



กรมชลประทาน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คู่มือการใช้แบบมาตรฐานท่อปากคลอง

ดำเนินการโดย
คณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐานอาคารระบบส่งน้ำและระบายน้ำ
กรกฎาคม 2550

เรียน ประธานคณะกรรมการพิจารณาแบบมาตรฐาน

ตามคำสั่งของคณะกรรมการพิจารณาแบบมาตรฐานที่ 1/2550 เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐานอาคารในระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำ บัดนี้คณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐานอาคารในระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำได้ดำเนินการจัดทำคู่มือการใช้แบบมาตรฐานที่ออกทดลอง เสร็จเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป



(นายวิเชียร อนุตรโสทธิ)

ประธานคณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐาน
อาคารในระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำ

เรียน อรช.

เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

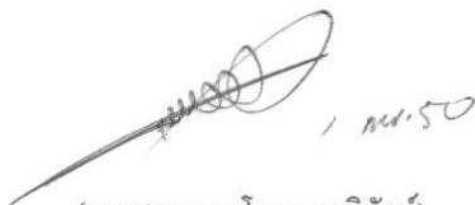


(นายพิรพงษ์ สุวรรณมนตรี)

รองอธิบดีฝ่ายวิชาการ

ประธานคณะกรรมการพิจารณาแบบมาตรฐาน

อนุมัติ



(นายสามารถ โชคณาพิทักษ์)

อธิบดีกรมชลประทาน

คำนำ

เอกสารคู่มือการใช้แบบมาตรฐานท่อปากคลอง เป็นเอกสารที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือสำหรับ
วิศวกรและนายช่างที่ปฏิบัติงานในกรมชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะได้นำแบบมาตรฐาน
ชุดนี้ไปใช้ในการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นแนวทางเดียวกันตามวัตถุประสงค์ของกรม
ชลประทานที่มุ่งส่งเสริมให้มีความรู้ความเข้าใจในมาตรฐานในการปฏิบัติงานในด้านต่างๆ

คณะทำงานขอขอบคุณทุกท่านที่ร่วมใจกันจัดทำเอกสารชุดนี้ให้สมบูรณ์

คณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐาน
อาคารในระบบส่งน้ำ และระบบระบายน้ำ

สารบัญ

สํานักงาน สํานักงาน สํานักงาน

คําสั่ง

1

รูป แบบอาคาร

1

ขั้ว ท่อ การใช้ งาน

2

ความเข้าใจเบื้องต้นที่

2

ขั้ว ท่อ การกําหนดมิติและระดับ

3

ตัวอย่างการออกแบบท่อปากคลอง

11

- ตัวอย่างที่ 1

11

- ตัวอย่างที่ 2

15

บรรณานุกรม

21

ภาคผนวก

- กราฟแสดงความสํานักงานระหว่างระดับ

22-27

- ตารางแสดงความสํานักงานระหว่างระดับ

28-33

- ตัวอย่างการใช้ตารางแสดงความสํานักงานระหว่างระดับ

34

รูปที่ 1 -	Flowchart แสดงขั้นตอนการออกแบบที่ ปอกคลอง	5
รูปที่ 2 -	Flowchart แสดงขั้นตอนการออกแบบที่ ปอกคลอง (ต่อ) อ	6
รูปที่ 3 -	แบบ ก ชนิด ก1-1-1 ท่อตรง 1 แถว Outlet transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-001 มฐ04-22-002	7
รูปที่ 4 -	แบบ ก ชนิด ก1-1-1 ท่อหัก 90 องศา 1 แถว Outlet transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-005 มฐ04-22-006	7
รูปที่ 5 -	แบบ ก ชนิด ก1-2-2 ท่อตรง 1 แถว Outlet transition เอียง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-009 มฐ04-22-010	8
รูปที่ 6 -	แบบ ก ชนิด ก1-2-2 ท่อหัก 90 องศา 1 แถว Outlet transition เอียง ขนาด ϕ 1.00-1.50 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-013 มฐ04-22-014	8
รูปที่ 7 -	แบบ ข ชนิด ข1-1-1 ท่อตรง 1 แถว Outlet transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-017 มฐ04-22-018	9
รูปที่ 8 -	แบบ ข ชนิด ข1-1-1 ท่อหัก 90 องศา 1 แถว Outlet transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-020 มฐ04-22-021	9
รูปที่ 9 -	แบบ ข ชนิด ข1-2-2 ท่อตรง 1 แถว Outlet transition เอียง ขนาด ϕ 1.00-1.50 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-023 มฐ04-22-024	10
รูปที่ 10 -	แบบ ข ชนิด ข1-2-2 ท่อหัก 90 องศา 1 แถว Outlet transition เอียง ขนาด ϕ 1.00-1.50 ม. แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-026 มฐ04-22-027	10

สัญลักษณ์ อักษรย่อ ที่ใช้

สัญลักษณ์

หรืออักษรย่อ

ความหมาย

D	เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ
EL _{xx} *	ราคาดัชนี ต่ละจุดที่ 'หนดไว้ในแบบมาตรฐานที่อ้างอิง
L _{xx} *	ความยาวของส่วนต่างๆ ของอาคารที่ 'หนดไว้ในแบบมาตรฐานที่อ้างอิง
b _{xx} *, W _{xx} *	ความกว้างของส่วนต่างๆ ของอาคารที่ 'หนดไว้ในแบบมาตรฐานที่อ้างอิง
d _{xx} *	ความลึก น้ำตื้นๆ ต่ละจุดของอาคารที่ 'หนดไว้ในแบบมาตรฐานที่อ้างอิง
Z _{xx} *	ความลาดเอียงตามจุด ต่ละจุดของอาคารที่ 'หนดไว้ในแบบมาตรฐานที่อ้างอิง
U/S F.S.L.	ระดับ น้ำสูงสุดด้านเหนือ
D/S F.S.L.	ระดับ น้ำสูงสุดด้านท้าย
C.W.S	ระดับ ที่บ่อบำบัด
Y ₂	ความสูง Outlet Transition ตรง Cutoff
a ₂	ความสูง Headwall ของ Outlet Transition
L _{TU}	ความยาวในแนวราบของ Check Inlet
L _{TD}	ความยาวในแนวราบของ Outlet Transition
B _M	ความกว้างของขานคลอง (ด้านเหนือ)
B _R	ความกว้างของขานคลองฝั่ ข้าง (ด้านท้าย)
B _L	ความกว้างของขานคลองฝั่ ซ้าย (ด้านท้าย)
T _R	ความกว้างของค้ คลองฝั่ ข้าง
T _L	ความกว้างของค้ คลองฝั่ ซ้าย
S%	ความลาดของฝั่ ถนน

* _{xx} แทนดั เลขหรืออื่ ยศต่างๆ ที่ ำกหนดอยู่

คู่มือการใช้แบบมาตรฐานท่อปากคลอง

มฐ04 - 22

คำชี้แจง

คู่มือการใช้แบบมาตรฐานนี้ถูกจัดทำขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ให้ผู้ใช้งานแบบมาตรฐานท่อปากคลองชุด มฐ04 - 22 - xxx สามารถเลือกใช้แบบ กำหนดระดับและมิติต่าง ๆ ในแบบได้อย่างถูกต้อง ทฤษฎีและสมการต่างๆ จึงมีอยู่เฉพาะที่จำเป็น เพื่อให้ทราบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบบเท่านั้น ดังนั้นคู่มือประกอบการใช้แบบมาตรฐานนี้จึงไม่เหมาะที่จะถูกใช้เพื่อการอ้างอิงทางวิชาการ

เนื่องจากผู้ออกแบบมาตรฐานชุดนี้ ต้องการให้มีส่วนที่ผู้นำแบบไปใช้จะต้องคำนวณน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดข้อจำกัดของการใช้งานไว้ด้วยเช่นกันดังรายละเอียดในแต่ละแบบ ขอให้ผู้ที่จะใช้แบบมาตรฐานชุดนี้ทำความเข้าใจกับรูปแบบ ข้อจำกัด และวิธีการคำนวณที่จะต้องดำเนินการให้ดีขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้งาน

อนึ่งหากผู้ใช้แบบมาตรฐานชุดนี้พบข้อบกพร่องหรือความไม่สะดวกใด ๆ ในการใช้งาน กรุณาแจ้งให้ผู้จัดทำทราบเพื่อจะได้ปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป

รูปแบบอาคาร

อาคารนี้สร้างขึ้นในคลองส่งน้ำชนิดคอคองกริต เพื่อควบคุมน้ำที่ไหลจากคลองส่งน้ำเข้าสู่คลองส่งน้ำชนิดคอคองกริตอีกคลองหนึ่งที่แยกจากคลองเดิม อาคารนี้มีส่วนประกอบเพื่อการวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านชนิดที่เรียกว่า Long Throated Flume ติดตั้งไว้ทางด้านท้ายน้ำด้วยมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ

1. ท่อกลม ที่ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดหล่อสำเร็จรูปชนิดปากลิ้นราง ชั้นที่ 3 ตามมาตรฐาน มอก.128-2528 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.50 0.60 0.80 1.00 1.20 และ 1.50 ม. แฉกเดียว มีทั้งท่อตรงและท่อหักงอ
2. Transition ด้านเหนือน้ำมีบานระบายเพื่อควบคุมน้ำติดตั้งอยู่ พื้น Transition มีทั้งที่มีระดับสูงกว่าและต่ำกว่าพื้นคลอง
3. Transition ด้านท้ายน้ำของท่อเป็นแบบ Broken Back Transition มีมุมผิวน้ำ 22.5° . พื้น Transition มีทั้งแบบเอียงและแบบตรง

4. อาคารวัด ปิณฑนั ชนึ ที่ตี่ ก่ก่า Long Throated Flume ตี ตัดไว้ทงด้านท้ายน้ำ °
ห่างจาก Transition ด้านท้ายน ข่งทอ 2.50 ม.

5. อาคารนี้ มีได้ ๓๐๐๐๐ บาท ออกแบบให้มี ๓๐๐๐๐ บาท เพื่อเก็บสลายพล ๓๐๐๐๐ บาท

ข้อ ๖ กำหนดการใช้ าม

1. ปริมาณน้ำสูงสุดที่เข้าได้คือ 5.0 ม.³/วินาที
2. อาคารได้รับผลกระทบแบบไวใช้ก็ คงคาดคอนกรีต ที่ 'คาน้ำระหว่าง' 1:2,000 ถึง 1:8,000 โดยมีอัตราส่วน b:d ประมาณ 1
3. ความต่างของระดับน้ำด้านเหนือ น้ำกับพื้นของอาคาร จะต้องมีความ 'ระหว่าง' 0.30 - 0.50 ม.

ความเข้าใจที่ผิดที่พบบ่อย

อ้อ ย่อที่ ะพบสมอในแบบอาคารชลประทานคือ U/S ซี ย่อมาจากคำ ว่าUpstream
 ที่ แปลว่าด้านเหนือ และ D/S ซี ย่อมาจากคำ ว่าDownstream ที่ แปลว่าด้านท้ายนี้ ° การพิ ษณา
 ว่าด้านใดเป็นด้านเหนือ หรือท้าย ของอาคารจะต้องมองไปที่ ค่าขและที่ ทงการไหลของน้ำ °
 ที่ านอาคารว่าไหลไปในทิศทางใด ท่อปากคลองเป็ ษนการเพื่ ครอบคุ วมรไหลของน้ำ จำกคลอง
 หนี ไปยังอิงคลองหนี ึ่ง แนวศูนย์ ลกคลองเดิมก็ แนวศูนย์กลางคลองแยกซี ก็ ปี่ ษแนว
 ศูนย์ ลกท่ปากคลองด้วยจะต้องทำ ูากัน ถ้าไม่มี วมจ เป็ ษแล้วมุ ้นี้ ักจะถูกกำหนดให้
 เป็ ษมณก เนื่ ษจากประหัย เพราะอาคารต้ ที่ ันเศรรูปร่างสมมาตรก่อสร้างง่าย

สำหรับแบบมาตรฐานชุด U/S F.S.L. ย่อมาจากคำว่า Upstream Full Supply Level หมายถึง ระดับน้ำสูงสุดที่ Inlet ของท่อปากคลอง ระดับน้ำจะเกิดเหมือนไหลในคลองด้วยปริมาณสูงสุดที่กำหนดไว้สำหรับคลอง ณ ตำแหน่งหรือหลักกิโลเมตรของคลองที่ลองยกเข้มนต์อยู่ เมื่อพิจารณาโดยวิธีการไหลของน้ำที่แน่นอนการเปิดหลักแล้ว ระดับน้ำจะเป็ระดับน้ำสูงสุดที่จะเกิดขึ้นด้านเหนือของท่อปากคลอง

D/S F.S.L.. ย่อมาจากคำ ว่า Downstream Full Supply Level หมายถึงระดับ น้ำสูงสุด ค
ที่ กิ ่ ทั่ลยอาคาร จะเกิดเมื่อน้ำ ไหลในคลองแยกด้วยปริ มาณสูงส ู ที่ค ี่ หนดไว้ส ำ หรั ้ ควบแยก

