

Streszczenie rozprawy doktorskiej

mgr inż. MICHAŁ GUZEK

temat: **System optymalizacji pracy Warszawskiej Sieci Ciepłowniczej**

dziedzina: nauki techniczne / nauki inżyniersko-techniczne

dyscyplina: energetyka/ inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

promotor pracy: dr hab. inż. Wojciech Bujalski, prof. PW - Politechnika Warszawska, Wydział MEiL

promotor pomocniczy: dr inż. Konrad Wojdan, - Politechnika Warszawska, Wydział MEiL

Recenzenci:

dr hab. inż. Marcin Trojan, prof. PK, - Politechnika Krakowska

dr hab. inż. Adam Cenian, prof. IMP PAN, - Polska Akademia Nauk

dr hab. inż. Jacek Kalina, prof. Pol. Śl., - Politechnika Śląska

W rozprawie zaprezentowano optymalizator pracy dużej, pierścieniowej sieci ciepłowniczej. Opisany optymalizator wdrożono w Warszawskiej Sieci Ciepłowniczej dla bieżącej optymalizacji pracy sieci, to jest zaplanowania parametrów pracy w horyzoncie 48 lub 120 godzin. Rozprawa obejmuje przegląd informacji o podejściach do modelowania i optymalizacji systemów ciepłowniczych. Opisana została pełna metodologia budowy systemu – poprawne zdefiniowanie zadania optymalizacyjnego, dobór algorytmów do jego rozwiązania, zbudowanie modelu sieci, implementacja i przetestowanie systemu optymalizacyjnego.

Optymalizator planuje temperatury zasilania i ciśnienia zasilania 4 źródeł ciepła w różnych lokalizacjach (z możliwością wyłączenia źródła) oraz ciśnienia podnoszenia na zasilaniu i na powrocie w 3 przepompowniach. Omówiono stosowane algorytmy optymalizacyjne – wykorzystujące bibliotekę IPOPT oraz unikalne algorytmy heurystyczne. Zadanie optymalizacyjne wykorzystuje liczne ograniczenia techniczne, kontraktowe, zaimplementowane częściowo jako ograniczenia twarde, a częściowo miękkie. Najistotniejszym wyróżnikiem pracy jest zastosowanie uczenia maszynowego do budowy modelu sieci ciepłowniczej, opierając się przy tym głównie na historycznych danych pomiarowych, a nie fizycznych właściwościach rozpatrywanej sieci. Dane historyczne uzupełniono danymi pochodzącymi z symulatora sieci. Opisano metodę budowy poszczególnych elementów modelu sieci. Autor przedstawił również metodologię testowania stworzonego systemu oraz wyniki testów przeprowadzonych w trakcie jego budowy i wdrożenia.

Słowa kluczowe: sieć ciepłownicza, system ciepłowniczy, optymalizacja operacyjna, modelowanie matematyczne, uczenie maszynowe.