

ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
เรื่อง การออกแบบฝายโดยการประยุกต์ใช้ไมโครซอฟต์แวร์เอกซ์เซล
ในการคำนวณ

โดย
นาย สุชาติ บุตรไทย

เอกสารประกอบการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 1484
กลุ่มพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ 2

สำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน

ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นายสุชาติ บุตรไทย

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 1484

กลุ่มพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ 2 สำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน

1. เรื่อง การออกแบบฝายโดยการประยุกต์ใช้ไมโครซอฟท์เอกซ์เซลในการคำนวณ

2. หลักการและเหตุผล

การศึกษาเบื้องต้นการออกแบบโครงการอนุรักษ์ดินและบริหารจัดการน้ำเพื่อความมั่นคงภาคการเกษตรพื้นที่เกษตรน้ำฝนลุ่มน้ำสาขาลำปางชู ลุ่มน้ำหลักมูล บ้านป่าจิก หมู่ที่ 6 ตำบลนาฏ อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม เนื่องจากศักยภาพในการกักเก็บน้ำของแหล่งกักเก็บน้ำในช่วงฤดูฝนค่อนข้างต่ำ ทำให้ฤดูแล้งมีปริมาณน้ำในการทำเกษตรน้อย การออกแบบก่อสร้างโดยการสร้างฝายทดน้ำในลำห้วย และผันน้ำเข้าสระเก็บน้ำที่ขุดลอกใหม่เพื่อเพิ่มแหล่งน้ำต้นทุน และสร้างระบบกระจายน้ำด้วยท่อส่งน้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำ จึงจำเป็นต้องเพิ่มความจุแหล่งเก็บน้ำ และระบบกระจายน้ำเพื่อสนับสนุนด้านการเกษตรได้อย่างเพียงพอ การออกแบบอาคารฝายน้ำล้นโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการ ช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบ อีกทั้งยังเป็นโปรแกรมที่วิศวกรส่วนใหญ่คุ้นเคย และยังสามารถดัดแปลง หรือพัฒนาเสริมในส่วนที่ต้องการได้ง่าย

3. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

โปรแกรม Microsoft Excel

เป็นโปรแกรมประเภทสเปรดชีต (Spreadsheet) หรือโปรแกรมตารางงาน ซึ่งจะเก็บข้อมูลต่างๆ ลงบนแผ่นตารางงาน คล้ายกับการเขียนข้อมูลลงไปในสมุดที่มีการตีช่องตารางทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ซึ่งช่องตารางแต่ละช่องจะมีชื่อประจำแต่ละช่อง ทำให้ง่ายต่อการป้อนข้อมูล การแก้ไขข้อมูล สะดวกต่อการคำนวณ และการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ สามารถจัดข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างเป็นหมวดหมู่และเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น

โปรแกรม Visual Basic for Applications (VBA)

Excel VBA คือภาษาโปรแกรมที่ชื่อ Visual Basic for Applications ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถเขียนคำสั่งเพื่อทำงานอัตโนมัติในโปรแกรม Microsoft Excel ได้ เช่น การรวบรวมข้อมูล การสร้างรายงาน หรือการสร้างฟังก์ชันใหม่ๆ โดยไม่จำเป็นต้องกวดคำสั่งทีละขั้นตอน

