



# เนื้อหาการสอน

ประจำสัปดาห์ที่

16

หน้าที่

1

รหัสและชื่อวิชา : 3106-2112 ชลศาสตร์ 1

วันที่ :

เวลา :

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

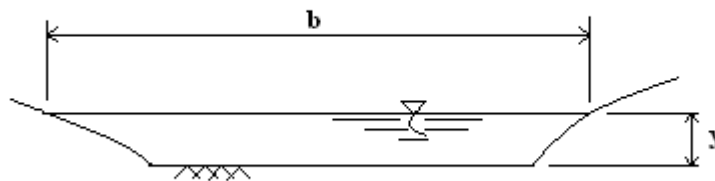
ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

## การไหลในทางน้ำเปิด

### (OPEN CHANNEL FLOW)

ทางน้ำเปิดที่มีความกว้างและทางน้ำเปิดที่มีความลึกมากๆ

1. ทางน้ำเปิดที่มีความกว้างมากๆ คือ ทางน้ำเปิดที่มีความกว้างมากกว่าความลึกเฉลี่ยมากๆ



โดยที่  $y$  คือ ความลึกตำแหน่งใดๆ หรือความลึกเฉลี่ย

$b$  คือ ความกว้างของทางน้ำเปิด

กรณีที่ทางน้ำเปิดกว้างมากๆ มี  $b \gg y$

$$\text{ดังนั้น } y/b = 0$$

$$\text{รัศมีชลศาสตร์ } R = A/P$$

$$R = by/b + 2y$$

หารเทอมทางขวามือด้วย  $b$  ทั้งข้างบนและข้างล่าง

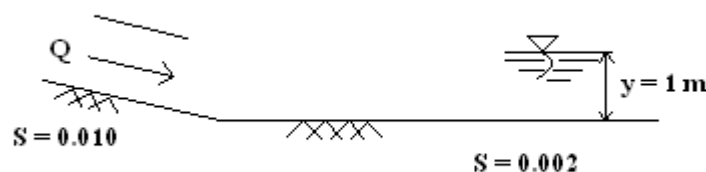
$$R = y/b + 2(y/b)$$

แทนค่า  $y/b = 0$  ในสมการ ได้

$$R = y$$

แสดงว่า ทางน้ำเปิดที่มีความกว้างมากๆ มีรัศมีชลศาสตร์เท่ากับความลึกเฉลี่ย

ตัวอย่างที่ 14 ทางน้ำเปิดกว้างมากแห่งหนึ่ง มีสัมประสิทธิ์ความขรุขระ 0.025 ถ้าวัดความลึกน้ำได้ 1 m ที่ความลาดท้องน้ำ 0.002 จงหาความลึกน้ำที่ความลาดท้องน้ำ 0.010 โดยที่การไหลในแต่ละความลาดเป็นการไหลแบบสม่ำเสมอ





# เนื้อหาการสอน

ประจำสัปดาห์ที่

16

หน้าที่

2

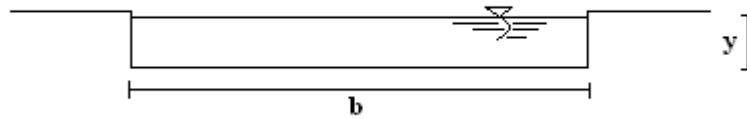
รหัสและชื่อวิชา : 3106-2112 ชลศาสตร์ 1

วันที่ :

เวลา :

