

การสำรวจตรวจวัดปริมาณน้ำและตะกอนท้องน้ำแม่น้ำโขง



ส่วนวิจัยและพัฒนาทรัพยากรน้ำ

สำนักวิจัย พัฒนา และอุทกวิทยา

กรมทรัพยากรน้ำ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
1. บทนำ	1
2. วิธีการสำรวจ	1
2.1 การสำรวจความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำด้วยเครื่อง ADCP	1
2.2 การวัดความเร็วกระแสน้ำ โดยใช้เครื่องวัดกระแสน้ำ (current meter)	5
2.3 การเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ	7
3. ผลการศึกษา	9
3.1 ลักษณะธรณีวิทยา	9
3.2 ผลการสำรวจ	11
4. การวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลการสำรวจเพื่อประยุกต์ใช้ทางธรณีวิทยา	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก ก	16

การสำรวจตรวจวัดปริมาณน้ำและตะกอนท้องน้ำแม่น้ำโขง

1. บทนำ

สำนักทรัพยากรน้ำภาค 3 โดยส่วนอุทกวิทยาหนองคาย มีแผนงานโครงการสำรวจตรวจวัดปริมาณน้ำและตะกอนท้องน้ำแม่น้ำโขง สปีดาร์ที่ 3 ประจำปีเดือนเมษายน 2560 และได้มีหนังสือ เลขที่ 0613.6/สอท1052 ลงวันที่ 12 เมษายน 2560 เชิญเจ้าหน้าที่สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยาเข้าร่วมสังเกตการณ์และเสนอแนวคิดทางวิชาการ ในการปฏิบัติงานสำรวจตรวจวัดปริมาณน้ำและตะกอนท้องน้ำแม่น้ำโขง ในวันที่ 21 เมษายน 2560

ในการนี้ สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยาได้ส่งบุคคลเข้าร่วมสังเกตการณ์ การปฏิบัติการสำรวจดังกล่าว ระหว่างวันที่ 20-21 เมษายน 2560 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศของลำน้ำโขง โดยใช้เครื่องมือ ADCP ในการตรวจวัดความเร็วของกระแสน้ำ ปริมาณน้ำและรูปร่างลำน้ำ และใช้เครื่องมือ current meter ในการเปรียบเทียบการตรวจวัดความเร็วของกระแสน้ำ เพื่อนำข้อมูลมาประมวลผล ศึกษาอัตราการเคลื่อนที่ของมวลน้ำและตะกอน

2. หลักการและวิธีการสำรวจ

2.1.การสำรวจความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำด้วยเครื่อง ADCP (Acoustic Doppler Current Profile)

หลักการและเหตุผล

ADCP หรือ Acoustic Doppler Current Profile เป็นเครื่องมือตรวจวัดกระแสน้ำ ในลักษณะภาพตัดขวางของมวลน้ำ (Profile) โดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงหรือการเปลี่ยนแปลงความถี่ของเสียง เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงหรือผู้สังเกตเคลื่อนที่สัมพัทธ์ต่อกันหรือปรากฏการณ์ Doppler ซึ่งสามารถใช้ในการตรวจวัดกระแสน้ำ ทิศทางกระแสน้ำ อุณหภูมิและความลึกของน้ำ เมื่อเราทราบ ค่าอัตราเร็วของคลื่นเสียงเมื่อเคลื่อนที่ในน้ำ (เมตร/วินาที) เราจะสามารถคำนวณหาระยะทาง ระหว่างตัวส่ง ไปยังวัตถุ หรือผิวท้องน้ำ นั่นคือ ความลึก (เมตร) (รูปที่ 2-1 และรูปที่ 2-2) ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาคำนวณหาปริมาตรมวลน้ำได้ดังสูตร

สูตรในการคำนวณ

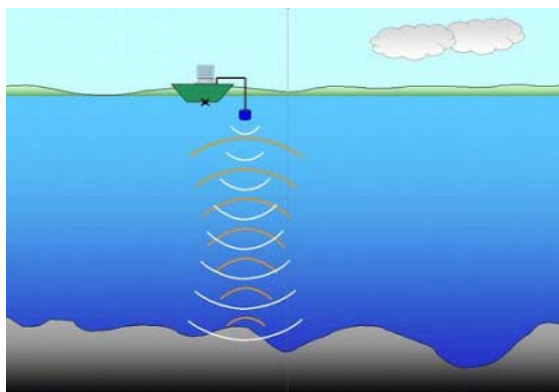
$$\text{Total discharge (m}^3\text{/s)} = d_1 w_1 v_1 + d_2 w_2 v_2 \dots + d_n w_n v_n$$

(Total discharge) = ปริมาตรมวลน้ำ (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)

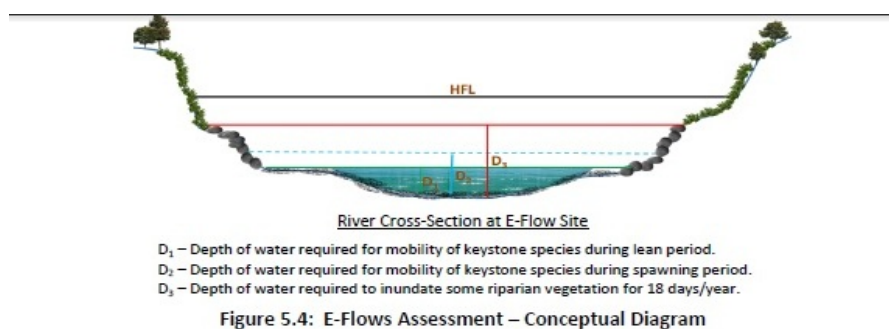
(v) = อัตราเร็วของกระแสน้ำ (เมตร/วินาที)

(w) = ความกว้างของลำน้ำ (เมตร)

(d) = ระดับน้ำ (เมตร)



รูปที่ 2-1 การวัดความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำด้วย ADCP โดยใช้หลักการสะท้อนกลับของคลื่นเสียง
ที่มา : <http://geomatics-tech.blogspot.com/2013/02/hydrographic-survey.html>



A. E-Flows at Site 1: Ranari, Dharasu (Lat 30°43'02"N, Long 78°21'17"E):

Geomorphic Attributes: Confined, incised river channel with coarse bed material in degradational regime in Himalayan steep valley.

Cross-Section at Site:



Figure 5.5: River Cross-section at Ranari, Dharasu

Keystone Species	Required Depths for E-flows		
	D ₁	D ₂	D ₃
Snow Trout (<i>Schizothorax richardsonii</i>)	0.5 m	0.8 m	3.41 m
Golden Mahseer (<i>Tor putitora</i>)			

รูปที่ 2-2 ตัวอย่าง Profile/ Water level ที่ได้จากการสำรวจ ADCP
ที่มา : <https://sandrp.wordpress.com/2015/04/15/mowr-report-on-assessment-of-e-flows-is-welcome-needs-urgent-implementation/>

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจ

1. เครื่องสำรวจ ADCP
2. เครื่อง GPS
3. แบตเตอรี่/ถ่านสำรอง
4. แฟ้มบันทึกข้อมูล



รูปที่ 2-3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจด้วย ADCP

วิธีการสำรวจความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำด้วยเครื่อง ADCP (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560)

1. เตรียมอุปกรณ์ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือการทำงาน เช่น แบบฟอร์ม อุปกรณ์ประกอบ ชาร์จ แบตเตอรี่ถ่านต่างๆ และเครื่องมือแก้ไขความผิดปกติ ให้สามารถปฏิบัติงานได้
2. ทำการสร้างไฟล์ต้นแบบ Project (รายละเอียดดังภาคผนวก)
3. ADCP ดับเบิลคลิกเข้าโปรแกรม WinRiver II และทำการตั้งค่า calibrate เครื่องเพื่อสามารถอ่านค่า ทิศทางได้แม่นยำ
4. ทำการตั้งชื่อไฟล์ ปรับแก้ข้อมูล เมื่อพร้อมแล้วก็เริ่มทำการแล่นเรือสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนท้อง น้ำด้วยเครื่อง ADCP