C.W.S. ย่อมาจากคำว่า Control Water Surface หมายถึงระดับ ที่ควบคุมได้ คลองส่ง
น้ำ แต่สายไม่สามารถส่งน้ำได้ด้วยปริมาณสูงสุด ตลอดเวลา ระดับ น้ำด้านหน้า ของท่อปากคลอง
จึง ไม่ได้อยู่ที่ U/S F.S.L. ตลอดเวลา บางโครงการอาจได้ การออกแบบให้มีอาคารท่น ใน

คลองถึ สามารถคน ให้มีอยู่ในคลองตลอดเวลา C.W.S. ที่ วนัรณมาใช่ออกแบบท่อปากคลองใน
โครงการประเภนี้ อร์คั พณ ข่งอาคารคน ที่ อยุ่ต่งไปจากท่อปากคลอง

โครงการเก่าหรือโครงการที่ต้องออกแบบอย่างประหยั ค ไม่ได้มี มาตรการที่ ะว จ ณ์ ใจได้อย่างข้างต้นจะต้องใช้วิ ธีรณาคำ C.W.S. เช่นอาจมี มนุติ านูว่าจะส่ง ใ ได้อย่างน้อย ครี หนึ่ ของปริ าน ์ สูงสุา ค โดยเจติ แล้วที ี ริ าน ์ ขันาคนี้ วามลิ ของน ์ จะเป็ ประมาณ สองในสามของวามลิ เมื่อปริ าน ์ ไหลติ ี ิม จี ครงร ์ หนดคำ C.W.S. ด้วยระดั ้นที่ ักม ลิ สองในสามของวามลิ ของคลอง

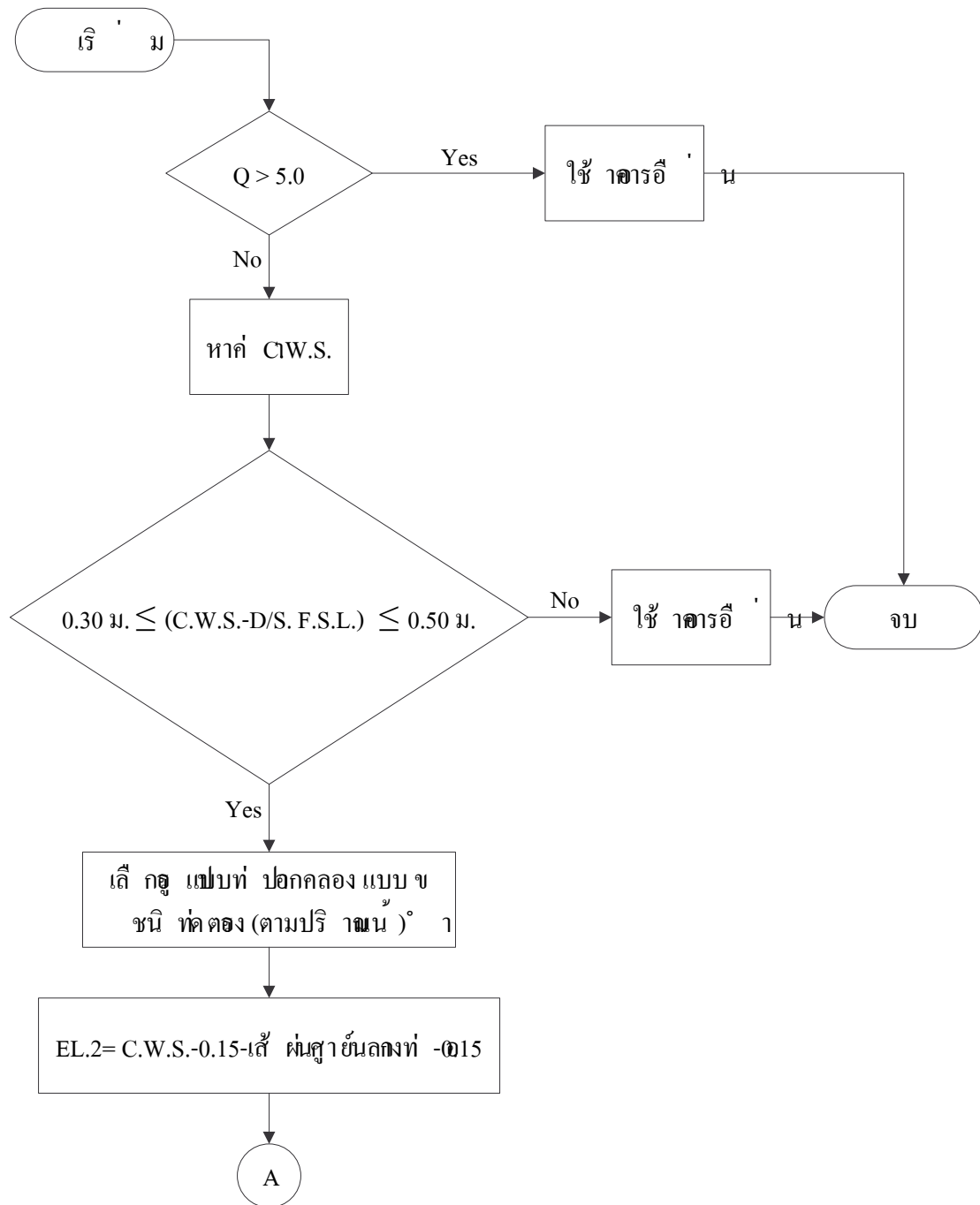
๖ ขั้นตอนการกำหนดมิติ ดัชนีระดับ

1. หากค่า C.W.S.
2. ตรวจสอบความต่างของระดับน้ำด้านเหนือ น้ำที่ขุ่น ดำมัวหรือสกปรก ห้ามการใช้งาน
3. เลือกแบบอาคารที่เหมาะสมกับพื้นที่ และพื้นที่ แหล่งน้ำในอาคาร เพื่อความปลอดภัย และก่อสร้างได้ง่าย ควรลองเลือกใช้อาคารแบบท่อตรง ก่อน
4. กำหนดให้ระดับ C.W.S. อยู่สูงกว่าระดับบนสุด ของปากท่อ 0.15 ม.
5. เลือกรูปแบบ Transition ด้านทางเข้า โดยเรี จากผลการเลือกแบบที่พี' Transition สูงกว่าพี' ท่อก่อน ถ้าไม่ได้ใจ จะเลือกใช้แบบที่พี' Transition อยู่ต่ำ กว่าว่า
6. กำหนดให้ความยาวท่อ ไม่เกิน 20 ม. และ ระดับ พื้นท่อที่ ลายผ่านท้ายน้ำ อยู่ต่ำกว่าระดับ พี' ท่อที่ ลายผ่านเหนือ 0.10ม.
7. ตรวจสอบความสูงดิน ที่น้' หลุด ท่อ โดยถือว่าระดับดิน ที่น้' หลุดท่อกเท่ากับ ระดับ ค้' ท่อว่ามี ความสูงไม่น้อยกว่า 0.90 ม. หรือไม่ หากพบว่าความสูงของดิน ที่น้' หลุดท่อกไม่พอจะมีวิธีแก้ไขได้ 2 วิธี คือ
 - ก. เพื่ ่ ความสูงของดิน ที่น้' หลุด ท่อให้สูงขึ้น แล้วทำเป็น สดลงสู่ถนนเคี ม
 - ข. เลือกใช้ท่อแบบหัก งอ ซึ่ง ทำ ให้ท่อช่วงกลางลดระดับ ลงได้ตามที่ ้องการ

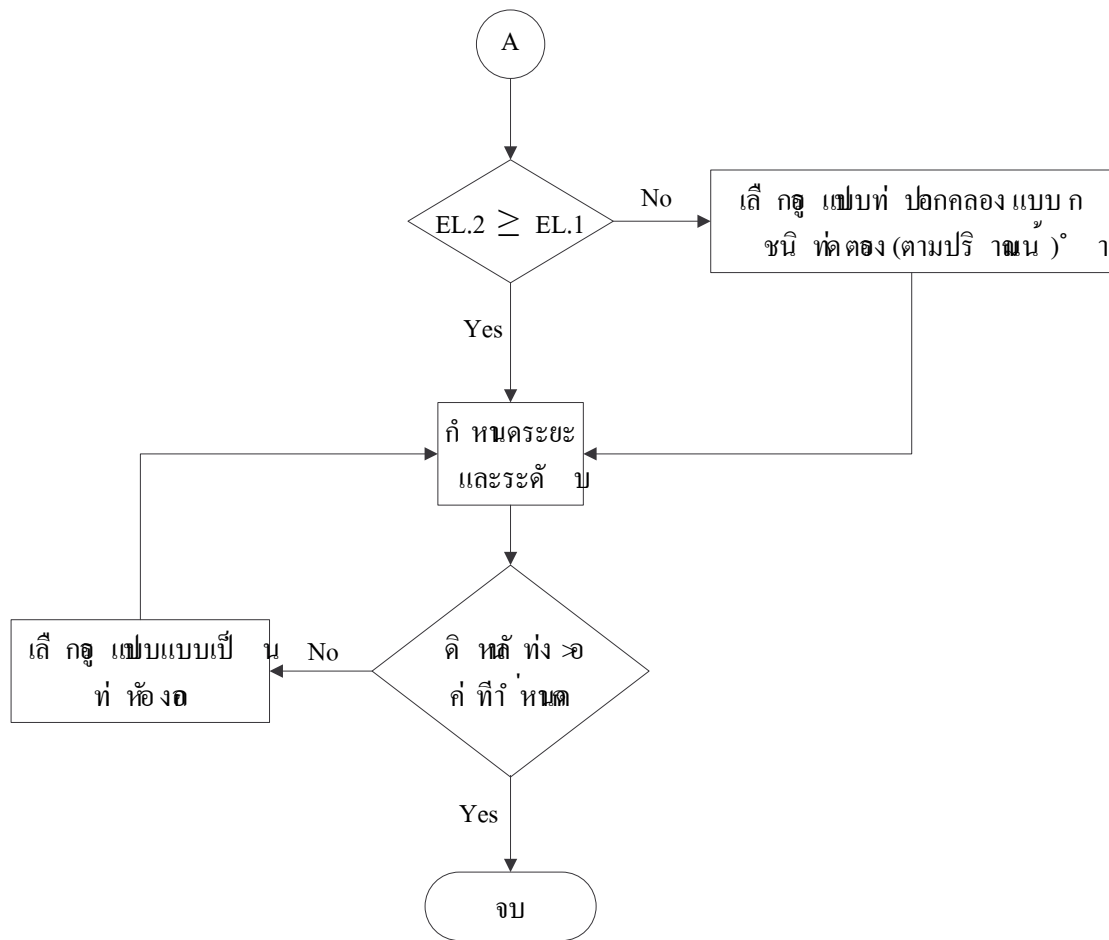
วิธี ท่อที่ 2 มีทั้ง ข้อดีและข้อเสีย คือ ตามวิธี นี้จะได้ท่อที่บี' ท่อตรง ทำให้บี' ท่อ เกี วัก ขยกรตกตะกอนในท่อน้อยกว่าตามวิธี ข แต่ถ้าใช้วิธี ข จะมี ผลให้ระดับ พื้น ถนนเรี บย ไม่ มี 'วณที่ ะต้องยกให้สูงเพื่ เชื้อ ระดมคณ ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาว่าสมควรจะใช้วิธี ไ

หากจะเลือกใช้วิธี ข ก็คือใช้ท่อแบบหัก งอ จะต้องค ำนึ การต่อไปด้ นีลือ
8. เเปลี่ นแบบอาคารไปใช้แบบท่อกหัก งอ กำหนดให้ท่ออยู่ใต จนได้ความสูงของดิน น ที่ หลุด ท่อที่ ้องการ การหัก งอของท่อจะต้องไม่ให้ท่อส่วนที่ ยื่นมี านที่ ั กษณ์ 1:2
9. ค ำนึ การตาม ข้อ 4 ถึ ข้อ 6 ซึ ่า

10. แบบมาตรฐานท่อปากคลองขุ นี้คํ หนดมิ ติระดับ ของอาคารแต่ละแบบไว้
 คายต้ ว ผู้ใช้แบบ เพียงแต่นํ ค่าในตารางแสดงมิ ติขยละเอียดต่างๆของอาคารมาตรฐานมาใช้
 พร้อมกั การคํ นานเพื่ งต้ น้อยก็จะสามารถได้แบบท่อปากคลองที่ ้องกตรแล้ว



รูปที่ 1 Flowchart แสดงขั้นตอนการออกแบบที่ ปอกคลอง



หมายเหตุ	- Q	หมายถึง ปริมาตร (ม.³/วินาที)
	- C.W.S.	หมายถึง ระดับน้ำ ที่ ล่องส่ น้่งสามารถส่งน้ ได้ (ม.)
	- D/S. F.S.L.	หมายถึง ระดับน้ำ สูงที่สุดที่ค้ดเน้ที่ ยอาคาร (ม.)
	- EL.1	หมายถึง ระดับก้ คลองส่ น้่งสำยใหญ่ (ม.)
	- EL.2	หมายถึง ระดับฝิ บนของ Cutoff ดั น Inlet Transition (ม.)