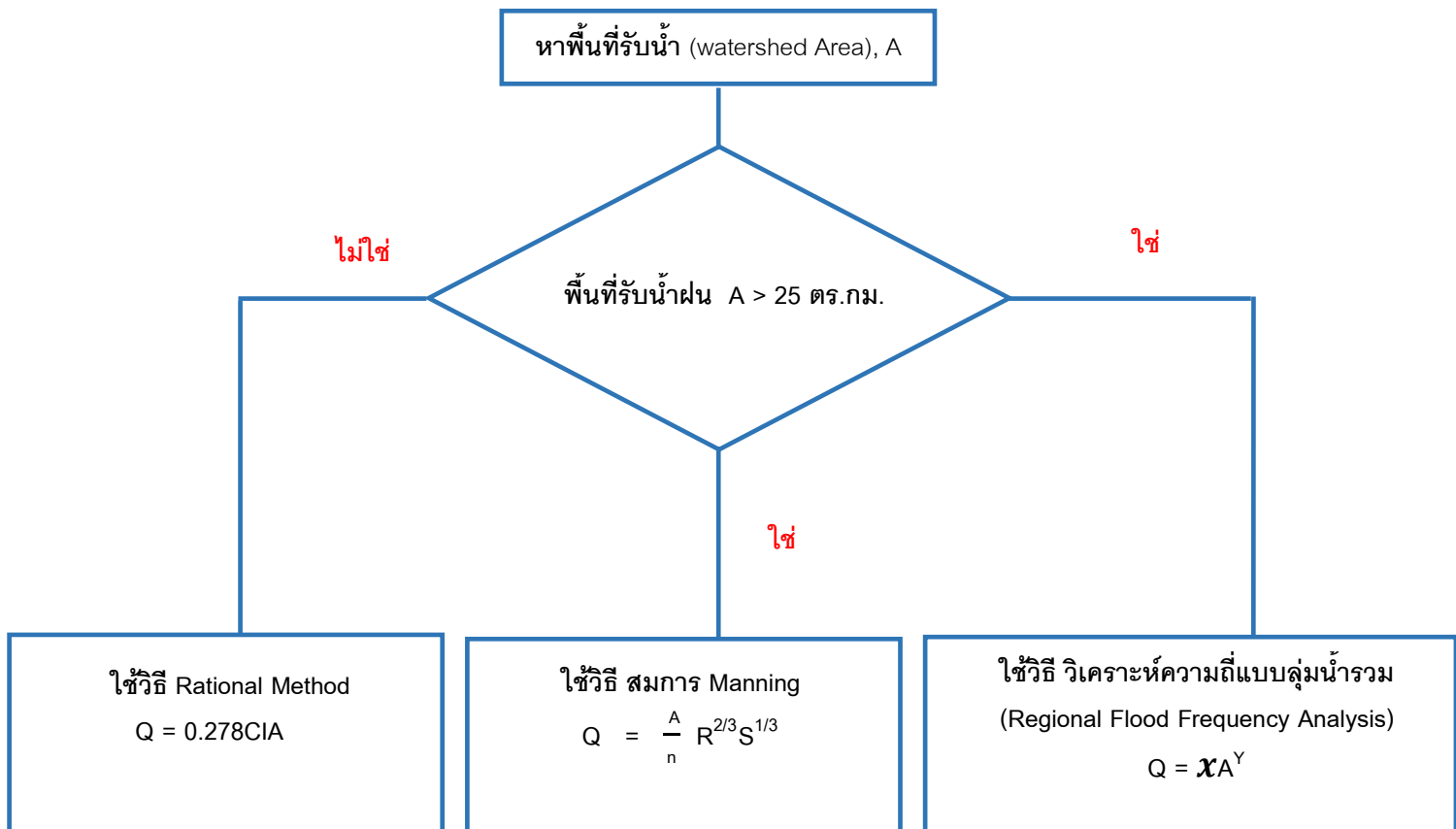
วิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. คำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านฝาย (ปริมาณน้ำนองสูงสุด)

1.1 กรณีพื้นที่รับน้ำ (watershed area) น้อยกว่า 25 ตร.กม. ใช้ วิธี Rational Method

1.2 กรณีพื้นที่รับน้ำ (watershed area) มากกว่า 25 ตร.กม. ใช้ วิธี วิธีสมการ Manning และวิธีวิเคราะห์ความถี่แบบลุ่มน้ำรวม (Regional Flood Frequency Analysis)

ขั้นตอนการคำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านฝาย (ปริมาณน้ำนองสูงสุด)



The screenshot shows a software window titled "การหาปริมาณน้ำนองสูงสุด วิธีวิเคราะห์ความถี่แบบกลุ่มน้ำรวม (Regional Frequency Analysis)". The interface includes a menu bar with "Review", "View", "Developer", and "ACROBAT". Below the menu is a toolbar with icons for "Properties", "Map Properties", "Import", "View Code", "Expansion Packs", and "Export".

The main input area contains the following fields and buttons:

- A button labeled "ป้อนข้อมูล" (Enter Data).
- A dropdown menu labeled "เลือกกลุ่มน้ำสาขา" (Select Sub-basin Group) with "ลำปางซู" (Lampang) selected.
- Input fields for "ค่า สปส., X" (X) with value "X = 1.6919" and "ค่า สปส., Y" (Y) with value "Y = 0.4800".
- An input field for "พื้นที่รับน้ำ, A (ตร.กม.)" (Catchment Area, A in km²) with value "856".
- Buttons for "คำนวณ" (Calculate), "ลบข้อมูล" (Delete Data), and "ออกจากโปรแกรม" (Exit Program).

The output area displays the peak discharge calculation:

$$Q_{\text{peak}} = xA^Y$$

อัตราการไหล $Q = 43.248$ ลบ.ม./วินาที (Flow rate $Q = 43.248$ m³/s)

Three red circles with numbers 1, 2, and 3 are overlaid on the image, pointing to specific elements:

- Circle 1 points to the "เลือกกลุ่มน้ำสาขา" dropdown menu.
- Circle 2 points to the "ค่า สปส., Y" input field.
- Circle 3 points to the "อัตราการไหล Q = 43.248" output result.

Four red text boxes provide additional information:

- "เลือกกลุ่มน้ำสาขา" (Select Sub-basin Group) - points to the dropdown menu.
- "ใส่พื้นที่รับน้ำ หน่วย(ตร.กม.)" (Enter catchment area in km²) - points to the "พื้นที่รับน้ำ, A" input field.
- "ได้ปริมาณน้ำนองสูงสุด" (Get maximum peak discharge) - points to the "อัตราการไหล" output.

ภาพที่ 1 การประยุกต์ใช้ไมโครซอฟท์เอกซ์เซลในการคำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านฝาย
วิธีวิเคราะห์ความถี่แบบกลุ่มน้ำรวม

Review View Developer ACROBAT Tell me what you want to do...

Wrap Text General Conditional Format as Cell styles

Manning formula

ป้อนข้อมูล

ใส่สปส.ความขรุขระ

สปส.ความขรุขระ, n 0.04 1

ใส่พื้นที่หน้าตัด หน่วย(ตร.ม.)

พื้นที่หน้าตัด, A (ตร.ม) 32.54 2

ใส่เส้นขอบเปียก หน่วย(ม.)