การปรับใช้งาน GPS ในงานสำรวจปริมาณน้ำ

การสำรวจความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำด้วยเครื่อง ADCP แบบใช้เครื่อง GPS ตัวนอก และเครื่องวัด กระแสน้ำ (current meter) ต้องอาศัยการใช้เครื่อง GPS ในการบอกพิกัด นอกจากนี้ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 (หนองคาย) ได้มีการปรับใช้เครื่อง GPS ในการหาตำแหน่งจุดปักเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนจากเดิมที่ต้องใช้การ รั้งวัดหาตำแหน่งจุดปักเก็บข้อมูลซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัด การสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนท้องน้ำด้วยเครื่องวัด ADCP มาใช้ในการคำนวณหาตำแหน่งปักเพื่อเก็บตัวอย่าง ตะกอนท้องน้ำ โดยมีวิธีการดังนี้

อุปกรณ์ประกอบดังนี้

1. ตัวเครื่อง GPS
2. สายสัญญาณ ซึ่งมี 3 อย่างคือ
 - สายรับสัญญาณ GPS (จากดาวเทียม)
 - สายโหลดข้อมูล
 - สายเชื่อมต่อสัญญาณ GPS เข้าคอมพิวเตอร์
3. โปรแกรม จัดการ



รูปที่ 2-4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน GPS

ขั้นตอนการใช้งานครื่อง GPS

1. เปิดโปรแกรมที่สร้างไว้แล้ว ตรวจสอบสถานะ เครื่องมือ และใส่รายละเอียดต่างๆ ของสถานี
2. ทำขั้นตอนการ QA/QC (รายละเอียดดังภาคผนวก)
3. ทำการเก็บข้อมูล Moving Bed โดย วิธี LOOP TEST 1 ครั้ง เก็บข้อมูล Cross section จำนวน 4 ครั้ง (รายละเอียดดังภาคผนวก)
4. ปิดเครื่อง ADCP ถอดสาย เก็บอุปกรณ์ แต่ยังไม่ใช้โน้ตบุ๊กอยู่
5. แบ่งจุดตัดตะกอน โดยการส่งออกไฟล์ .TXT เพื่อนำเข้าโปรแกรม
6. การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างตะกอนด้วยโปรแกรม EDI จะสามารถคำนวณแบ่ง % Q ออกมาได้จำนวน 5 จุด พร้อมได้ข้อมูลการแบ่งปริมาณ ระยะทาง ความลึก และกำหนดพิกัดของแต่ละจุดออกมา (รายละเอียดดังภาคผนวก)
7. นำค่าข้อมูลพิกัดที่ได้ เลือกไฟล์ txt ที่เพิ่งสร้าง ด้วยโปรแกรม EDI โดยเปิด ด้วย Note pate เปิดโปรแกรม MapSourec เปิดคู่กัน แล้วมาร์คจุดและ นำเข้า GPS จากนั้นเชื่อมต่อ GPS เข้าโน้ตบุ๊ก เปิด GPS ส่งออกข้อมูลไปสู่ GPS
8. ปฏิบัติงานตัดตะกอนท้องน้ำ โดยเปิด GPS ให้คนขับเรือดูและตักตามจุดที่แบ่งไว้

2.2 การวัดความเร็วกระแสน้ำ โดยใช้เครื่องวัดกระแสน้ำ (current meter)

หลักการและเหตุผล

เครื่องวัดกระแสน้ำ (current meter) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดความเร็วการไหลของกระแสน้ำ (measurement of velocity) ในแม่น้ำลำธาร ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในหลายลักษณะงาน เช่น การหาอัตราการไหลในแม่น้ำลำธาร การกัดเซาะและการตกตะกอน การไหลผ่านระหว่างตอม่อสะพาน และการป้องกันตลิ่งแม่น้ำ เป็นต้น สำหรับการวัดความเร็วน้ำด้วยเครื่องมือวัดกระแสน้ำแบบกรวยหมุน (cup-type current meter) เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดความเร็วการไหลของน้ำ มีทั้งแบบใช้ในท้องปฏิบัติการ หรือใช้ในคลองหรือร่องน้ำขนาดเล็ก ซึ่งเครื่องมือวัดความเร็วน้ำจะติดอยู่กับเสากลมที่สามารถวัดได้ทั้งความลึกน้ำต่างๆ และแบบที่ใช้ในแม่น้ำหรือคลองขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีทุ่นน้ำหนักถ่วงและตัวเครื่องจะผูกโยงด้วยลวดสลิงที่สามารถวัดได้ทั้งความลึกน้ำต่างๆเช่นกัน

เมื่อหย่อนเครื่องมือวัดความเร็วน้ำแบบกรวยหมุนลงไปยังตำแหน่งที่ต้องการวัดความเร็วน้ำ กรวยหมุนจะหมุนรอบแกนตั้งเป็นจำนวน N รอบ/เวลา สำหรับสมการความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วน้ำ V กับจำนวน N รอบ/เวลา เป็นสมการเส้นตรง ดังนี้

$$V = aN + b$$

เมื่อ V คือ ความเร็วน้ำ (m/s)

N คือ จำนวนรอบต่อเวลา (หน่วยวินาที)

a และ b คือ ค่าคงที่ของเครื่องวัด (constants of meter) ซึ่งจะมีบอกในคู่มือที่ใช้เฉพาะเครื่อง

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของของไหลที่มีความสัมพันธ์ต่อการไหล ประกอบด้วย

1. อุณหภูมิ ตามปกติเมื่ออุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้สภาพหรือคุณลักษณะของของไหลมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย โดยจะเกี่ยวข้องกับค่าความหนืด ความหนาแน่น ฯลฯ ดังนั้นอุณหภูมิจึงมีผลอย่างมากต่อการไหลของของไหล

2. ความดัน มีความสัมพันธ์กับแรงและพื้นที่หน้าตัด ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าความดันในของไหลที่ต้องการวัด จะทำให้ความเร็วการไหลของของไหลเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

3. ความหนาแน่น มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักและปริมาตร ดังนั้นหากของไหลบรรจุอยู่ในภาชนะที่มีปริมาตรจำกัดก็จะทำให้มีความหนาแน่นมาก มีผลต่อความเร็วการไหลของสารเหล่านั้น

4. ความหนืด หมายถึงความต้านทานต่อการไหลของของไหล ตามปกติความหนืดของของเหลวจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่ขณะเดียวกันความหนืดของก๊าซจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของก๊าซลดลง

5. ความเร็ว เป็นค่าตัวแปรที่กำหนดพฤติกรรมการไหลของของไหลว่าจะเป็นไปในลักษณะใด ถ้าความเร็วเฉลี่ยของการไหลเป็นไปอย่างช้าๆ จะเรียกการไหลแบบนี้ว่า การไหลแบบราบเรียบ (Laminar flow) ถ้าหากความเร็วมีค่ามากขึ้นถึงระดับหนึ่งจะทำให้เกิดการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent flow)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจ

1. ตัวเครื่องวัดกระแส (current meter) หนัก 80 กิโลกรัม
2. เครื่องนับจำนวนรอบการหมุนใบพัด เป็นเครื่องฟังเสียงใช้ควบคู่กับนาฬิกาจับเวลา
3. กว้าน (winch)
4. ลูกถ่วงน้ำหนัก (sinker) สำหรับกรณีที่ใช้หย่อนลงไปวัด



รูปที่ 2-5 เครื่องวัดกระแสแบบกรวยหมุน สำรวจแม่น้ำโขงบริเวณพื้นที่ศูนย์อุทกวิทยา จังหวัดหนองคาย

