ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

การพลักดันน้ำ

เครื่องพลักดันน้ำ เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่ชาวนาชาวสวนนำมาใช้ในการพลักดันน้ำออกจากแปลงนาหรือร่องสวน ซึ่งเกษตรกรไทยในหลายพื้นที่นำมาใช้และคุ้นเคยเป็นอย่างดีในช่วงที่เกิดมหาอุทกภัยปี 2554 รัฐบาลได้นำเรือจำนวนหลายร้อยลำมาทดลองพลักดันน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา นักวิชาการและประชาชนทั่วไปที่เฝ้ามองการพลักดันน้ำ "จึงได้ตั้งคำถามว่า *การพลักดันน้ำโดยใช้เรือได้ผลหรือไม่*

จากคำถามเหล่านี้ ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จึงได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบว่าการพลักดันน้ำโดยใช้เรือสามารถเร่งการระบายน้ำออกจากแม่น้ำได้จริงหรือไม่ และที่สำคัญคือเพื่อหาคำอธิบายกลไกทางชลศาสตร์ในการพลักดันน้ำ ที่สามารถยืนยันได้ว่าการพลักดันน้ำได้ผลหรือไม่ได้ผล

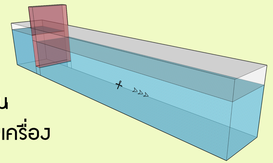
ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ของภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน ได้ทำการทดลองการพลักดันน้ำในรางน้ำขนาดความกว้าง 30 ซม. ยาว 10 ม. เครื่องพลักดันน้ำใช้ใบพัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. เพื่อเปรียบเทียบกับเรือพลักดันน้ำจำลองซึ่งมีใบพัดขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. จะเห็นว่าใบพัดขนาดเล็กของเรือ สามารถพลักดันให้น้ำเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้นได้ระยะหนึ่ง หลังจากนั้นน้ำก็จะไหลเหมือนเดิม ซึ่งเห็นได้ว่าแทบจะไม่มีผลอะไรเลยต่อการไหลของน้ำและต่อการระบายน้ำ แต่ถ้าใช้เครื่องพลักดันน้ำที่มีใบพัดใหญ่ขึ้น ประกอบกับใช้มอเตอร์ที่มีกำลังขับเคลื่อนที่เหมาะสม สิ่งที่เกิดขึ้นก็คือเมื่อเริ่มเดินเครื่องพลักดันน้ำ น้ำไหลเร็วขึ้นระดับน้ำทางด้านเหนือน้ำจะค่อยๆ ยุบตัวลง ซึ่งเรียกว่า **Drawdown** และเป็นผลให้ระดับน้ำด้านท้ายน้ำยกตัวสูงขึ้น ซึ่งแสดงว่าอัตราการระบายน้ำเพิ่มขึ้น แต่ปรากฏการณ์นี้อาจเกิดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น ถ้า "Drawdown" ที่เกิดขึ้นทางด้านเหนือน้ำไม่สามารถเพิ่มอัตราการไหลของน้ำได้ เนื่องจากข้อจำกัดของทางน้ำด้านเหนือน้ำ ระดับน้ำทางด้านท้ายน้ำก็จะลดลงเท่ากับระดับน้ำเดิมก่อนการเดินเครื่องพลักดันน้ำ กรณีนี้จะสรุปได้ว่าการพลักดันน้ำมีผลเพียงทำให้เกิด "Drawdown" ทางด้านเหนือน้ำซึ่งเกิดผลดีคือระดับน้ำทางด้านเหนือน้ำลดลง แต่ไม่ได้เพิ่มอัตราการระบายน้ำแต่อย่างใด