เส้นขอบเปียก, P (ม.) 22.51 3

ใส่ความลาดของท้องน้ำ

ความลาดของท้องน้ำ, S 0.0012 4

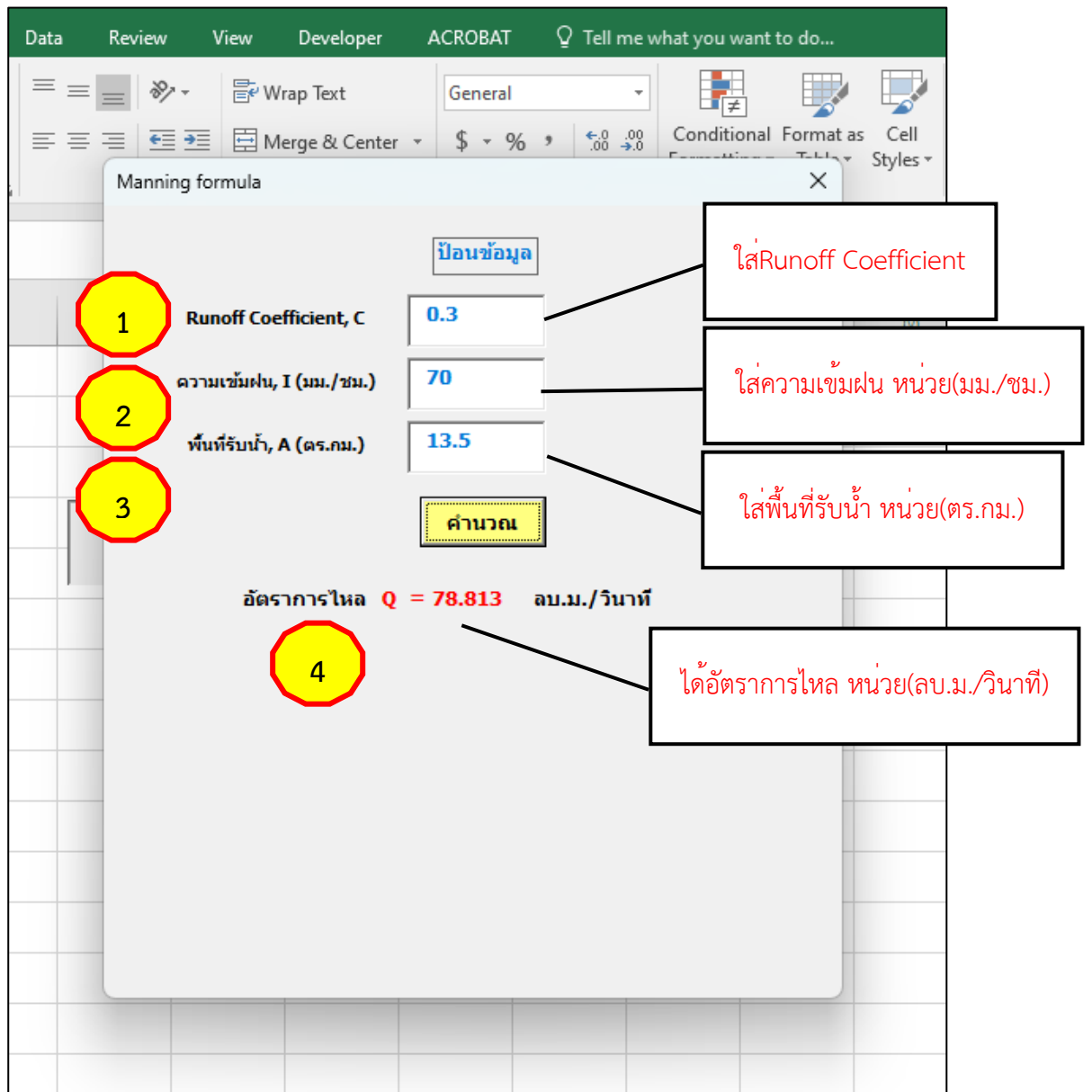
คำนวณ

อัตราการไหล, Q = 36.028 ลบ.ม./วินาที 5

ได้อัตราการไหล หน่วย (ลบ.ม./วินาที)

95

ภาพที่ 2 การประยุกต์ใช้ไมโครซอฟท์เอกซ์เซลในการคำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านฝาย
วิธีสมการ Manning



ภาพที่ 3 การประยุกต์ใช้ไมโครซอฟท์เอกซ์เซลในการคำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านฝาย
วิธี Rational method

2.คำนวณความยาวสันฝายคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$L = \frac{Q}{CH^{3/2}}$$

เมื่อ L = ความยาวสันฝาย (ม.)

Q = อัตราการไหล (ลบ.ม. ต่อ วินาที)

H = Total Head ของน้ำเหนือสันฝายน้ำล้น (ม.)

C = สัมประสิทธิ์การไหล

1 ระดับคันดินด้านเหนือน้ำ

2 กำหนดระดับพื้นด้านเหนือน้ำ,ม

3 กำหนดระดับพื้นด้านท้ายน้ำ,ม

4 ระดับสันฝาย,ม

5 ระดับน้ำสูงสุด,ม

6 ปริมาณน้ำนองสูงสุดออกแบบ,ลบ.ม./วินาที

7 ค่าความยาวสันฝาย,L

ความยาวสันฝาย,ม ที่ใช้ 38.00

ค่าความยาวสันฝาย,L

ค่าความยาวสันฝาย,ม (Y) 2.000

Design Head,ม (H) 0.800

ความยาวสันฝาย,ม (L) 32.842

เลือกใช้ L = 38.000

$q = Q/L$, ลบ.ม./วินาที/ม. 1.138

Drop Number, $D = q^2 / (gY^3)$ 0.016

หน้าถัดไป

ออกจากโปรแกรม

8 หน้าถัดไป

ใส่ระดับคันดินด้านเหนือน้ำ

ใส่ระดับพื้นด้านเหนือน้ำ

ใส่ระดับพื้นด้านท้ายน้ำ

ใส่ระดับสันฝาย

ใส่ระดับน้ำสูงสุด

ใส่ปริมาณน้ำนองสูงสุดออกแบบ

กตคำนวณเพื่อหาความยาวสันฝาย

ผลการคำนวณ

ใส่ค่าความยาวสันฝายที่ต้องการ ออกแบบ

กตคำนวณเพื่อหา Drop Number เพื่อนำไปเปิดกราฟ

ภาพที่ 4 การป้อนข้อมูลและแสดงผลในโปรแกรม

ข้อมูล 9,10,11 นำค่าที่ได้จากการอ่านกราฟมารอก

ค่า d1/Y	10	0.09
ค่า d2/Y	11	0.55
Froude Number, Fr1	12	4.40
คำนวณค่า d1, d2, Fr1, v1, TW, hd		
ค่า dc/Y	13	0.25
ค่า Ld/Y	14	2.25
ค่า Lp/Y	15	1.20
คำนวณค่า dc, ld, lp		

ผลการคำนวณ	
ค่า d1, ม	0.180
ค่า d2, ม.	1.100
USBR BASIN TYPE	IV
ค่า v1 = q/d1, ม./วินาที	6.322
Tailwater depth, ม., T.W. = 1.10xd2	1.210
hd, ม. = Y+H-T.W.	1.590
hd/H	1.988
ค่า dc, ม	0.500
ค่า Ld, ม	4.500
ค่า Lp, ม	2.400
ค่า Lp+0.8dc, ม	2.800
ค่า Lp+2.55dc, ม	3.675
ความสูง Impact block 0.8dc, ม	0.400
ความสูง Endsill 0.4dc, ม	0.200

กดคำนวณหาค่า Froude Number และ Tale water depth

ข้อมูล 13,14,15 นำค่าที่ได้จากการอ่านกราฟมารอกเพื่อหาระยะพืนจากสันฝายถึงBlock และขนาดของBlock และEndsill

ดูกราฟ กลับหน้าแรก หน้าถัดไป ออกจากโปรแกรม

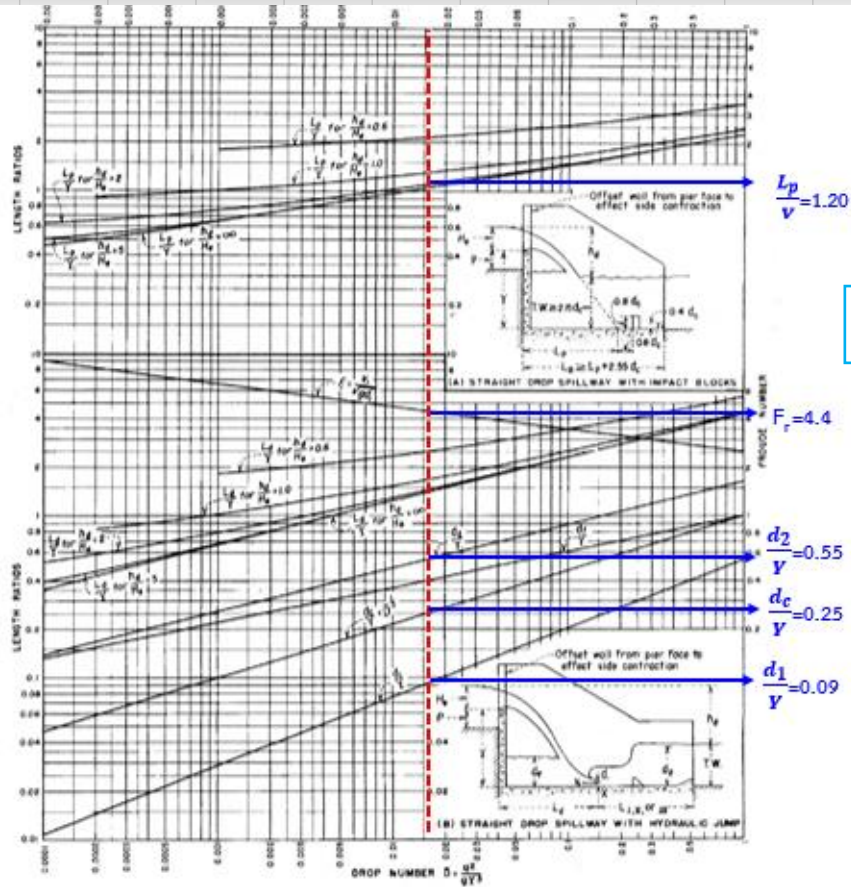


Figure 9-53. —Hydraulic characteristics of straight drop spillways with hydraulic jump or with impact blocks. 288-D-2437.