ขั้นตอนการสำรวจ

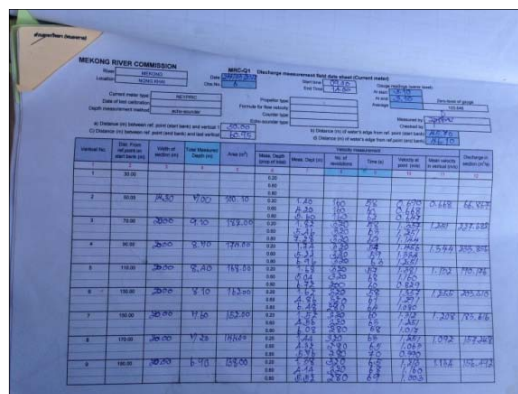
1. หย่อนเครื่องวัดกระแส ในจุดที่กำหนด โดยทำการวัดค่าทั้งหมด 3 ตำแหน่งในแต่ละจุดสำรวจ คือที่บริเวณร้อยละ 20 , ร้อยละ 60 และร้อยละ 80 ของความลึกลำน้ำ
2. นับจำนวนรอบการหมุนของใบพัด โดยฟังเสียงจากเครื่องฟังเสียงควบคู่กับนาฬิกาจับเวลา โดยจะเก็บค่าไม่เกิน 70 วินาทีต่อการวัด 1 ครั้ง
3. บันทึกค่าลงในตารางบันทึกค่า
4. นำค่าที่ได้มาคำนวณค่าความเร็วกระแส และอัตราการไหลของกระแส สำหรับการหาค่าความเร็วเฉลี่ยในแนวตั้งตามความลึก จะหาได้ดังนี้

วิธีการวัด	ความลึกของน้ำ/d (เมตร)	จุดความลึกที่ทำการวัด (เมตร)	ความเร็วเฉลี่ย V_{avg}
วัดจุดเดียว	0.30-0.60	0.6d	$V_{avg} = V_{0.6}$
วัดสองจุด	0.60-3.00	0.2d และ 0.8d	$V_{avg} = \frac{1}{2} (V_{0.2} + V_{0.8})$
วัดสามจุด	3.00-6.10	0.2d, 0.6d และ 0.8d	$V_{avg} = \frac{1}{4} (V_{0.2} + 2V_{0.6} + V_{0.8})$

เมื่อ $V_{0.2}$ = ความเร็วที่ 0.2d วัดจากผิวน้ำ

$V_{0.6}$ = ความเร็วที่ 0.6d วัดจากผิวน้ำ

$V_{0.8}$ = ความเร็วที่ 0.8d วัดจากผิวน้ำ



2.3 การเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ

1. ตัวเครื่องเก็บตะกอนท้องน้ำ
2. รอกลวดสลิง
3. ถังเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ
4. ขวดใส่ตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ
5. ลูกถ่วงน้ำหนัก



รูปที่ 2-7 การเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ

ขั้นตอนการสำรวจ

1. นำถุงเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำประกอบใส่เครื่องเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ
2. หย่อนเครื่องเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำในจุดที่กำหนดทั้ง 5 จุด
3. นำตัวอย่างตะกอนท้องน้ำที่เก็บมาได้จากถุง เทลงขวดเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ และเขียนรายละเอียดกำกับไว้ที่ขวด
4. นำตัวอย่างตะกอนท้องน้ำส่งไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

3. ผลการศึกษา

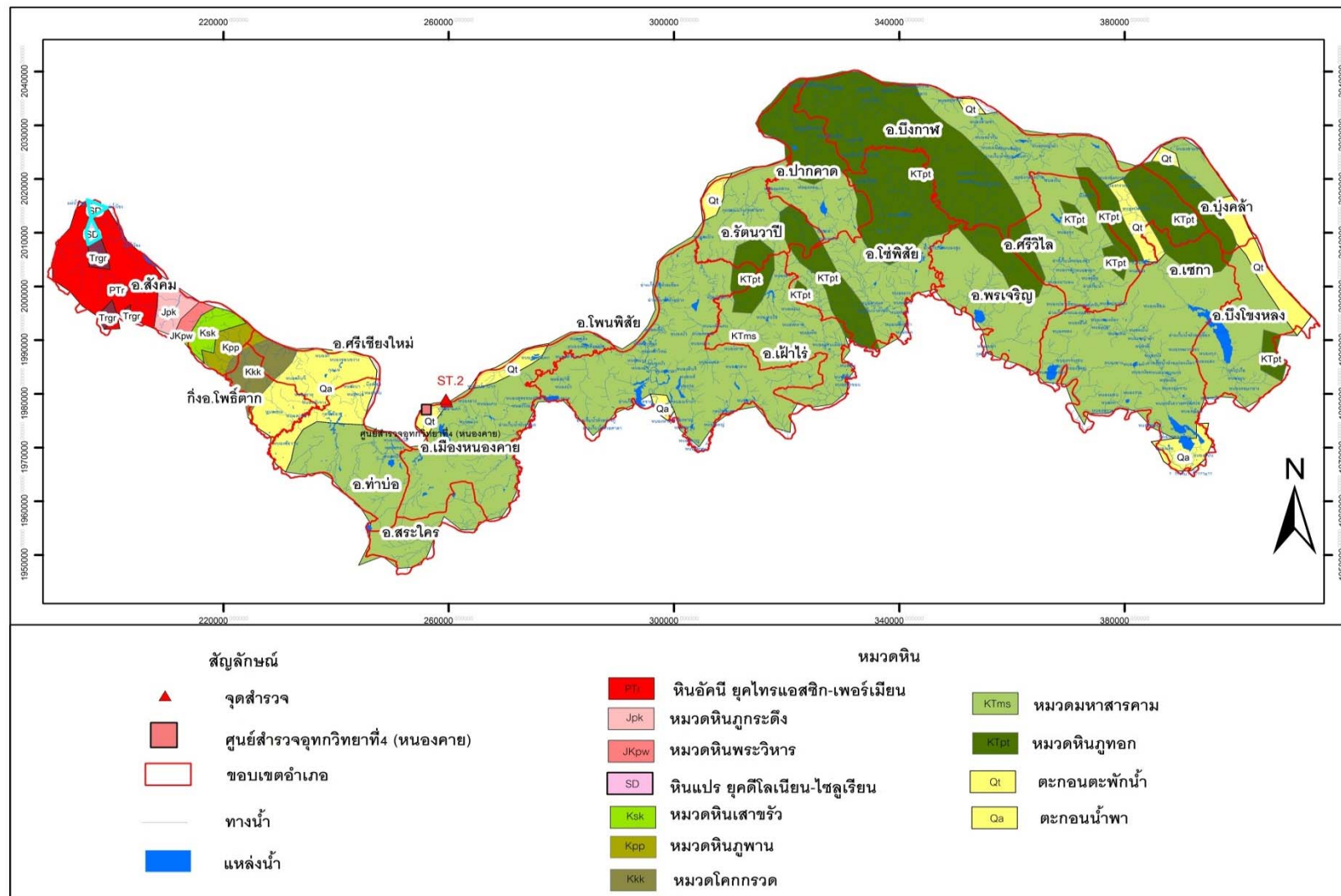
สภาพทั่วไปของพื้นที่สำรวจตรวจวัดปริมาณน้ำ และตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำ โดยใช้เครื่อง ADCP และเครื่องตรวจวัดกระแสน้ำ (current meter) บริเวณจุดสำรวจเก็บข้อมูล 2 ฝั่งแม่น้ำโขง ห่างจากศูนย์สำรวจอุทกธรณีวิทยาที่ 4 (หนองคาย) ประมาณ 1.6 กิโลเมตร ตำแหน่งจุดสำรวจ ST1 พิกัด 259623E 1978544N จุดสำรวจ ST2 พิกัด 259497E 1979041N และแบ่งจุดเก็บตัวอย่างตะกอน 5 จุด ตามหลักการที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น (ดังรูปที่ 3-1)



รูปที่ 3-1 ตำแหน่งจุดสำรวจเก็บข้อมูลปริมาณน้ำ ความเร็วกระแสน้ำ และตะกอนท้องน้ำ

3.1 ลักษณะธรณีวิทยา

จากรูปที่ 3-2 ลักษณะธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษาโดยรอบบริเวณเขตอำเภอเมืองหนองคายรองรับด้วยชั้นหินตะกอนของหมวดหินมหาสารคาม และปิดทับด้วยชั้นตะกอนอายุควอเทอร์นารี ในบริเวณพื้นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำโขง

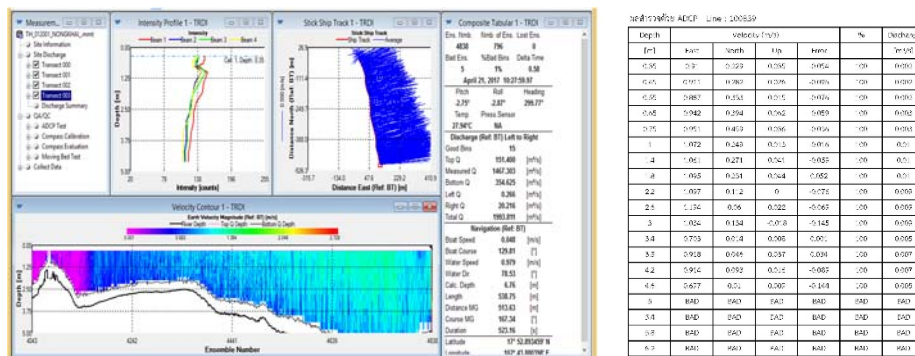


รูปที่ 3-2 แผนที่ธรณีวิทยา จ.หนองคาย

3.2 ผลการสำรวจ

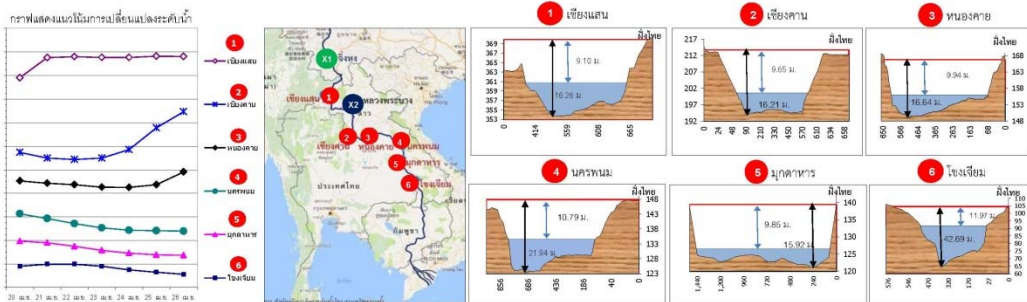
ผลการสำรวจตรวจวัดค่าความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำด้วย ADCP (ดังรูปที่ 3-3) ผลการตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำ โดยใช้เครื่องวัดกระแสน้ำ (current meter) (ดังรูปที่ 3-4) และการเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำซึ่งต้องนำตัวอย่างตะกอนมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลพิกัด ค่าความเร็วของกระแสน้ำ ค่าความลึกของท้องน้ำ ระยะทาง คุณสมบัติตะกอนท้องน้ำ และปริมาณน้ำได้

จากการสำรวจข้อมูลอุทกวิทยาแม่น้ำโขงวันที่ 21 เมษายน 2560 พบว่าลำน้ำโขงมีความกว้างประมาณ 600 เมตร ความลึกท้องน้ำลึกสุดอยู่ที่ฝั่งไทยวัดได้ 6.2 เมตร ความลึกท้องน้ำตื้นสุดอยู่ที่ฝั่งลาววัดได้ 0.35 เมตร ความเร็วเฉลี่ยสูงสุดของกระแสน้ำวัดได้ 1.192 เมตร/วินาที ความเร็วเฉลี่ยต่ำสุดของกระแสน้ำวัดได้ 0.697 เมตร/วินาที ปริมาณน้ำต่อหนึ่งหน่วยเวลาอยู่ในช่วงระหว่าง 1,990-2,000 ลบ.ม./วินาที สามารถแสดงเป็นรูปโปรไฟล์แม่น้ำโขง (ดังรูปที่ 3-5) เพื่อบริหารงานสถานการณ์แม่น้ำโขง ช่วยเตือนภัยเกี่ยวกับสถานการณ์น้ำท่วม น้ำแล้ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อประชาชนเป็นอย่างมาก



รายงานสถานการณ์น้ำแม่น้ำโขง
วันที่รายงาน 26 เมษายน 2560 เวลา 7.00 น.

ที่	สถานีอุทกวิทยา	ระดับตลิ่ง (ม.รทก.)	ระดับ ที่สถานีต่ำสุด (ม.รทก.)	ระดับน้ำ ปัจจุบัน (ม.รทก.)	น้ำลึก (เมตร)	ปริมาณน้ำปัจจุบัน		ความจุ ที่สถานีวัดน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	ระดับน้ำ และ ปริมาณน้ำต่ำสุดในอดีต			เทียบกับระดับน้ำต่ำสุด (เมตร) (+ สูงกว่า - ต่ำกว่า)
						(ลบ.ม./วินาที)	%		ระดับน้ำ ม.รทก.	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	วันเดือนปี	
X1	เชียง (ท้ายเขื่อนเชียงสูง) ประเทศจีน	549.20	533.34	n/a	n/a	n/a	n/a	11,000	n/a	n/a	n/a	n/a
1	เชียงแสน จ.เชียงราย	369.91	353.65	360.81	7.16	2,640	11	23,390	357.33	401	27 มี.ค. 2547	3.48
X2	หลวงพระบาง (สปป.ลาว)	280.94	261.48	n/a	n/a	n/a	n/a	18,885	269.81	652	2 พ.ค. 2499	n/a
2	เชียงคาน จ.เลย	210.12	193.91	200.47	6.56	3,400	14	23,520	195.90	531	1 เม.ย. 2547	4.57
3	หนองคาย	165.85	149.21	155.91	6.70	2,340	13	17,690	153.97	590	17 เม.ย. 2538	1.94
4	นครพนม	145.18	123.24	134.39	11.15	2,800	9	31,200	132.66	857	24 เม.ย. 2532	1.53
5	มุกดาหาร	136.22	120.30	126.37	6.07	3,370	11	31,000	124.94	874	5 เม.ย. 2515	1.43
6	โขงเจียม จ.อุบลราชธานี	103.53	60.84	91.56	30.72	3,440	10	35,590	90.05	1,250	12 เม.ย. 2521	1.51



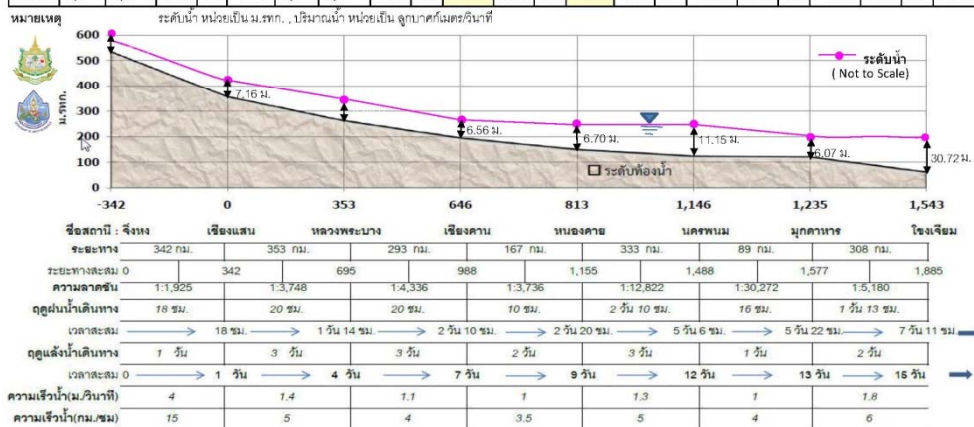
หมายเหตุ: n/a = Not Available, X1 คือ สถานีวัดน้ำของจีน, X2 คือ สถานีวัดน้ำของ สปป.ลาว ซึ่งได้รับข้อมูลผ่านคณะกรรมการจัดการแม่น้ำโขง (Mekong River Commission : MRC)

รายละเอียดเพิ่มเติมดู Website: <http://division.dwr.go.th/brdh> และ www.tnmc-is.org

