

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	7
1. ZADANIA I PROBLEMY BADAWCZE DIAGNOSTYKI CIEPLNO-PRZEPLYWOWEJ OBIEKTÓW ENERGETYCZNYCH	
<i>Jerzy Głuch, Andrzej Gardzilewicz, Justyna Ślęzak-Żołna</i>	10
1.1. Diagnostyka ciepłno-przepływowa	10
1.2. Charakterystyka współczesnej diagnostyki ciepłno-przepływowej obiektów energetycznych	11
1.3. Szczególne warunki określania stanu referencyjnego obiektów energetycznych	14
1.4. Neuronowe modelowanie przestrzennych przepływów w stanach referencyjnych	22
Bibliografia	22
2. ZAAWANSOWANE SYSTEMY ENERGETYCZNE I PROGNOZA ICH DIAGNOZOWANIA	
<i>Jerzy Głuch, Andrzej Gardzilewicz, Aleksander Arcikiewicz, Damian Jakowski, Mariusz Przybylski</i>	24
2.1. Monitoring i diagnostyka przepływów turbinowych w parze mokrej	25
2.2. Wybrane metody współpracy układów geotermalnych z systemami turbinowymi	30
2.3. Charakterystyka wybranych bloków energetycznych zasilanych z reaktorów jądrowych wysokotemperaturowych	37
Bibliografia	44
3. ANALIZA NIESTACJONARNEJ PRACY I REGULACJI SYSTEMÓW TURBIN PAROWYCH I GAZOWYCH	
<i>Zygryd Domachowski</i>	47
3.1. Wprowadzenie	47
3.2. Stany niestacjonarne turbin gazowych i parowych	47
3.2.1. Turbozespoły (bloki) podstawowe	48
3.2.2. Turbozespoły uczestniczące w regulacji automatycznej systemu elektroenergetycznego	49
3.3. Wpływ odnawialnych źródeł energii elektrycznej na regulację automatyczną częstotliwości systemu elektroenergetycznego	50
3.4. Procesy niestacjonarne w turbozespołach uczestniczących w regulacji częstotliwości systemu elektroenergetycznego	54
3.4.1. Procesy niestacjonarne w turbinach parowych	54
3.4.2. Procesy niestacjonarne w turbinach gazowych	57
3.4.3. Model matematyczny wirnika turbozespołu	59
3.5. Wpływ procesów niestacjonarnych na niezawodność i decyzyjność turbin.....	60
3.6. Wpływ stanów niestacjonarnych na procedury diagnostyki ciepłno-przemysłowej turbin... ..	61
Bibliografia	61
4. ANALIZA PARAMETRÓW PRZEPLYWOWYCH CZYNNIKÓW ROBOCZYCH PRZEZ STOPNIE TURBIN GAZOWYCH	
<i>Marek Dzida</i>	62
4.1. Wstęp	62
4.2. Warianty pracy turbin gazowych	63
4.3. Charakterystyki statyczne wybranych wariantów turbin gazowych przy częściowych obciążeniach	64
4.3.1. Sprawność ogólna turbiny gazowej oraz sprawności sprężarki i turbiny	65
4.3.2. Charakterystyki temperaturowe turbiny gazowej	66

