



WPROWADZENIE

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	5
1. Polska polityka na jednolitym rynku energii elektrycznej w Unii Europejskiej (UE)	7
1.1. Rozwój wspólnotowego rynku energii elektrycznej	7
1.2. Polityka energetyczna UE	8
1.3. Polityka energetyczna Polski	12
1.4. Sytuacja i działania Polski na wspólnotowym rynku energii elektrycznej	13
1.5. Uwagi końcowe	15
2. Bezpieczeństwo elektroenergetyczne dla pokoleń	18
2.1. Źródła energii pierwotnej – dywersyfikacja w warunkach polskich	18
2.2. Problem dekarbonizacji polskiej elektroenergetyki a europejska polityka klimatyczna	23
2.3. Osiągalne źródła gazu jako efektywnego paliwa dla energetyki	26
2.4. Polski program energetyki jądrowej (PPEJ)	29
2.5. Bezpieczeństwo zasilania elektrycznych systemów trakcyjnych jako strategicznej alternatywy dla transportu wykorzystującego paliwa płynne	34
2.6. Inteligentne sieci elektroenergetyczne (ISE)	39
2.7. Bezpieczeństwo sieci elektroenergetycznych (cybersecurity)	41
3. Wytwarzanie energii elektrycznej – diagnoza i terapia	44
3.1. Baza wytwórcza polskiej energetyki	44
3.1.1. Stan obecny, diagnoza	44
3.1.2. Zagrożenia, profilaktyka	45
3.1.3. „Energymix” w polskich realiach	45
3.2. Priorytety inwestycyjne w energetyce	49
3.2.1. Dostawy paliw	49
3.2.2. Rozbudowa źródeł wytwórczych	50
3.3. Ko- i trigeneracja w Polsce – szanse i zagrożenia – systemy małe i średnie	52
3.3.1. Rozwój kogeneracji	52
3.3.2. Trigeneracja	54
3.4. Stymulatory rozwoju ko- i trigeneracji (systemowe mechanizmy wsparcia)	55
3.5. Rozproszone zasoby energetyczne (RZE)	56
3.5.1. Charakterystyka generacji rozproszonej	56
3.5.2. Odnawialne źródła energii (OZE) – możliwości i granice rozwoju	58
3.5.3. Efektywność końcowego użytkowania energii	62
3.5.4. Systemy zarządzania energią po stronie popytowej	65
4. Magazynowanie energii elektrycznej – studium efektywności	68
4.1. Wprowadzenie	68
4.2. Rodzaje technologii magazynowania energii elektrycznej	69
4.2.1. Wielkie systemowe zasobniki wodne	69
4.2.2. Wielkie systemowe zasobniki pneumatyczne	69
4.2.3. Zasobniki kinetyczne – wykorzystujące masy wirujące	70
4.2.4. Zasobniki elektrochemiczne stałe – akumulatory	70
4.2.5. Zasobniki elektrochemiczne przepływowe	71
4.2.6. Superkondensatory	71
4.2.7. Inne zasobniki energii	72

4.2.8. Parametry wybranych zasobników energii	72
4.3. Magazynowanie energii elektrycznej produkowanej przez OZE – studium możliwości	73
4.3.1. Magazynowanie energii z OZE w układach akumulatorowych	73
4.3.2. Możliwości magazynowania energii OZE w ESP w Polsce	74
4.4. Zasobnikowe systemy elektroenergetyczne w transporcie	75
4.5. Gospodarka wodorowa i ogniwa paliwowe	77
4.5.1. Wodór jako nośnik energii	77
4.5.2. Produkcja wodoru	77
4.5.3. Magazynowanie i transport	80
4.5.4. Ogniwa paliwowe	81
4.6. Uwagi końcowe	83
5. Przesył energii – potrzeby, progi i bariery	85
5.1. Rozwój polskiego systemu przesyłowego – spójność wewnętrzna i zewnętrzna	85
5.1.1. Znaczenie sieci przesyłowych oraz rola operatora systemu przesyłowego (OSP) lub dystrybucyjnego (OSD) w sektorze energetycznym	85
5.1.2. Progi, założenia przyjmowane dla rozbudowy sieci przesyłowej	88
5.1.3. Bezpieczeństwo dostarczania energii elektrycznej	89
5.2. Sieciowe priorytety inwestycyjne – budowa, rozbudowa i modernizacja	91
5.2.1. Rozwój sieci przesyłowej w perspektywie 2025 r.	91
5.2.2. Kwestie formalnoprawne dotyczące rozwoju sieci przesyłowych	94
5.2.3. Uwagi końcowe	95
6. Nowy porządek prawny dla przyspieszenia rozwoju i modernizacji energetyki	96
6.1. Nowe regulacje prawne dla współpracy rozproszonych źródeł energii elektrycznej i sieci inteligentnych z systemem krajowym	96
6.2. Nowe regulacje prawne w zakresie wymagań specjalnych dla energetyki jądrowej i ochrony radiologicznej	98
6.3. Nowe regulacje prawne dla transferu energii odzyskiwanej z systemów elektromechanicznych do systemu elektroenergetycznego lub innych odbiorców	101
6.3.1. Zagadnienia dotyczące zwrotu energii hamowania do zasilającej sieci elektroenergetycznej	101
6.3.2. Problemy dotyczące wykorzystania energii hamowania odzyskowego w Polsce	102
7. Nauka, edukacja, przemysł: synergiczna współpraca dla innowacyjności elektryki	103
7.1. Systemowe preferencje dla problematyki energetycznej	103
7.1.1. Znaczenie niezależności energetycznej	103
7.1.2. Preferencje w finansowaniu badań wdrożeniowych	104
7.2. Kształcenie nowych kadr dla elektryki i jej nowych kierunków rozwojowych	105
7.2.1. Charakterystyka stanu kadry i bazy edukacyjnej	105
7.2.2. Nowa mapa kształcenia kadr dla: zasobnikowych systemów elektroenergetycznych, OZE, energetyki jądrowej, kolei dużych prędkości	109
7.2.3. Zamawiane lub sponsorowane kierunki i specjalności edukacyjne	110
7.2.4. Innowacyjne kształcenie inżynierów w systemie PBL – możliwości i ograniczenia	112
7.3. Edukacja elektroenergetyczna społeczeństwa	114
8. Podsumowanie raportu, strategiczne wnioski i zalecenia końcowe	116
Literatura	122
Załączniki (dostępne: ► na załączonym CD; ► www.sep.com.pl)	126
• Załączniki główne (ZG) (wykaz wybranych materiałów autorskich uzupełniających raport)	126
• Dokumenty źródłowe (DZ) (wykaz wybranych dokumentów obcych wykorzystanych w raporcie)	126
Najważniejsze skróty	127