ข้อมูลอุทกวิทยาแม่น้ำโขง

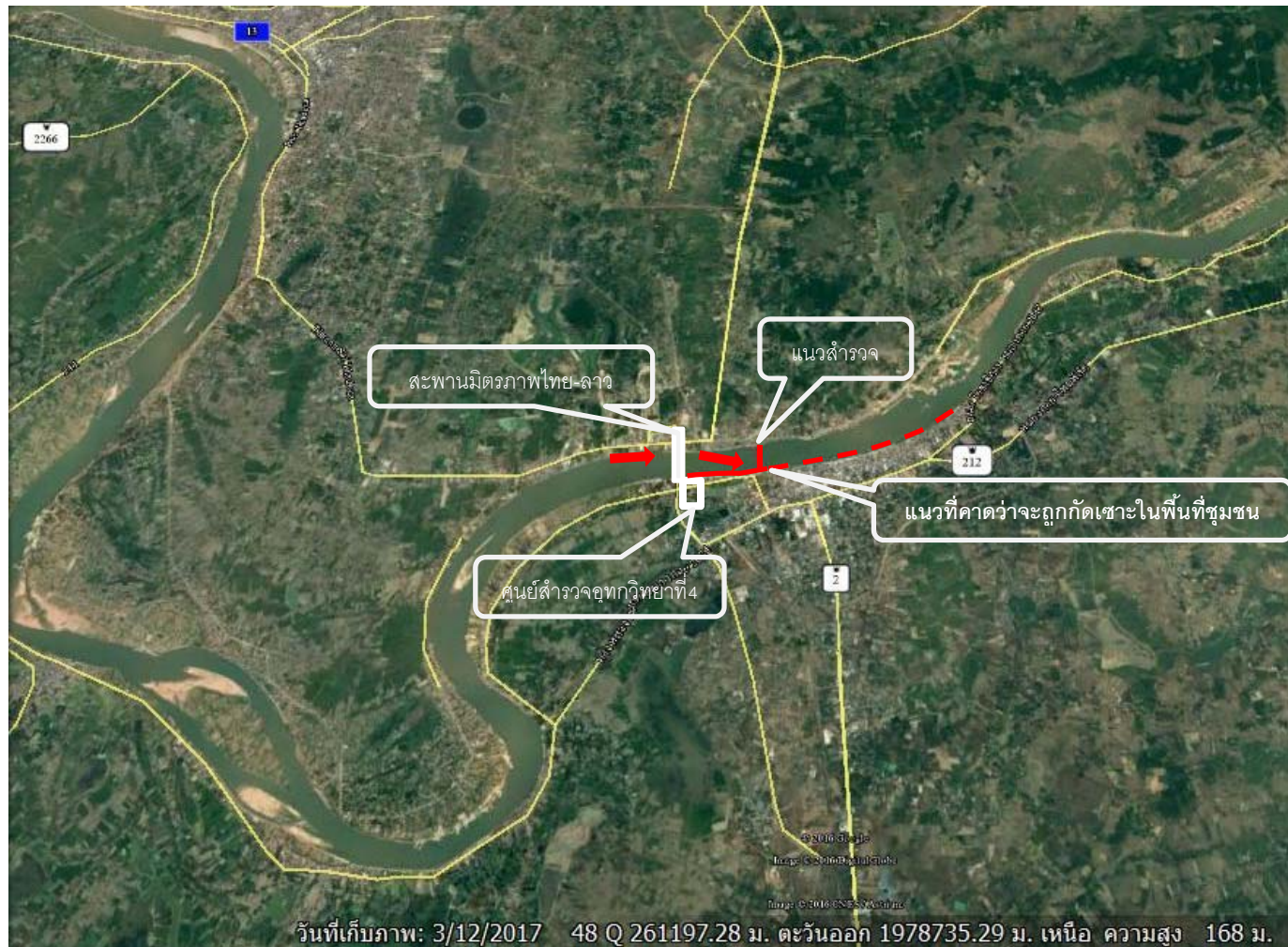
วันที่รายงาน 26 เมษายน 2560 เวลา 7.00 น.

วันที่	สถานีเชียงเมี่ยง		เชียงแสน		หลวงพระบาง(ลาว)		เชียงคาน		หนองคาย		นครพนม		มุกดาหาร		โขงเจียม							
	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ						
พฤษภาคม	n/a	n/a	359.91	6.26	1,750	n/a	n/a	198.74	4.83	2,040	155.53	6.32	2,040	135.13	11.89	3,890	126.97	6.67	4,330	91.90	31.06	4,000
พฤษภาคม	n/a	n/a	360.76	7.11	2,590	n/a	n/a	198.50	4.59	1,890	155.43	6.22	1,970	134.93	11.69	3,580	126.90	6.60	4,220	91.99	31.15	4,150
พฤษภาคม	n/a	n/a	360.80	7.15	2,630	n/a	n/a	198.44	4.53	1,850	155.37	6.16	1,920	134.71	11.47	3,250	126.75	6.45	3,970	91.99	31.15	4,150
พฤษภาคม	n/a	n/a	360.77	7.12	2,600	n/a	n/a	198.50	4.59	1,890	155.26	6.05	1,840	134.53	11.29	2,990	126.64	6.28	3,690	91.90	31.06	4,000
พฤษภาคม	n/a	n/a	360.77	7.12	2,600	n/a	n/a	198.86	4.95	2,120	155.25	6.04	1,840	134.43	11.19	2,850	126.46	6.16	3,510	91.75	30.91	3,750
พฤษภาคม	n/a	n/a	360.82	7.17	2,660	n/a	n/a	199.78	5.87	2,800	155.37	6.16	1,920	134.41	11.17	2,830	126.39	6.09	3,400	91.66	30.81	3,590
พฤษภาคม	n/a	n/a	360.81	7.16	2,640	n/a	n/a	200.47	6.56	3,400	155.91	6.70	2,340	134.39	11.15	2,800	126.37	6.07	3,370	91.56	30.72	3,440



รายละเอียดเพิ่มเติมดู Website: <http://division.dwr.go.th/brdh> และ www.tnmc-is.org

รูปที่ 3-5 ตัวอย่างโปรไฟล์และข้อมูลรายงานสถานการณ์แม่น้ำโขง (ส่วนวิจัยและพัฒนาอุทกวิทยา, 2560)



รูปที่ 3-6 แนวการกีดขวางบริเวณสะพานมิตรภาพไทย-ลาว

4. การวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลการสำรวจเพื่อประยุกต์ใช้ทางธรณีวิทยา

1. ข้อมูลการเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ เพื่อนำตัวอย่างตะกอนมาวิเคราะห์คุณสมบัติ ชนิด ขนาด และปริมาณตะกอน สามารถนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาแหล่งที่มาของตะกอน และนำมาประยุกต์ใช้หาแหล่งวัสดุก่อสร้างต่อไป

2. ข้อมูลตะกอนท้องน้ำที่ได้สัมพันธ์กับข้อมูลความเร็วการไหลของกระแสน้ำ ทิศทางการไหลของกระแสน้ำ ทำให้ทราบการเคลื่อนย้ายของตะกอนกับปริมาณน้ำ เนื่องจากแม่น้ำโขงมีลักษณะคดโค้ง มีกระแสน้ำที่แรง (ดังรูปที่ 3-6) ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยศึกษาการกัดเซาะ การพัดพา การสะสมสมตัว ของตะกอนทั้งในแม่น้ำและอ่างเก็บน้ำต่างๆ เพื่อช่วยป้องกันปัญหา การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง ปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำที่ลดลงจากการทับถมของตะกอน และผลกระทบสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้น นำมาใช้ในการวางแผน ป้องกัน บรรเทา แก้ไขหรือปรับปรุง พัฒนาแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพ

3. ข้อมูลทางอุทกวิทยา เช่น ระดับน้ำ ความลึกของแม่น้ำ ปริมาณน้ำ คุณภาพน้ำ ร่วมกับข้อมูลคุณสมบัติทางวิศวกรรมธรณี และข้อมูลทางธรณีวิทยา เช่น คุณสมบัติตะกอน คุณสมบัติทางวิศวกรรมธรณีของตะกอน ลักษณะธรณีวิทยา ลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้สร้างแผนที่อุทกธรณีวิทยา และแผนที่วิศวกรรมธรณีได้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการน้ำ และการพัฒนาแหล่งน้ำต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรสร้างความสำคัญด้านอุทกวิทยา สนับสนุนให้มีการใช้ประโยชน์และประยุกต์ใช้ข้อมูลอุทกวิทยามากขึ้น มีการจัดการฐานข้อมูล แบบฟอร์มเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ และง่ายต่อการนำไปใช้ประโยชน์

2. อุปกรณ์ในการสำรวจ มีความไม่แม่นยำจากหลายปัจจัย ควรมีการสอบเทียบเครื่องมือที่มีอยู่นำมาปรับแก้ร่วมกัน เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้อง แม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

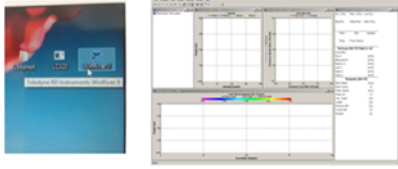
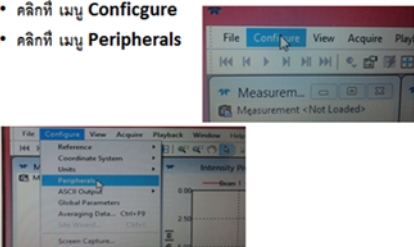
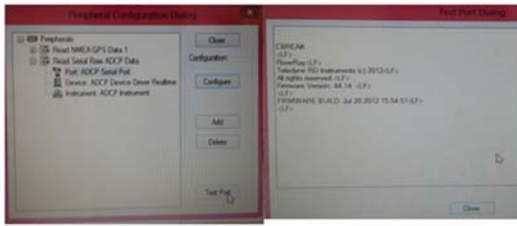
- ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 (หนองคาย) 2560 การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอน ศูนย์สำรวจอุทกวิทยา
ที่ 4 (หนองคาย) สำนักทรัพยากรน้ำภาค 5 จ.อุดรธานี
- กรมทรัพยากรธรณี 2552 การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จ.หนองคาย
กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ
- Geospatial. (2013). Hydrographic Survey. April 28, 2017, from: [geomatics-tech.blogspot
website: http://geomatics-tech.blogspot.com/2013/02/hydrographic-survey.html](http://geomatics-tech.blogspot.com/2013/02/hydrographic-survey.html)
- MohanNair. (2015). Assessment of Environment flow (E-flow). April 28, 2017, from: SANDRP
Website :

ภาคผนวก ก

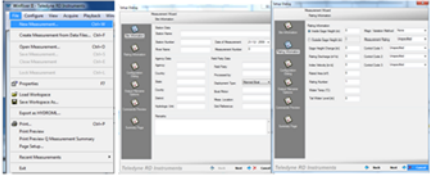
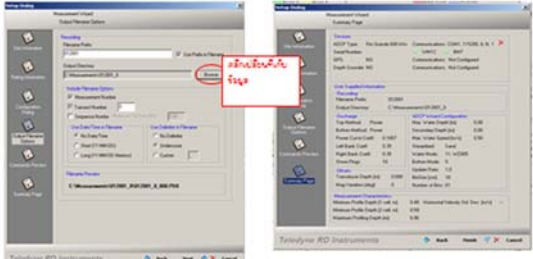
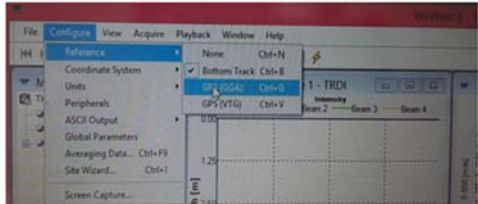
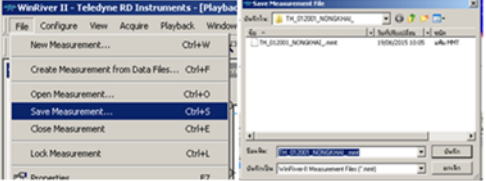
ขั้นตอนการสำรวจตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำ

1. ขั้นตอนการสำรวจตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำ และปริมาณน้ำด้วย ADCP (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560)

1. เตรียมอุปกรณ์ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือการทำงาน เช่น แบบฟอร์ม อุปกรณ์ประกอบ ชาร์จแบตเตอรี่ถ่านต่างๆ และเครื่องมือแก้ไขความผิดปกติ ให้สามารถปฏิบัติงานได้
2. ทำการสร้างไฟล์ต้นแบบ Project (ดังรูปที่ 1)
 - ติดตั้งเครื่องสำรวจ ADCP ต่อแบตเตอรี่เครื่อง
 - ต่อสายเชื่อม GPS (กรณี ใช้ GPS ภายนอก)
 - เปิดเครื่องโน้ตบุ๊ก ดับเบิลคลิกที่ Bluetooth Manager มุมล่างขวาเพื่อทำการเชื่อมต่อสัญญาณ
 - ดับเบิลคลิกเข้าโปรแกรม WinRiver II และทำการตั้งค่า

ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project - ติดตั้ง ADCP ต่อแบตเตอรี่เครื่อง - ต่อสายเชื่อม GPS (กรณี ใช้ GPS ภายนอก) *** - เปิดเครื่องโน้ตบุ๊ก - ดับเบิลคลิกที่ Bluetooth Manager มุมล่างขวา  1.	ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project ดับเบิลคลิกที่ WinRiver II (ได้น้ำจอตั้งรูปด้านขวา)  2.
ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project - คลิกที่ เมนู Configure - คลิกที่ เมนู Peripherals  3.	ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project คลิกที่ เมนู Read Serial Raw ADCP Data และคลิกที่ Port ADCP Serial Port และ คลิกปุ่ม Configure  4.
ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project โปรแกรมจะแสดง Port ที่ ADCP เชื่อมต่อออกมาให้ตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องคลิก OK ถ้าไม่ตรงให้เปลี่ยนให้ตรง  5.	ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project คลิก ที่ปุ่ม Test Port อยู่ขวาล่างของ Dialog box  6.

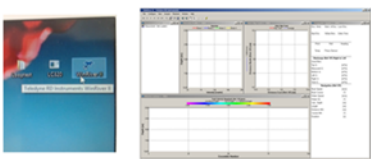
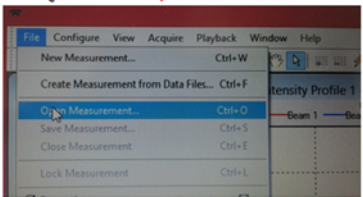
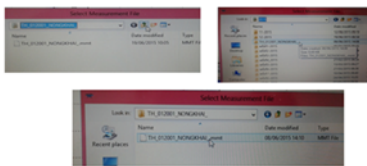
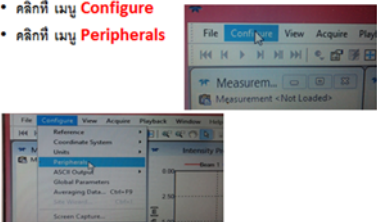
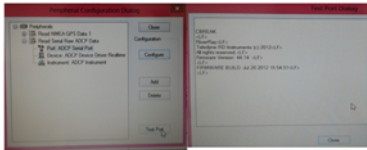
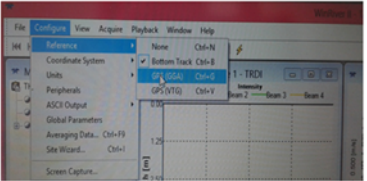
รูปที่ 1 การสร้างไฟล์ต้นแบบ Project (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560)

ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project คลิกเมนู File ตามด้วย New Measurement แล้วกรอกรายละเอียดประจำสถานีที่ต้องใช้ประจำลงไปไว้ในส่วนที่ต้องเปลี่ยนแต่ละครั้ง  7.	ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project กรอกข้อมูลเสร็จแล้วกดจน Finish  8.
ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project  9.	ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project คลิกเมนู Configure คลิก Reference คลิก GPS (GGA)  10.
ขั้นตอนในการสร้างต้นแบบ Project บันทึกโปรเจกต์ โดย คลิก File คลิก Save Measurement จะมี Dialog Box ขึ้นมาให้คลิก ตั้งชื่อแล้วกด บันทึก  11.	

