

SPIS TREŚCI

SPIS WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	9
1. WSTĘP	11
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA SEKTORA ENERGETYCZNEGO W POLSCE	14
2.1. Analiza aktualnego stanu struktury wytwarzania elektryczności i ciepła w Polsce.....	16
2.1.1. Elektryczność	16
2.1.2. Ciepło	18
2.2. Ewolucja struktury wytwórczej elektryczności i ciepła w Polsce	19
2.2.1. Elektryczność	19
2.2.2. Ciepło	21
2.2.3. Nowoczesne technologie energetyczne na OZE	22
2.3. Inwestycje w polski sektor energetyczny	23
2.3.1. Ważniejsze inwestycje w energetyce konwencjonalnej w Polsce – koniec 2016 r.	23
2.3.2. Ważniejsze inwestycje w OZE w Polsce – koniec 2016 r.....	24
2.4. Wnioski.....	26
3. ANALIZA WRAŻLIWOŚCI SPRAWNOŚCI GENERACJI ELEKTRYCZNOŚCI NA PRZYKŁADZIE BLOKU WĘGLOWEGO	27
3.1. Definicje sprawności poszczególnych maszyn i urządzeń	30
3.2. Blok węglowy 900 MW _e na zaawansowane ultranadkrytyczne parametry pary	32
3.2.1. Podstawowe parametry analizowanego bloku 900 MW	32
3.2.2. Ocena sprawności bloku dla różnych założeń.....	36
3.2.3. Struktura bloku węglowego zintegrowanego z instalacją wychwytu CO ₂	39
3.2.4. Wpływ energochłonności procesu wychwytu CO ₂ na parametry eksploatacyjne bloku.....	41
3.3. Wnioski.....	43
4. OCENA WYBRANYCH METOD MODELOWANIA PRZEPŁYWU.....	45

4.1. Kanał z występem kołowym	48
4.1.1. Obliczenia RANS	51
4.1.2. Obliczenia URANS	54
4.1.3. Obliczenia LES.....	55
4.2. Kanał turbinowy	57
4.3. Przepływ nad komorą	63
4.3.1. Obliczenia LES.....	64
4.3.2. Obliczenia CAA (Computational Aeroacoustics) – akustyczny postprocesor	67
4.4. Wnioski.....	71
5. SPOSOBY OCENY PRACY OSIOWYCH STOPNI TURBIN CIEPLNYCH	73
5.1. Definicje współczynników strat i ich fizyczna interpretacja.....	75
5.2. Ocena pracy stopnia turbiny gazowej metodami CFD.....	78
5.2.1. Siatka numeryczna dla stopnia turbinowego	81
5.2.2. Warunki brzegowe.....	83
5.3. Ocena strat w stopniu	85
5.3.1. Dyskusja strat dla referencyjnych parametrów pracy – przypadek „zimny”	86
5.3.2. Dyskusja strat dla rzeczywistych parametrów pracy – przypadek „gorący”	94
5.4. Podsumowanie.....	100
6. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYKI PRZYKŁADOWEGO USZCZELNIENIA LABIRYNTOWEGO	102
6.1. Wyznaczenie charakterystyk dla geometrii uszczelnienia	104
6.2. Wyznaczenie rozkładu ciśnienia wzdłuż uszczelnienia	106
6.3. Wnioski.....	108
7. MODELOWANIE ZAGADNIENIA SPRZĘŻONEGO CIEPLNO- PRZEPŁYWOWEGO W KONWEKCYJNIE CHŁODZONYM WIĘNCU ŁOPATKOWYM	109
7.1. Dane łopatkki turbiny gazowej.....	110
7.2. Model numeryczny	113
7.3. Porównanie wyników obliczeń z danymi eksperymentalnymi	114

8. NUMERYCZNA I EKSPERYMENTALNA OCENA POŁA PRZEPŁYWU PARY MOKREJ W KANAŁACH TURBINOWYCH	117
8.1. Analiza pola przepływu pary mokrej w dyszy de Laval.....	117
8.1.1. Analiza wyników.....	122
8.1.2. Wnioski	130
8.2. Analiza pola przepływu pary mokrej w kanale łopatkowym	130
8.2.1. Płaska palisada łopatek kierowniczych	131
8.2.2. Płaska palisada łopatek wirnikowych.....	139
8.2.3. Wnioski	145
9. PODSUMOWANIE	147
BIBLIOGRAFIA.....	149
Streszczenie.....	156