki jądrowej	145
6.2. Rekomendacje i zalecenia dla polskich firm zamierzających włączyć się w łańcuch dostaw dla energetyki jądrowej	151
Literatura	156
Załącznik 1. Zestawienie wytyczne U.S. NRC (Regulatory Guides) i normy IEEE wykorzystane w projekcie energetycznego bloku jądrowego Westinghouse Electric AP1000	160
Załącznik 2. Założenia wymagań dla systemu jakości według części 1 normy ASME NQA-1 oraz amerykańskich przepisów federalnych 10CFR Part 50 Appendix B.	170
O autorze	179