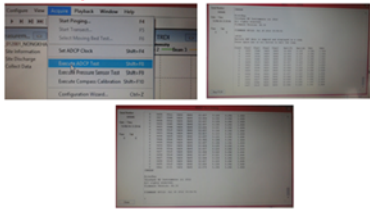
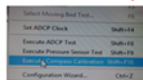
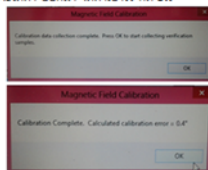
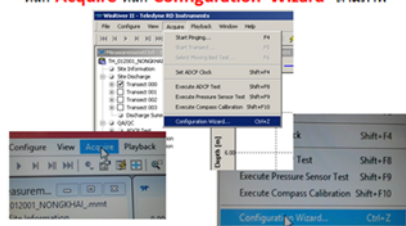
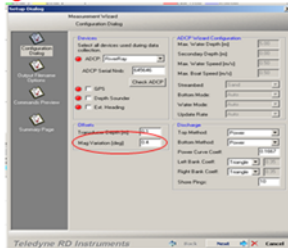
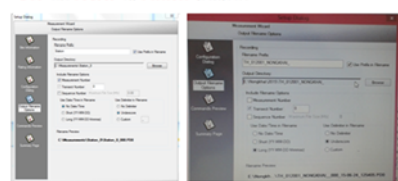
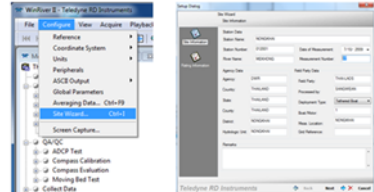
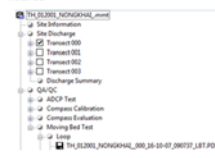
รูปที่ 1 การสร้างไฟล์ต้นแบบ Project (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560) (ต่อ)

3 การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำด้วยเครื่อง ADCP (ดังรูปที่ 2)

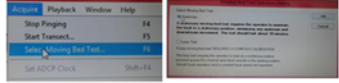
- ดับเบิลคลิกเข้าโปรแกรม WinRiver II และทำการตั้งค่า calibrate เครื่องเพื่อสามารถอ่านค่าทิศทางได้แม่นยำ
- ทำการตั้งชื่อไฟล์ ปรับแก้ข้อมูล เมื่อพร้อมแล้วก็เริ่มทำการเล่นเรือสำรวจปริมาณน้ำและตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำด้วยเครื่อง ADCP

การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP คลิกขวาที่ RDI RRay 645646 คลิก Connect จะเชื่อมต่อจนเป็นดังรูป  1.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP ดับเบิลคลิกที่ WinRiver II (ได้หน้าจอตั้งรูปด้านขวา)  2.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP คลิกเมนู File ตามด้วย Open Measurement  3.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP - โปรแกรมจะเปิดไฟล์ โดยจำตำแหน่งเดิมตอนทำงานครั้งสุดท้ายไว้ - ให้คลิกเปลี่ยน Folder ไป Folder ที่ใช้เก็บ ต้นแบบไว้ แล้วคลิกเลือกเปิดไฟล์โปรเจกต์  4.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP - คลิกที่ เมนู Configure - คลิกที่ เมนู Peripherals  5.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP คลิกที่ เมนู Read Serial Raw ADCP Data และคลิกที่ Port ADCP Serial Port และ คลิกปุ่ม Configure  6.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP โปรแกรมจะแสดง Port ที่ ADCP เชื่อมต่อออกมาให้ ตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องคลิก OK ถ้าไม่ตรงให้เปลี่ยนให้ตรง  7.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP คลิก ที่ปุ่ม Test Port อยู่ขวาของ Dialog box  8.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP คลิกเมนู Configure คลิก Reference คลิก GPS (GGA)  9.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP เริ่มกระบวนการ QA/QC โดยคลิก Acquire คลิก Set ADCP Clock ตามภาพ  10.

รูปที่ 2 การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำด้วยเครื่อง ADCP
(ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560)

การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • คลิก Acquire คลิก Execute ADCP Test ตามภาพ  11.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • คลิก Acquire คลิก Execute Compass Calibration ตามภาพ  จะได้ตามภาพ คลิกปุ่ม Start Calibration แล้วเริ่มหมุนเรือด้วย ความเร็วสม่ำเสมอเป็นวง ให้ครบรอบ 360 องศา  12.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • เมื่อครบรอบ 360 องศาและหมุนเรือสม่ำเสมอจะขึ้น Dialog ตามข้างล่าง ให้คลิก OK • (ถ้าหมุนเรือไม่สม่ำเสมออีกแบบ ต้องทำใหม่) • เมื่อเสร็จสิ้นจะได้ค่า ออกมา กดค่าเอาไว้ กด ok  13.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • คลิก Acquire คลิก Configuration Wizard ตามภาพ  14.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • ใส่ค่า Mag Variation ที่ได้นับของ กด Next  15.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • จะเข้าสู่ Output Filename Option คลิกปุ่ม Browse แล้วเลือก Folder ที่จะเก็บ ข้อมูลไว้ หรือสร้างใหม่ แล้วกด OK กด Next จน Finish ตามภาพ  16.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • เข้าเมนู configure คลิก Site Wizard ขึ้น Setup Dialog box ให้กรอกรายละเอียด แล้วคลิก Next จน Finish  17.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • โดยคลิก Acquire คลิก Start Pinging สังเกตมุมล่างขวา ADCP Status PINGING จะเป็นสีฟ้า  18.
การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • คลิก Acquire คลิก Select Moving Bed Test จะมี Dialog Box ขึ้นมา ให้เลือก Loop Test แล้วกด OK  จากนั้นให้เรือแบบกับเรือ Loop Test คือวิ่งไป และกลับ ดึงเครื่องแล้วหยุด โดยกด F6 หรือคลิก Acquire คลิก Stop Moving Bed Test (เป็นการจบการเก็บข้อมูล Loop Test) 19.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • จุดสังเกตทุกจุดของ ไฟสีเขียว Loop test ของเราจะเห็นอยู่ใน QA/QC เป็นสีเขียว  20.

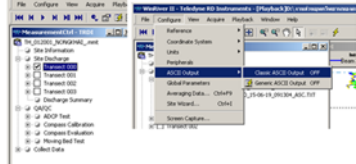
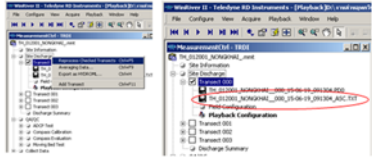
รูปที่ 2 การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำด้วยเครื่อง ADCP (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560) (ต่อ)

การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • เก็บข้อมูล ADCP ปกติ โดยให้กด F5 หรือ กด Acquire แล้วกด Start Tarnsect • จากนั้นเลือกการวัดระยะทางหรือ ระยะลึกของเรือ จนมีตัวเลข ระบุเรือ เรือดำน้ำ กด F5 ได้ระยะทางหรือ  • ทำจนครบทั้งหมด 4 ไฟล์ บันทึกข้อมูล ลงแบบฟอร์ม • ระหว่างทำ สังเกตการจุดที่มีระบุจุดวัดน้ำ แล้วใช้ทำ Stationary Moving Bed Test 21.	การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตะกอนด้วย ADCP • ระวังเรื่องปุ่มที่เร้าที่จุดของลำน้ำ กด Acquire กด Select Moving Bed Test จะมี Dialog Box ขึ้นมาให้เลือก Stationary แล้วกด OK  • จากนั้น รอเป็นเวลา 10 นาที แล้วกด F6 อีกครั้ง จนขึ้นตอนเก็บข้อมูล กด F4 เพื่อดู Pinging • (ระหว่างบันทึก ADCP เก็บเครื่องได้เลข แต่ไม่บันทึกข้อมูลครั้ง) 22.
---	---

