

การใช้สมการการหมุนวนร่วมกับสมการการไหลแบบปั่นป่วนในการจำลองพฤติกรรมการไหลบนทาง น้ำที่มีความชันสูง

THE USE OF LOG -WAKE LAW AND TURBULENT EQUATION TO DESCRIBE FLOW BEHAVIOR IN STEEP SLOPE STREAM

ปณัฎฐ พงศ์เจริญพิทย์^{1,*}, ดวงฤดี โฆษิตกิตติวงศ์¹ และ ชัยวัฒน์ เอกวัฒน์พานิชย์¹

¹ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร,
ประเทศไทย

*Corresponding author address: panaitep.pong@gmail.com

บทคัดย่อ

สมการการไหลแบบหมุนวนสำหรับการไหลแบบปั่นป่วนในปัจจุบันได้ถูกพัฒนา และทดสอบกับข้อมูลในห้องปฏิบัติการโดยมีพื้นฐานมาจากการไหลแบบปั่นป่วนในท่อเรียบ สำหรับการศึกษานี้ได้นำสมการดังกล่าวมาพัฒนาเพื่อใช้สำหรับศึกษาการไหลในทางน้ำเปิดแบบชันชันใด โดยที่สามารถแบ่งสมการออกเป็นสามส่วน ส่วนแรกเป็นสมการลอการิทึมซึ่งอธิบายผลที่เกิดจากความเค้นเฉือนระหว่างชั้นการไหล กำหนดค่าคงที่ของวอนคาแมนเท่ากับ 0.41 ส่วนที่สองเป็นสมการพหุนามดีกรี 3 ซึ่งอธิบายผลที่เกิดจากความเค้นเฉือนบริเวณผนัง และส่วนสุดท้ายเป็นสมการพหุนามดีกรี 4 ซึ่งอธิบายผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความดันของการไหล หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับความเค้นเฉือนแบบไร้ผนัง โดยเสนอค่าคงที่การไหลแบบหมุนวนของโคลส์เท่ากับ 0.126 การทดสอบใช้ข้อมูลทั้งหมด 68 ชุด มีอัตราการไหลอยู่ระหว่าง 0.0233-3.285 ลบ.ม/วินาที มีความลาดเอียงของทางน้ำอยู่ระหว่าง 14-30 องศา และมีความสูงของชันชันใดอยู่ระหว่าง 0.0380-0.610 ม. พบว่าสมการที่พัฒนาสามารถอธิบายลักษณะการไหลในทางน้ำเปิดแบบชันชันใดได้ดีโดยใช้ข้อจำกัดของความเร็วการไหลอยู่ในช่วง 0 ถึง 4 ม./วินาที และมีความแม่นยำลดลงเมื่อความสูงของชันชันใดมีค่าสูงขึ้น

คำสำคัญ: อากาศระบายน้ำล้นชนิดชันชันใด, การไหลแบบหมุนวน, การไหลแบบปั่นป่วน, การกระจายตัวของความเร็ว ความหนืดของชั้นการไหลหมุนวน