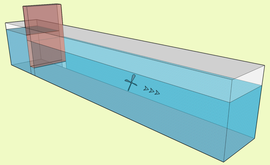
แต่ถ้า "Drawdown" ที่เกิดขึ้นมีผลทำให้ทางน้ำมีความลาดเพิ่มขึ้น น้ำจากคลองสาขาหรือจากท่อระบาย หรือน้ำที่ไหลล้นตลิ่งบริเวณเหนือน้ำ สามารถไหลลงสู่แม่น้ำได้มากขึ้นปริมาณน้ำที่ถูกพลักไปทางด้านท้ายน้ำก็จะมากขึ้น มีผลทำให้ระดับน้ำทางด้านท้ายน้ำยกตัวสูงขึ้นแบบถาวร จะสรุปได้ว่าการพลักดันน้ำในลักษณะนี้สามารถเพิ่มอัตราการระบายน้ำได้จริง แต่จะเกิดผลเสียต่อพื้นที่ท้ายน้ำ น้ำอาจล้นตลิ่งและท่วมพื้นที่ด้านท้ายน้ำ ดังนั้นจากกลไกการพลักดันน้ำที่ทดลองในห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ การพลักดันน้ำจำเป็นต้องเลือกจุดที่ตั้งเครื่องพลักดันน้ำที่เหมาะสม เพื่อให้แน่ใจว่าถ้าสามารถเพิ่มอัตราการระบายน้ำได้จริงและไม่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำล้นตลิ่งทางด้านท้ายน้ำ

