

การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เปลี่ยนไปในกรณีการเกิดวัชพืชที่คลองประปาฝั่งตะวันตก  
Study of Changing of Manning's n Roughness Coefficients in  
the Case of Weeds at the West Canal

รายนุ สุกแสงฉาย และภาณุวัตร กลิ่นบุบผา  
Raya Sookseangchai and PanuwatKlinbubpha

กองทรัพยากรน้ำ การประปานครหลวง หลักสี่ กรุงเทพฯ 10210  
Corresponding author :Tel. 08-6145-4094, E-mail : pangraya@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เปลี่ยนไป ในกรณีที่เกิดวัชพืชของคลองประปาฝั่งตะวันตก โดยคลองประปาฝั่งตะวันตกได้รับผลกระทบจากวัชพืช โดยเฉพาะตึปลี่น้ำที่ขึ้นในช่วง กม.50+000 ถึง กม.62+000 เป็นระยะทางรวม 12 กิโลเมตร จากตามเกณฑ์การออกแบบค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระมีค่า 0.025 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระในช่วงที่มีตึปลี่น้ำมีค่าเท่ากับ 0.034 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่เปลี่ยนไปจะส่งผลกระทบต่อหน้าตัดคลองและส่งผลกระทบต่อการบริหารการจัดส่งน้ำดิบในคลองประปาฝั่งตะวันตก

### Abstract

This study aims to investigate the change in manning's n roughness coefficients in the case of the weeds at the west canal.The west canal was affected by weeds,particularly, in the range of KM.50+000 to KM.62+000 are the total distance of 12 kilometers. The roughness coefficient of design criteria is 0.025 and the case of the weeds is 0.034. The coefficient of change will affect the cross section and the delivery of raw water in the west canal.

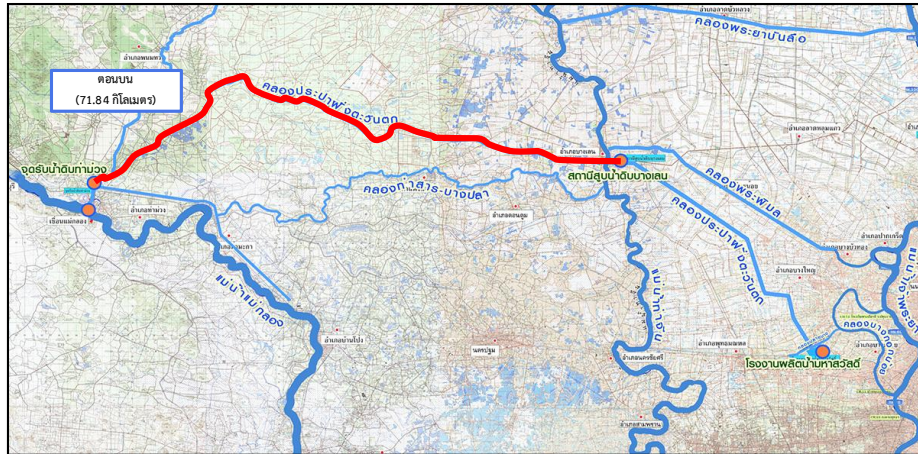
### 1. บทนำ

คลองประปาฝั่งตะวันตกรับน้ำจากเขื่อนแม่กลอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี เพื่อลำเลียงน้ำดิบจากเขื่อนแม่กลองสู่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ มีความยาวทั้งสิ้น 106.839 กม. โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ คลองประปาฝั่งตะวันตกตอนล่าง (กม.0+000 ถึง กม.35+000) ตั้งแต่โรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ อ.บางกรวย จ.นนทบุรี จนถึงแม่น้ำท่าจีน อ.บางเลน จ.นครปฐม และคลองประปาฝั่งตะวันตกตอนบน (กม.35+000 ถึง กม.106+839)ตั้งแต่แม่น้ำท่าจีน อ.บางเลน จ.นครปฐม จนถึงจุดรับน้ำหน้าเขื่อนแม่กลอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ในปัจจุบันคลองประปาฝั่งตะวันตกตอนบนประสบปัญหาการเกิดตึปลี่น้ำในช่วง กม.50+000 ถึง กม.62+000 รวมระยะทางทั้งสิ้น 12 กม.โดยลักษณะการเจริญเติบโตของตึปลี่น้ำในคลองประปาฝั่งตะวันตกนั้น พบตึปลี่น้ำบริเวณทั้งสองฝั่งริมคลองประปาที่ช่วงความลึกน้อยกว่า 3 เมตรแต่ไม่พบการเจริญตรงกลางลำน้ำ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เปลี่ยนไปในคลองประปาฝั่งตะวันตก เพื่อหาข้อสรุปว่าตึปลี่น้ำจะมีผลกระทบต่อการบริหารจัดการน้ำหรือไม่