รูปที่ 2' Flowchart แสดงขั้นตอนการออกแบบที่ ปกคลอง (ต')อ

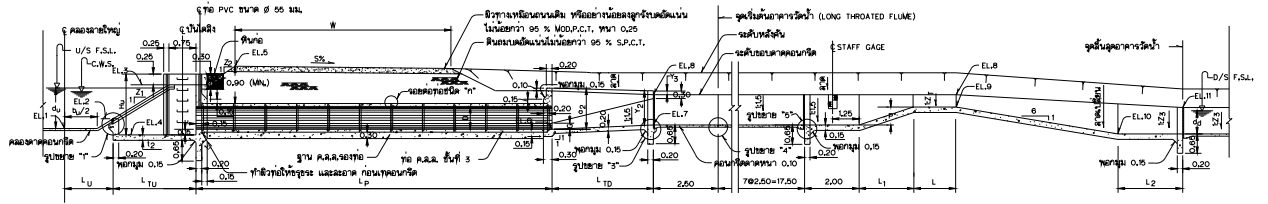
мундиф	MAX.0 н/нундиф	D	B _B	α ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂
1	0,15	0,50	0,80	0,90	0,15	0,50	0,12	1,85	0,85	0,10	1,75	0,75	2,50	1	0,20	0,15
2	0,25	0,50	0,80	0,90	0,15	0,50	0,12	1,85	0,85	0,10	1,50	0,75	2,50	1	0,15	0,25
3	0,20	0,60	0,90	1,10	0,18	0,60	0,14	2,20	1,00	0,15	2,50	0,80	2,50	1	0,25	0,15
4	0,30	0,60	0,90	1,10	0,18	0,60	0,14	2,20	1,00	0,15	2,00	0,80	2,50	1	0,20	0,25
5	0,40	0,60	0,90	1,10	0,18	0,60	0,14	2,20	1,00	0,15	1,75	0,80	2,50	1	0,20	0,40
6	0,35	0,80	1,10	1,30	0,24	0,80	0,19	2,90	1,20	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,35	0,20
7	0,50	0,80	1,10	1,30	0,24	0,80	0,19	2,90	1,20	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,35	0,45
8	0,70	0,80	1,10	1,30	0,24	0,80	0,19	2,90	1,20	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,30	0,55

ท่อตรง 1 แถว Outlet Transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม.

ԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	MAX.0 3.7/ԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	D	B _B	o ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂
1	015	0,50	0,80	0,85	0,15	0,50	0,12	1,85	0,80	0,10	1,75	0,75	2,50	1	0,20	0,15
2	0,25	0,50	0,80	0,85	0,15	0,50	0,12	1,85	0,80	0,10	1,50	0,75	2,50	1	0,15	0,25
3	0,20	0,60	0,90	1,00	0,18	0,60	0,14	2,20	0,90	0,15	2,50	0,80	2,50	1	0,25	0,15
4	0,30	0,60	0,90	1,00	0,18	0,60	0,14	2,20	0,90	0,15	2,00	0,80	2,50	1	0,20	0,25
5	0,40	0,60	0,90	1,00	0,18	0,60	0,14	2,20	0,90	0,15	1,75	0,80	2,50	1	0,20	0,40
6	0,35	0,80	1,10	1,20	0,24	0,80	0,19	2,90	1,10	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,35	0,20
7	0,50	0,80	1,10	1,20	0,24	0,80	0,19	2,90	1,10	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,35	0,45
8	0,70	0,80	1,10	1,20	0,24	0,80	0,19	2,90	1,10	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,30	0,55

ท่อหัก งบ 1 แถว Outlet Transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม.

แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-005 , มฐ04-22-006



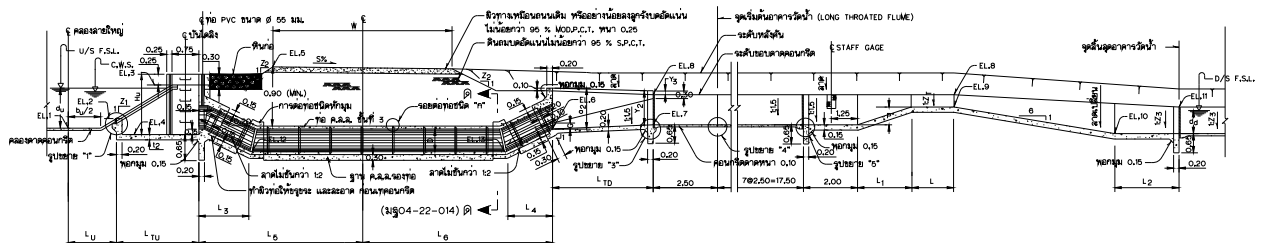
ตารางแสดงมิติและรายละเอียดต่างๆของอาคารมาตรฐาน

แบบที่	MAX.O ม./วินาที	D	B _B	φ ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂	EL.7
1	0.40	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.50	1.00	2.50	1	0.30	0.10	EL.6 + 0.20
2	0.60	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.00	1.25	2.50	1	0.25	0.20	EL.6 + 0.20
3	0.80	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.35	EL.6 + 0.20
4	1.00	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.50	EL.6 + 0.20
5	0.90	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.35	0.25	EL.6 + 0.20
6	1.20	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.30	0.45	EL.6 + 0.20
7	1.50	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	2.25	1.50	2.50	1.5	0.30	0.40	EL.6 + 0.20
8	1.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.40	0.25	EL.6 + 0.35
9	2.00	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.35	0.45	EL.6 + 0.35
10	2.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	2.75	1.75	2.50	1.5	0.30	0.55	EL.6 + 0.35

รูปที่ ๒ แบบ ก ชนิด ทล-2-2

ท่อตรง 1 แถว Outlet Transition เอียงขนาด ϕ 1.00-1.50 ม.

แบบมาตรฐานหมายเลข มรฐ04-22-009 , มรฐ04-22-010



ตารางแสดงมิติและรายละเอียดต่างๆของอาคารมาตรฐาน

แบบที่	MAX.O ม./วินาที	D	B _B	φ ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂	EL.7
1	0.40	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.50	1.00	2.50	1	0.30	0.10	EL.6 + 0.20
2	0.60	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.00	1.25	2.50	1	0.25	0.20	EL.6 + 0.20
3	0.80	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.35	EL.6 + 0.20
4	1.00	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.50	EL.6 + 0.20
5	0.90	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.35	0.25	EL.6 + 0.20
6	1.20	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.30	0.45	EL.6 + 0.20
7	1.50	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	2.25	1.50	2.50	1.5	0.30	0.40	EL.6 + 0.20
8	1.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.40	0.25	EL.6 + 0.35
9	2.00	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.35	0.45	EL.6 + 0.35
10	2.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	2.75	1.75	2.50	1.5	0.30	0.55	EL.6 + 0.35

รูปที่ ๒ แบบ ก ชนิด ทล-2-2

ท่อ ๑ แถว Outlet Transition เอียงขนาด ϕ 1.00-1.50 ม.

แบบมาตรฐานหมายเลข มรฐ04-22-013 , มรฐ04-22-014

မဟုတ်	MAX.G 3.7/3.9	D	B _B	σ ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂
1	0.15	0.50	0.80	0.90	0.15	0.50	0.12	1.85	0.85	0.10	1.75	0.75	2.50	1	0.20	0.15
2	0.25	0.50	0.80	0.90	0.15	0.50	0.12	1.85	0.85	0.10	1.50	0.75	2.50	1	0.15	0.25
3	0.20	0.60	0.90	1.10	0.18	0.60	0.14	2.20	1.00	0.15	2.50	0.80	2.50	1	0.25	0.15
4	0.30	0.60	0.90	1.10	0.18	0.60	0.14	2.20	1.00	0.15	2.00	0.80	2.50	1	0.20	0.25
5	0.40	0.60	0.90	1.10	0.18	0.60	0.14	2.20	1.00	0.15	1.75	0.80	2.50	1	0.20	0.40
6	0.35	0.80	1.10	1.30	0.24	0.80	0.19	2.90	1.20	0.15	2.50	1.00	2.50	1	0.35	0.20
7	0.50	0.80	1.10	1.30	0.24	0.80	0.19	2.90	1.20	0.15	2.50	1.00	2.50	1	0.35	0.45
8	0.70	0.80	1.10	1.30	0.24	0.80	0.19	2.90	1.20	0.15	2.50	1.00	2.50	1	0.30	0.55

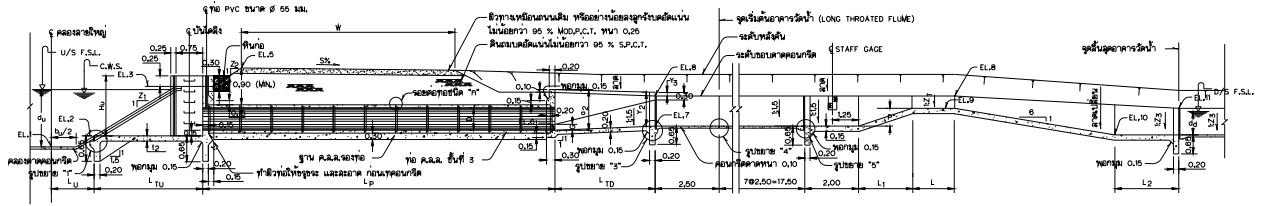
ท่อตรง 1 แถว Outlet Transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม.

[illegible]

№ п/п	MAX.0 11/9/1991	D	B _B	σ ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂
1	0,15	0,50	0,80	0,90	0,15	0,50	0,12	1,85	0,85	0,10	1,75	0,75	2,50	1	0,20	0,15
2	0,25	0,50	0,80	0,90	0,15	0,50	0,12	1,85	0,85	0,10	1,50	0,75	2,50	1	0,25	0,25
3	0,20	0,60	0,90	1,0	0,18	0,60	0,14	2,20	1,00	0,15	2,50	0,80	2,50	1	0,25	0,15
4	0,30	0,60	0,90	1,10	0,18	0,60	0,14	2,20	1,00	0,15	2,00	0,80	2,50	1	0,20	0,25
5	0,40	0,60	0,90	1,10	0,18	0,60	0,14	2,20	1,00	0,15	1,75	0,80	2,50	1	0,20	0,40
6	0,35	0,80	1,10	1,30	0,24	0,80	0,19	2,90	1,20	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,35	0,20
7	0,50	0,80	1,10	1,30	0,24	0,80	0,19	2,90	1,20	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,35	0,45
8	0,70	0,80	1,10	1,30	0,24	0,80	0,19	2,90	1,20	0,15	2,50	1,00	2,50	1	0,30	0,55

ท่อหัก งบ 1 แถว Outlet Transition ตรง ขนาด ϕ 0.50-0.80 ม.

แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-020 , มฐ04-22-021



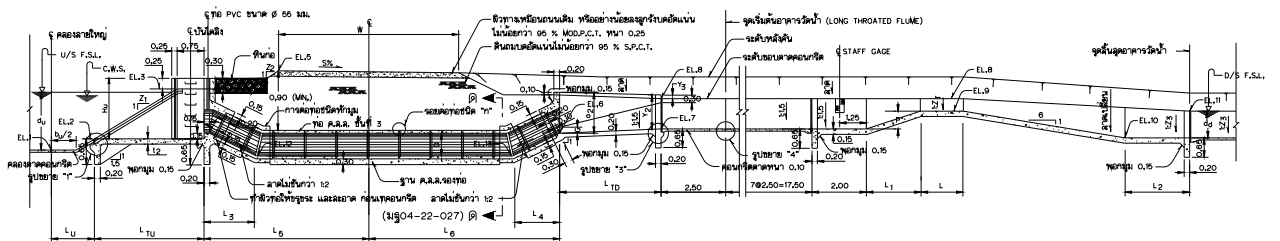
ตารางแสดงมิติและรายละเอียดต่างๆของอาคารมาตรฐาน

แบบที่	MAX.O ม./วินาที	D	B _B	o ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂	EL.7
1	0.40	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.50	1.00	2.50	1	0.30	0.10	EL.6 + 0.20
2	0.60	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.00	1.25	2.50	1	0.25	0.20	EL.6 + 0.20
3	0.80	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.35	EL.6 + 0.20
4	1.00	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.50	EL.6 + 0.20
5	0.90	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.35	0.25	EL.6 + 0.20
6	1.20	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.30	0.45	EL.6 + 0.20
7	1.50	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	2.25	1.50	2.50	1.5	0.30	0.40	EL.6 + 0.20
8	1.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.40	0.25	EL.6 + 0.35
9	2.00	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.35	0.45	EL.6 + 0.35
10	2.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	2.75	1.75	2.50	1.5	0.30	0.55	EL.6 + 0.35

รู ท่อ 1 แบบ ข ชนิด ท-2-2

ท่อตรง 1 แถว Outlet Transition เอียงขนาด ϕ 1.00-1.50 ม.

แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-023 , มฐ04-22-024



ตารางแสดงมิติและรายละเอียดต่างๆของอาคารมาตรฐาน

แบบที่	MAX.O ม./วินาที	D	B _B	o ₂	B	B ₁	G	L _{TD}	Y ₂	Y ₃	L ₁	L	L ₂	Z _T	P	B ₂	EL.7
1	0.40	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.50	1.00	2.50	1	0.30	0.10	EL.6 + 0.20
2	0.60	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	3.00	1.25	2.50	1	0.25	0.20	EL.6 + 0.20
3	0.80	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.35	EL.6 + 0.20
4	1.00	1.00	1.40	1.60	0.30	1.00	0.23	2.30	1.20	0.10	2.50	1.25	2.50	1	0.20	0.50	EL.6 + 0.20
5	0.90	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.35	0.25	EL.6 + 0.20
6	1.20	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	3.50	1.50	2.50	1	0.30	0.45	EL.6 + 0.20
7	1.50	1.20	1.60	1.85	0.36	1.10	0.28	2.75	1.40	0.10	2.25	1.50	2.50	1.5	0.30	0.40	EL.6 + 0.20
8	1.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.40	0.25	EL.6 + 0.35
9	2.00	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	3.00	1.50	2.50	1.5	0.35	0.45	EL.6 + 0.35
10	2.50	1.50	1.90	2.25	0.45	1.25	0.35	3.15	1.60	0.10	2.75	1.75	2.50	1.5	0.30	0.55	EL.6 + 0.35

รู ท่อ 1 แบบ ข ชนิด ท-2-2

ท่อ 1 แถว Outlet Transition เอียงขนาด ϕ 1.00-1.50 ม.

แบบมาตรฐานหมายเลข มฐ04-22-026 , มฐ04-22-027

ตัวอย่างที่ 1 การออกแบบท่อปากคลองส่งน้ำ 1-ขวา ซึ่งแยกจากคลองส่งน้ำ สายใหญ่ที่ กม. 2+000

	ซ้าย มุขคลองส่งน้ำ ° 1 สายใหญ่ ที่ กม.2+000	ขวา มุขคลองส่งน้ำ ° 1 1 - ขวา ที่ กม.0+000
ปริมาตร (ม.³/วินาที)	24.895	0.941
ความเร็ว (ม./วินาที)	1.094	0.402
ลาดตลิ่ง °	1:1.5	1:1.5
ความกว้างที่คลอง (ม.)	3.10	1.25
ความลึก (ม.)	3.00	0.90
Freeboard ขอบคานคอนกรีต (ม.)	0.50	0.15
Freeboard ที่คลอง (ม.)	1.00	0.50
ความกว้างหลังค้ำฝั่งซ้าย (ม.)	4.00	2.00
ความกว้างหลังค้ำฝั่งขวา (ม.)	6.00	3.00
ระดับเดิม (ม.)	+39.350±	+39.350±
ระดับหลังค้ำฝั่งซ้าย (ม.)	41.100	40.150
ระดับหลังค้ำฝั่งขวา (ม.)	41.100	40.150
ระดับน้ำสูง (ม.)	40.100	39.650
ระดับที่คลอง (ม.)	37.000	38.750

ข้อมูลประกอบอื่น

ที่ กม. 1+000 ของคลองส่งน้ำสายใหญ่มีอาคารทดน้ำ ระดับน้ำสูงสุด +๔๐.300

ที่ กม. 2+250 ของคลองส่งน้ำสายใหญ่มีอาคารคลองธรรมชาติ ระดับน้ำสูงสุด +๔๐.050

ที่ กม. 2+500 ของคลองส่งน้ำสายใหญ่มีอาคารทดน้ำ ระดับน้ำสูงสุด +๔๐.000

ที่ กม. 3+500 ของคลองส่งน้ำสายใหญ่มีอาคารถนนทดน้ำ ระดับน้ำสูงสุด +๓9.900

วิธี หาค่า

1. ขั้นตอนแรกของการออกแบบจะต้องทราบค่าระดับ C.W.S. จากข้อมูลคลองส่งน้ำ สายใหญ่จะเห็นว่าอาคารทดน้ำ ที่ กม. 1+000 นี้ อยู่เหนือของจุดที่คลองส่งน้ำ 1- ขวา แยกจาก คลองส่งน้ำ สายใหญ่ จึง ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การออกแบบอาคารนี้ ที่ ม. 2+250 เป็น ท่อลอด คลองธรรมชาติ ไม่ได้มี วัตถุประสงค์เพื่อการทดน้ำ จึงไม่สามารถควบคุม ระดับน้ำ ที่ ระดับ ที่ กม. 2+500 เป็น อาคารทดน้ำ ถึง แม้ว่า จะไหลมาด้วยปริมาตรน้ำ ไม่เต็ม ที่ ไม่ติดต่อกับแบบไว้ก็ ยัง สามารถควบคุม อาคารเพื่อ ใช้น้ำ มี ระดับ อยู่ ที่ ระดับ น้ำ สูงสุดที่ กำหนดนี้ คือ ๖ จึงสรุป ใช้น้ำระดับ บ C.W.S. ที่ ให้นำมาใช้คำนวณค่าระดับ น้ำ สูงสุดที่ กม. 2+500 นี้ คือ +40.000

2. ความต่างของระดับ น้ำด้านเหนือ กับ ด้านท้ายน้ำ $= 40.000 - 39.650$ ม.

$$= 0.35 \text{ ม.}$$

ซึ่ง เป็นไปตามข้อก หนดการใช้งาน

3. ปริมาตรน้ำ $= 0.941 \text{ ม.}^3 / \text{วินาที}$

4. เลือก แบบที่ 4 ตามแบบท่อปากคลองแบบ ข ชนิด ท-2-2 หมายเลข มรฐ 04-22-023 และ มรฐ 04-22-024

$$EL.1 = \text{ระดับ น้ำ คลองส่งน้ำ สายใหญ่ที่ กม.อาคาร} = 37.000$$

$$EL.2 = C.W.S. - 0.15 - \text{เส้นผ่าศูนย์กลาง ท่อ} - 0.15 = 40.000 - 0.15 - 1.00 - 0.15 \\ = 38.700 \quad \text{ระดับ EL.2 สูงกว่า EL.1 การเลือกอาคารแบบนี้ เหมาะสม}$$

$$EL.3 = U/S F.S.L. + \text{Freeboard ขอบคาคอนกรีต} = 40.100 + 0.50 = 40.600$$

$$EL.5 = U/S F.S.L. + \text{Freeboard ที่ ท่อ} = 40.100 + 1.00 = 41.100$$

$$EL.6 = EL.2 + 0.15 - 0.10 = 38.700 + 0.15 - 0.10 = 38.750$$

$$EL.7 = EL.6 + 0.20 = 38.750 + 0.20 = 38.950$$

$$EL.8 = EL.7 + Y_2 - Y_3 = 38.950 + 1.20 - 0.10 = 40.050$$

$$EL.9 = EL.7 + P = 38.950 + 0.20 = 39.150$$

$$EL.10 = \text{ระดับ น้ำ คลองส่งน้ำ 1- ขวา} = 38.750$$

$$EL.11 = D/S F.S.L. + \text{Freeboard ขอบคาคอนกรีต} = 39.650 + 0.15 = 39.800$$

ค่า W_{C1} B_M T_R T_L B_R B_L W_{C2} $S\%$ Z_1 Z_2 และ Z_3 เป็น ข้อมูลของคลองส่งน้ำ °

สำหรับ คลองที่ ใช้ได้ดังนี้ ค่า $W_{C1} = 0.15$ ม. $B_M = 1.00$ ม. $T_R = 4.00$ ม.

$T_L = 2.00$ ม. $B_R = 1.00$ ม. $B_L = 1.00$ ม. $W_{C2} = 0.15$ ม. $S\% = 4$ Z_1 Z_2 และ Z_3 มี 'าติ วชั้น คือ 1.50

$$L_U = b_u/2 + Z_1 * (EL.2 - EL.1) = 3.10 / 2 + 1.50 * (38.700 - 37.000) = 4.10 \text{ ม.}$$

ตามแบบมาตรฐานกำหนดให้ Inlet Transition มี 'ัดของแนวกำแพงที่ กั้นเพ่งส่วน เอียงตามลาดข้างคลองอยู่ที่ ระดับ F.S.L.

$$L_{TU} = Z_1 * (U/S \text{ F.S.L.} - EL.2) + 1.00 = 1.50 * (40.100 - 38.700) + 1.00 = 3.10 \text{ ม.}$$

เพื่อ ใช้คำนวณหา L_p ได้ง่าย จะคำนวณโดยไม่นำค่าความเอียงลาดของถนนบนคัน คลอง และความเอียงลาดของชันคลองมาพิจารณา เพราะเมื่อ คำนวณได้แล้ว ก็ ต้องมีการปรับ ความยาว อีก เล็ก น้อย เพื่อ ความยาวของท่อช่วงราบด้านที่ 'ัด Outlet Transition ไว้ 1.00 เมตร

$$\begin{aligned} L_p &= Z_1 * (EL.3 - U/S \text{ F.S.L.}) + B_M + Z_2 * (EL.5 - EL.3) + W \\ &\quad + Z_2 * ((EL.5 - (EL.6 + a_2 - 0.10)) + 1.00) - 1.00 \\ &= 1.50 * (40.600 - 40.100) + 1.00 + 1.50 * (41.100 - 40.600) + 6.00 \\ &\quad + 1.50 * ((41.100 - (38.750 + 1.60 - 0.10)) + 1.00) - 1.00 \\ &= 10.275 \text{ ม.} \end{aligned}$$

เพื่อ ใช้การก่อสร้างได้ง่าย ไม่ต้องมี ารตัด ท่อจึง กำหนดให้ใช้ค่า $L_p = 11.20$ ม.

5. ตรวจสอบความสูงติ พ้น หน้ ท่อ

$$\begin{aligned} \text{ความสูงติ พ้น หน้ ท่อ} &= EL.5 - (EL.2 + 0.15 + \text{เส้นผ่าศูนย์กลาง ท่อ} + \text{ความหนาท่อ}) \\ &= 41.100 - (38.700 + 0.15 + 1.00 + 0.11) = 1.140 \text{ ม.} \end{aligned}$$

ความสูงติ พ้น หน้ ท่อ เกิน ภาวข้อ กำหนดคือ 0.90 ม. ดังนั้น การออกแบบอาคารนี้ ' เหมาะสมแล้ว นำ ค่าต่างๆ ไปใส่ในตารางประกอบการออกแบบในหน้าต่อไป

กม.อาคาร	คลอง	ชนิด	อาคารแบบที่	Q (ม. ³ /วินาที)	ระดับดินเดิม
2+000	ส่งน้ำสายใหญ่	ก1 - 2 - 2	4	0.941	+39.350±

ระดับ							
C.W.S.	U/S F.S.L.	D/S F.S.L.	EL.1	EL.2	EL.3	EL.4	EL.5
+40.000	+40.100	+39.650	+37.000	+38.700	+40.600		+41.100

ระดับ							
EL.6	EL.7	EL.8	EL.9	EL.10	EL.11	EL.12	EL.13
+38.750	+38.950	+40.050	+39.150	+38.750	+39.800		

มิติ															ความหนา		S%	Z ₁	Z ₂	Z ₃
L _U	L _{TU}	L _P	b _u	d _u	W _{C1}	B _M	W	T _R	T _L	B _R	B _L	W _{C2}	b _d	d _d	t ₁	t ₂				
4.10	3.10	11.20	3.10	3.00	0.15	1.00	6	4.00	2.00	1.00	1.00	0.15	1.25	0.90	0.20	0.20	4	1.5	1.5	1.5

ตั อย่างที่ 2' การออกแบบท่อปากคลองส่งน้ำ 1-ขวา ซึ่ง แยกจากคลองส่งน้ำ สำยใหญ่ที่ กม. 2+000

	ซ้าย มุอกคลองส่งน้ำ ° 1 สำยใหญ่ที่ กม.2+000	ซ้าย มุอกคลองส่งน้ำ ° 1 1 - ขวา ที่ กม.0+000
ปริ านน' (ม.วิ านี)	4.379	0.941
ความเรี (ม./วิ านี)	0.694	0.402
ลาดตลึ ' ง	1:1.5	1:1.5
ความกว้างกั คลอง (ม.)	2.90	1.25
ความลึ (ม.)	1.30	0.90
Freeboard ขอบคาคอนกรีต (ม.)	0.25	0.15
Freeboard กั คลอง (ม.)	0.70	0.50
ความกว้างหลังคั ฝั นซ้ ย (ม.)	4.00	2.00
ความกว้างหลังคั ฝั นขวา (ม.)	6.00	3.00
ระดับ ดิบเดิม (ม.)	+39.350±	+39.350±
ระดับ หนั ค้งฝั นซ้ ย (ม.)	40.800	40.150
ระดับ หนั ค้งฝั นขวา (ม.)	40.800	40.150
ระดับ ้นสูงั สูง (ม.)	40.100	39.650
ระดับ กั คลอง (ม.)	38.800	38.750

