**สารบัญภาพ**

**ภาพที่ หน้า**

2-1 แบบมาตรฐานกรมชลประทานแผ่นระดับน้ำแนวดิ่งและแผ่นตัวเลข 6

2-2 แบบมาตรฐานกรมชลประทาน แผ่นระดับน้ำแบบลาดและแผ่นตัวเลข 7

2-3 แสดงการติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำแนวลาด 1 : 1.5 ในคลอง 7

2-4 เครื่องมือวัดกระแสนํ้าแบบลูกถ้วย (Cup type current meter 8

2-5 เครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด A-OTT C31 8

2-6 เครื่องวัดความเร็วแบบท่อนโลหะหยั่งวัดธรรมดา (Universal wading rod) 10

2-7 เครื่องวัดความเร็วแบบท่อนโลหะหยั่งวัดมีตัวปรับ (Top-setting wading rod) 10

2-8 น้ำหนักถ่วงขนาดต่างๆ 12

2-9 อุปกรณ์ยึดเครื่องมือใช้ควบคุมสายเคเบิ้ลกับราวสะพาน 13

2-10 วิธีการหาพื้นที่หน้าตัดของน้ำในลำน้ำ 14

2-11 การแบ่งหน้าตัดการไหลย่อยแบบ Mid – section method ในทางน้ำขนาดใหญ่ 15

2-12 การแบ่งหน้าตัดการไหลย่อยกรณี Mean - section method 15

2-13 ตัวอย่างการกระจายความเร็วการไหลตามความลึก 16

2-14 เส้นที่มีความเร็วเท่ากันทุกจุด 17

2-15 คีย์แพด (Keypad) 18

2-16 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Due 19

2-17 โมดูลต่อพ่วงเก็บข้อมูล Data Logger Shield 20

2-18 โมดูลนาฬิกา DS3231 20

2-19 จอแสดงผลผลึกเหลวแอลซีดี 20x4 Character แบบขนาน 21 2-20 จอแสดงผลผลึกเหลวแอลซีดี 20x4 Character แบบอนุกรม 22

3-1 ขั้นตอนการออกแบบโครงงาน 23

3-2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 243-3บล็อกไดอะแกรมของระบบ 24

3-4 เครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด A-OTT C31 25

3-5 คีย์แพด (Keypad) 26

3-6 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Due 26

3-7 โมดูลต่อพ่วงเก็บข้อมูล [Data Logger Shield](https://www.arduinoall.com/product/166/data-logger-shield-%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%96%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99) 27

3-8 โมดูลนาฬิกา DS3231 28

3-9 จอแสดงผล LCD 20x4 29

3-10 โมดูลแปลงสัญญาณอนุกรม Serial แอลซีดี 30

3-11 การต่อวงจรสื่อสารกับเครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด A - OTT C31 31

3-12 การต่ออวงจรการสื่อสารกับkeypad 31

3-13 การต่อวงจรการสื่อสารกับ [Data Logger Shield](https://www.arduinoall.com/product/166/data-logger-shield-%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%96%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99) 32

3-14 การต่อจอแอลซีดีเข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ 33

3-15 สัญญาณพัลส์ของเครื่องวัดกระแสน้ำแบบใบพัด 33

**สารบัญภาพ (ต่อ)**

**ภาพที่ หน้า**

3-16 เว็บไซด์ <https://flowrate.wordpress.com> 34

3-17 จังหวัดที่ทำการเก็บผลการทดสอบ จ.กาญจนบุรี 34

3-18 สถานีที่ทำการเก็บผลการทดสอบใน จ.กาญจนบุรี 35

3-19 ไฟล์การเก็บค่า 35

3-20 การสรุปผลเป็นกราฟ 36

3-21 ไฟล์ Excell ที่ทำการดาวน์โหลดจากเว็บไซด์ 36

4-1 กราฟแสดงความลึกสถานีท้ายเขื่อน อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 41

4-2 กราฟแสดงอัตราการไหลของน้ำสถานีท้ายเขื่อน อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 41

4-3 กราฟแสดงความลึกสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ลุ่มสุ่ม อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี 44

4-4 กราฟแสดงอัตราการไหลของน้ำสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ลุ่มสุ่ม อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี 44

4-5 กราฟแสดงความลึกสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ท่าเสา อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี 47

4-6 กราฟแสดงอัตราการไหลสถานีแม่น้ำแควน้อย ต.ท่าเสา อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี 47

4-7 กราฟแสดงความลึกสถานี[บ้านหนองบัว ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี](http://hydro-7.com/HD-04/Analysis/VerlocityCurve/K35A-2.JPG) 50

4-8 กราฟแสดงอัตราการไหลของน้ำสถานี[บ้านหนองบัว ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี](http://hydro-7.com/HD-04/Analysis/VerlocityCurve/K35A-2.JPG) 50

4-9 หน้าจอแสดงผลให้ใส่ชื่อสถานี 51

4-10 สถานีที่ทำการเก็บค่า K.58 51