รูปที่ 2 การปฏิบัติงานสำรวจปริมาณน้ำและตรวจวัดความเร็วกระแสด้วยเครื่อง ADCP (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560) (ต่อ)

2. ขั้นตอนการใช้งับงาน GPS ในงานสำรวจปริมาณน้ำ (ดังรูปที่ 3)

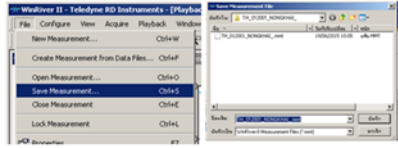
1. เปิดโปรแกรมที่สร้างไว้แล้ว ตรวจสอบสถานะ เครื่องมือ และใส่รายละเอียดต่างๆ ของสถานี
2. ทำขั้นตอนการ QA/QC
 - ตั้งเวลาเครื่อง
 - Execute ADCP Test
 - Execute Compass Calibration
 - ใส่ค่าใน Configuration Wizard
 - ทำการเก็บข้อมูล
 - ทำ Moving Bed โดย วิธี LOOP TEST 1 ครั้ง
 - เก็บข้อมูล Cross section จำนวน 4 ครั้ง (ไฟล์แรกให้เก็บ Tac ใน GPS ด้วย)
 - ทำ Moving Bed โดย วิธี Stationary Moving Bed
3. ปิดเครื่อง ADCP ถอดสาย เก็บอุปกรณ์ แต่ยังไม่ขึ้นตึกอยู่
4. แบ่งจุดตัดตะกอน โดยการส่งออกไฟล์ .TXT เพื่อนำเข้าโปรแกรม EDI (ดังรูปที่ 3)

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน • คลิก เครื่องหมาย ✓ แลไฟล์ Transect 0000 • จากนั้น คลิก Configure คลิก ASCII Output ให้เป็น ON  1.	การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน • คลิกขวาที่ Site Discharge แล้ว กด Reprocess Checked • จะได้ไฟล์นามสกุล TXT มาใช้แบ่งจุด  2.
--	---

รูปที่ 3 วิธีการเก็บข้อมูลเพื่อนำเข้าโปรแกรม EDI (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560)

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน

- บันทึกโปรแกรม โดยคลิก **File** คลิก **Save Measurement** จะมี **Dialog Box** ขึ้นมาให้คลิก **บันทึก**

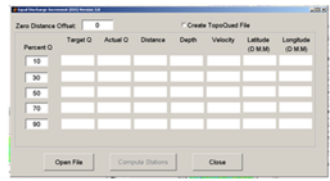


ปิดโปรแกรม **WinRiver II**

3.

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน

เข้าโปรแกรม **EDI**



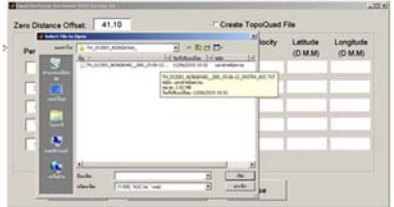
4.

รูปที่ 3 วิธีการเก็บข้อมูลเพื่อนำเข้าโปรแกรม EDI (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560) (ต่อ)

5. การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างตะกอนโดยโปรแกรม EDI จะสามารถคำนวณแบ่ง % Q ออกมาได้จำนวน 5 จุด พร้อมได้ข้อมูลการแบ่งปริมาณ ระยะทาง ความลึก และกำหนดพิกัดของแต่ละจุดออกมา (ดังรูปที่ 4)

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน

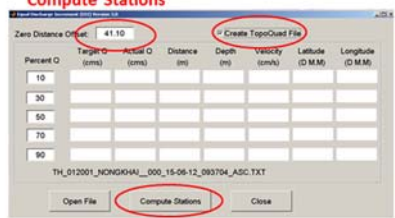
- เลือกไฟล์ **TXT** ที่ได้สร้างจาก **Win River II** ไว้แล้ว



1.

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน

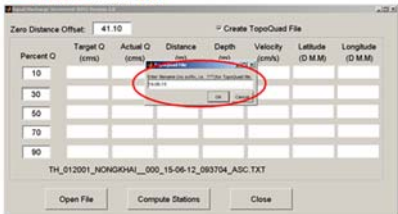
- ใส่ระยะทางนี้ แล้วคลิกช่อง **Create TopoQuat File** คลิก **Compute Stations**



2.

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน

- ใส่ชื่อไฟล์ แล้วคลิก **OK**



4.

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน

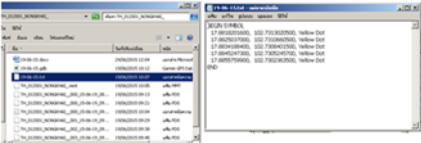
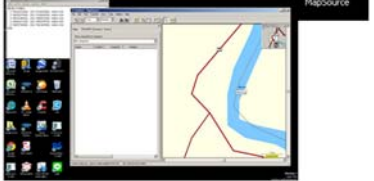
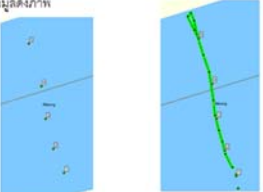
- จะแสดงข้อมูลค่าต่างๆ ดังรูป ปิดโปรแกรมได้เลย



5.

รูปที่ 4 การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างตะกอนโดยโปรแกรม EDI (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 หนองคาย, 2560)

6. นำค่าข้อมูลพิกัดที่ได้ เลือกไฟล์ **txt** ที่เพิ่งสร้าง ด้วยโปรแกรม EDI โดยเปิด ด้วย Note pate เปิดโปรแกรม MapSourec เปิดคู่กัน แล้วมาร์คจุดและ นำเข้า GPS จากนั้นเชื่อมต่อ GPS เข้าโน้ตบุ๊ก เปิด GPS ส่งออกข้อมูลไปสู่ GPS (ดังรูปที่ 5)

การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน • เข้า Windows Explore  1.	การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน • เลือกไฟล์ txt ที่เพิ่งสร้าง ด้วยโปรแกรม EDI โดยเปิด ด้วย Note pate ได้ข้อมูลดังรูป  2.
การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน • เปิดโปรแกรม MapSource • เปิดคู่มือ แล้วมาร์คจุดและ นำเข้า GPS  3.	การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน • จะได้อินพุตดังภาพ  4. • เทคนิคเพื่อให้่ายต่อการหาจุดตตะกอนคือเก็บ Tracks ลงใน GPS ในขณะที่เก็บข้อมูล ADCP (ให้ถี่แบ่งจุด)
การแบ่งจุดเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน • เชื่อมต่อ GPS เข้าโน้ตบุ๊ก เปิด GPS ส่งข้อมูลไปสู GPS ด้วย การคลิกเมนู ดังรูป  5.	

รูปที่ 5 การส่งออกข้อมูลจาก GPS (ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่4 หนองคาย, 2560)

6 ปฏิบัติงานตรวจวัดความเร็วกระแสน้ำด้วยเครื่อง CERRENT METER ตามปกติตักตะกอนและเก็บตัวอย่างน้ำ โดยเปิด GPS ให้คนขับเรือดูและตักตามจุดที่แบ่งด้วย โปรแกรม EDI

ที่ปรึกษา

1. นายมงคล หลักเมือง ผู้อำนวยการสำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา
2. นายวิเชียร ทองเกษ ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา (หนองคาย)
3. นายคมกริช อินนันทชัย หัวหน้าศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 (หนองคาย)
4. นายสังเวียน อังคันทน์ พนักงานวัดระดับน้ำ ศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 4 (หนองคาย)

คณะผู้จัดทำ

1. นายธีระเดช คุรุภูมิ นักธรณีวิทยาชำนาญการ
2. นายเรืองศิลป์ วิชาศรี นักธรณีวิทยาชำนาญการ
3. นางสาวศุภนันท์ บุญอากาศ นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
4. นายชลิต สุขชี นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
5. นางสาวกนกรัตน์ ขานสันเทียะ นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