ข้อมูลประกอบอื่ น

ที่ กม. 1+000 ของคลองส่งน้ำสำยใหญ่มี าสารทคน' ระดับ ้นสูงั สูง 40.300

ที่ กม. 2+250 ของคลองส่งน้ำสำยใหญ่มี 'อทอดคลองธรรมชาติ ระดับ ้นสูงั สูง 40.050

ที่ กม. 2+500 ของคลองส่งน้ำสำยใหญ่มี าสารทคน' ระดับ ้นสูงั สูง 40.000

ที่ กม. 3+500 ของคลองส่งน้ำสำยใหญ่มี 'อทอดถนนทคน' ระดับ ้นสูงั สูง 39.900

วิธีหา

1. ขั้นตอนแรกของการออกแบบจะต้องทราบค่าระดับ C.W.S. จากข้อมูลคลองส่งน้ำ สายใหญ่จะเห็นว่าอาคารทดน้ำ ที่ กม. 1+000 นี้ อยู่เหนือของจุดที่คลองส่งน้ำ 1- ขวา แยกจาก คลองส่งน้ำ สายใหญ่ จึงไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกรออกแบบอาคารนี้ ที่ ม. 2+250 เป็น ท่อลอด คลองธรรมชาติ ไม่ได้มี วัตถุประสงค์เพื่อการทดน้ำ จึงไม่สามารถควบคุม ระดับน้ำ ที่ ใต้ที่ ที่ กม. 2+500 เป็น อาคารทดน้ำ ที่ หนึ่ง จะไหลมาด้วยปริมาตรน้ำ ไม่เต็มที่ ไม่ติดต่อกับแบบไว้ก็ยังสามารถควบคุม อาคารที่ ใช้มี ระดับ อยู่ ที่ ระดับ น้ำ สูงสุดที่ กำหนดนี้ คือ 1 จึงสรุป ใช้ว่าระดับ C.W.S. ที่ นำมาใช้คำนวณคือระดับ น้ำ สูงสุดที่ กม. 2+500 นี้ คือ +40.000

2. ความต่างของระดับ น้ำ ด้านเหนือ กับ ด้านท้ายน้ำ $= 40.000 - 39.650$ ม.

$$= 0.35 \text{ ม.}$$

ซึ่ง เป็นไปตามข้อกำหนดการใช้งาน

3. ปริมาตรน้ำ $= 0.941 \text{ ม.}^3 / \text{วินาที}$

4. เลือก แบบที่ 4 ตามแบบท่อปากคลองแบบ ข ชนิด ก1-2-2 หมายเลข มฐ04-22-023 และ มฐ04-22-024

EL.1 = ระดับ น้ำ คลองส่งน้ำ สายใหญ่ที่ กม.อาคาร = 38.800

$$\begin{aligned} \text{EL.2} &= \text{C.W.S.} - 0.15 - \text{เส้นผ่าศูนย์กลาง ท่อ} - 0.15 = 40.000 - 0.15 - 1.00 - 0.15 \\ &= 38.700 \end{aligned}$$

ระดับ EL.1 สูงกว่า EL.2 การเลือกอาคารแบบนี้ ใช้ไม่ได้ เปลี่ยนไปเลือก แบบที่ 4 ตามแบบท่อปากคลองแบบ ก ชนิด ก1-2-2 หมายเลข มฐ04-22-009 และ มฐ04-22-010

EL.2 จะต้องอยู่ที่ ระดับ น้ำ สูงจนทำให้ น้ำ ไหลเข้าท่อปากคลองตามปริมาตรน้ำ ที่ องค์กรไม่ได้ ถ้าพิจารณาระดับ EL.2 เช่น เดียวกับ สัมประสิทธิ์ และ h เป็น ความสูงน้ำ ที่ หล่นในถัง ผด

$$\begin{aligned} h &= (Q / (1.84 * B_p))^{2/3} \\ &= (0.941 / ((1.84 * 1.40))^{2/3} = 0.511 \text{ ม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EL.2} \text{ จะต้องอยู่ที่ ระดับ น้ำ สูงกว่า} &= \text{C.W.S.} - 0.511 = 40.000 - 0.511 \\ &= 39.489 \end{aligned}$$

เพื่อ ใช้ก่อสร้างได้สะดวก จะปรับ ระดับ ให้ EL.2 = 39.400

$$EL.3 = U/S \text{ F.S.L.} + \text{Freeboard ขอบตาดคอนกรีต} = 40.100 + 0.25 = 40.350$$

$$EL.4 = C.W.S. - 0.15 - \text{เส้นผ่านศูนย์กลาง ลมท่อ} - 0.15 = 40.000 - 0.15 - 1.00 - 0.15 \\ = 38.700$$

$$EL.5 = U/S \text{ F.S.L.} + \text{Freeboard ที่ ท่อ} = 40.100 + 0.700 = 40.800$$

$$EL.6 = EL.4 + 0.15 - 0.10 = 38.700 + 0.15 - 0.10 = 38.750$$

$$EL.7 = EL.6 + 0.20 = 38.750 + 0.20 = 38.950$$

$$EL.8 = EL.7 + Y_2 - Y_3 = 38.950 + 1.20 - 0.10 = 40.050$$

$$EL.9 = EL.7 + P = 38.950 + 0.20 = 39.150$$

$$EL.10 = \text{ระดับกันคลองส่งน้ำ ใต้ ขนา} = 38.750$$

$$EL.11 = D/S \text{ F.S.L.} + \text{Freeboard ขอบตาดคอนกรีต} = 39.650 + 0.15 = 39.800$$

ค่า W_{C1} B_M T_R T_L B_R B_L W_{C2} $S\%$ Z_1 Z_2 และ Z_3 เป็น ข้อมูลของคลองส่งน้ำ °

สำหรับ ท่อที่ ใช้ ได้อย่างนี้ ค่า $W_{C1} = 0.15$ ม. $B_M = 1.00$ ม. $T_R = 4.00$ ม.

$T_L = 2.00$ ม. $B_R = 1.00$ ม. $B_L = 1.00$ ม. $W_{C2} = 0.15$ ม. $S\% = 4$ Z_1 Z_2 และ Z_3 มี ค่าที่ วัยน คือ 1.50

$$L_U = b_u/2 + Z_1 * (EL.2 - EL.1) = 2.90 / 2 + 1.50 * (39.400 - 38.800) = 2.35 \text{ ม.}$$

ตามแบบมาตรฐานกำหนดให้ Inlet Transition มี, อัตราของแนวกำแพงที่ กั้นเพ่งส่วน เอียงตามลาดข้างคลองอยู่ที่ อัตรา $U/S \text{ F.S.L.}$

$$L_{TU} = Z_1 * (U/S \text{ F.S.L.} - EL.2) + 1.00 = 1.50 * (40.100 - 39.400) + 1.00 = 2.05 \text{ ม.}$$

เพื่อ ใช้คำนวณหา L_p ได้ง่าย จะคำนวณโดยไม่นำค่าความเอียงลาดของถนนบนที่ ท่อ และความเอียงลาดของชันคลองมาพิจารณา เพราะเมื่อ คำนวณได้แล้วที่ อัตราจะมีการปรับ ความยาว อี เล็กน้อย เพื่อ ความยาวของท่อช่วงราบด้านที่ อัตรา Outlet Transition ไว้ 1.00 เมตร

$$\begin{aligned}
L_p &= Z_1 * (EL.3 - U/S F.S.L.) + B_M + Z_2 * (EL.5 - EL.3) + W \\
&\quad + Z_2 * ((EL.5 - (EL.6 + a_2 - 0.10)) + 1.00) - 1.00 \\
&= 1.50 * (40.350 - 40.100) + 1.00 + 1.50 * (40.800 - 40.350) + 6.00 \\
&\quad + 1.50 * ((41.100 - (38.750 + 1.60 - 0.10)) + 1.00) - 1.00 \text{ ม.} \\
&= 9.825 \text{ ม.}
\end{aligned}$$

เพื่อ ใช้การก่อสร้างได้ง่าย ไม่ต้องมี ราวค์ ท่อจี กำหนดให้ใช้ค่า $L_p = 10.20$ ม.

5. ตรวจสอบความสูงคิ ทัณฑ์ ท่อ

$$\begin{aligned}
\text{ความสูงคิ ทัณฑ์ ท่อ} &= EL.5 - (EL.4 + 0.15 + \text{เส้นผ่าศูนย์ ลมท่ + ความหนาท่อ}) \\
&= 40.800 - (38.700 + 0.15 + 1.00 + 0.11) = 0.840 \text{ ม.}
\end{aligned}$$

ความสูงคิ ทัณฑ์ ท่อน้อยกว่าข้อก หนดคือ 0.90 ม. ดังนั้น การออกแบบอาคารนี้ ยังใช้ ไม่ได้เปลี่ นเป็ยเลือก แบบที่ 4 ตามแบบท่อปากคลองแบบ ก ชนิด ค1-2-2 หมายเลข มฐ04-22-013และ มฐ04-22-014

ส่วนประกอบอื่ ๆ ที่ ี นามาแล้วข้างต้นย้ คงใช้ได้ นอกจากส่วนของท่อ จี คำนวณ เพื่อ ส่วนที่ ี เป็จ น

$$\begin{aligned}
L_5 &= Z_1 * (EL.3 - U/S F.S.L.) + B_M + Z_2 * (EL.5 - EL.3) + W / 2 - 1.00 \\
&= 1.50 * (40.350 - 40.100) + 1.00 + 1.50 * (40.800 - 40.350) + 3.00 - 1.00 \text{ ม.} \\
&= 4.05 \text{ ม.}
\end{aligned}$$

$$L_6 = L_p - L_5 = 9.825 - 4.05 = 5.775 \text{ ม.}$$

เพื่อ ใช้ค ำแหน่งการห้ งท่อไม่ยู่ได้พื้ ที่บ ารจ จี กำหนดให้ค ำแหน่งการห้ งท่ออยู่ ห้างแนวศูนย์กกลางถนนไปด้านละ 3.50 ม.

$$L_3 = L_5 - 3.50 = 4.05 - 3.50 = 0.55 \text{ ม.}$$

$$L_4 = L_6 - 3.50 = 5.775 - 3.50 = 2.775 \text{ ม.}$$

$$\text{ระดับ ฐนุข ของ } EL.12 = EL.5 - 0.90 - 0.11 - 1.00 = 40.800 - 0.90 - 0.11 - 1.00 = 38.790$$

ใช้ $EL.12 = 38.700$ และให้ $EL.13$ ยู่ต่ กว่ $EL.12$ ยู่ 0.10 ม.

$$EL.13 = 38.600$$

$$\begin{aligned}
 \text{ลาดท่อด้าน Inlet Transition} &= (EL.4 + 0.15 - EL.12) : 0.55 \\
 &= (38.700 + 0.15 - 38.700) : 0.55 \\
 &= 0.15 : 0.55 = 1 : 3.67 \text{ ลาดน้อยกว่า } 1 : 2 \text{ เหมาะสมแล้ว}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ลาดท่อด้าน Outlet Transition} &= (EL.6 - EL.13) : 2.775 \\
 &= (38.750 - 38.600) : 2.775 \\
 &= 0.15 : 2.775 = 1 : 18.5 \text{ ลาดน้อยกว่า } 1 : 2 \text{ เหมาะสมแล้ว}
 \end{aligned}$$

นำ ค่าต่าง ๆ ไปใส่ในตารางประกอบการออกแบบต่อไป

หมายเหตุ การหาค่าสูงสุด ของ EL.2 ตามนี้ วิจารณ์โดยมี ราชกกั ถ้าเป็น เพชรส่วน หากผู้ออกแบบไม่มี ครึ่ง งมือที่ ะกั หนดตามวิธี ราชกั หนดให้ระดับ EL.2 อยู่ที่ ะดั รั้น คลองด้านเหนือ นี้ ก็ ารถได้ นี้ คือให้ EL.2 = EL.1 วิธี ราชกั นี้ มีทำ ได้ให้อาคารเลื ะย คุ สมบัติ ติงชลศาสตร์ ไปแต่จะมี ติให้ Inlet Transition ยาวกว่าความจ เป็น ไปบ้าง

กม.อาคาร	คลอง	ชนิด	อาคารแบบที่	Q (ม. ³ /วินาที)	ระดับดินเดิม
2+000	ส่งน้ำสายใหญ่	ก1 - 2 - 2	4	0.941	+39.350±

ระดับ							
C.W.S.	U/S F.S.L.	D/S F.S.L.	EL.1	EL.2	EL.3	EL.4	EL.5
+40.000	+40.100	+39.650	+38.800	+39.400	+40.350	+38.700	+40.800

ระดับ							
EL.6	EL.7	EL.8	EL.9	EL.10	EL.11	EL.12	EL.13
+38.750	+38.950	+40.050	+39.150	+38.750	+39.800	+38.700	+38.600

