

Jan C. Stępień

ANALIZA NIEZAWODNOŚCI ELEMENTÓW SYSTEMU ENERGETYCZNEGO NA PRZYKŁADZIE SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO

Politechnika

Kielce



Świętokrzyska

1994

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	
1.1. Wprowadzenie	- 11
1.2. Przegląd literatury	- 12
2. CEL I UKŁAD PRACY	
2.1. Cel pracy	- 17
2.2. Układ pracy	- 18
3. METODYKA BADAŃ NIEZAWODNOŚCI ELEMENTÓW SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO	
3.1. Możliwości analizy niezawodności elementów systemu i wybór metody	- 21
3.2. Karta uszkodzenia sieci ciepłej	- 22
3.3. Karta zawodności źródła ciepła	- 25
3.4. Baza danych do analizy niezawodności systemu ciepłowniczego	- 28
4. WŁASNOŚCI NIEZAWODNOŚCIOWE ŹRÓDŁA CIEPŁA	
4.1. Wprowadzenie	- 29
4.2. Ocena niezawodności ciepłowni	- 31
4.3. Ocena niezawodności wytwarzania ciepła w elektrociepłowniach	- 36
5. OCENA WŁASNOŚCI NIEZAWODNOŚCIOWYCH SIECI CIEPLNYCH	
5.1. Metoda oceny funkcji niezawodności sieci ciepłych	- 49
5.2. Modele niezawodnościowe sieci ciepłych	- 52
5.3. Ocena sezonowej zmienności uszkodzeń sieci ciepłych	- 59
5.4. Czas trwania awarii sieci ciepłych	- 66
5.5. Koszty usuwania awarii sieci ciepłych	- 70
5.6. Ciepło nie dostarczone odbiorcom w czasie trwania awarii sieci ciepłych	- 72
5.7. Woda tracona w czasie awarii	- 74
5.8. Przyczyny awarii sieci ciepłych	- 75

6. MODELE NIEZAWODNOŚCIOWE ODBIORNIKÓW CIEPŁA	
6.1. Metoda oceny funkcji niezawodności	- 77
6.2. Modele niezawodnościowe grzejników centralnego ogrzewania	- 79
6.3. Sezonowa zmienność uszkodzeń grzejników centralnego ogrzewania	- 91
6.4. Ocena niezawodności wybranych odbiorników ciepła technologicznego	- 93
7. SKUTKI GOSPODARCZE WYWOŁANE ZAWODNOŚCIĄ SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO	
7.1. Metodyka określania strat	- 97
7.1.1. Metodyka określania strat u odbiorców przemysłowych	- 97
7.1.2. Metodyka określania strat u odbiorców komunalnych	- 102
7.2. Charakterystyki $t_p(t_a)$ odbiorców ciepła	- 105
7.3. Określenie kosztów strat u odbiorców komunalnych	- 113
7.4. Koszty strat gospodarczych u odbiorców przemysłowych	- 117
7.4.1. Straty powstałe w fabryce domów	- 117
7.4.2. Straty powstałe w obiektach szklarniowych	- 121
7.4.3. Straty powstałe w zakładach drobiarskich	- 126
7.4.4. Straty powstałe w zakładach garbarskich	- 129
7.4.5. Straty powstałe w zakładach produkcji barwników	- 130
8. OCENA NIEZAWODNOŚCI ZASILANIA ODBIORCY CIEPŁA	
8.1. Metoda średniej intensywności uszkodzeń i średniego czasu trwania awarii	- 135
8.2. Zastosowanie rozszerzonych sieci Petriego do symulacyjnej oceny niezawodności sieci ciepłowniczych	- 139
8.3. Analiza niezawodności zasilania odbiorcy ciepła za pomocą modelu symulacyjnego	- 145
9. ZAKOŃCZENIE	- 151
10. SPIS LITERATURY	- 157
ZALĄCZNIKI	- 165