นำค่าที่ได้กรอกช่อง 15

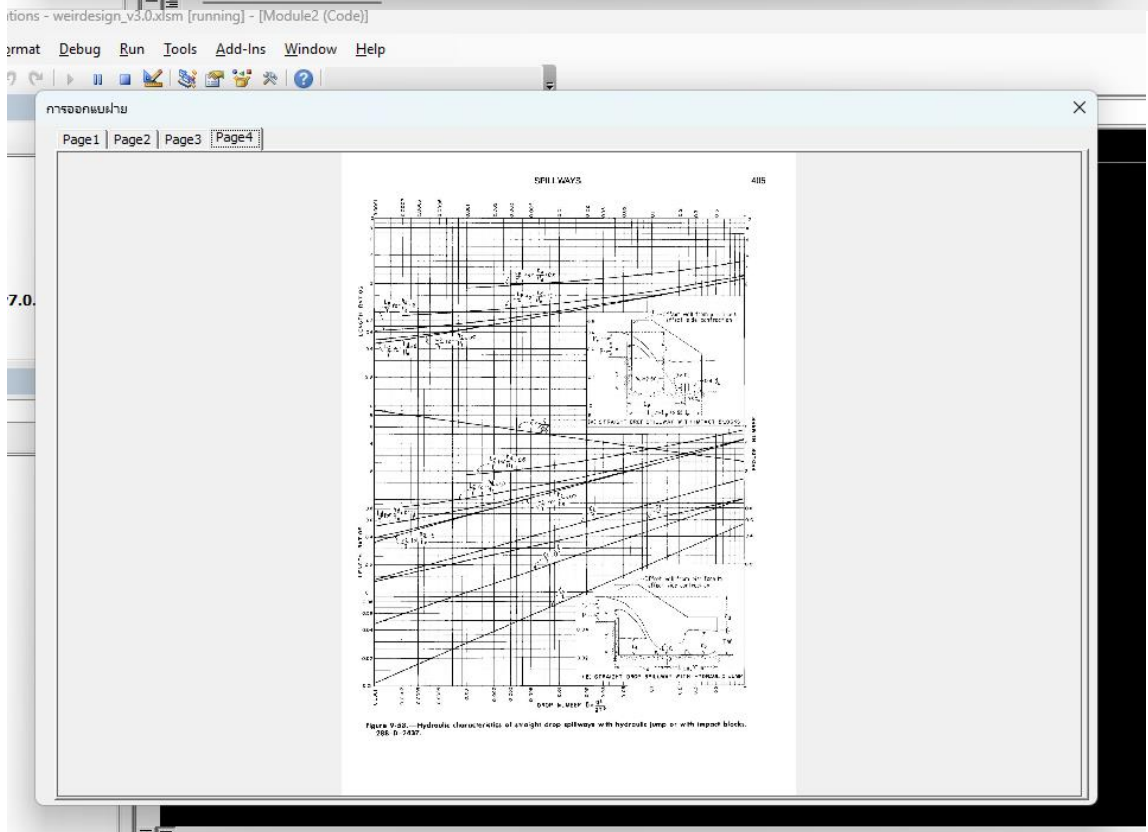
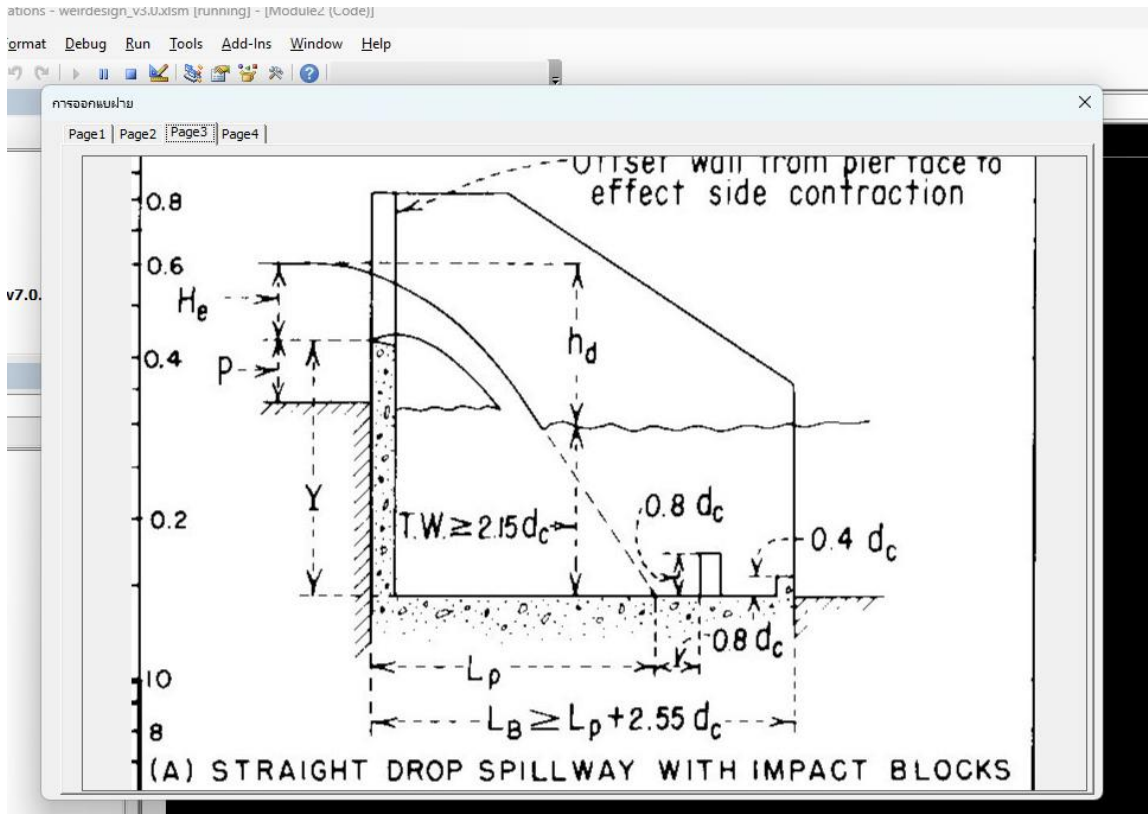
นำค่าที่ได้กรอกช่อง 11