มิติ																		ความหนา					
L _U	L _{TU}	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	b _u	d _u	W _{C1}	B _M	W	T _R	T _L	B _R	B _L	W _{C2}	b _d	d _d	t ₁	t ₂	S%	Z ₁	Z ₂	Z ₃
2.35	2.05	1.45	1.00	5.05	4.50	3.10	3.00	0.15	1.00	6	4.00	2.00	1.00	1.00	0.15	1.25	0.90	0.20	0.20	4	1.5	1.5	1.5

บรรณานุกรม

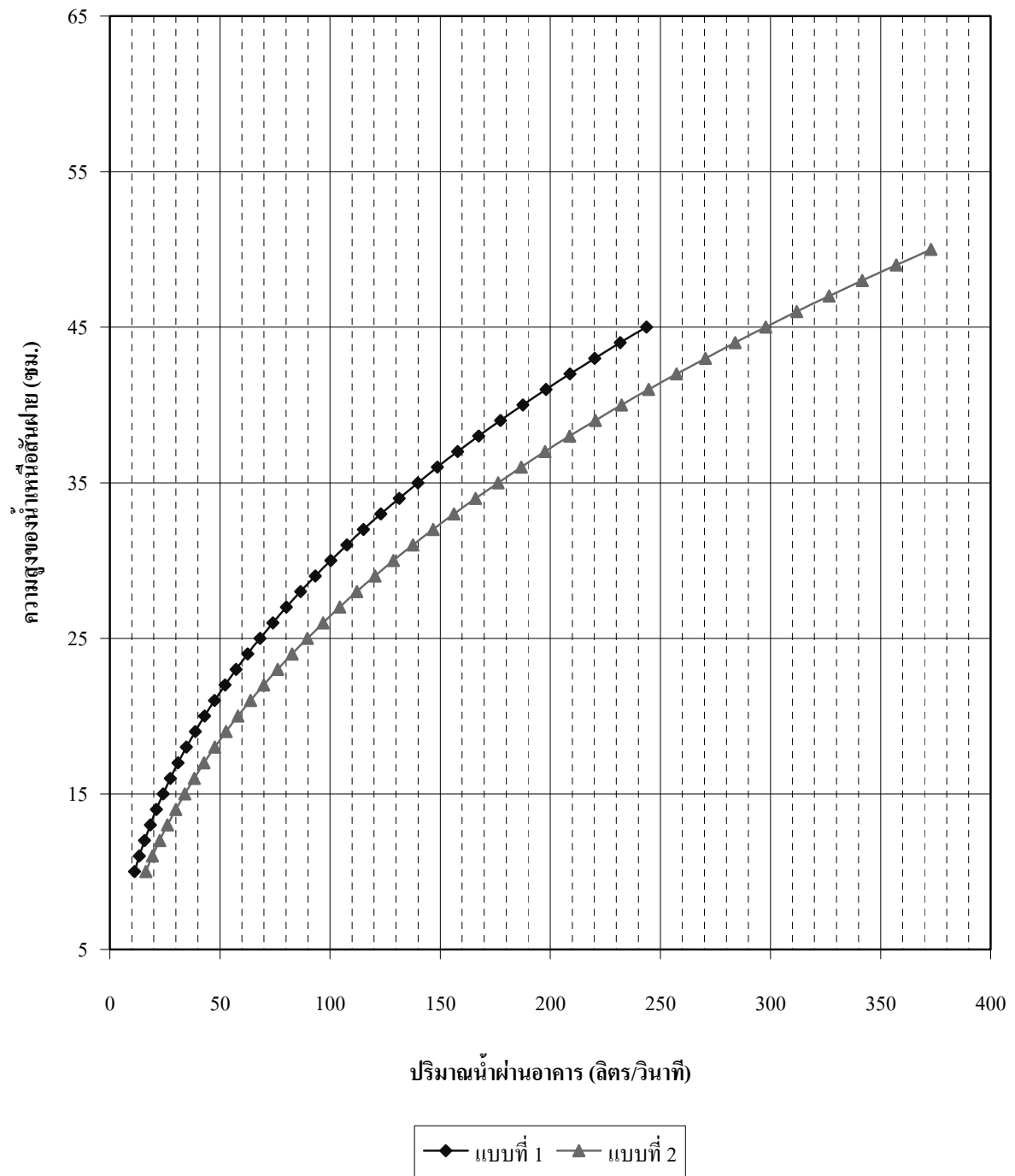
1. จรุง กมลรั นัฒณ คณะ “มาตรฐานและคู่มือการออกแบบอาคารชลประทานในระบบส่งน้ำ และระบายน้ำ ” กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2538
2. ปฎิ าณ อมาตยกุล วิศวกรออกแบบอาคารส่งน้ำ ชลประทาน” คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ กรุ เทพฯ 2538
3. กำ จสาศว ฒมาตรฐานรายละเอียด ติารเสรี เฒลิ ในอาคารคอนกรี ”กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2535
4. The Bureau of Reclamation of the U.S.Department of the Interior “Design of Small Canal Structures” Denver Colorado ,1974
5. Volume IV “Recommended Practice for The Design of Canal Systems” Royal Irrigation Department of The Kingdom of Thailand ,1952
6. คณะทํ งานจัดทํ แบบมาตรฐานระบบส่งน้ำ และระบบระบายน้ำ “คู่มือการออกแบบระบบส่งน้ำ และระบายน้ำ ” กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2547
7. นิ นธ์ สายหอม “ข้อแนะนํ ในการออกแบบและเขียนแบบ” กองออกแบบ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2527
8. Clemmens,A.J.,J.A. Replogle,and M.G.Bos.”FLUME: A Computer Model for Estimating Flow Through Long-Thoated Measuring Flumes” United States Department of Agriculture,1987

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับน้ำเหนือสันฝาย - ปริมาณน้ำผ่านอาคาร

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข

ชนิด ก1-1-1 และ ชนิด ก1-1-1

แบบที่ 1 และแบบที่ 2

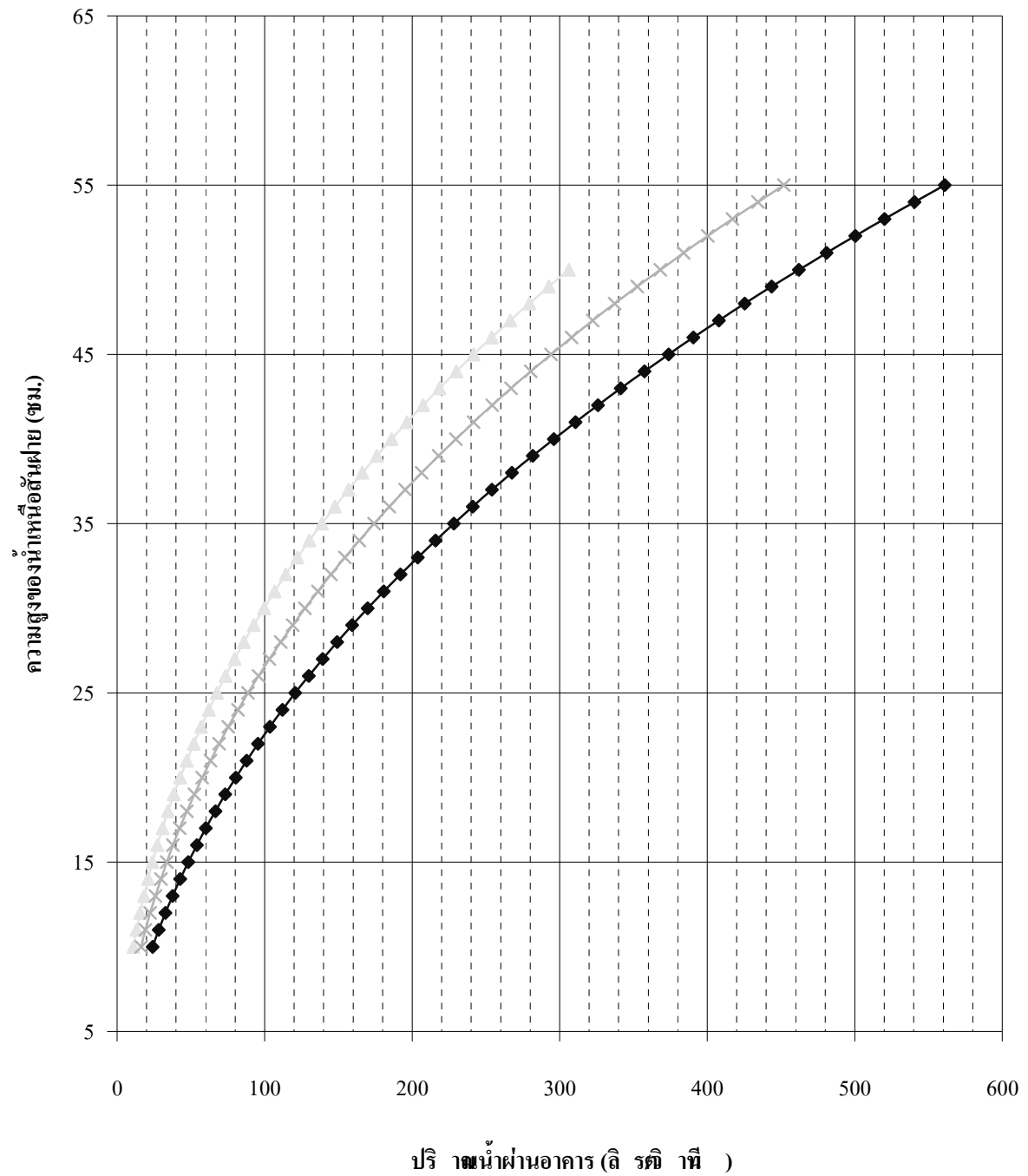


กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับน้ำเหนือสันฝาย - ปริมาณน้ำผ่านอาคาร

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข

ชนิด ๓-๑-๑ และ ชนิด ๓-๑-๑

แบบที่ 3 'แบบที่ 4 'และแบบที่ 5 '

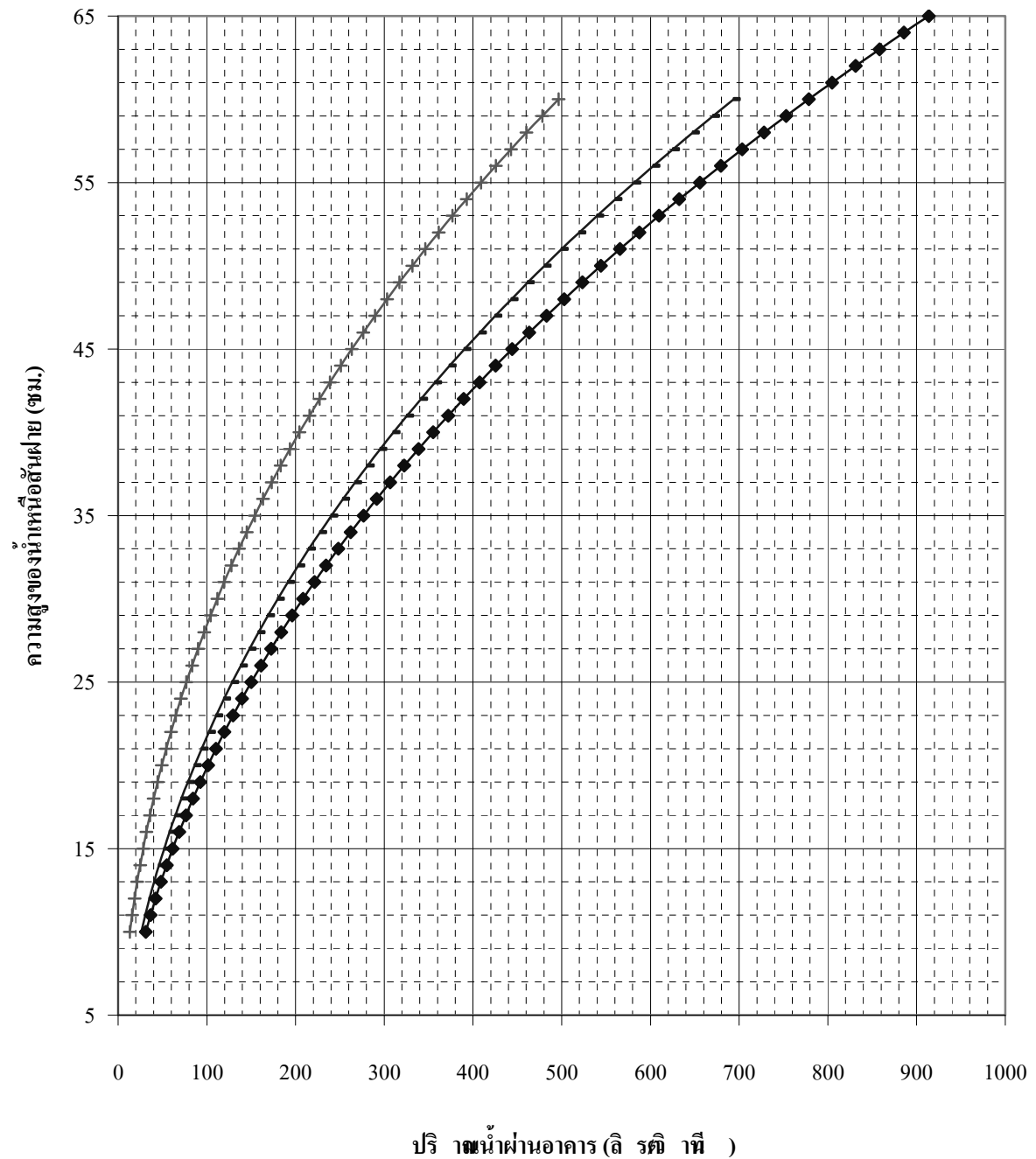


กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับน้ำเหนือสันฝาย - ปริมาณน้ำผ่านอาคาร

