

หัวข้อการค้นคว้าแบบอิสระ	การหาขนาดท่อในระบบการจ่ายน้ำที่เหมาะสมด้วยวิธี วิวัฒนาการผลต่างแบบหลายวัตถุประสงค์
ผู้เขียน	นางสาว คลยา บัวคำ
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. วริษา วิสิทธิ์พานิช

บทคัดย่อ

ระบบการกระจายน้ำมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ในการจ่ายน้ำให้ประชากรที่อาศัยอยู่ทั้งในเขตเมืองและชนบท โดยระบบสาธารณูปโภคนี้มีต้นทุนการก่อสร้างที่สูงทำให้นักวิจัยพยายามที่จะศึกษาวิธีการออกแบบที่ใช้ต้นทุนต่ำที่สุด อย่างไรก็ตามการออกแบบระบบให้มีต้นทุนต่ำที่สุดย่อมมีความขัดแย้งกับการทำให้ระบบมีเสถียรภาพมากที่สุด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจะกล่าวถึงการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบขนาดท่อที่เหมาะสมสำหรับระบบการจ่ายน้ำ โดยแบบจำลองจะพิจารณาจากวัตถุประสงค์ 2 วัตถุประสงค์ที่มีความขัดแย้งกัน คือเพื่อให้ได้ต้นทุนการก่อสร้างต่ำที่สุดและสูญเสียแรงดันในระบบน้อยที่สุด โดยปัญหาขนาดเล็กถูกจำลองขึ้นจากปัญหาจริงเพื่อใช้ในการทดสอบความถูกต้องในการคำนวณ โดยใช้โปรแกรม LINGO สำหรับแก้ปัญหาค่าที่ดีที่สุด จากการทดสอบพบว่าวิธีการแก้ปัญหาแบบแมนตรงนี้สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะในกลุ่มปัญหาที่มีขนาดเล็กที่มีจำนวนท่อไม่มากเท่านั้น เมื่อขนาดของปัญหาซับซ้อนขึ้น ตัวแปรของแบบจำลองจะมีมากกว่าความสามารถของ LINGO version 10 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงประยุกต์ใช้วิธีวิวัฒนาการผลต่างเพื่อใช้ในการแก้ปัญหากรณีศึกษาจริง ซึ่งได้ชุดของคำตอบที่ไม่มีกรอบงาและอยู่ภายใต้เงื่อนไขของงบประมาณที่จำกัดเป็นจำนวน 16 ชุดคำตอบ ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าวิธีวิวัฒนาการผลต่างสามารถหาคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับปัญหาที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนได้ อีกทั้งลักษณะของคำตอบจะเป็นชุดของคำตอบที่ไม่มีกรอบงาจากการหาแก้ปัญหาเพียงครั้งเดียว ทำให้ได้ชุดของคำตอบให้แก่ผู้ตัดสินใจได้ใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

Independent Study Title Optimal Design of Pipe Diameter in Water Distribution Systems by Multi-Objective Differential Evolution Algorithm

Author Ms.Dollaya Buakum

Degree Master of Engineering (Industrial Engineering)

Advisor Assistant Professor Dr. Warisa Wisittipanich



ABSTRACT

Water distribution system plays a vital role in supplying water for the population living in the city and urban areas. An expensive infrastructure of this system drives researchers to seek the least-cost design. However, minimization of the system cost always conflicts to the maximization of the system benefit (reliability). This paper described the mathematical model to determine the optimal design of pipe diameter in water distribution system. The model considers two conflicting objectives; minimization of construction cost and minimization of total head loss in the system. The computational experiments are executed using the scenarios from the real case-study. The problems were solved by exact algorithm using LINGO optimization solver. The results showed that the exact method can only find the optimal solutions for the small-size problems with few numbers of arcs. When the problems become more complex, the model's variables exceed the capacity of used LINGO version 10. Therefore, this study implemented Differential Evolution algorithm (DE) to handling the complexity of decision making in real-world practices. 16 set of non-dominated solutions were obtained under limitation of budget. Results obtained showed that the proposed DE approach was able to find solution for complex problem. Furthermore, the proposed DE provided a good quality front with a set of non-dominated solutions in a single run without prejudice for consideration of decision makers.