นำค่าที่ได้กรอกช่อง 10

นำค่าที่ได้กรอกช่อง 13

นำค่าที่ได้กรอกช่อง 9

ภาพที่ 5 การป้อนข้อมูลและแสดงผลในโปรแกรม(ต่อ)



ภาพที่ 6 การประยุกต์ใช้ไมโครซอฟต์แวร์เอกซ์เซลในการคำนวณหาขนาดมิติฝาย

4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การออกแบบอาคารฝายน้ำล้นโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ มีตัวแปรนำเข้าประกอบการวิเคราะห์หลายตัวและต้องวิเคราะห์หลากหลายเงื่อนไขก่อนนำไปสู่การออกแบบที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นอาจต้องทำการวิเคราะห์หลายครั้งซึ่งยุ่งยาก และใช้เวลา การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ ช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบ อีกทั้งยังเป็นโปรแกรมที่วิศวกรส่วนใหญ่คุ้นเคย และยังสามารถดัดแปลง หรือพัฒนาเสริมในส่วนที่ต้องการได้ง่าย

5. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

แนวทางในการวัดความสำเร็จของงานซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ดังนี้

1. ได้ข้อมูลการออกแบบที่รวดเร็วสามารถนำไปปรับใช้ในแบบก่อสร้างได้
2. ลดระยะเวลาในการทำงานการออกแบบทางชลศาสตร์ได้

ลงชื่อ.....

(นายสุชาติ บุตรไทย)

ผู้ขอประเมิน

วันที่ 9 มีนาคม 2569