ท่อปากคลอง แบบ ก และ และ แบบ ข

ชนิด ๓-๑-๑ และ ชนิด ๓-๑-๑

แบบที่ 6 แบบที่ 7 และแบบที่ 8

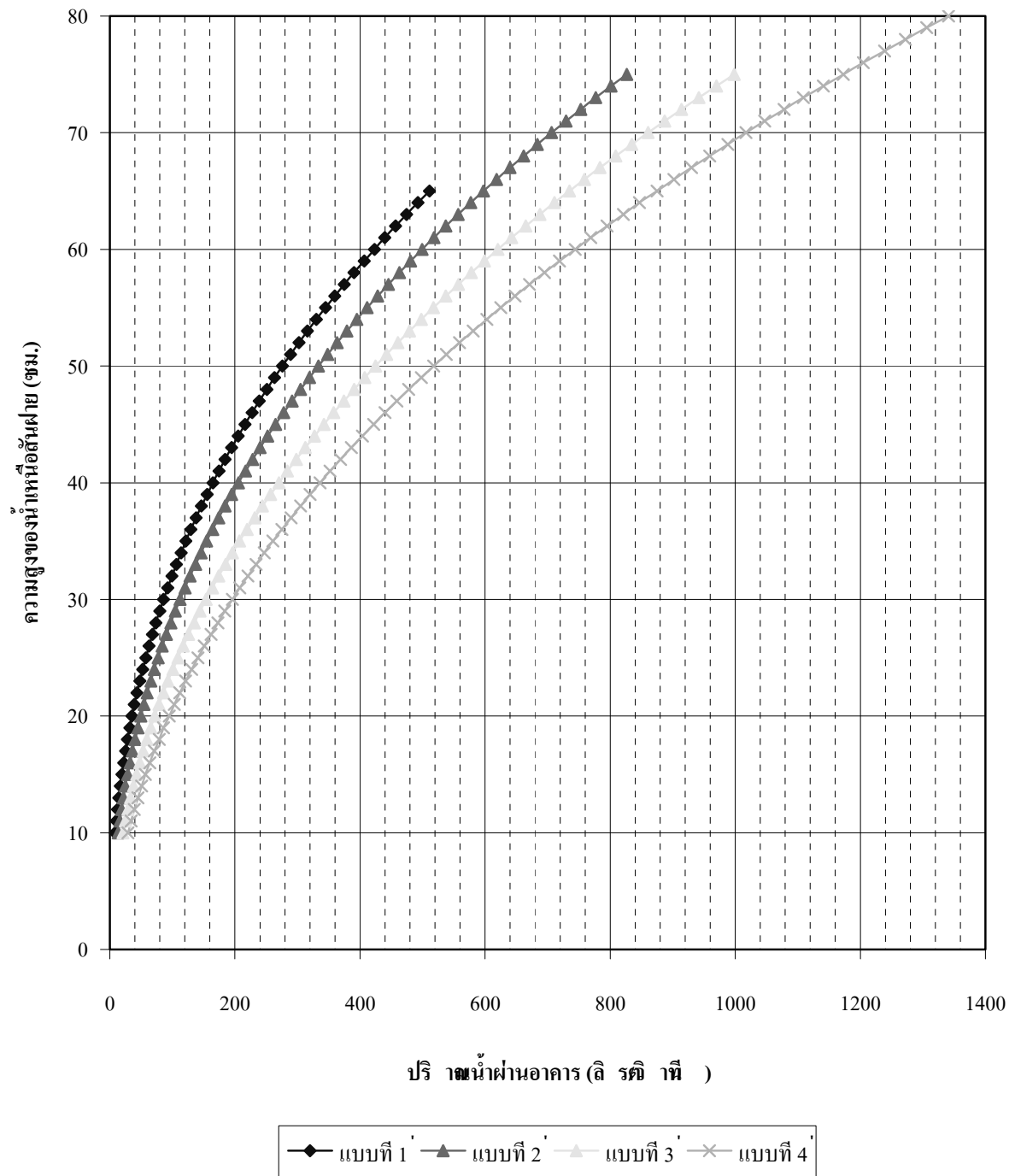


กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับน้ำเหนือสันฝาย - ปริ มาณน้ำผ่านอาคาร

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข

ชนิด ๓๑-๒-๒ และ ชนิด ๓๑-๒-๒

แบบที่ ๑' แบบที่ ๒' แบบที่ ๓' และ แบบที่ ๔'

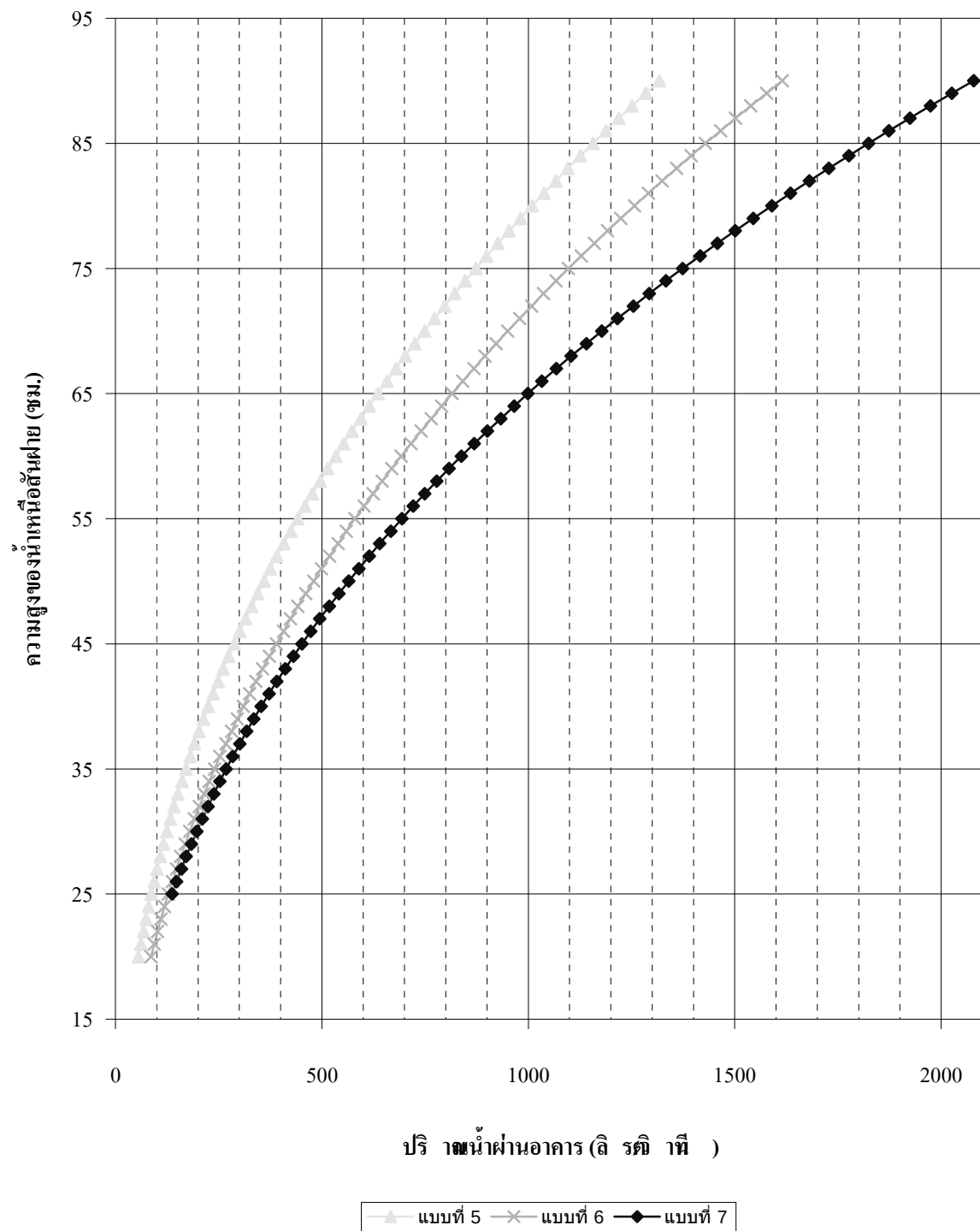


กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับน้ำเหนือสันฝาย - ปริมาณน้ำผ่านอาคาร

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข

ชนิด ท-2-2 และ ชนิด ท-2-2

แบบที่ 5' แบบที่ 6' และแบบที่ 7'

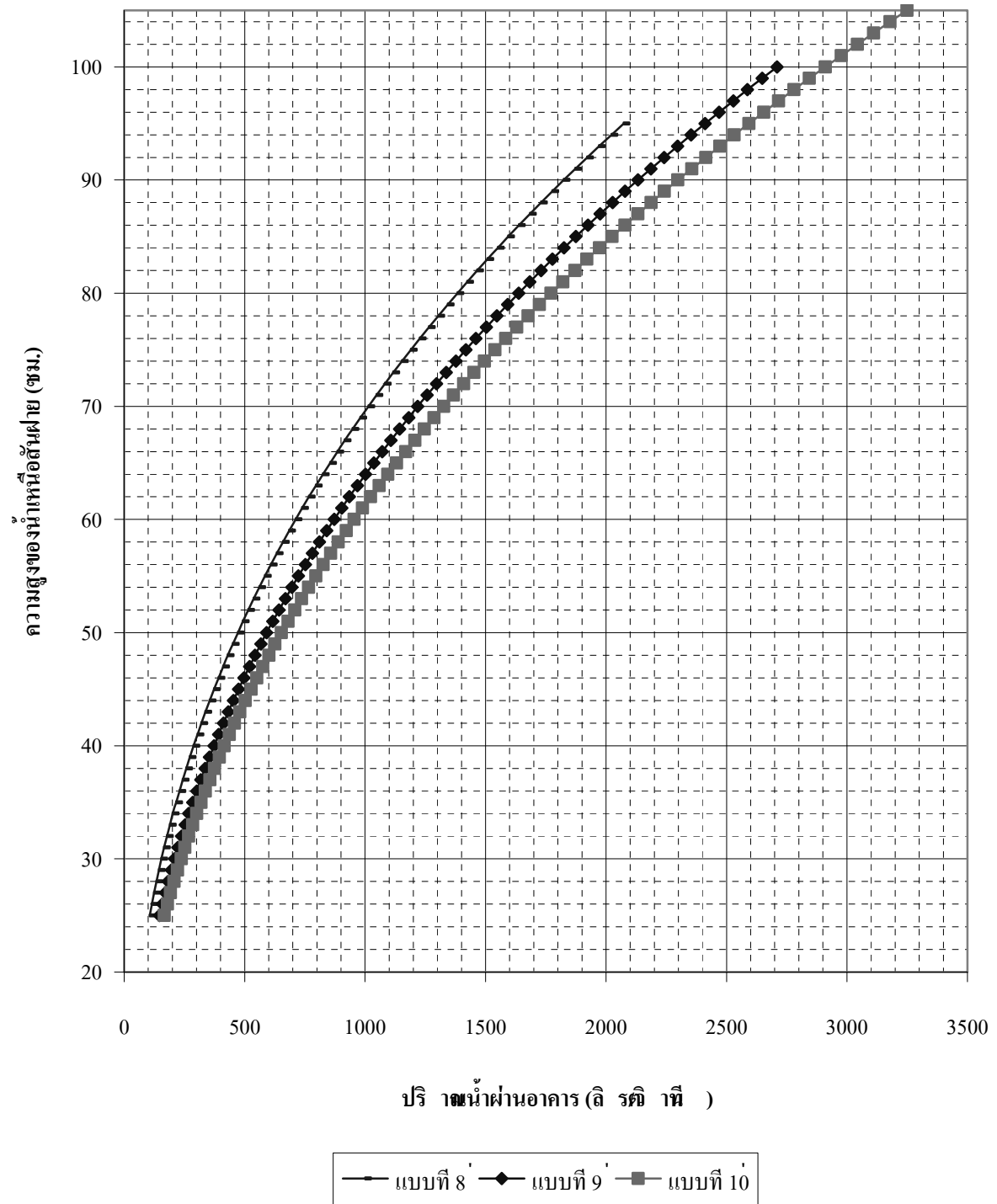


กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับน้ำเหนือสันฝาย - ปริมาณน้ำผ่านอาคาร

ท่อปากคลอง แบบ ก และ และ แบบ ข

ชนิด ท-2-2 และ ชนิด ท-2-2

แบบที่ 8' แบบที่ 9' และแบบที่ 10'



ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของระดับน้ำ เหนือฝ้าย-ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิตร/วินาที)

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข ชนิด กว-1-1 และ ชนิด กว-1-1

แบบที่ 1

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	13	16	18	21	24	28	31	35	39
20	43	48	52	57	63	68	74	80	87	93
30	100	108	115	123	131	140	149	158	168	177
40	188	198	209	220	232	244	--	--	--	--

แบบที่ 2

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	16	19	23	26	30	34	38	43	48	53
20	58	64	70	76	83	90	97	104	112	120
30	129	138	147	156	166	176	187	198	209	221
40	232	245	257	271	284	298	312	327	342	357

แบบที่ 3

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	13	16	18	21	24	27	31	35	39
20	43	47	52	57	62	68	74	80	86	93
30	100	107	114	122	130	139	148	157	166	176
40	186	197	207	218	230	242	254	267	279	293

แบบที่ 4

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	16	19	23	26	30	34	38	42	47	52
20	58	63	69	75	82	89	96	103	111	119
30	127	136	145	155	164	174	185	195	206	218
40	230	242	254	267	280	294	308	323	337	353
50	368	384	400	417	434	452	--	--	--	--

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของระดับน้ำ เหนือฝ้าย-ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิตร/วินาที)

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข ชนิด ก-1-1 และ ชนิด ก-1-1

แบบที่ 5

ความสูง ของน้ำ เหนือฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	24	28	33	38	43	48	54	60	67	73
20	80	88	96	104	112	121	130	139	149	159
30	170	181	192	204	216	228	241	254	268	282
40	296	311	326	342	357	374	391	408	426	444
50	462	481	500	520	540	561	--	--	--	--

แบบที่ 6

ความสูง ของน้ำ เหนือฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	16	19	22	25	28	32	36	40	45
20	49	54	60	65	71	77	83	90	97	104
30	112	120	128	136	145	154	163	173	183	194
40	205	216	227	239	251	264	276	290	303	317
50	332	346	361	377	393	409	426	443	460	478

แบบที่ 7

ความสูง ของน้ำ เหนือฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	26	31	36	41	46	52	58	65	72	79
20	86	94	102	111	120	129	138	148	158	169
30	180	191	203	215	228	241	254	267	281	296
40	311	326	341	357	374	391	408	425	443	462
50	481	500	520	540	561	582	603	625	648	671

แบบที่ 8

ความสูง ของน้ำ เหนือฝ้าย (ซม.)	ปริ าน้ำผ่านอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	31	37	42	48	55	62	69	76	84	93
20	101	110	120	129	140	150	161	172	184	196
30	208	221	235	248	262	277	292	307	323	339
40	355	372	390	407	426	444	463	483	503	523
50	544	566	587	610	632	656	679	703	728	753
60	779	805	831	858	886	914	--	--	--	--

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของระดับน้ำ เหนือฝ้าย-ปริ มาณน้ำฝนอาคาร (ลิตร/วินาที)

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข ชนิด กท-2-2 และ ชนิด กท-2-2

แบบที่ 1

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝ้าย (ซม.)	ปริ มาณน้ำฝนอาคาร (ลิ ตร/วินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	9	10	12	14	17	19	22	25	28	32
20	35	39	44	48	53	58	63	68	74	80
30	86	93	99	107	114	122	130	138	147	156
40	165	175	184	195	205	216	227	239	251	263
50	276	289	302	316	330	345	360	375	391	407
60	423	440	457	475	493	511	--	--	--	--

แบบที่ 2

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝ้าย (ซม.)	ปริ มาณน้ำฝนอาคาร (ลิ ตร/วินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	13	16	19	22	25	29	32	36	40	45
20	50	55	60	66	71	77	84	91	98	105
30	112	120	129	137	146	155	165	174	184	195
40	206	217	228	240	253	265	278	291	305	319
50	334	348	364	379	395	412	428	445	463	481
60	499	518	537	557	577	598	618	640	662	684
70	706	730	753	777	802	827	--	--	--	--

แบบที่ 3

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝ้าย (ซม.)	ปริ มาณน้ำฝนอาคาร (ลิ ตร/วินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	21	25	29	33	38	43	48	54	59	66
20	72	79	86	93	101	109	117	126	135	144
30	154	164	174	185	196	208	219	232	244	257
40	270	284	298	313	327	343	358	374	391	408
50	425	442	461	479	498	517	537	557	578	599
60	621	643	665	688	711	735	759	784	809	835
70	861	887	914	942	970	998	--	--	--	--

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของระดับน้ำ เหนือฝ้าย-ปริ านน้ำผ่นอาคาร (ลิ รตินาที)

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข ชนิด กท-2-2 และ ชนิด กท-2-2

แบบที่ 4

ความสูง ของน้ำ เหนือฝ้าย (ซม.)	ปริ านน้ำผ่นอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	29	34	39	45	51	57	64	71	79	86
20	95	103	112	121	131	141	151	162	173	184
30	196	208	221	234	247	261	275	290	305	320
40	336	352	369	386	404	422	440	459	478	498
50	518	538	559	581	603	625	648	671	695	719
60	744	769	795	821	847	875	902	930	959	988
70	1,017	1,047	1,078	1,109	1,141	1,173	1,205	1,239	1,272	1,306

แบบที่ 5

ความสูง ของน้ำ เหนือฝ้าย (ซม.)	ปริ านน้ำผ่นอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	56	62	68	74	80	87	94	101	109	117
30	125	133	142	151	161	171	181	191	202	213
40	225	237	249	261	274	288	301	315	330	345
50	360	375	391	408	425	442	459	477	496	514
60	534	553	573	594	615	636	658	680	702	725
70	749	773	797	822	847	873	899	926	953	981
80	1,009	1,038	1,067	1,096	1,126	1,157	1,188	1,219	1,251	1,284

แบบที่ 6

ความสูง ของน้ำ เหนือฝ้าย (ซม.)	ปริ านน้ำผ่นอาคาร (ลิ รตินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	86	94	102	110	119	128	138	148	158	169
30	180	191	203	215	227	240	253	267	281	295
40	310	325	340	356	373	390	407	424	442	461
50	480	499	519	539	559	580	602	624	646	669
60	692	716	740	765	790	815	841	868	895	922
70	950	979	1,008	1,037	1,067	1,097	1,128	1,160	1,192	1,224
80	1,257	1,291	1,324	1,359	1,394	1,429	1,466	1,502	1,539	1,577

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของระดับนํ้าหน้าฝาย-ปริ มาณน้ำนํ้าอาคาร (ลิตร/วินาที)

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข ชนิด ท-2-2 และ ชนิด ท-2-2

แบบที่ 7

ความสูง ของนํ้า หน้า ฝาย (ชม.)	ปริ มาณน้ำนํ้าอาคาร (ลิ ตรวินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	--	--	--	--	--	137	148	160	171	184
30	197	210	224	238	253	268	284	301	318	335
40	353	372	391	411	431	452	473	495	518	541
50	565	590	615	640	667	694	721	749	778	808
60	838	869	901	933	966	999	1,033	1,068	1,104	1,141
70	1,178	1,216	1,254	1,293	1,333	1,374	1,416	1,458	1,501	1,545
80	1,590	1,635	1,681	1,728	1,776	1,824	1,873	1,924	1,974	2,026

แบบที่ 8

ความสูง ของนํ้า หน้า ฝาย (ชม.)	ปริ มาณน้ำนํ้าอาคาร (ลิ ตรวินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	--	--	--	--	--	106	115	124	134	144
30	155	166	178	190	202	216	229	243	257	272
40	288	304	320	337	355	373	392	411	430	451
50	472	493	515	537	561	584	609	633	659	685
60	712	739	767	796	825	855	885	916	948	981
70	1,014	1,048	1,082	1,117	1,153	1,190	1,227	1,265	1,304	1,343
80	1,383	1,424	1,465	1,508	1,551	1,594	1,639	1,684	1,730	1,777
90	1,824	1,873	1,922	1,971	2,022	2,073	--	--	--	--

แบบที่ 9

ความสูง ของนํ้า หน้า ฝาย (ชม.)	ปริ มาณน้ำนํ้าอาคาร (ลิ ตรวินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	--	--	--	--	--	147	159	171	183	196
30	209	223	238	253	268	284	301	318	336	354
40	373	392	412	432	453	475	497	520	543	567
50	591	617	642	669	696	723	752	781	810	841
60	872	903	935	968	1,002	1,036	1,071	1,107	1,143	1,181
70	1,218	1,257	1,296	1,336	1,377	1,418	1,460	1,503	1,547	1,592
80	1,637	1,683	1,730	1,777	1,826	1,875	1,925	1,975	2,027	2,079
90	2,132	2,186	2,241	2,297	2,353	2,411	2,469	2,528	2,587	2,648

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงของระดับน้ำ เหนือฝาย-ปริมาตรน้ำฝนอาคาร (ลิตร/วินาที)

ท่อปากคลอง แบบ ก และ แบบ ข ชนิด กท-2-2 และ ชนิด กท-2-2

แบบที่ 10

ความสูง ของน้ำ เหนือ ฝาย (ซม.)	ปริมาตรน้ำฝนอาคาร (ลิตร/วินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	--	--	--	--	--	167	180	193	207	222
30	237	252	268	284	301	319	337	356	375	395
40	415	436	458	480	503	527	551	575	601	626
50	653	680	708	737	766	796	826	857	889	922
60	955	989	1,023	1,059	1,095	1,131	1,169	1,207	1,246	1,286
70	1,326	1,367	1,409	1,452	1,495	1,539	1,584	1,630	1,677	1,724
80	1,772	1,821	1,871	1,921	1,973	2,025	2,078	2,132	2,187	2,242
90	2,298	2,356	2,414	2,473	2,532	2,593	2,655	2,717	2,780	2,844
100	2,910	2,976	3,043	3,110	3,179	3,249	--	--	--	--

ตัวอย่างการใช้ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของน้ำเหนือสันฝาย-ปริมาตรน้ำผ่านอาคาร

แม้จะได้มีการจัดทำกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของน้ำเหนือสันฝายและปริมาตรน้ำที่ไหลผ่านอาคารไว้แล้วก็ตาม แต่ในการทำงานเห็นว่าจะมีวณคลาดเคลื่อนในตารางของข้อมูลที่ตายตัวนี้จึงได้จัดทำความสัมพันธ์ดังกล่าวขึ้นเพื่อให้ผู้รู้ตารางที่มีรายละเอียดของความสูงของน้ำเหนือสันฝายจะหาขนาดอาคารที่จะช่วยให้สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น

เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจวิธีใช้ตารางดังกล่าวจะขอยกตัวอย่างการใช้ตารางดังกล่าวโดยสมมติว่าอาคารที่จะก่อสร้างอาคารนี้ เป็นแบบปกคลองแบบกชนิดก1-2-2 แบบที่ 5 และระดับน้ำที่น้ำล้นได้จาก Staff gage หน้าอาคารวัดมีค่าเท่ากับ 48 ซม.

ขั้นที่ 1 ผู้ใช้จะตั้งจุดดูตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย-ปริมาตรน้ำผ่านอาคารของแบบปกคลองแบบกชนิดก1-2-2 แบบที่ 6 ซึ่งจะมีรายละเอียดดังนี้

แบบที่ 6

ความสูงของน้ำเหนือสันฝาย (ซม.)	ปริมาตรน้ำผ่านอาคาร (ลิตรวินาที)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	86	94	102	110	119	128	138	148	158	169
30	180	191	203	215	227	240	253	267	281	295
40	310	325	340	356	373	390	407	424	442	461
50	480	499	519	539	559	580	602	624	646	669
60	692	716	740	765	790	815	841	868	895	922
70	950	979	1008	1037	1067	1097	1128	1160	1192	1224
80	1257	1291	1324	1359	1394	1429	1466	1502	1539	1577

ขั้นที่ 2 เมื่อคัดเลือกระดับความสูงของน้ำเหนือสันฝายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะดูว่าค่า 48 ซม. นี้ หักลบด้วยค่า 40 ซม. ได้ค่า 8 ซม. ซึ่งตรงกับแถวที่ 3

ขั้นที่ 3 เมื่อแถวแรกได้ความสูงของน้ำเหนือสันฝายส่วนที่ขึ้นหลักหน่วยแล้ว ผู้ใช้จะดูว่าค่า 48 ซม. นี้ หักลบด้วยค่า 40 ซม. ได้ค่า 8 ซม. ซึ่งตรงกับแถวที่ 3

ขั้นที่ 4 เมื่อในตารางที่อยู่นอกและคอลัมน์ที่ 8 อยู่ในตัวอย่างจะได้ค่าเท่ากับ 442

ดังนั้น ปริมาตรน้ำผ่านอาคารจะมีค่าเท่ากับ 442 ลิตรวินาที