**พื้นที่ศึกษา**

คลองประปาฝั่งตะวันตกตอนบน มีระยะทางทั้งสิ้น 71.84 กิโลเมตร ดังแสดงภาพแนวคลองประปาฝั่งตะวันตกตอนบนในรูปที่ 1 ตั้งแต่แม่น้ำท่าจีน อ.บางเลน จ.นครปฐม จนถึงจุดรับน้ำหน้าเขื่อนแม่กลอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี



**รูปที่ 1** แนวคลองประปาฝั่งตะวันตกตอนบน

ซึ่งในการศึกษานี้จะทำการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เปลี่ยนไป โดยเลือกจุดที่ทำการเปรียบเทียบ 2 จุด ได้แก่ กม.58+000 ถึง กม.58+370 (ช่วงที่มีตึปลี่น้ำ) และ กม.48+100 ถึง กม.48+470 (ช่วงที่ไม่มีตึปลี่น้ำ) ดังแสดงในรูปที่ 2



สภาพทั่วไปของคลองประปาทั้ง 2 จุด แสดงในรูปที่ 3 โดยคลองประปาทั้ง 2 จุด ที่ทำการศึกษามีลักษณะเป็นคลองดินรูปสี่เหลี่ยมคางหมูซึ่งตึปลี่น้ำที่พบใน กม.58+000 ถึง กม.58+370 มีสภาพความหนาแน่นปานกลาง



**รูปที่ 3** สภาพทั่วไปของคลองประปาช่วงมีตึปลี่น้ำ (กม.58+000 ถึง กม.58+370) และช่วงไม่มีตึปลี่น้ำ (กม.48+100 ถึง กม.48+470)

## สมการที่ใช้ในการศึกษา

สมการแมนนิง (Manning Equation) เป็นสมการที่ใช้คำนวณหาปริมาณน้ำที่ไหลในทางน้ำ  
ดังนี้

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

- โดยที่ Q = ปริมาณการไหล, ลบ.ม./วินาที  
n = ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ (Manning's n Roughness Coefficients, n) จะขึ้นอยู่กับความขรุขระของทางน้ำ  
A = พื้นที่หน้าตัด, ตร.ม.  
R = รัศมีชลศาสตร์, ม.  
S = ความลาดชัน

## 2. วิธีการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลทางกายภาพของคลองประปาฝั่งตะวันตก รวมถึงข้อมูลของวัชพืช (ดีปลีน้ำ) ที่เกิดขึ้นในคลองประปาฝั่งตะวันตกโดยได้ทำการเลือกช่วงกิโลเมตรในการหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เปลี่ยนไป 2 จุด ได้แก่ จุดที่มีดีปลีน้ำ (กม.58+000 ถึง กม.58+370) และจุดที่ไม่มีดีปลีน้ำ (กม.48+100 ถึง กม.48+470)

2. ทำการสำรวจคลองประปาฝั่งตะวันตกทั้ง 2 จุด ที่มีระยะทางในแต่ละจุด 370 เมตร เพื่อหาค่า friction head loss ในแต่ละจุด ดูค่า friction head loss ที่เปลี่ยนไปจากการเกิดวัชพืชในคลองประปา และคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแต่ละจุด

## 3. ผลการศึกษา

1. การสำรวจหาค่า friction head loss ในคลองประปาฝั่งตะวันตก

สำรวจหาค่า friction head loss ในคลองประปาฝั่งตะวันตก 2 จุด คือ จุดที่ 1 กม. 58+000 ถึง กม.58+370 (กรณีมีดีปลีน้ำในคลองประปา) และจุดที่ 2 กม.48+100 ถึง กม.48+470 (กรณีไม่มีดีปลีน้ำในคลองประปา) โดยผลการตรวจวัดค่า friction head loss ของคลองประปาช่วงมีดีปลีน้ำ (กม.58+000 ถึง กม.58+370) เท่ากับ 7.80 ซม. และคลองประปาช่วงไม่มีดีปลีน้ำ (กม.48+100 ถึง กม.48+470) เท่ากับ 2.10 ซม.

2. การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ

คำนวณสมการแมนนิง เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระในแต่ละจุด ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระในคลองประปาฝั่งตะวันตกทั้ง 2 จุด

จุด	Q (cms)	S	A (m <sup>2</sup> )	R (m)	$\Delta x$ (m)	n	ระดับ(สมมติ) ที่จุดเริ่มต้น	ระดับ(สมมติ) ที่จุดสิ้นสุด	friction head loss
1 (ตีปลีน้ำ)	23.18	0.000125	47.17	1.81	370.00	0.034	1.000	0.922	0.078
2 (ไม่มีตีปลีน้ำ)	23.18	0.000125	34.27	1.52	370.00	0.022	1.000	0.979	0.021
ค่าออกแบบ	-	-	-	-	-	0.025	-	-	-

จากตารางจะพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่กำหนดจากการออกแบบมีค่าเท่ากับ 0.025 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของจุดที่ไม่มีตีปลีน้ำมีค่าเท่ากับ 0.022 ซึ่งลดลงจากค่าการออกแบบ 12% และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของจุดที่มีตีปลีน้ำมีค่าเท่ากับ 0.034 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากค่าการออกแบบ 36%

#### 4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การเจริญเติบโตของตีปลีน้ำในคลองประปาฝั่งตะวันตกส่งผลกระทบต่อค่า friction head loss ในคลองประปาฝั่งตะวันตกมีค่าเพิ่มขึ้น และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระเปลี่ยนไป โดยจะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของจุดที่ไม่มีตีปลีน้ำมีค่าเท่ากับ 0.022 มีค่าลดลงจากค่าที่กำหนดไว้จากการออกแบบ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการใช้คลองประปามาเป็นระยะเวลาเวลานาน ทำให้ส่งผลกระทบต่อผิวหน้าตัดคลองเปลี่ยนไป และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของจุดที่มีตีปลีน้ำมีค่าเท่ากับ 0.034 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นจากค่าที่กำหนดไว้จากการออกแบบ ซึ่งจะเห็นว่าตีปลีน้ำส่งผลให้ผิวหน้าตัดคลองเปลี่ยนไป โดยจะส่งผลกระทบต่อการบริหารการจัดการจัดส่งน้ำดิบในคลองประปาฝั่งตะวันตกแต่ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำที่ส่งถึงโรงงานผลิตน้ำ

อย่างไรก็ตาม การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่เปลี่ยนไป ในกรณีการเกิดวัชพืชที่คลองประปาฝั่งตะวันตก เป็นเพียงส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาแนวทางการกำจัดตีปลีน้ำในคลองประปาฝั่งตะวันตก ซึ่งยังคงมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อหาทางแก้ไขและลดผลกระทบต่างๆ ที่จะเกิดกับการบริหารจัดการน้ำดิบในคลองประปาฝั่งตะวันตก

#### 5. เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กองสิ่งแวดล้อม ฝ่ายทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม. 2561. รายงานผลความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 โครงการศึกษาแนวทางการกำจัดตีปลีน้ำในคลองประปา ฝั่งตะวันตก. การประสานครหลวง.  
 รศ.ชัยวัฒน์ ชัยการนาวิ. 2545. วิศวกรรมชลศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัท โอเซียน บลูพรีนธ์ จำกัด.  
 อุไร เฟ่งพิศ, นิสานาถ ละอองพันธ์ และเฉลียว แก้วเนตร. 2549. การเจริญเติบโต การแพร่กระจาย และแนวทางการควบคุมตีปลีน้ำในคลองส่งน้ำชลประทาน. รายงานผลการวิจัยของ  
 สำนักวิจัยและพัฒนา, กลุ่มงานวัชพืช ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน.