

กริช แก้วนาค. 2546. ผลกระทบของปริมาณตะกอนและวัชพืชน้ำ ต่อสัมประสิทธิ์การไหลในคลองชลประทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-435-392-9]

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.วีโรจน์ ชัยธรรม, ดร.วิเชียร ปลื้มกมล, รศ.ดร.สัจจะ เสนบุตร

## บทคัดย่อ

การออกแบบคลองส่งน้ำชลประทาน โดยที่ໄไปจะเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความชรุระสำหรับคลองคาดคองกรีตมาเป็นเกณฑ์กำหนดในการออกแบบ แต่เมื่อใช้งานผ่านไประยะหนึ่ง สภาพของคลองส่งน้ำจะเปลี่ยนไป อันอาจมีผลกระทบต่อลักษณะการไหลของน้ำ การศึกษาในครั้งนี้ ต้องการศึกษาผลกระทบของปริมาณตะกอนและวัชพืชน้ำ ที่มีต่อค่าสัมประสิทธิ์ความชรุระของแม่น้ำสำหรับคลองชลประทาน โดยตั้งสมมติฐานว่า ค่าดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดระยะเวลาของการส่งน้ำตามฤดูกาลเพาะปลูก

ในขั้นตอนการดำเนินการตรวจวัดค่าในสนาม ได้เลือกคลองส่งน้ำบางส่วนของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาลำปาง จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นกรณีศึกษา คัดเลือกตำแหน่งเก็บข้อมูล 8 ตำแหน่ง เก็บข้อมูลทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน ทำการตรวจวัดสัมประสิทธิ์แม่น้ำทุก 2 สัปดาห์ ประเมินอัตราการเจริญเติบโตของวัชพืช ตรวจวัดตะกอนแขวนลอย และตรวจวัดปริมาณตะกอนตกตาม นอกจากนี้ได้ทำการทดลอง แบบจำลองทางกายภาพของการไหลในทางน้ำที่มีวัชพืช เพื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดในสนาม

ผลการตรวจวัดค่า  $n$  ในสนาม ได้ค่าระหว่าง 0.018 ถึง 0.036 มีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.025 จากการศึกษาข้อมูลพบว่า ปริมาณตะกอนตกตามและตะกอนแขวนลอย มีอิทธิพลโดยตรงต่อค่า  $n$  น้อยมาก เมื่อเทียบกับปัจจัยอื่น ผิดกับผลกระทบของวัชพืชน้ำ ซึ่งพบว่าสามารถนำมาสร้างความสัมพันธ์กับค่า  $n$  ได้หลายรูปแบบ โดยอิงกับปัจจัยด้านอื่นเช่น เมื่อพิจารณาตามระยะเวลาในการส่งน้ำ จะได้ความสัมพันธ์แบบโพลิโนเมียลกำลังสาม โดยขึ้นอยู่กับลักษณะการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำ 3 ระดับ เมื่อนำผลการตรวจวัดมาพิจารณาเปรียบเทียบกับผลคุณค่าเร็วการไหลกับรศมีชลศาสตร์ หรือผลคุณ  $vR$  พบว่า จะได้ความสัมพันธ์แบบ ลอการิทึม โดยขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของปัญหาวัชพืชน้ำ 5 ระดับ นอกจากนี้ยังได้มีการสังเคราะห์สูตร การหาค่า  $n$  ขึ้นมาใหม่ โดยพิจารณาเพียงปัจจัยการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำเพียงอย่างเดียว เพื่อให้อยู่ในรูปที่เรียบง่ายในลักษณะโพลิโนเมียลกำลังสอง และสำหรับคลองส่งน้ำขนาดเล็กที่ไม่พบปัญหาวัชพืชน้ำ ควรใช้ค่า  $n = 0.019$

ส่วนผลจากแบบจำลองการไหลผ่านทางน้ำเปิดที่มีวัชพืช ได้ค่า  $n$  ระหว่าง 0.023 ถึง 0.182 ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการตรวจวัดในสนาม คือ ทั้งความหนาแน่นของวัชพืชและความยาวของวัชพืชต่างมีผลต่อค่า  $n$  เช่นเดียวกัน โดยที่ปัจจัยด้านความหนาแน่นจะมีอิทธิพลมากกว่าปัจจัยด้านความยาวเล็กน้อย

Krish Kaewnark. 2003. *The Effects of Sediment and Aquatic Weed Quantities to Roughness Coefficient*

**In Irrigation Canal.** Master of Engineering Thesis in Civil Engineering, Graduate School, Khon Kaen University. [ISBN 974-435-392-9]

**Thesis Advisory Committee:** Assoc.Dr. Wirote Chaiyadham, Dr. Vichian Plermkamon, Assoc.Dr. Sacha Sethaputha

## Abstract

Any designed for Irrigation distribution system uses the roughness coefficient of general concrete canals. When the time has gone , the canal condition has been changed which effect to characteristic of water flow. This thesis is to study about the effects of quantity of sediment and aquatic weeds to roughness coefficient of Irrigation canal which be given the hypothesis “Roughness coefficient will be vary during the water distribution of any agriculture season.”

In the field, Some canals of Lampao Operation and Maintenance Project at Kalasin Province was chosen for observation the 8 positions of data. The data had been obtained each both wet and dry seasons so that the Manning’s roughness coefficients were tested for 8 times a season. Evaluation of weed growth rate , suspended sediment and total quantity of sediment. The other steps which be increased confidence of data, Physical model of flow in vegetative channel had been tested for the results to compare with the data from the field.

The value of Manning’s roughness coefficients (n) in the field are about 0.018–0.036 which mean is 0.025. To study the effect of sediment shown that the quantity of sediment is the least effect to “n” when compared with the other variables ; however, aquatic weed can be proven for the relation of the 3<sup>rd</sup> polynomial equation which depend on the characteristic of aquatic weed growth rate for 3 level. The comparison between “n” and the result of velocity is multiply by hydraulic radius (vR product), the relation is in Logarithmic function which are depend on the severe problem level of aquatic weed for 5 level. In the other hand , this thesis has been synthesize formula “n” realized only the growth of aquatic weed in the 2<sup>nd</sup> polynomial form . Finally, for small canal which without aquatic weed should be specify 0.019 for the Manning’s n.

The value of Roughness coefficient by Physical model of flow with aquatic weed is about 0.023–0.182 . This result is similar direction to the result from the field that are both density and length of weed are influenced to Manning’s roughness coefficients “n” but density has more effect than length of weed for a little.