LIBRARY AND INFORMATION CENTER
MAHIDOL UNIVERSITY

THE COMPARATIVE STUDY ON ENGINEERING AND ECONOMICAL EFFICIENCY BETWEEN CLOSED CONDUIT FLOW AND OPEN CHANNEL FLOW BY GRAVITY

KANCHADIN SRAPRATOOM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
1990

อภินันทนาการ
จาก
ศูนย์วิทยทรัพยากร มหิดล

Copyright by Mahidol University

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรม และในด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบส่งน้ำแบบรางเปิด กับระบบส่งน้ำด้วยท่อ โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก

ผู้วิจัย กาญจดินทร์ สระประทุม

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ธนากร อ้วนอ่อน, D.Engr.

คณิต สงวนตระกูล, M.sc.

สุรพล ปัตตานี, M.sc.

สมพงษ์ ธงไชย, M.sc.

วันที่สำเร็จการศึกษา 18 ตุลาคม พ.ศ. 2533

บทคัดย่อ

เป้าหมายของการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ ก็เพื่อที่จะหาแนวทางเลือกสรรระบบการส่งน้ำที่เหมาะสมสำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็ก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงได้ทำการศึกษาเปรียบการไหลของน้ำ โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรม และประสิทธิภาพในด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบส่งน้ำทั้ง 2 แบบ คือ แบบรางเปิด กับ ระบบท่อส่งน้ำ ในพื้นที่ส่งน้ำ 4 ขนาด ดังนี้ 480 ไร่, 350ไร่, 650ไร่ และ 1,000ไร่

พื้นที่ศึกษาทดลองหาค่าความสูญเสียของน้ำ ในคลองดาดคอนกรีต คือ โครงการ ห้วยแกง จังหวัด กาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นโครงการขนาดเล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโครงการหนึ่ง โดยใช้วิธีการวัดปริมาณน้ำไหลเข้า - ไหลออก

ผลของการทดลองหาค่าความสูญเสียของน้ำ ในคลองเปิดจะนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรม ส่วนประสิทธิภาพ

Copyright by Mahidol University

ในด้านเศรษฐศาสตร์ จะได้มาจากการศึกษาผลตอบแทนต่อการลงทุนสัมพัทธ์กันระหว่างระบบส่งน้ำทั้ง 2 โดยใช้ผลต่างของประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรม เป็นตัวช่วยเปรียบเทียบ

ผลของการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ระบบการส่งน้ำด้วยท่อมีประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรมสูงสุด ซึ่งจะสามารถประหยัดน้ำได้มากกว่าระบบรางเปิด น้ำที่ประหยัดนี้สามารถนำไปขยายพื้นที่เพาะปลูกได้เพิ่มขึ้น ในโครงการหรืออ่างเก็บน้ำเดียวกัน ประมาณร้อยละ 52.7 คือ จาก 480 ไร่ เป็น 733 ไร่ ในทางเลือกที่ 1 ของการเปรียบเทียบ ส่วนทางเลือกที่ 2, 3 และ 4 สามารถเพิ่มพื้นที่ คิดเป็นร้อยละประมาณ 42.3 (จาก 350 ไร่ เป็น 498 ไร่),61.2 (จาก 650 ไร่ เป็น 1,048 ไร่) และ 61.6 (จาก 1,000 ไร่ เป็น 1,616 ไร่)

และพิจารณาถึงประสิทธิภาพในด้านเศรษฐศาสตร์ ก็พบว่าระบบส่งน้ำด้วยท่อที่ทำจากวัสดุ ซีเมนต์ใยหิน มีค่าผลตอบแทนต่อการลงทุนสัมพัทธ์สูงสุด ในทางเลือกที่ 1 ส่วนทางเลือกที่ 2 ระบบท่อส่งน้ำที่ทำจากวัสดุ พีวีซี มีค่าผลตอบแทนต่อการลงทุนสัมพัทธ์สูงสุด แต่ในทางเลือกที่ 3 และ 4 ระบบส่งน้ำแบบคลองเปิดดาดคอนกรีต ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนสัมพัทธ์สูงกว่าระบบส่งน้ำด้วยท่อ

ในการใช้งาน ระบบส่งน้ำด้วยท่ออาจประกอบไปด้วยท่อที่ทำจากวัสดุหลายๆแบบก็ได้ เช่น ใช้ท่อซีเมนต์ใยหินผสมกับท่อ พีวีซี เพื่อลดต้นทุนในการก่อสร้างและอาจแก้ปัญหาหรือลดข้อจำกัดของท่อบางชนิดลง

Copyright by Mahidol University

Thesis Title The Comparative Study on Engineering and Economical Efficiency between Closed Conduit Flow and Open Channel Flow by Gravity

Name Kanchadin Srapratoom

Degree Master of Science (Appropriate Technology for Resource Development)

Thesis Supervisory Committee

Thanakorn Uan-on, D.Engr.

Kanit Sanguantrakul, M.sc.

Surapol Pattanee, M.sc.

Sompong Thongchai, M.sc.

Date of Graduation 18 October B.E. 2533 (1990)

ABSTRACT

This research is proposed to select the most suitable distribution system for the North-East Small Scale Irrigation (NESSI) Project by studying the open channel distribution systems and the pipeline distribution systems.The study is approached by comparing the gravity flow, the engineering efficiency and economical efficiency of both distribution systems in 4 alternative service areas of 480, 350, 650 and 1,000 rais.

The HUAI KAENG project, located in KALASIN province, is one of the NESSI project. It was selected to measure the water loss of concrete-lined canal, by inflow - outflow method.

Copyright by Mahidol University

The result of the water loss and the calculation of gravity flow are used for comparing the engineering efficiency. So the comparative study on economical efficiency (Relative Benefit-Cost ratio) are derived from the difference of the engineering efficiency of the said two distribution systems.

The result of study show that the pipeline distribution systems have the highest engineering efficiency.So the water, transmitted by the pipeline distribution systems, is extended the sevice area of the same reservoir about 52.7 percent (from 480 to 733 rais) in the first alternative, the second 42.3 percent (from 350 to 498 rais), the third 61.2 percent (from 650 to 1,048 rais), and the fourth 61.6 percent (from 1,000 to 1,616 rais).

Concerning to the study of the B/C ratio , it is also found that the pipeline distribution system which is made from AC pipe has the highest B/C ratio in the first alternative. The second,the pipeline distribution system which is made of polyvinyl chloride(PVC) has the highest B/C ratio. But the third and the fourth , the concrete-lined canal distribution systems are the highest B/C ratio .

The pipe line distribution systems may be composed of many types of pipe, such as PVC pipe with AC pipe. So, the construction cost of the pipeline distribution system should be reduced. Some type of pipe are less limited.

Copyright by Mahidol University