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

วิธีทำ                      ทางน้ำเปิดกว้างมาก มี  $R = y$ 

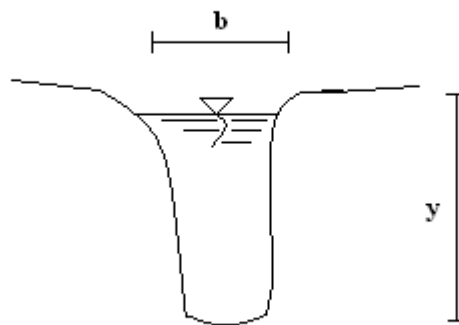
$$\begin{aligned} \text{เมื่อให้อัตรการไหลต่อเนื้อหน่วยความกว้าง } q &= Q/b \\ Q &= qb \\ \text{อัตรการไหล } Q &= (1/n) (A) (R^{2/3}) (S^{1/2}) \\ qb &= (1/n) (by) (y^{2/3}) (S^{1/2}) \\ q &= (1/n) (y^{5/3}) (S^{1/2}) \end{aligned}$$

สมการการไหลต่อเนื้อ  $q$  ที่ความลาด 0.01 =  $q$  ที่ความลาด 0.002

$$(1/0.025) (y^{5/3}) (0.001^{1/2}) = (1/0.025) (1^{5/3}) (0.002^{1/2})$$

$$\text{ความลึกน้ำที่ความ 0.01 คือ } y = 0.62 \text{ m } \quad \textit{Answer}$$

2. ทางน้ำเปิดที่มีความลึกมากๆ คือ ทางน้ำเปิดที่มีความลึกมากกว่าความกว้างมากๆ ดังรูป

โดยที่  $y$  คือ ความลึกตำแหน่งใดๆ หรือความลึกเฉลี่ย $b$  คือ ความกว้างของทางน้ำเปิดทางน้ำเปิดที่มีความลึกมากๆ มี  $y \gg b$  ดังนั้น  $b/y = 0$ 

$$\text{รัศมี } R = by / (b + 2y)$$

หารเทอมทางขวามือของสมการด้วย  $y$  ทั้งข้างบนและข้างล่าง

$$R = b / [(b/y) + 2]$$

แทนค่า  $b/y = 0$  ในสมการจะได้

$$R = b / 2$$



# เนื้อหาการสอน

ประจำสัปดาห์ที่

16

หน้าที่

3

รหัสและชื่อวิชา : 3106-2112 ชลศาสตร์ 1

วันที่ :

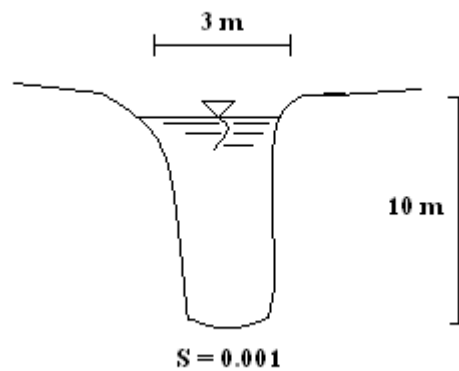
เวลา :

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

แสดงว่า ทางน้ำเปิดที่มีความลึกมากๆ มีรัศมีชลศาสตร์เท่ากับครึ่งหนึ่งของความกว้างที่ผิวน้ำ

ตัวอย่างที่ 13 ทางน้ำเปิดแห่งหนึ่งมีความลึกมากโดยเฉลี่ยประมาณ 10 m เป็นหุบเขาทางน้ำธรรมชาติที่เรียบและตรง ถ้าผิวน้ำมีความกว้าง 3 m และความลาดของท้องน้ำเท่ากับ 0.001 จงหาอัตราการไหล  $n = 0.030$



วิธีทำ

ทางน้ำเปิดลึกมาก

$$\begin{aligned}
 R &= b / 2 \\
 &= 3 / 2 \\
 &= 1.5 \text{ m} \\
 A &= by \\
 &= 3 \times 10 \\
 &= 30 \text{ m}
 \end{aligned}$$

อัตราการไหล Q

$$\begin{aligned}
 &= (1/n) (A) (R^{2/3}) (S^{1/2}) \\
 &= (1/0.030) (30) (1.5^{2/3}) (0.001^{1/2}) \\
 &= 41.44 \text{ m}^3/\text{s} \quad \textit{Answer}
 \end{aligned}$$