

52405318 : สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

**คำสำคัญ:** ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหมาะสม/อัตราการจ่ายน้ำที่เหมาะสม/กำไรสุทธิ/เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม  
**กถินิจ ศรีรัตน์ :** การหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อและอัตราการจ่ายน้ำที่เหมาะสมของระบบส่งน้ำประปาด้วยวิธีการทาง เศรษฐศาสตร์-วิศวกรรม กรณีเป็นผู้ติดตั้งเพื่อขายน้ำประปา.  
**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ :** อ.ดร.นิตพงษ์ โสภณพงษ์พิพัฒน์. 92 หน้า.

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษา เพื่อหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อและอัตราการจ่ายน้ำเหมาะสมของระบบส่งน้ำประปา โดยเน้นการพิจารณาในด้านผู้ผลิตขายน้ำประปาด้วยวิธีการทางเศรษฐศาสตร์-วิศวกรรม สำหรับขนาดที่เหมาะสม หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและอัตราการจ่ายน้ำที่ทำให้ผลกำไรสุทธิจากการขายน้ำสูงที่สุด การวิจัยทำโดยคำนวณต้นทุนรวมและรายได้จากการขายน้ำ โดยพิจารณาช่วงการส่งน้ำประปาที่โรงสูบน้ำแรงสูง เพื่อส่งไปยังศูนย์กระจายน้ำประปาโดยใช้ท่อ High Density Polyethylene (HDPE) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.050 เมตร ถึง 1.20 เมตร อัตราการจ่ายน้ำที่ 0.22-1.71 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที, 0.32-2.52 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที, 0.43-3.42 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นอัตราการจ่ายน้ำสำหรับ 10,000, 15,000 และ 20,000 ครัวเรือน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้เปลี่ยนระยะทางการส่งน้ำจากโรงสูบน้ำแรงสูง เพื่อส่งไปยังศูนย์กระจายน้ำประปา ความยาวท่อส่งตั้งแต่ 4,000 ถึง 7,000 เมตร ด้วย จากงานวิจัยนี้พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหมาะสม คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่มีค่ามากกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤต ซึ่งเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤต คือ 0.35 ถึง 0.56 เมตร สำหรับปริมาณการจ่ายน้ำ 18,456 ลูกบาศก์เมตร ถึง 36,913 ลูกบาศก์เมตร โดยไม่พบว่ามีค่าอัตราการจ่ายน้ำที่เหมาะสม แต่อัตราการจ่ายน้ำที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้กำไรสุทธิลดลงและระยะทางในการส่งน้ำไม่มีผลต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหมาะสม แต่จะมีผลทำให้กำไรสุทธิลดลงเมื่อความยาวท่อส่งเพิ่มขึ้น

---

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554  
ลายมือชื่อนักศึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

52405318 : MAJOR : ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORDS : THE OPTIMUM PIPE DIAMETER/THE OPTIMUM WATER FLOW RATE/NET PROFIT  
ECONOMIC-ENGINEERING

PAKANIT SRIRAT : THE OPTIMUM PIPE DIAMETER AND DISTRIBUTION RATE  
FOR WATER SUPPLY SYSTEM BY ECONOMIC-ENGINEERING METHOD CASE OF  
SUPPLIER SIDE INSTALLATION.THESIS ADVISOR : NITIPONG SOPONPONGPIPAT, Ph.D.  
92 pp.

This research studied the optimum pipe diameter and water flow rate for water supply system based on economic-engineering method from water suppliers' aspect. The optimum size indicates the pipe diameter and water flow rate that provide the most net profit. The research was conducted by calculating total cost and income from the sale. The observation point was the distance where water supply was transferred from high pressure pump to the water distribution center through High Density Polyethelene (HDPE) pipe with diameter of 0.050–1.20 m and water flow rate at 0.22–1.71  $m^3/s$ , 0.32-2.52  $m^3/s$ , 0.43-3.42  $m^3/s$ . These water flow rates are common for 10,000, 15,000 and 20,000 household unit, respectively. In addition, the focused distribution distance from high pressure pump to the water distribution center was 4,000 - 7,000 m. It was found that the optimum diameter was the one that was larger than the critical diameter. In this case, the critical diameter was between 0.35 m and 0.56 m for the water flow rates between 18,456  $m^3$  and 36,913  $m^3$ . The optimum water flow rate was not found, however, with the increase of water flow rate, it resulted in the decrease of net profit. And the water distribution distance did not affect the optimum diameter but the net profit was decreased when the pipe length increased.



---

Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature .....

Thesis Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วง ได้ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร. นิติพงศ์ โสภณพงศ์พิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษาแนวทางและแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัย ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และนอกจากนี้ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจสอบและแนะนำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

