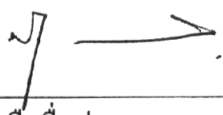


ชลเมธ มงคลศิลป์ 2550: การศึกษาพฤติกรรมการไหลซึมของน้ำลอดใต้ผนังที่บ้น้ำด้วยแบบจำลอง
ทางกายภาพและแบบจำลองเชิงตัวเลข วิทยุวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์
ก่อโชค จันทรวงูร, Ph.D. 157 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมการไหลซึมของน้ำผ่านตัวกลางพรุน โดยใช้ชุดอุปกรณ์แบบจำลอง
กายภาพ โดยดำเนินการทดสอบในห้องปฏิบัติการ แล้วทำการวัดความดันน้ำที่ตำแหน่งต่างๆ พร้อมทั้งวัดอัตรา
การไหล เพื่อใช้เป็นตัวแทนสำหรับการศึกษาการไหลที่เกิดขึ้นในสภาพจริงที่มีขนาดใหญ่กว่า แล้วทำการ
เปรียบเทียบสภาพการไหลกับแบบจำลองเชิงตัวเลขโดยหลักการของวิธีผลต่างสืบเนื่อง งานศึกษาครั้งนี้
กำหนดให้ขอบเขตการไหลแบบมีขอบเขตจำกัด ตัวกลางพรุนที่ใช้มีคุณสมบัติความเท่ากันทุกทิศทาง และ
สภาวะการไหลที่เกิดขึ้นเป็นแบบไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าแบบจำลองกายภาพสามารถจำลองสภาพการไหลที่เกิดขึ้นในสภาพจริงได้ใน
ย่านการไหลที่เป็นไปตามกฎของดาร์ซี ซึ่งจากการตรวจสอบความเร็วการไหลซึมพบว่าบางส่วนของพื้นที่การ
ไหลซึมมีความเร็วสูงเกินกว่าสภาพการไหลเอื้อย ได้แก่บริเวณที่ใกล้กับผนังที่บ้น้ำ ความดันน้ำที่วัดได้บริเวณ
ปลายผนังที่บ้น้ำแตกต่างจากความดันน้ำที่ได้จากการคำนวณสูงกว่าบริเวณอื่น จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง
เชิงตัวเลขและจากการทดลองฉีดสีเพื่อให้เห็นแนวการไหลพบว่าความเร็วการไหลซึมแท้จริงมีค่าไม่คงที่ตลอด
เส้นแนวการไหล โดยความเร็วช่วงแรกน้อยและค่อยๆเพิ่มขึ้นเมื่อใกล้ผนังที่บ้น้ำหลังจากนั้นจะค่อยๆลดลง
ปริมาณการไหลโดยเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองในกรณีทรายหยาบมีค่าสูงกว่าแบบจำลองเชิงตัวเลขประมาณ
11 % จากการวิเคราะห์มิติ (dimensional analysis) พบว่าปริมาณการไหลที่เกิดขึ้นทั้งในแบบจำลองกายภาพและ
ในสภาพการไหลจริง ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ มาตรฐานของแบบจำลองที่ย่อขนาดลงมา ความแตกต่างของ
ของเหลวที่ใช้ในแบบจำลองต่างกัน โดยของเหลวแต่ละชนิดมีคุณสมบัติด้านความหนืดและความหนาแน่น
ต่างกัน และสุดท้ายประเภทของตัวกลางพรุนที่มีคุณสมบัติด้านการซึมของน้ำแตกต่างกัน ดังนั้นปริมาณการ
ไหลที่ได้จากแบบจำลองกายภาพจึงสามารถแปลงเป็นปริมาณการไหลซึมที่เกิดขึ้นในสภาพการไหลจริงได้

ชลเมธ มงคลศิลป์
ลายมือชื่อนิสิต


ลายมือชื่อประธานกรรมการ

7 / ก.ย. / 2550