4.3.3. Masowy strumień czynnika roboczego w obiegu turbiny gazowej	68
4.3.4. Stosunek sprężania w sprężarce turbiny gazowej	70
4.3.5. Straty ciśnienia w komorze spalania i w trakcie wylotowym turbiny gazowej	70
4.3.6. Parametry strumienia gazów w przelotni pomiędzy turbinami w turbinie gazowej dwuwałowej	71
4.4. Wnioski	72
Bibliografia	72
5. ANALIZA PARAMETRÓW PRZEPLYWOWYCH PRZEZ STOPNIE TURBIN PA- ROWYCH	
<i>Jerzy Głuch</i>	73
5.1. Krótki opis wyznaczania stanów referencyjnych obiegów turbin parowych	75
5.2. Opis modelu obliczeniowego grupy stopni turbinowych	79
5.3. Badania symulacyjne prowadzące do wyznaczenia parametrów dolotu i odlotu pary w grupach stopni turbinowych	81
5.4. Podsumowanie	85
Bibliografia	85
6. MODELOWANIE ANALITYCZNE I NUMERYCZNE PRZEPLYWU PRZEZ WIEŃCE TURBINOWE PODDŹWIĘKOWE	
<i>Anna Butterweck, Jerzy Świryczuk</i>	87
6.1. Zagadnienia przepływów poddźwiękowych w turbinach	87
6.2. Metodyka obliczeń CFD	87
6.3. Stopnie akcyjne	89
6.3.1. Wieńce z łopatkami PLK	89
6.3.2. Wieńce kierownicze PKH	93
6.4. Stopnie reakcyjne	99
6.5. Charakterystyki wieńców kierowniczych poddźwiękowych w warunkach degradacji eksploatacyjnej	104
6.6. Podsumowanie	107
Bibliografia	107
7. MODELOWANIE ANALITYCZNE I NUMERYCZNE PRZEPLYWU PRZEZ WIEŃCE TURBINOWE PRZYDŹWIĘKOWE I NADDŹWIĘKOWE	
<i>Anna Grzymkowska, Mariusz Szymaniak</i>	109
7.1. Zagadnienia przepływów dźwiękowych i okołodźwiękowych w turbinach	109
7.2. Metodyka obliczeń CFD	109
7.3. Wieńce kierownicze ostatniego stopnia turbiny	110
7.4. Charakterystyki wieńców kierowniczych dźwiękowych i naddźwiękowych w warun- kach degradacji eksploatacyjnej	126
7.5. Podsumowanie	135
Bibliografia	135
8. ZASTOSOWANIE METOD SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH DO PROJEK- TOWANIA WIEŃCÓW ŁOPATKOWYCH W STOPNIACH TURBINOWYCH	
<i>Krzysztof Kosowski, Karol Tucki</i>	137
Bibliografia	149
9. ZASTOSOWANIE METOD SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH DO PROJEKTO- WANIA ŁOPATEK TURBINOWYCH KSZTAŁTOWANYCH PRZESTRZENNIE	
<i>Krzysztof Kosowski, Karol Tucki</i>	150
Bibliografia	161

10. ZASTOSOWANIE METOD SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH DO WYSZUKIWANIA STANÓW REFERENCYJNYCH PRZEPŁYWÓW W KANAŁACH ŁOPATKOWYCH DLA CELÓW DIAGNOSTYKI CIEPLNO-PRZEPŁYWOWEJ TURBIN PAROWYCH	
<i>Anna Butterweck, Anna Grzymkowska, Jerzy Gluch</i>	162
10.1. Modelowanie neuronowe w diagnostyce cieplno-przepływowej	162
10.2. Opis zjawisk fizycznych degradacji eksploatacyjnej	163
10.3. Analityczne, numeryczne i neuronowe modele obliczeniowe przepływu przestrzennego przez palisady łopatkowe turbin	164
10.4. Opis modelu neuronowego	167
10.5. Modelowanie neuronowe przepływu poddźwiękowego płaskiego 2D przez palisady łopatkowe turbin	170
10.6. Modelowanie neuronowe przepływu poddźwiękowego przestrzennego 3D przez palisady łopatkowe turbin	171
10.7. Uwagi o modelowaniu neuronowym przepływu przydźwiękowego przez palisady łopatkowe turbin	173
10.8. Wnioski końcowe	174
Bibliografia	174
11. ANALIZA METOD EKSPERYMENTALNYCH ZJAWISK AKUSTYCZNYCH MASZYN WIRNIKOWYCH POD KĄTEM OPRACOWANIA MODELU FUNKCJONALNEGO I OBLICZENIOWEGO	
<i>Jarosław Błaszczak</i>	176
11.1. Wstęp	176
11.2. Stan wiedzy w zakresie tematu badań	179
11.3. Opis stanowiska badawczego dwustopniowej turbiny TM-3	187
11.4. Aeroakustyczna komora bezdechowa w IMP PŁ	193
11.5. Wyniki badań	198
11.6. Wnioski i uwagi końcowe	207
Bibliografia	209
12. PODSUMOWANIE	
<i>Jerzy Gluch</i>	214
Streszczenie w języku polskim	220
Streszczenie w języku angielskim	221
ZAŁĄCZNIK 1	222