ภาพจำลองการพลักดันน้ำกรณีต่างๆ

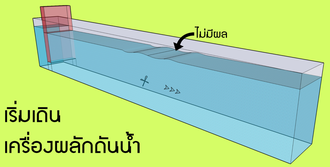
ใบพัดขนาดเล็กเกินไป

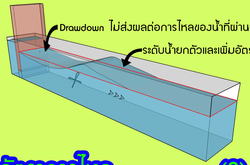
ก่อนเดินเครื่อง





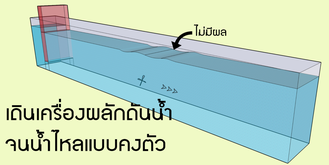
เริ่มเดินเครื่องพลักดันน้ำ



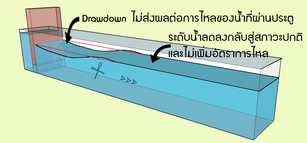


ใบพัดและต้นกำลังที่เหมาะสม

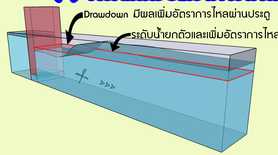
เดินเครื่องพลักดันน้ำจนน้ำไหลแบบคงตัว



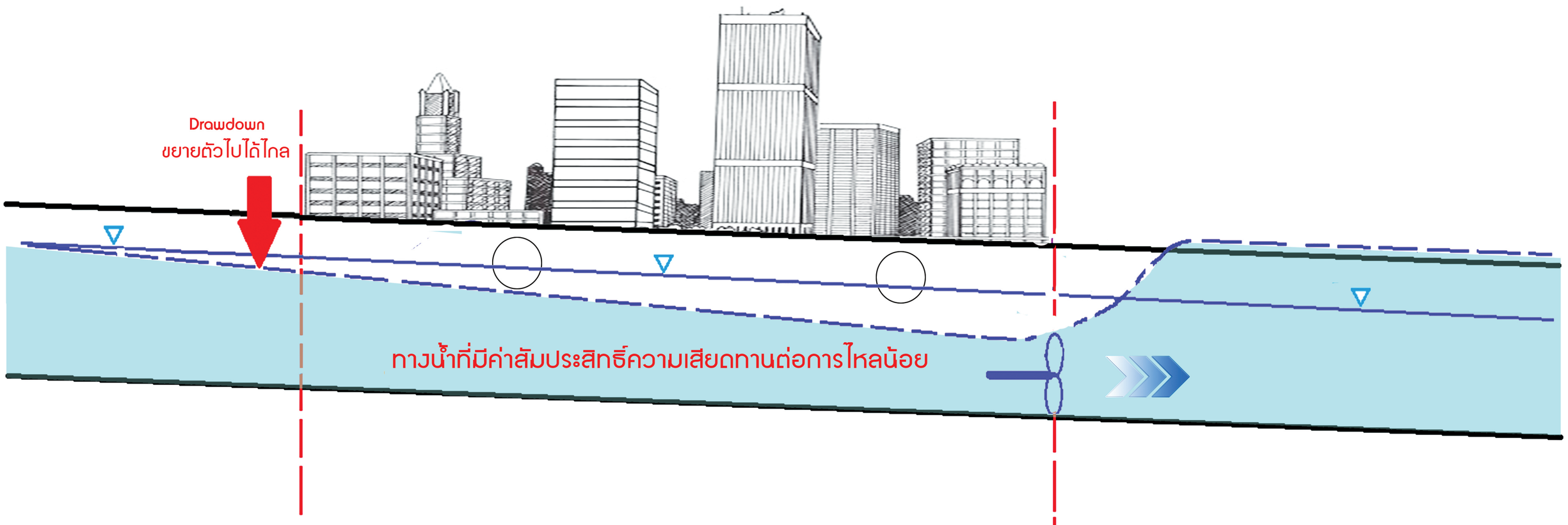
(1) กรณีไม่เพิ่มอัตราการไหล

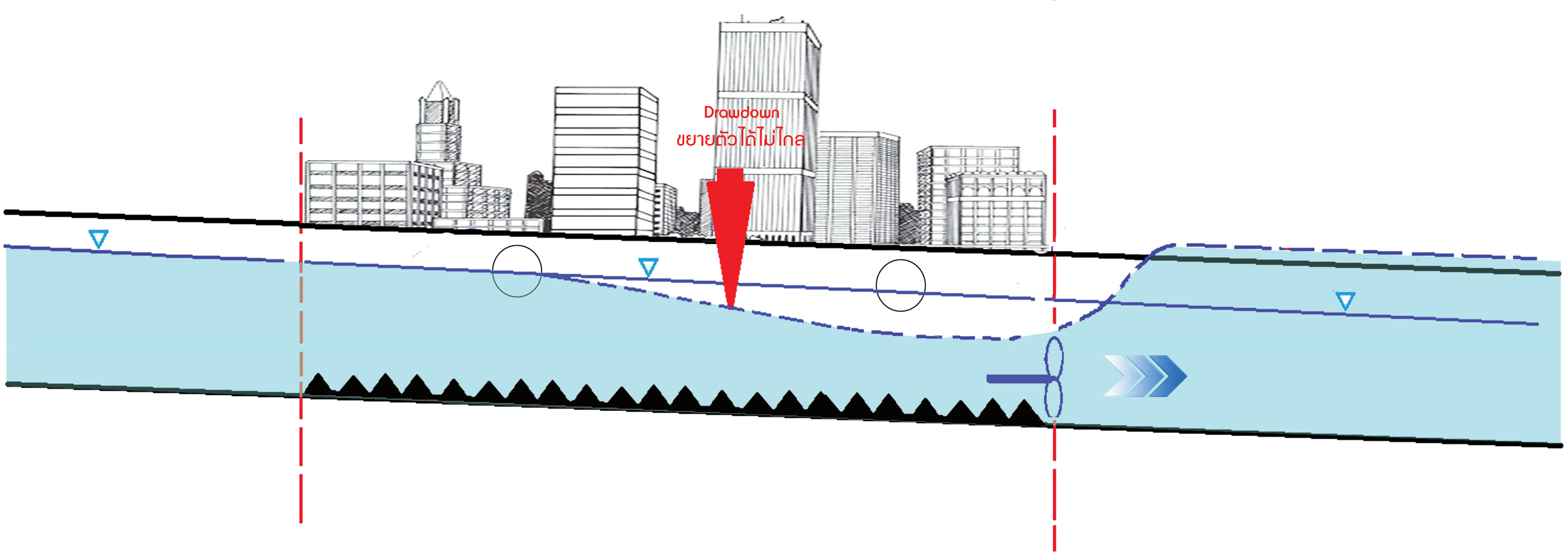


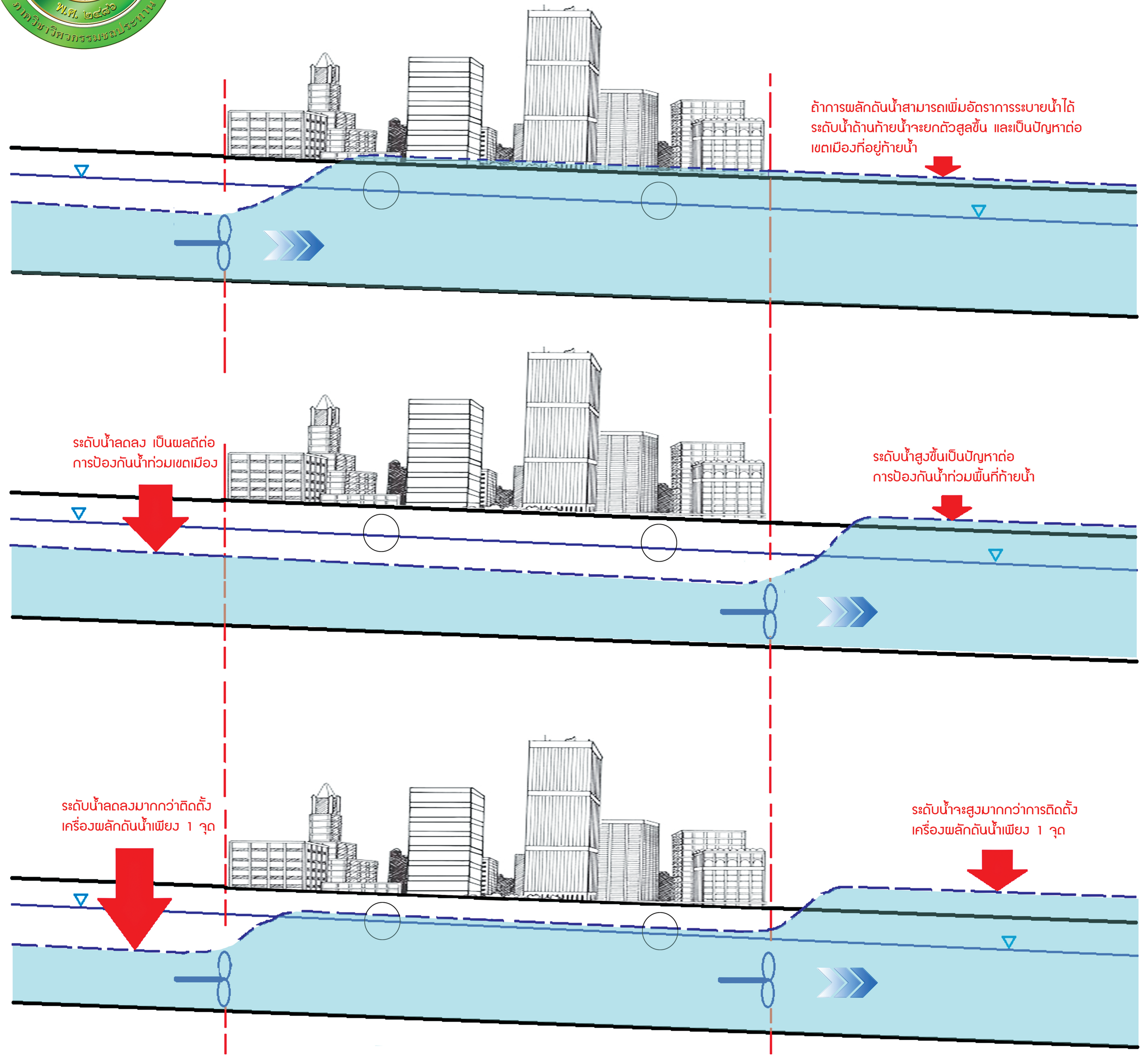
(2) กรณีเพิ่มอัตราการไหล



อิทธิพลของสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำ





อิทธิพลของการเลือกจุดที่ตั้งเครื่องผลักดันน้ำ

ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน