



คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

การจัดทำ Rating Curve

ส่วนอุทกวิทยา
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
กรมชลประทาน

สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

การจัดทำ Rating Curve

รหัสคู่มือ.....

หน่วยงานที่จัดทำ

ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ที่ปรึกษา

ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา

หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

นายศุภล พัวโสพิศ เจ้าพนักงานอุทกวิทยาชำนาญงาน

นายนิธิรุจน์ วงศ์วิชาศักดิ์ เจ้าพนักงานอุทกวิทยาชำนาญงาน

พิมพ์ครั้งที่

จำนวน.....เล่ม

เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

คำนำ

สถิติข้อมูลอุทกวิทยา กล่าวได้ว่าเป็นข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับงานทางด้านบริหารจัดการน้ำ ผู้ปฏิบัติงานทางด้านนี้ทั้งของภาครัฐ และเอกชน ต่างก็ได้นำสถิติข้อมูลดังกล่าวไปทำการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย นำไปใช้เพื่อการออกแบบก่อสร้าง การจัดสรรน้ำ และการป้องกันภัยอันเกิดจากน้ำ

ข้อมูลปริมาณน้ำเป็นสถิติข้อมูลทางอุทกวิทยาหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นสารสนเทศที่แสดงถึง ปริมาณน้ำในแม่น้ำ ลำคลอง มีปริมาณน้ำที่ไหลผ่านจุดสำคัญหรือจุดเฝ้าระวัง ในแต่ละช่วงเวลาเป็นชั่วโมง วัน เดือน ปี เพื่อจะได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการบริหารจัดการน้ำเป็นสำคัญ และในการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลนั้นจำเป็น ที่จะต้องมี การตั้งสถานีตัวแทนในลำน้ำ แล้วทำการสำรวจเก็บปริมาณน้ำที่ระดับต่างๆ ของแต่ละช่วงเวลา เป็น เวลาหลายๆ ปี เพื่อดูความผันแปรที่เกิดขึ้นในลำน้ำนั้นๆ

ส่วนอุทกวิทยา สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยาจัดทำคู่มือองค์ความรู้เกี่ยวกับการสร้างเส้นโค้ง ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำหรือที่เรียกว่า Rating Curve ที่ใช้การคำนวณปริมาณน้ำ เพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำในองค์กรให้มีประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

กรมชลประทาน

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์	๑
ขอบเขต	๑
คำจำกัดความ	๑
หน้าที่ความรับผิดชอบ	๒
Work Flow	๓
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๔
ระบบติดตามประเมินผล	๑๕
เอกสารอ้างอิง	๑๘
แบบฟอร์มที่ใช้	๑๘
ภาคผนวก	๑๙-๖๐
๑) แบบฟอร์มการจัดทำ Rating Curve	๑๙
๒) ตัวอย่างกรณีศึกษาตัวอย่างการจัดทำ Rating Curve	๓๙
๓) ตัวอย่างการคำนวณ Manning's Formula	๕๕

คู่มือการปฏิบัติงาน การจัดทำ Rating Curve

๑. วัตถุประสงค์

- ๑.๑ เพื่อให้ส่วนอุทกวิทยามีการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจน มีการปรับปรุงรายละเอียด ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การจัดทำ Rating Curve ให้การทำงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ๑.๒ เพื่อถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นระบบ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง จากคู่มือที่จัดทำขึ้นมา
- ๑.๓ เพื่อถ่ายทอดเทคนิคในการกรณีการจัดทำ Rating Curve ในกรณีที่น้ำตื้นฝายหรือกรณีที่มีความซับซ้อน

๒. ขอบเขต

คู่มือการจัดทำ Rating Curve สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่เจ้าพนักงานอุทกวิทยา นักอุทกวิทยา ลูกจ้าง/พนักงานราชการ ที่มีการเปลี่ยนแปลงโอน/ย้าย/เข้ามาใหม่ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

- ๒.๑ การเตรียมข้อมูลระดับน้ำและจุดสำรวจปริมาณน้ำ
- ๒.๒ การจัดทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve)
- ๒.๓ การจัดทำตารางน้ำ (Rating Table)
- ๒.๔ การตรวจสอบปริมาณน้ำหลังจากจัดทำ Rating Curve
- ๒.๕ การนำข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำลงในฐานข้อมูลอุทกวิทยา

๓. การเขียนคำจำกัดความ

๓.๑ Rating Curve คือการเขียนเส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ ซึ่งจะวัดปริมาณน้ำหรือการไหลของกระแสด้วยเครื่องมือวัดปริมาณน้ำ ในการเขียนกราฟความสัมพันธ์ของ จะพล็อตปริมาณน้ำในแกน X และระดับน้ำอยู่ในแกน Y

๓.๒ การแบ่งคาบ (period) คือ การแบ่งช่วงเวลาในกรณีของการคำนวณโดยใช้ ๒ R หรือ ๓ R เช่นน้ำตื้นฝายหรือน้ำที่ไม่ได้ไหลโดยธรรมชาติ

๓.๓ หมายเหตุ (Remark) ที่ทำให้ค่าปริมาณน้ำน้อยลง คือ การใส่เหตุผลจากผลกระทบจากน้ำท่วม (Backwater) หรือน้ำทะเลหนุน (tidal effect) น้ำเสีย กอสะวะ ผักตบชวา หรือ ขอนไม้ ลอยมาตามน้ำจากอาคารหรือสิ่งก่อสร้างในลำน้ำ ทำให้น้ำท่วม หรือปริมาณน้ำลดลง เช่น เชื่อน ฝาย ซึ่งตั้งอยู่เหนือหรือท้ายแนวสำรวจเป็นระยะทางกัม.ทำให้จุดสำรวจกระจาย ได้ค่าปริมาณน้ำน้อยลงที่ระดับน้ำสูงขึ้น

๓.๔ ข้อมูลขาดหาย (missing data) คือข้อมูลขาดหายอันเนื่องมาจากเสาระดับน้ำล้น หรือเพิ่งเริ่มเปิดสถานีเก็บข้อมูล เมื่อวันที่เท่าไร ถึงวันที่เท่าไรซึ่งต้องมีการระบุเหตุการณ์ไว้ใน อท.๑-๐๒

๓.๔ การต่อขยายโค้งปริมาณน้ำ คือ การใช้จุดสำรวจปีที่ผ่านมา หรือ การใช้สูตร manning formula

๓.๕ การพล็อตจุดสำรวจปริมาณน้ำคำทาบ คือ ปริมาณน้ำที่รวมบนตลิ่งแล้ว (including overbank flow) ซึ่งหมายถึงส่วนที่ผ่านสะพานหรือ ท่อลอดถนนต่างๆ

๓.๖ หัวเรื่องและรายละเอียด คือ ข้อมูลที่แสดงในหัวกระดาษ Rating Curve ซึ่งได้แก่

๓.๖.๑ ชื่อแม่น้ำ หรือลำคลอง (of) เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา

๓.๖.๒ ชื่อรหัสสถานี (code) เช่น C.2

๓.๖.๓ ตำแหน่งที่ตั้งของสถานี (at) เช่น หมู่บ้าน หรือตำบล

๓.๖.๔ อำเภอ (A.)

๓.๖.๕ จังหวัด (M.)

๓.๖.๖ พิกัดแสดงที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (lat. - long.)

๓.๖.๗ ปีน้ำที่ทำการคำนวณ (water year)

๓.๖.๘ พื้นที่รูปตัด (cross-section) ตลิ่งฝั่งซ้าย-ขวา และท้องน้ำ

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา รับทราบและสนับสนุนการจัดทำ Rating Curve

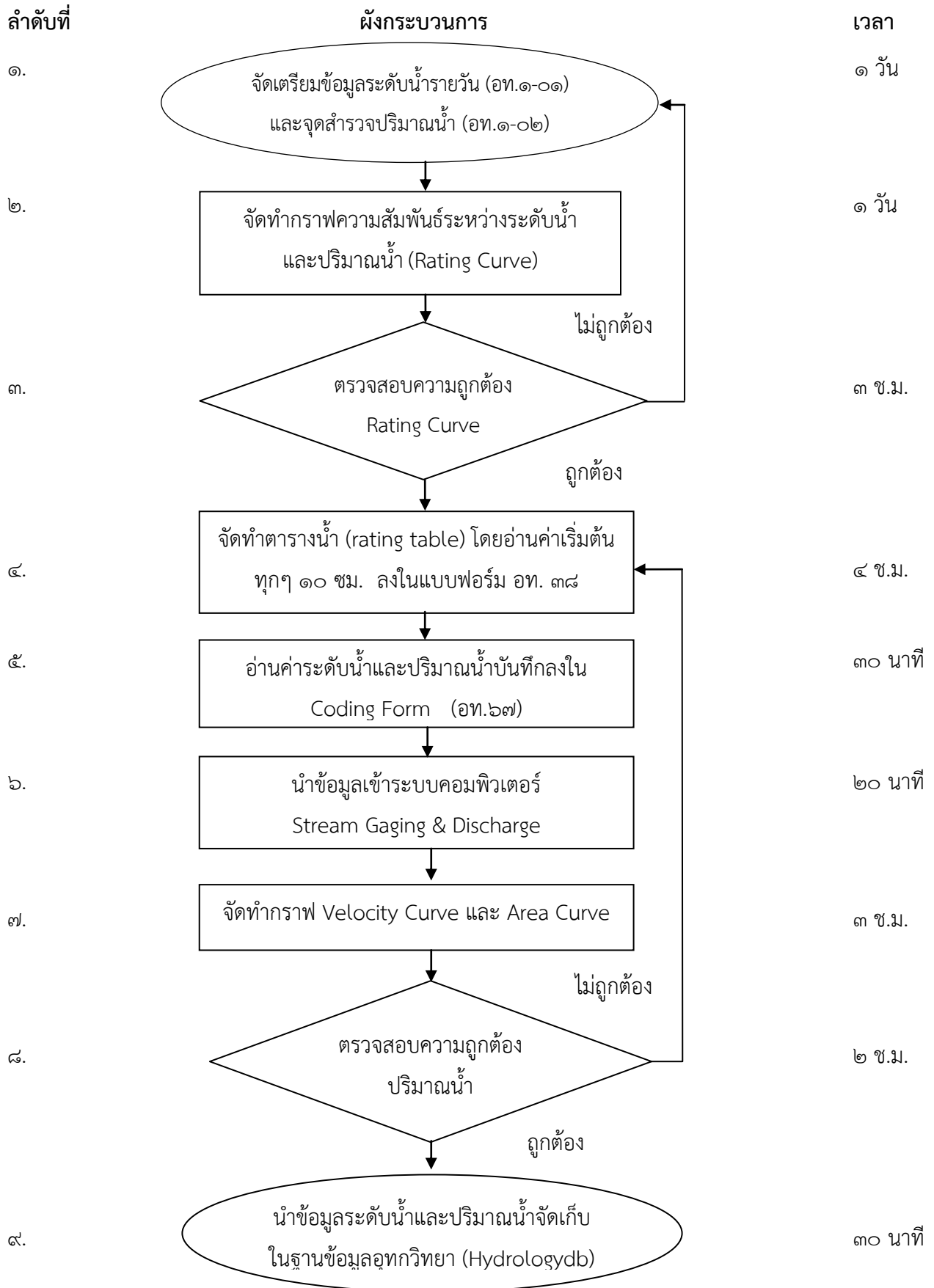
๔.๒ ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ภาคที่ ๑-๘ พิจารณากลับกรอง ความถูกต้องการจัดทำ Rating Curve

๔.๓ หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ ตรวจสอบความถูกต้องการจัดทำ Rating Curve

๔.๔ หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณน้ำและระดับน้ำของแต่ละศูนย์ ก่อนนำเข้าฐานข้อมูลอุทกวิทยา

๔.๕ ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดทำ Rating Curve จัดทำ Rating Curve แต่ละสถานีให้แล้วเสร็จ เพื่อให้หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ ตรวจสอบความถูกต้อง และผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยากลับกรอง พร้อมส่งข้อมูลมายังฝ่ายสารสนเทศ ตรวจสอบความถูกต้องของระดับน้ำและปริมาณน้ำก่อนนำเข้าฐานข้อมูลอุทกวิทยา

Work Flow กระบวนการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานการจัดทำ Rating Curve



รวมเวลาทั้งหมด ๒ วัน ๑๓ ช.ม. ๒๐ นาที ต่อ ๑ สถานี

Work Flow

ชื่อกระบวนการ : กระบวนการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานการจัดทำ Rating Curve

ตัวชี้วัดผลลัพธ์กระบวนการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน : ร้อยละ ๘๐ ของการจัดทำ Rating Curve แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมายและมีความถูกต้องของข้อมูล

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	<pre> graph TD A[๑. จัดเตรียมข้อมูลระดับน้ำรายวัน (อท.๑-๐๑) และจุดสำรวจปริมาณน้ำ (อท.๑-๐๒)] --> B[๒. จัดทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve)] B --> C{๓. ตรวจสอบความถูกต้อง Rating Curve} C -- ไม่ถูกต้อง --> A C -- ถูกต้อง --> D[๔. จัดทำตารางน้ำ (rating table) โดยอ่านค่าเริ่มต้นทุกๆ ๑๐ ซม. ลงในแบบฟอร์ม อท. ๓๘] D --> End(()) </pre>	๑ วัน	๑. จัดเตรียมข้อมูลระดับน้ำรายวัน และจุดสำรวจปริมาณน้ำ ๒. จัดเตรียมกระดาษและอุปกรณ์ไม้ Curve	- จุดสำรวจปริมาณน้ำครอบคลุม ปริมาณน้ำสูงสุดและจำนวนจุดเก็บข้อมูลได้ตามกำหนด - กราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve) ต้องมีความครอบคลุมปริมาณน้ำสูงสุดในแต่ละปี - มีการปรับค่าความสัมพันธ์ Rating Curve ให้เข้ากับข้อมูลจริง	ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘
๒.		๑ วัน	๑. กำหนดขนาดของมาตราส่วน (scale) ของระดับน้ำและปริมาณน้ำให้เหมาะสม ๒. พล็อตค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวันของปีน้ำจาก อท.๑-๐๑ จนครบปีน้ำ ๓. พล็อตจุดสำรวจปริมาณน้ำจากระดับน้ำที่ทำการสำรวจในสนาม อท.๑-๐๒ ให้ครบในทุกความต่างระดับ ๔. ลากโค้งปริมาณน้ำ โดยเริ่มจาก zero flow เชื่อมกลุ่มของจุดสำรวจปริมาณน้ำ โดยลากเส้นให้คลุมระดับน้ำสูงสุด	- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากการกระจายตัวของข้อมูลและการพล็อตค่าใน Log-Log-Scale	ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘
๓.		๓ ชม.	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของ Rating Curve หากมีการกระจายของข้อมูลไม่อยู่บนเส้น Curve ให้ตรวจสอบข้อมูลใหม่ ๒. อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำเพื่อนำไปพล็อตใน Log-Log-Scale เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งจะต้องได้กราฟเป็นเส้นตรง	- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากการกระจายตัวของข้อมูลและการพล็อตค่าใน Log-Log-Scale	- ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘ - ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๔.		๔ ชม.	๑. จัดทำตารางน้ำ (rating table) โดยอ่านค่าเริ่มต้น จากระดับ zero flow กับปริมาณน้ำ จากโค้งปริมาณน้ำทุกๆ ๑๐ เซนติเมตร ลงในแบบฟอร์ม อท.๓๘ จนถึงระดับน้ำสูงสุด	- จัดทำตารางน้ำ (Rating Table) โดยกระจายตารางน้ำ (rating table) ทุกๆ ๑ เซนติเมตร	- ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	ผู้รับผิดชอบ
๕.	<p>อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำ บันทึกลงใน Coding Form (อท.๖๗)</p>	๓๐ นาที	๑. อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form (อท.๖๗)	- จัดบันทึกค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form โดยจะต้องมีค่า difference เพิ่มขึ้นหรือเท่ากัน	- ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘
๖.	<p>นำข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์ Stream Gaging & Discharge</p>	๒๐ นาที	๑. นำค่า Rating Table มาใส่ใน Coding Form แล้วนำไปบันทึกเข้าระบบคอมพิวเตอร์ ๒. ระบบคอมพิวเตอร์จะคำนวณและจัดทำแบบฟอร์มระดับน้ำรายวันและปริมาณน้ำรายวัน	- นำค่า Rating Table มาใส่ใน Coding Form บันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์ตามแบบฟอร์มที่กำหนด	- ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘
๗.	<p>จัดทำกราฟ Velocity Curve และ Area Curve</p>	๓ ช.ม.	๑. นำค่าความเร็ว (Velocity) และพื้นที่ (Area) จากจุดสำรวจปริมาณน้ำ (อท.๑-๐๒) มาจัดทำกราฟ Velocity Curve และ Area Curve	- จัดทำกราฟ Velocity Curve และ Area Curve โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน	- ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘
๘.	<p>ตรวจสอบ ความถูกต้อง ปริมาณน้ำ</p> <p>ไม่ถูกต้อง</p> <p>ถูกต้อง</p>	๒ ช.ม.	๑. ตรวจสอบความถูกต้องปริมาณน้ำหากไม่ถูกต้องจะต้องตรวจสอบตารางน้ำ (rating table)	- ตรวจสอบความถูกต้องจากการนำไปใช้จริงโดยการวัดปริมาณน้ำจากการปฏิบัติงานเปรียบเทียบ	- ศูนย์อุทกวิทยา ๑-๘ - ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ
๙.	<p>นำข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำ จัดเก็บในฐานข้อมูลอุทกวิทยา (Hydrologydb)</p>	๓๐ นาที	๑. นำข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำจัดเก็บในฐานข้อมูลอุทกวิทยา (Hydrologydb) ๒. ทำการคำนวณหาค่าต่างๆ ได้แก่ค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน, ค่าระดับน้ำสูงสุดเฉลี่ยประจำเดือน, ค่าปริมาณน้ำรายรายเดือนรายปี, ค่าปริมาณน้ำสูงสุดประจำปี เป็นต้น	- นำเข้าข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำจัดเก็บในฐานข้อมูลอุทกวิทยาให้ครบทุกสถานีตามคำสั่งปีน้ำ พร้อมคำนวณค่าต่างๆ	- ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

สรุปกระบวนการจัดทำ Rating Curve กรมชลประทาน

กระบวนการจัดทำ Rating Curve กรมชลประทาน ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญดังนี้

- ๑.๑ จัดเตรียมข้อมูลระดับน้ำรายวัน (อท.๑-๐๑) และจุดสำรวจปริมาณน้ำ (อท.๑-๐๒)
- ๑.๒ จัดทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve)
- ๑.๓ ตรวจสอบความถูกต้อง Rating Curve
- ๑.๔ จัดทำตารางน้ำ (rating table) โดยอ่านค่าเริ่มต้นทุกๆ ๑๐ ซม. ลงในแบบฟอร์ม อท. ๓๘
- ๑.๕ อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form (อท.๖๗)
- ๑.๖ นำข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์ Stream Gaging & Discharge
- ๑.๗ จัดทำกราฟ Velocity Curve และ Area Curve
- ๑.๘ ตรวจสอบความถูกต้องปริมาณน้ำ
- ๑.๙ นำข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำจัดเก็บในฐานข้อมูลอุทกวิทยา (Hydrologydb)

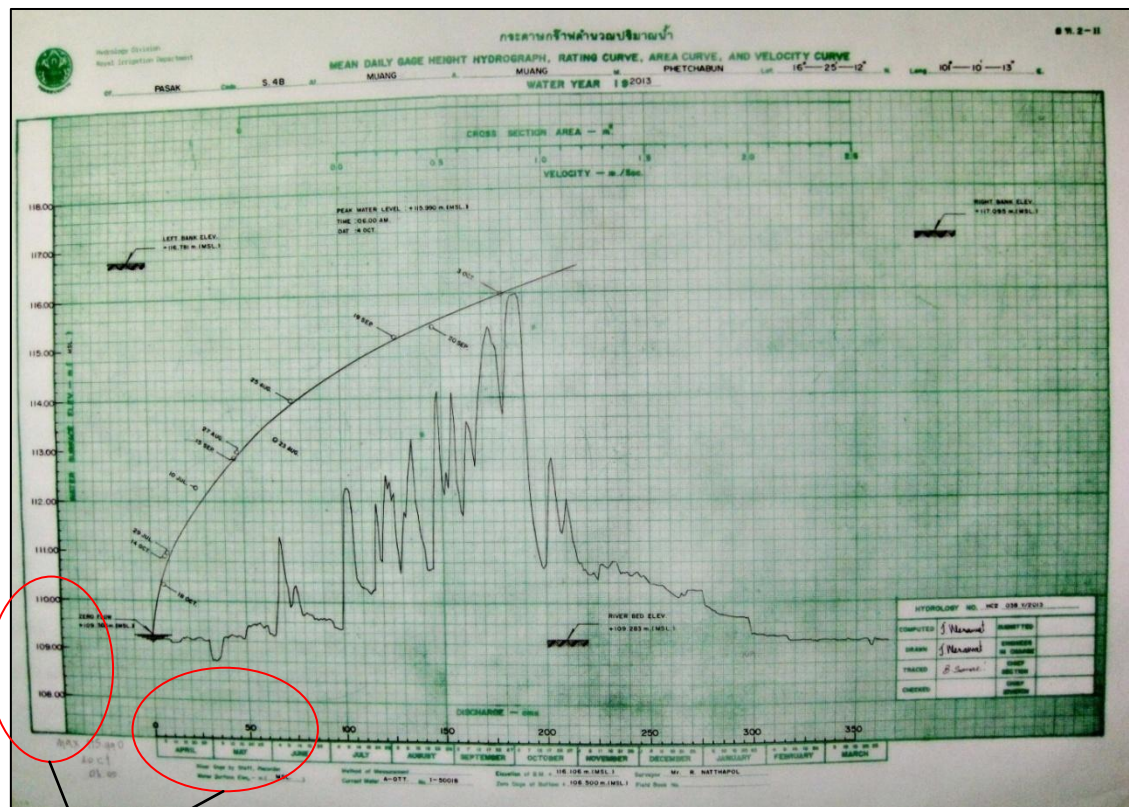
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ในอุทกวิทยาการคำนวณปริมาณน้ำ Rating Curve คือการเขียนเส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ ซึ่งจะวัดปริมาณน้ำข้ามคลองหรือการไหลของกระแสน้ำด้วยเครื่องมือวัดปริมาณน้ำ ในการเขียนกราฟความสัมพันธ์ของ Rating Curve จะพล็อตปริมาณน้ำในแกน X และระดับน้ำอยู่ในแกน Y

Rating Curve ถูกสร้างจาก 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำและระดับน้ำโดยการวัดระดับน้ำให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำในแม่น้ำ ขั้นตอนที่สอง จากการวัดระดับน้ำในแม่น้ำสามารถนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำได้โดยใช้ค่าความสัมพันธ์จากส่วนแรก (Rating Curve เดิม) ซึ่งระดับน้ำวัดได้จากการอ่านค่าจากเสาระดับที่ติดตั้งไว้ในแม่น้ำ

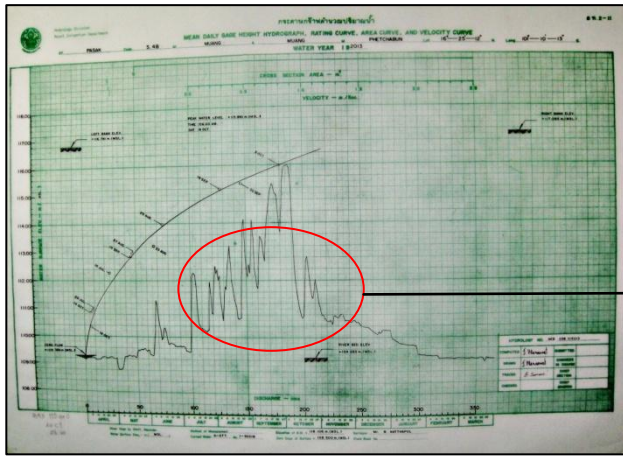
หลักการและรายละเอียดในคู่มือเล่มนี้ จะบอกถึงวิธีในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำหรือที่เรียกว่า Rating Curve ขั้นตอนในการคำนวณปริมาณน้ำ ตัวอย่าง และแบบฝึกหัดให้ผู้ที่ทำหน้าที่ในการคำนวณไว้ใช้เป็นคู่มือศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดขนาดของมาตราส่วน (scale) ของระดับน้ำและปริมาณน้ำให้เหมาะสม โดยพิจารณาให้คลุมถึงระดับตลิ่งและปริมาณน้ำสูงสุด แกนตั้งจะใช้แทนค่าระดับน้ำ (gage height) และแกนนอนจะใช้แทนค่าปริมาณน้ำ (discharge) โดยเวลาเป็นวันและเดือน



กำหนดมาตราส่วนให้มีความเหมาะสม

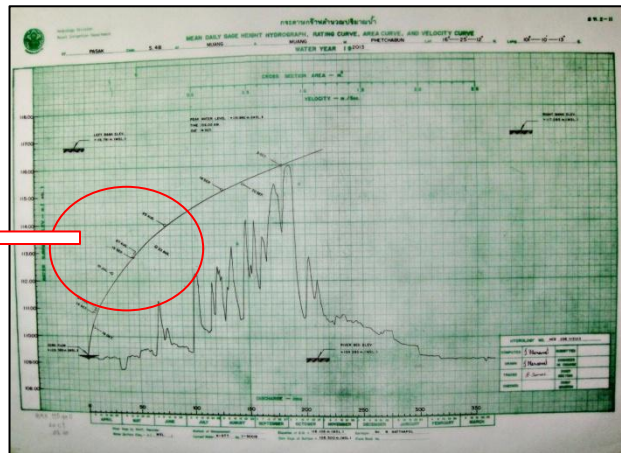
๒. พล็อตค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวันของปีน้ำจาก อท.๑-๐๑ จนครบปีน้ำ



พล็อตค่าระดับน้ำเฉลี่ยจนครบปีน้ำ

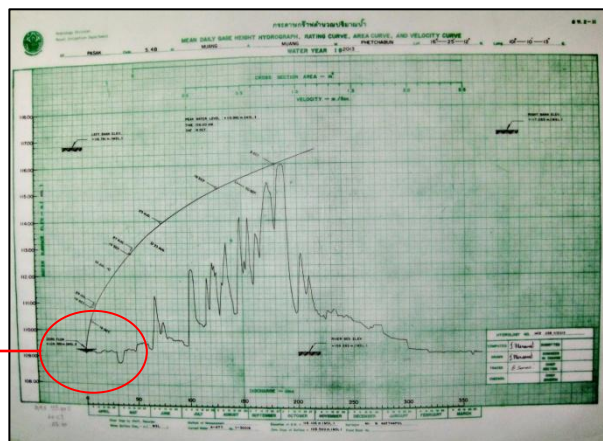
๓. พล็อตจุดสำรวจปริมาณน้ำจากระดับน้ำที่ทำการสำรวจในสนาม อท.๑-๐๒ ให้ครบในทุกความ ต่างระดับ พร้อมกับลากเส้นโยงวันที่ทำการสำรวจกำกับ

พล็อตจุดสำรวจปริมาณน้ำ จากสนามให้ครบทุกจุด

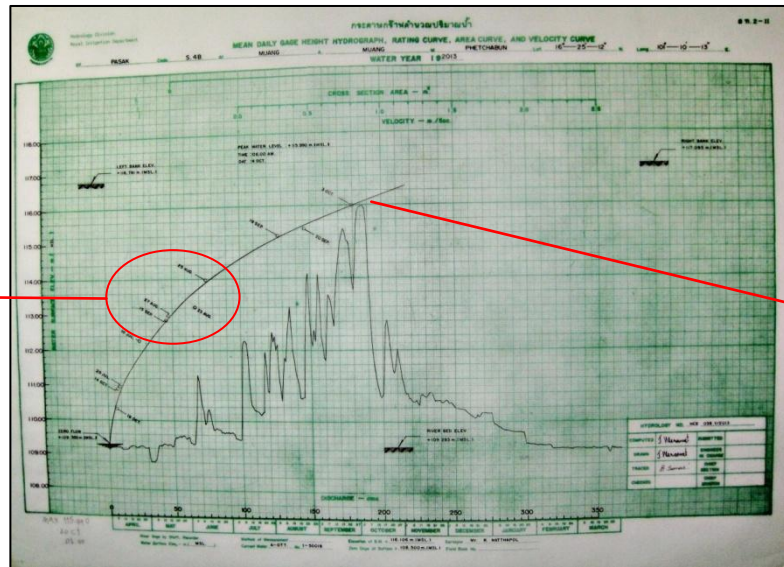


๔. พิจารณาจุดสำรวจระดับน้ำ-ปริมาณน้ำต่ำสุด ที่สำรวจได้ เพื่อกำหนดค่าระดับศูนย์ปริมาณน้ำ (zero flow) ซึ่ง จะใช้เป็นค่าเริ่มต้นในการอ่านค่าตารางน้ำ (rating table) ข้อที่พึงระวังคือ ที่ระดับนี้จะต้องไม่ต่ำกว่า ระดับ ท้องน้ำ (river bed) แต่จะอยู่ใกล้เคียงกับระดับน้ำต่ำสุด

กำหนดค่าระดับศูนย์ ปริมาณน้ำ (Zero flow)




๕. พิจารณาการกระจายของจุดสำรวจปริมาณน้ำ ที่ข้างสำรวจทำการสำรวจมาได้ว่า มีการเกาะกลุ่ม หรือกระจาย มากน้อยเพียงใด เพื่อหาแนวในการสร้างโค้งปริมาณน้ำ (rating curve)
๖. ลากโค้งปริมาณน้ำ โดยเริ่มจาก zero flow เฉลี่ยกลุ่มของจุดสำรวจปริมาณน้ำ โดยลากเส้นให้คลุมระดับน้ำสูงสุด



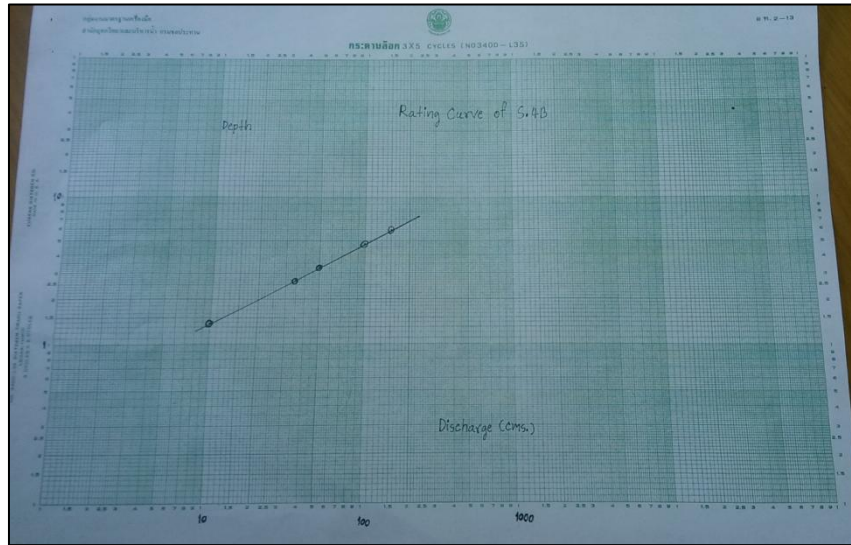
พิจารณาการกระจาย
ตัวให้อยู่บนเส้นโค้ง

ลากเส้นโค้ง
ปริมาณน้ำ

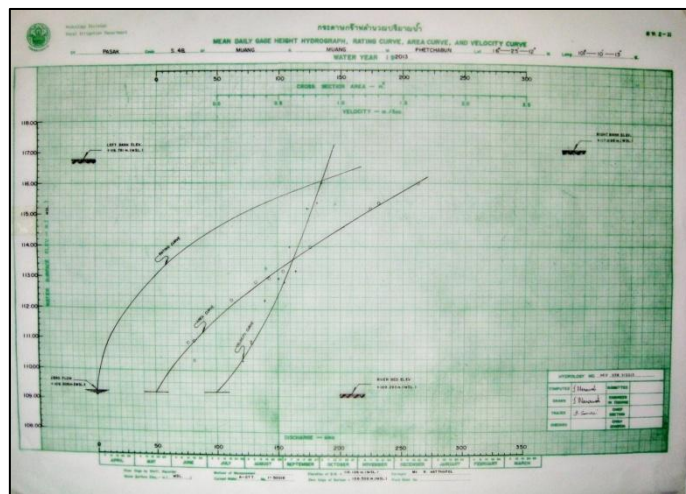
๗. ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของโค้งที่ได้ โดยเลือกค่าปริมาณน้ำและระดับน้ำที่อ่านได้จากโค้งปริมาณน้ำเป็นคู่ๆ ในช่วงต่างๆ กัน จนคลุมระดับน้ำสูงสุดบันทึกลงบน Calculation sheet

Hydrology Division				อท.01	
Royal Irrigation Department		กรมชลประทาน			
H-01		CALCULATION SHEET			
				Computed by.....	
				Date.....	
				Checked by.....	
S.4B		ZF + 109.60			
Q	WES	DEPTH			
10	110.98	1.38			
35	112.09	2.6			
50	112.88	3.28			
100	114.36	4.76			
150	115.51	5.91			

๘. พล็อตค่าระดับน้ำที่ความลึกเหนือ Zero flow หรือ depth กับปริมาณน้ำในขั้นตอนที่ ๗. ลงบนกระดาษ log-log scale
๙. ลากเส้นต่อจุดที่ได้จากการพล็อตในขั้นตอนที่ ๘. จะเห็นว่าจะเป็นเส้นตรง นั่นคือ ความสัมพันธ์ของระดับน้ำกับปริมาณน้ำจะเป็นเส้นโค้งในกราฟปกติ แต่จะเป็นเส้นตรงในกราฟ log-log scale ถ้ายังไม่เป็นเส้นตรง ต้องกดหรือยก ค่าของ zero flow ใหม่ เนื่องจากยังลากเส้นไม่เฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ของจุดสำรวจปริมาณน้ำดีพอ



๑๐. นำค่าความเร็ว (Velocity) และพื้นที่ (Area) จากจุดสำรวจปริมาณน้ำ (อท.๐๒) มาจัดทำกราฟ Velocity Curve และ Area Curve



๑๑. จัดทำตารางน้ำ (rating table) โดยอ่านค่าเริ่มต้น จากระดับ zero flow กับปริมาณน้ำ จากโค้งปริมาณน้ำ ทุกๆ ๑๐ เซนติเมตร ลงในแบบฟอร์ม อท.๓๘ จนถึง ระดับน้ำสูงสุดประจำปี ซึ่งจะต้องมีค่า difference เพิ่มขึ้นหรือเท่ากัน
๑๒. กระจายตารางน้ำ (rating table) ทุกๆ ๑ เซนติเมตร ในแบบฟอร์ม อท.๓๘

Hydrology Division			๐๓.38
Royal Irrigation Department			
H-38			
RATING TABLE			

Rating Table for Rating Curve NO.from.....**1 April 2013**.....to.....**31 March 2014**.....

Name of Stream.....**Pasak**.....River System.....**Pasak**.....Station.....**Muang**.....

Province.....**Phetchabun**.....Region.....**Lower Northern**.....Code.....**S.4B**.....

Gage Height m.(m.s.l)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
.00			.20			109.40	0.25		109.60	1.00		109.80	2.00	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44		0.25	.64		0.50	.84		0.50
.05			.25			.45			.65			.85		
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
.10			109.30	0.00		109.50	0.50		109.70	1.50		109.90	2.50	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14			.34		0.25	.54		0.50	.74		0.50	.94		0.50
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note

.....

Computed by.....Checked by.....

๑๓. ทำการคำนวณค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวัน ลงแบบฟอร์ม อท.๒๖ โดยการลอกค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน และอ่านจากปริมาณน้ำที่ตรงกันในตาราง Rating table ตามที่แตกไว้แล้ว จนครบปีน้ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ - ปริมาณน้ำ											
สถานี S.4B แม่น้ำป่าสัก ต.โนนเมือง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์											
ปี 2558											
ระดับน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ	ระดับน้ำ	ระดับน้ำ	ปริมาณน้ำ
ม.(รทก.)	ม.(รสม.)	ลบ.ม./วิ	ม.(รทก.)	ม.(รสม.)	ลบ.ม./วิ	ม.(รทก.)	ม.(รสม.)	ลบ.ม./วิ	ม.(รทก.)	ม.(รสม.)	ลบ.ม./วิ
110.30	3.80	0.00	110.80	4.30	3.75	111.30	4.80	10.50	111.80	5.30	19.50
110.31	3.81	0.05	110.81	4.31	3.88	111.31	4.81	10.68	111.81	5.31	19.70
110.32	3.82	0.10	110.82	4.32	4.00	111.32	4.82	10.85	111.82	5.32	19.90
110.33	3.83	0.15	110.83	4.33	4.13	111.33	4.83	11.03	111.83	5.33	20.10
110.34	3.84	0.20	110.84	4.34	4.25	111.34	4.84	11.20	111.84	5.34	20.30
110.35	3.85	0.25	110.85	4.35	4.38	111.35	4.85	11.38	111.85	5.35	20.50
110.36	3.86	0.30	110.86	4.36	4.50	111.36	4.86	11.55	111.86	5.36	20.70
110.37	3.87	0.35	110.87	4.37	4.63	111.37	4.87	11.73	111.87	5.37	20.90
110.38	3.88	0.40	110.88	4.38	4.75	111.38	4.88	11.90	111.88	5.38	21.10
110.39	3.89	0.45	110.89	4.39	4.88	111.39	4.89	12.08	111.89	5.39	21.30
110.40	3.90	0.50	110.90	4.40	5.00	111.40	4.90	12.25	111.90	5.40	21.50
110.41	3.91	0.58	110.91	4.41	5.13	111.41	4.91	12.43	111.91	5.41	21.70
110.42	3.92	0.65	110.92	4.42	5.25	111.42	4.92	12.60	111.92	5.42	21.90
110.43	3.93	0.73	110.93	4.43	5.38	111.43	4.93	12.78	111.93	5.43	22.10
110.44	3.94	0.80	110.94	4.44	5.50	111.44	4.94	12.95	111.94	5.44	22.30
110.45	3.95	0.88	110.95	4.45	5.63	111.45	4.95	13.13	111.95	5.45	22.50
110.46	3.96	0.95	110.96	4.46	5.75	111.46	4.96	13.30	111.96	5.46	22.70
110.47	3.97	1.03	110.97	4.47	5.88	111.47	4.97	13.48	111.97	5.47	22.90
110.48	3.98	1.10	110.98	4.48	6.00	111.48	4.98	13.65	111.98	5.48	23.10
110.49	3.99	1.18	110.99	4.49	6.13	111.49	4.99	13.83	111.99	5.49	23.30

๑๔. อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form (อท.๖๗)

Hydrology Division												Coding Form No.1												อ.ท.๖๗			
Royal Irrigation Department.																											
H. 67												STREAM GAGING & DISCHARGE															
STATION CODE												WATER YEAR															
S.4B												2013															
SEQUENCE														STATION NAME, AMPHOE, PROVINCE, (CODE)													
0010														Mueang, Mueang, Phetchabun,S,4B													
0020														Pasak													
0030														106.500 MSL													
0040														HC2.038 Y/2013													
0050														109.30 0.00 109.50 0.50 110.20 4.00 110.60 7.00 110.90 10.00													
0051														111.00 11.25 111.50 18.75 111.90 25.75 112.40 35.75 113.00 49.25													
0052														113.10 51.75 113.50 62.75 113.70 68.75 113.80 72.00 114.10 82.50													
0053														114.30 90.00 114.40 94.00 114.60 102.50 114.90 116.00 115.10 126.00													
0054														115.40 142.50 115.50 148.50 115.70 161.00 115.90 174.00 116.00 180.75													
0055																											
0056																											
0057																											
0058																											
0059																											

๑๕. นำข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์ Stream Gaging & Discharge



๑๖. ทำการคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้ นำข้อมูล

- ๑๖.๑ ค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายเดือน
- ๑๖.๒ ค่าระดับน้ำสูงสุดเฉลี่ยประจำเดือน
- ๑๖.๓ ค่าระดับน้ำต่ำสุดเฉลี่ยประจำเดือน
- ๑๖.๔ ค่าระดับน้ำสูงสุดประจำปี และวันที่ เวลาที่เกิด
- ๑๖.๕ ค่าปริมาณน้ำรายรายเดือน รายปี
- ๑๖.๖ ค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือน รายปี
- ๑๖.๗ ค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยสูงสุดประจำเดือน ประจำปี
- ๑๖.๘ ค่าปริมาณน้ำเฉลี่ยต่ำสุดประจำเดือน ประจำปี
- ๑๖.๙ ค่าปริมาณน้ำรวมรายเดือน รายปี (ล้านลบ.ม.)
- ๑๖.๑๐ ค่าปริมาณน้ำสูงสุดประจำปี
- ๑๖.๑๑ ค่า Runoff yield (ลิตร/วินาที/ตร.กม.)
- ๑๖.๑๒ ค่า Momentary peak yield (ลิตร/วินาที/ตร.กม.)

๑๗. นำข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำจัดเก็บในฐานข้อมูล Hydrologydb



ระบบฐานข้อมูลอุตุ-อุทก



ปัญหาและอุปสรรค

การคำนวณปริมาณน้ำให้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน ช่างสำรวจหรือหัวหน้าหน่วย ซึ่งทำหน้าที่เก็บข้อมูลเบื้องต้น จะต้องมีความพร้อมและตื่นตัวอยู่เสมอ ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าว่าควรจะดำเนินการอย่างไร และจากประสบการณ์ พอจะรวบรวมได้ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดความเร็วกระแส น้ำ (current meter) ต้องอยู่ในสถานที่พร้อมจะใช้งาน มีการตรวจสอบ บำรุงรักษาก่อนใช้งาน เช่น ทำการ spin test เพื่อตรวจความคล่องตัวของใบพัด บางครั้งอาจจะมีตะกอนทรายไปอุดตัน เนื่องจากทำความสะอาดไม่หมดหลังจากการใช้งาน
2. บุคลากร คือ ตัวของผู้ทำการเก็บข้อมูลเอง จะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อข้อมูล มีความละเอียด รอบคอบ ไม่กระทำการใดที่เป็นการเดาสุ่ม
3. การเก็บข้อมูลในช่วงที่เกิด สภาวะน้ำท่วมหลาก ไม่สามารถทำการสำรวจปริมาณน้ำได้ ควรจะทำเครื่องหมายบากไว้ที่บริเวณต้นไม้ หรือสิ่งก่อสร้างที่ค่อนข้างมั่นคง (flood mark) เพื่อจะได้ทราบค่าของระดับน้ำสูงสุดไว้ประเมินค่าปริมาณน้ำสูงสุดต่อไป
4. ภาพถ่าย หรือแผนที่สังเขป แสดงถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น สถานการณ์น้ำท่วมที่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ปี 2549 สภาพที่แนวสำรวจที่เกิดความเสียหาย ไว้เป็นข้อมูลในการพิจารณา
5. ภาพถ่าย หรือ สเก็ต ของสิ่งก่อสร้างที่อยู่ในตัวลำน้ำ และมีผลกระทบต่อการสำรวจปริมาณน้ำ

๗. ระบบติดตามประเมินผล

กระบวนการ	มาตรฐาน/คุณภาพงาน	วิธีการติดตามประเมินผล	ผู้ติดตาม/ประเมินผล	ข้อเสนอแนะ
๑. จัดเตรียมข้อมูลระดับน้ำรายวัน (อท.๐๑) และจุดสำรวจปริมาณน้ำ (อท.๐๒)	๑. จัดเตรียมข้อมูลระดับน้ำรายวันบันทึกลงในแบบฟอร์ม (อท.๐๑) ๒. จัดเตรียมข้อมูลจุดสำรวจปริมาณน้ำจากภาคสนามบันทึกลงในแบบฟอร์ม (อท.๐๒) โดยคำนึงถึงการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำสูงของปีนั้นๆ	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเบื้องต้นจากแบบฟอร์มที่กำหนด	หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ	
๒. จัดทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve)	๑. จัดทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณน้ำ (Rating Curve) โดยการกำหนดมาตราส่วนให้เหมาะสม ๒. นำข้อมูลจุดสำรวจปริมาณน้ำพล็อตลงใน Rating Curve ให้ครอบคลุมปริมาณน้ำสูง หากข้อมูลไม่ครอบคลุมจะต้องคำนวณหาปริมาณน้ำสูงจาก Manning 's Formula)	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากการกระจายตัวของข้อมูลซึ่งจะต้องไปตามเส้นโค้งความสัมพันธ์และการพล็อตค่าใน Log-Log-Scale จะต้องได้กราฟเส้นตรง	หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ	
๓. ตรวจสอบความถูกต้อง Rating Curve	๑. การกระจายตัวของข้อมูลต้องเกาะกลุ่มอยู่บนเส้นโค้งความสัมพันธ์ ๒. เส้นโค้งความสัมพันธ์ระดับน้ำและปริมาณน้ำต้องครอบคลุมน้ำสูงสุด	๑. ตรวจสอบความถูกต้องการลากกราฟเส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำ และระดับน้ำ ๒. ตรวจสอบความถูกต้องกราฟ Log-Log-Scale จะต้องได้กราฟเส้นตรง	- หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ - หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ	

กระบวนการ	มาตรฐาน/คุณภาพงาน	วิธีการติดตามประเมินผล	ผู้ติดตาม/ประเมินผล	ข้อเสนอแนะ
๔. จัดทำตารางน้ำ (rating table) โดยอ่านค่าเริ่มต้นทุกๆ ๑๐ ซม. ลงในแบบฟอร์ม อท. ๓๘	๑. จัดทำตารางน้ำ (rating table) โดยอ่านค่าเริ่มต้น จากระดับ zero flow กับปริมาณน้ำ จากโค้งปริมาณน้ำทุกๆ ๑๐ เซนติเมตร ลงในแบบฟอร์ม อท.๓๘ จนถึง ระดับน้ำสูงสุดประจำปี ซึ่งจะต้องมีค่า difference เพิ่มขึ้นหรือเท่ากัน ๒. กระจายตารางน้ำ (rating table) ทุกๆ ๑ เซนติเมตร ในแบบฟอร์ม อท.๓๘	๑. ตรวจสอบความถูกต้องการจัดตารางน้ำ (Rating table) ตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งจะต้องมีค่า difference เพิ่มขึ้นหรือเท่ากัน ๒. ตรวจสอบการกระจายกระจายตารางน้ำ (rating table) ให้มีความถูกต้องตามข้อกำหนด	- หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ - หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ	
๕. อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form (อท.๖๗)	๑. บันทึกค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form (อท.๖๗) ให้ถูกต้อง	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form	หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ	
๖. นำข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์ Stream Gaging & Discharge	๑. นำข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์ Stream Gaging & Discharge ให้มีความถูกต้องตามหัวข้อต่างๆ	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของการนำข้อมูลเข้าระบบคอมพิวเตอร์ Stream Gaging & Discharge	- หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ - หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ	
๗. จัดทำกราฟ Velocity Curve และ Area Curve	๑. นำข้อมูลจากจุดสำรวจปริมาณน้ำ (อท.๑๒) โดยนำค่าความเร็ว (Velocity) และพื้นที่ (Area) มาจัดทำกราฟ Velocity Curve และ Area Curve	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของกราฟ Velocity Curve และ Area Curve	- หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์และประมวลสถิติ	

กระบวนการ	มาตรฐาน/คุณภาพงาน	วิธีการติดตามประเมินผล	ผู้ติดตาม/ประเมินผล	ข้อเสนอแนะ
๘. ตรวจสอบความถูกต้อง ปริมาณน้ำ	๑. ตรวจสอบความถูกต้องจากการนำ ไปใช้จริงโดยการวัดปริมาณน้ำจากการ ปฏิบัติงานเปรียบเทียบ	๑. วัดปริมาณน้ำจริงเพื่อนำค่าที่ได้ จากการวัดปริมาณน้ำเปรียบเทียบกับค่าจาก Rating table	- หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์ และประมวลสถิติ - หัวหน้าฝ่าย สารสนเทศและพยากรณ์ น้ำ	
๙. นำข้อมูลระดับน้ำและ ปริมาณน้ำจัดเก็บในฐานข้อมูล อุทกวิทยา (Hydrologydb)	๑. นำข้อมูลเข้าตามหัวข้อที่กำหนดใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2. คำนวณหาค่าต่างๆ ได้แก่ค่าเฉลี่ย ระดับน้ำรายเดือน, ค่าระดับน้ำสูงสุด เฉลี่ยประจำเดือน, ค่าปริมาณน้ำราย รายเดือน รายปี, ค่าปริมาณน้ำสูงสุด ประจำปี เป็นต้น	๑. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จากกราฟรายชั่วโมง ๒. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จากการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลขั้นสูง	- ผู้อำนวยการส่วนอุทก วิทยา - ผู้อำนวยการอุทกวิทยา ชลประทาน ๑-๘ - หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศ และพยากรณ์น้ำ	

๘. เอกสารอ้างอิง

๘.๑ เว็บไซต์ https://en.wikipedia.org/wiki/Rating_curve

๘.๒ ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ. ๒๕๕๓. คู่มือการประเมินค่าปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธี

Manning's formula : ส่วนอุทกวิทยา กรมชลประทาน

๙. แบบฟอร์มที่ใช้

๙.๑ แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลระดับน้ำรายวัน (อท.๐๑)

๙.๒ แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลจุดสำรวจปริมาณน้ำ (อท.๐๒)

๙.๓ แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลตารางน้ำ (rating table) อท. ๓๘

๙.๓ แบบฟอร์มบันทึกระดับน้ำและปริมาณน้ำบันทึกลงใน Coding Form (อท.๖๗)

ภาคผนวก



กรมชลประทาน

ตารางแสดงสถิติการสำรวจปริมาณน้ำ

แม่น้ำ เจ้าพระยา สถานี ท้ายเขื่อนเจ้าพระยา รหัส C.13
 ตำบล บางหลวง อำเภอ สรรพยา จังหวัด ชัยนาท
 ราคาศูนย์เสาระดับ 0.000 ม.(จ.ท.ก.) ปีน้ำ 2015 (2558)

วันที่	ระดับน้ำ ม.	ระดับน้ำ ม. (จ.ท.ก.)	เวลาทำการ สำรวจ	ความกว้าง ฝายน้ำ ม.	เนื้อที่รูปตัด ตร.ม.	ความเร็ว เฉลี่ย ม./วิ.	ปริมาณน้ำ ลบ.ม./วิ.	หมายเหตุ
20 เม.ย.58	5.79	5.79	11:33-11:36	155.66	580.60	0.119	68.974	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
7 พ.ค.58	5.84	5.84	14:13-14:15	152.86	602.90	0.106	63.639	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
21 พ.ค.58	5.89	5.89	11:31-11:34	150.20	583.70	0.121	70.558	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
9 มิ.ย.58	5.87	5.87	08:57-09:00	149.05	574.80	0.135	77.419	สำรวจด้วยเครื่อง M.9 (เร็ว)
17 มิ.ย.58	5.92	5.92	08:50-08:52	152.29	570.50	0.134	76.296	สำรวจด้วยเครื่อง M.9 (เร็ว)
24 มิ.ย.58	5.86	5.86	09:00-09:03	154.33	591.40	0.125	74.040	สำรวจด้วยเครื่อง M.9 (เร็ว)
8 ก.ค.58	5.87	5.87	09:03-09:06	154.06	604.60	0.128	77.348	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
15 ก.ค.58	6.10	6.10	10:49-10:54	166.54	685.30	0.150	103.009	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
20 ก.ค.58	6.16	6.16	14:12-14:15	153.26	630.80	0.163	102.639	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
27 ก.ค.58	6.24	6.24	09:04-09:07	155.25	652.70	0.173	113.055	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
4 ส.ค.58	6.00	6.00	09:25-09:28	160.18	615.00	0.138	84.699	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
11 ส.ค.58	6.03	6.03	09:02-09:05	176.70	630.10	0.135	85.328	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
24 ส.ค.58	5.99	5.99	09:32-09:35	155.80	610.30	0.128	78.469	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
21 ก.ย.58	8.90	8.90	12:20-12:22	188.31	1138.90	0.481	548.357	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
23 ก.ย.58	8.75	8.75	09:36-09:38	187.30	1103.10	0.390	430.157	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
15 ต.ค.58	10.20	10.20	10:01-10:03	193.78	1367.90	0.522	714.521	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
16 ต.ค.58	10.09	10.09	14:34-14:37	198.98	1385.60	0.497	688.198	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
19 ต.ค.58	8.46	8.46	14:48-14:50	180.57	1011.50	0.345	348.855	สำรวจด้วยเครื่อง M.9

ผู้สำรวจ นายสมเกียรติ ฉินโน



ตารางแสดงสถิติการสำรวจปริมาณน้ำ

แม่น้ำ เจ้าพระยา สถานี ท้ายเขื่อนเจ้าพระยา รหัส C.13
 ตำบล บางหลวง อำเภอ สรรพพยา จังหวัด ชัยนาท
 ราคาศูนย์เสาระดับ 0.000 ม.(ร.ท.ก.) ปีน้ำ 2015 (2558)

วันที่	ระดับน้ำ ม.	ระดับน้ำ ม. (ร.ท.ก.)	เวลาทำการ สำรวจ	ความกว้าง ผิวน้ำ ม.	เนื้อที่รูปตัด ตร.ม.	ความเร็ว เฉลี่ย ม./วิ.	ปริมาณน้ำ ลบ.ม./วิ.	หมายเหตุ
10 พ.ย.58	5.78	5.78	09:35-09:40	163.79	579.40	0.096	55.593	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
22 ธ.ค.58	6.00	6.00	12:35-12:40	164.03	616.20	0.136	83.862	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
12 ม.ค.59	5.95	5.95	09:40-09:42	160.16	543.80	0.132	71.037	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
3 ก.พ.59	5.74	5.74	09:36-09:38	159.89	571.20	0.121	69.150	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
19 ก.พ.59	6.02	6.02	09:29-09:32	161.33	599.00	0.157	94.100	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
3 มี.ค.59	5.86	5.86	06:56-07:00	160.49	577.40	0.131	75.903	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
7 มี.ค.59	5.99	5.99	14:10-14:12	159.62	572.70	0.116	66.540	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
10 มี.ค.59	5.76	5.76	12:58-13:00	161.44	570.80	0.122	69.732	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
22 มี.ค.59	5.86	5.86	09:09-09:11	163.03	574.40	0.118	67.692	สำรวจด้วยเครื่อง M.9
30 มี.ค.59	5.90	5.90	08:31-08:33	160.05	564.20	0.139	77.917	สำรวจด้วยเครื่อง M.9

ผู้สำรวจ นายสมเกียรติ ฉินโน



Hydrology Division
Royal Irrigation Department

กระดาษกราฟค่าความปริมาณน้ำ

8 ๓. 2-11

MEAN DAILY GAGE HEIGHT HYDROGRAPH, RATING CURVE, AREA CURVE, AND VELOCITY CURVE

of CHAO PHRAYA RIVER.

C. 13

at BAN BANG KRABUANG

A. SANPHAYA

M. CHAINAT

Lat. 15-09-57

N.

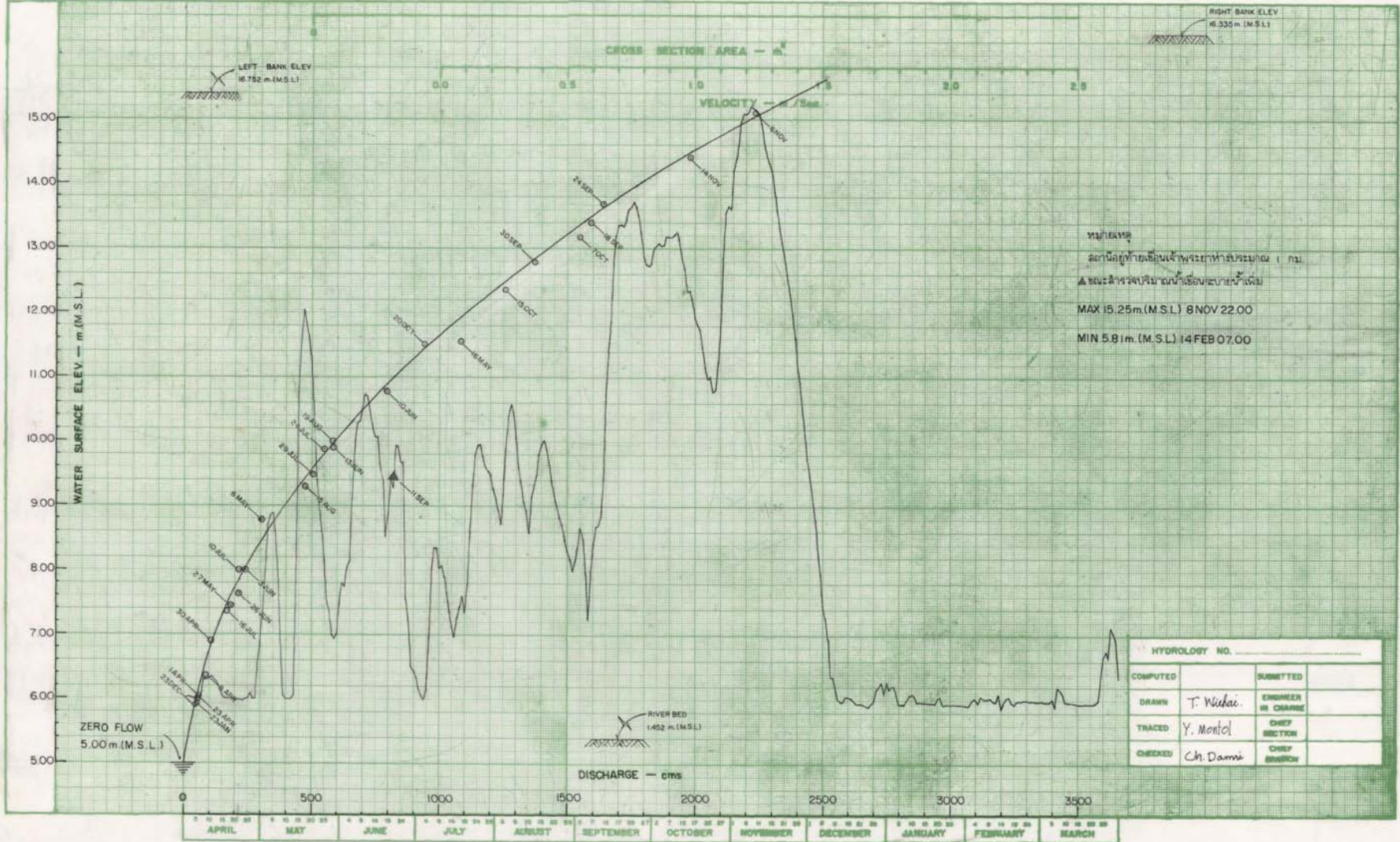
Long. 100°-11'-32"

E.

WATER YEAR 1208

1676883 N.

0628064 E.



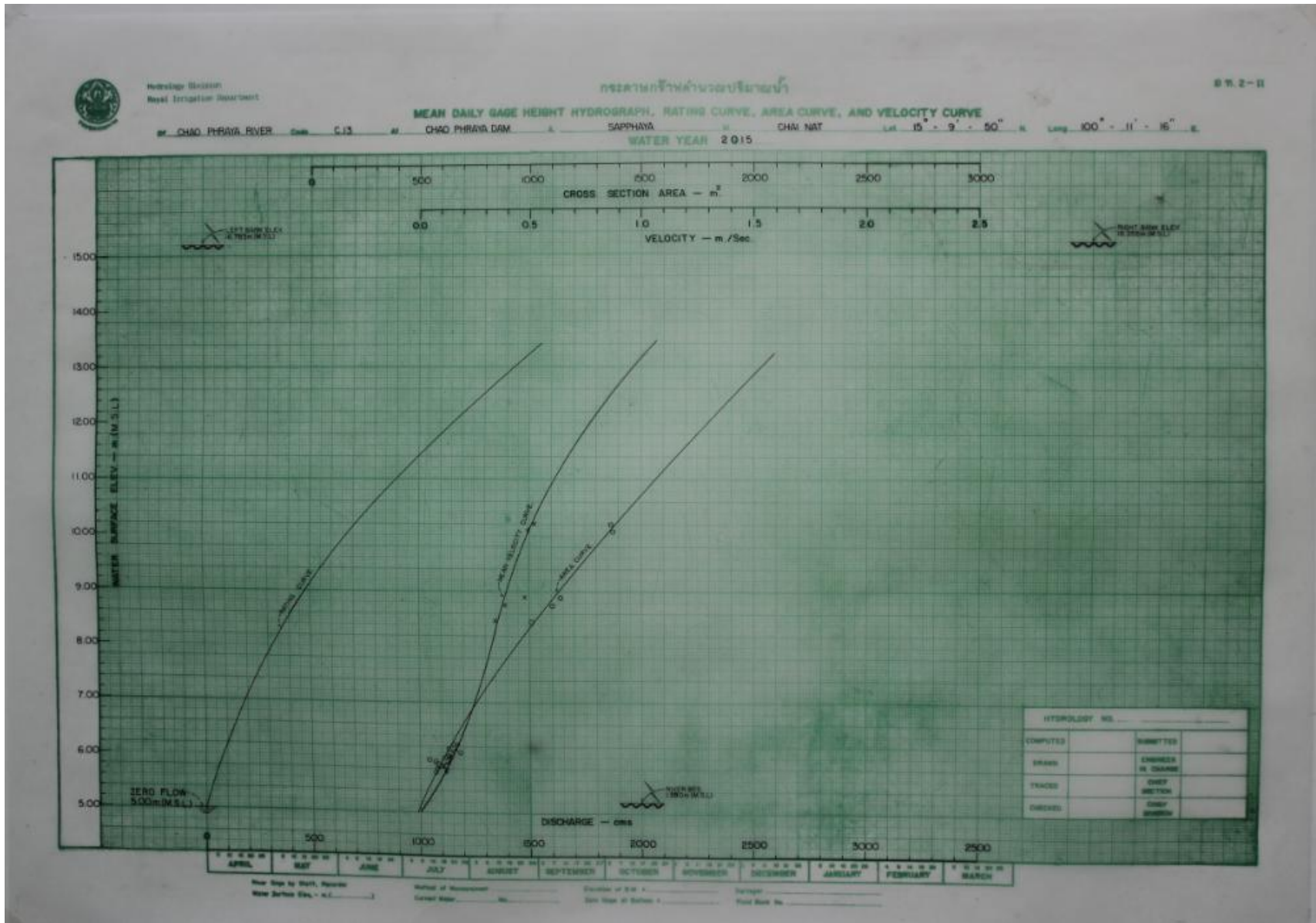
River Gage by Staff, Standard
Water Surface Elev. - m (M.S.L.)

Method of Measurement
Current Meter AOTT 15359

BY BOAT
Elevation of B.M. + 16.260
Zero Gage of Bottom + 0.00

Surveyor P. SUPAKIT
Field Book No.

ตัวอย่างกราฟ Velocity Curve และ Area Curve





H - 01

CALCULATION SHEET

Computed by.....

Date.....

Checked by Sonchai

Z.F + 5.00 m(MSL)

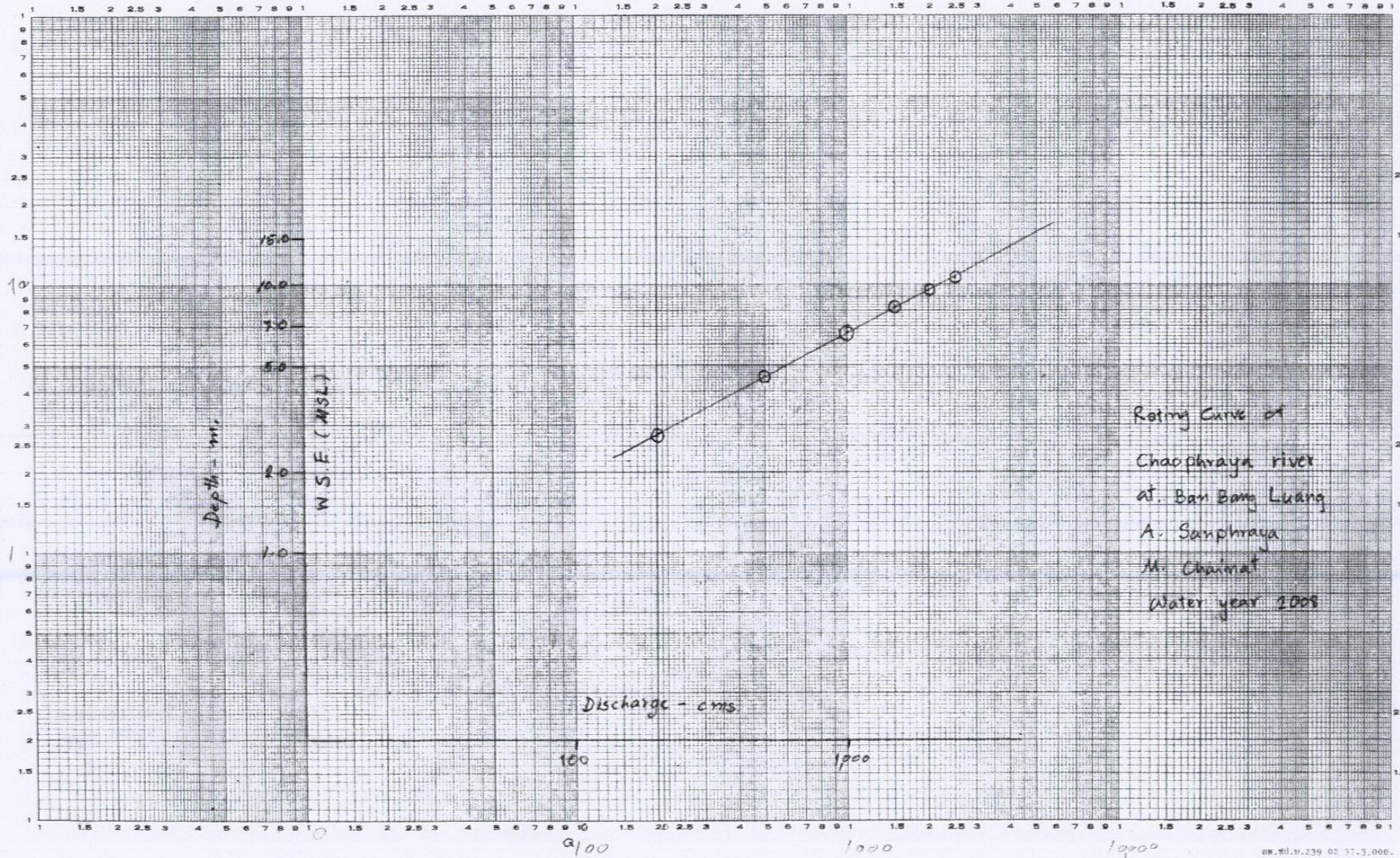
Q	WSE	Depth													
100	6.16	1.16													
200	7.72	2.72													
500	9.56	4.56													
800	10.90	5.90													
1000	11.64	6.64													
1500	13.21	8.21													
2000	14.52	9.52													
2500	15.59	10.59													



กระดาษลจจอก 3X5 CYCLES (NO340D-L35)

EUGENE DETZEN CO.
QUARTZIMIC
MADE IN U. S. A.

NO. 340D-L35 SUPERIOR GRAPH PAPER
QUARTZIMIC
3 CYCLES X 5 CYCLES



Rating Curve of
Chao Phraya river
at Ban Bang Luang
A. Sanphraya
M. Chinnat
Water year 2005



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to

Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang

Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
5.00	0.00		5.20	10.0		5.40	20.0		5.60	30.0		5.80	40.0	
.01	0.5		.21	10.5		.41	20.5		.61	30.5		.81	40.5	
.02	1.0		.22	11.0		.42	21.0		.62	31.0		.82	41.0	
.03	1.5		.23	11.5		.43	21.5		.63	31.5		.83	41.5	
.04	2.0		.24	12.0		.44	22.0		.64	32.0		.84	42.0	
.05	2.5	5.0	.25	12.5	5.0	.45	22.5	5.0	.65	32.5	5.0	.85	42.5	5.0
.06	3.0		.26	13.0		.46	23.0		.66	33.0		.86	43.0	
.07	3.5		.27	13.5		.47	23.5		.67	33.5		.87	43.5	
.08	4.0		.28	14.0		.48	24.0		.68	34.0		.88	44.0	
.09	4.5		.29	14.5		.49	24.5		.69	34.5		.89	44.5	
5.10	5.0		5.30	15.0		5.50	25.0		5.70	35.0		5.90	45.0	
.11	5.5		.31	15.5		.51	25.5		.71	35.5		.91	45.5	
.12	6.0		.32	16.0		.52	26.0		.72	36.0		.92	46.0	
.13	6.5		.33	16.5		.53	26.5		.73	36.5		.93	46.5	
.14	7.0	5.0	.34	17.0	5.0	.54	27.0	5.0	.74	37.0	5.0	.94	47.0	5.0
.15	7.5		.35	17.5		.55	27.5		.75	37.5		.95	47.5	
.16	8.0		.36	18.0		.56	28.0		.76	38.0		.96	48.0	
.17	8.5		.37	18.5		.57	28.5		.77	38.5		.97	48.5	
.18	9.0		.38	19.0		.58	29.0		.78	39.0		.98	49.0	
.19	9.5		.39	19.5		.59	29.5		.79	39.5		.99	49.5	
												6.0	50.0	

Note

.....

.....

.....

Computed by Checked by Somchai



RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to
 Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang
 Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
6.00	50.0		6.20	62.0		6.40			6.60			6.80	103.0	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84	8.0	
.05	6.0		.25	6.0		.45	7.0		.65	7.0		.85		
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
6.10	56.0		6.30	68.0		6.50			6.70			6.90	111.0	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14	6.0		.34	7.0		.54	7.0		.74	7.0		.94	9.0	
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99	7.00	120.0

Note

Computed by Checked by Somchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to

Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang

Province Chainat Region central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
๗.๐๐	120.0		๗.20	140.0		๗.40	160.0		๗.60	182.0		๗.80	208.0	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05		10.0	.25		10.0	.45		10.0	.65		12.0	.85		14.0
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
๗.10	130.0		๗.30	150.0		๗.50	170.0		๗.70	194.0		๗.90	222.0	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14		10.0	.34		10.0	.54		12.0	.74		14.0	.94		14.0
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

8.0 236.0

Note

Computed by Checked by Somchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to
 Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang
 Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.
8.00	236.0		8.20	264.0		8.40	296.0		8.60	328.0		8.80	360.0	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05		14.0	.25		16.0	.45		16.0	.65		16.0	.85		16.0
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
8.10	250.0		8.30	280.0		8.50	312.0		8.70	344.0		8.90	376.0	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14		14.0	.34		16.0	.54		16.0	.74		16.0	.94		18.0
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note 9.0 394.0

Computed by Checked by Somchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to

Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang

Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
9.00	394.0		9.20	430.0		9.40	468.0		9.60	508.0		9.80	548.0	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05		18.0	.25		18.0	.45		20.0	.65		20.0	.85		20.0
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
9.10	412.0		9.30	448		9.50	488.0		9.70	528.0		9.90	568.0	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14		18.0	.34		20.0	.54		20.0	.74		20.0	.94		20.0
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note 10.0 568.0

Computed by Checked by Somchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. _____ from _____ to _____
 Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang
 Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.
10.00	588.0		10.20	632.0		10.40	676.0		10.60	724.0		10.80	774.0	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05	22.0		.25		22.0	.45		24.0	.65		24.0	.85		26.0
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
10.10	610.0		10.30	654.0		10.50	700.0		10.70	748.0		10.90	800.0	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14	22.0		.34		22.0	.54		24.0	.74		26.0	.94		26.0
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note _____

Computed by _____ Checked by Somchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to
 Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang
 Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
// .00	826.0		// .20	878.0		// .40	930.0		// .60	986.0		// .80	1,044	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05		26.0	.25		26.0	.45		28.0	.65		28.0	.85		30.0
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
// .10	852.0		// .30	904.0		// .50	958.0		// .70	1,012		// .90	1,072	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14		26.0	.34		26.0	.54		28.0	.74		30.0	.94		30.0
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note 12.0 1,104

Computed by Checked by Sornchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to

Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang

Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
12.00	1104		12.20	1166		12.40	1230		12.60	1294		12.80	1358	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05	30.0		.25	32.0		.45	32.0		.65	32.0		.85	32.0	
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
12.10	1134		12.30	1198		12.50	1262		12.70	1326		12.90	1390	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14	32.0		.34	32.0		.54	32.0		.74	32.0		.94	32.0	
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note 13.0=1424

Computed by Checked by Somchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to
 Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang
 Province Chainat Region Central Code C. 13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
13.00	1,424		13.20	1,492		13.40	1,560		13.60	1,632		13.80	1,704	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05		34.0	.25		34.0	.45		36.0	.65		36.0	.85		38.0
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
13.10	1,458		13.30	1,526		13.50	1,596		13.70	1,668		13.90	1,742	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14		34.0	.34		34.0	.54		36.0	.74		36.0	.94		38.0
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note 14.0 = 1780

Computed by Checked by Somchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to

Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang

Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Difference cms.
14.00	1780		14.20	1860		14.40	1944		14.60	2030		14.80	2120	
.01			.21			.41			.61			.81		
.02			.22			.42			.62			.82		
.03			.23			.43			.63			.83		
.04			.24			.44			.64			.84		
.05		40.0	.25		42.0	.45		42.0	.65		44.0	.85		46.0
.06			.26			.46			.66			.86		
.07			.27			.47			.67			.87		
.08			.28			.48			.68			.88		
.09			.29			.49			.69			.89		
14.10	1820		14.30	1902		14.50	1986		14.70	2074		14.90	2166	
.11			.31			.51			.71			.91		
.12			.32			.52			.72			.92		
.13			.33			.53			.73			.93		
.14		40.0	.34		42.0	.54		44.0	.74		46.0	.94		46.0
.15			.35			.55			.75			.95		
.16			.36			.56			.76			.96		
.17			.37			.57			.77			.97		
.18			.38			.58			.78			.98		
.19			.39			.59			.79			.99		

Note 15.0 = 2,212.0

Computed by Checked by Sornchai



H.38

RATING TABLE

Rating Table for Rating Curve No. from to
 Name of Stream Chaophraya River System Chaophraya Station Ban Bang Luang
 Province Chainat Region Central Code C.13

Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.	Gage Height m.(m.s.l.)	Discharge cms.	Differ- ence cms.
15.00	2,212		20	2,308		40			60			80		
.01			21			41			61			81		
.02			22			42			62			82		
.03			23			43			63			83		
.04			24			44			64			84		
.05		48.0	25		48.0	45			65			85		
.06			26			46			66			86		
.07			27			47			67			87		
.08			28			48			68			88		
.09			29			49			69			89		
15.10	2,260		15.30	2,356		50			70			90		
.11			31			51			71			91		
.12			32			52			72			92		
.13			33			53			73			93		
.14		48.0	34			54			74			94		
.15			35			55			75			95		
.16			36			56			76			96		
.17			37			57			77			97		
.18			38			58			78			98		
.19			39			59			79			99		

Note

Computed by Checked by Somchai

แบบฟอร์ม อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำ Coding Form (อท.๖๗)

Hydrology Division														Royal Irrigation Department.														Coding Form No.1														อ.ท.๖๗													
H. 67														STREAM GAGING & DISCHARGE																																									
1 2 3 4 5					6 7 8 9 10																																																		
STATION CODE					WATER YEAR																																																		
C.13					2015																																																		
SEQUENCE														STATION NAME, AMPHOE, PROVINCE, (CODE)																																									
0010														Ban Bang Luang, Sanphaya, Chai Nat,C.13																																									
														STREAM														RIVER														River System													
0020														Chao Phraya														Chao Phraya														Chao Phraya													
ZERO GAGE AT BOTTOM ELEV.		A.D. MSL.		DRAINAGE AREA S Q.,K.M.				LEFT BANK ELEV.		RIGHT BANK ELEV.		RIVER BED ELEV.		DAILY GAGE HEIGHT			ANNUAL MAX. MOMENTARY				Q																																		
ABOVE ELEV.		FROM		TO		GAGE HEIGHT		AT HOURS		MONTH		DATE																																											
0.000		MSL.						16.783		18.355		1.23		0.00			1		12		10.31		16.00		Oct		15		2																										
RATING TABLE														POINT		REVISION		R1		R2		R1		R2		R1																													
HYDROLOGY NO.														R1		R2		DATE		FROM		TO		FROM		TO		FROM		TO																									
														1		22		60916		101		3112																																	
1				2				3				4				5																																							
G.H.		CMS.		G.H.		CMS.		G.H.		CMS.		G.H.		CMS.		G.H.		CMS.																																					
0050		5.00		0.00		5.20		10.00		5.30		16.00		5.40		23.00		5.50		31.00																																			
0051		5.70		50.00		6.30		110.00		6.50		132.00		7.40		240.00		7.80		292.00																																			
0052		8.10		334.00		8.50		394.00		8.70		426.00		9.10		494.00		9.30		530.00																																			
0053		9.50		568.00		9.90		648.00		10.30		732.00		10.50		776.00		11.40		992.00																																			
0054		11.90		1122.00		12.00		1150.00																																															
0055																																																							
0056																																																							
0057																																																							
0058																																																							
0059																																																							

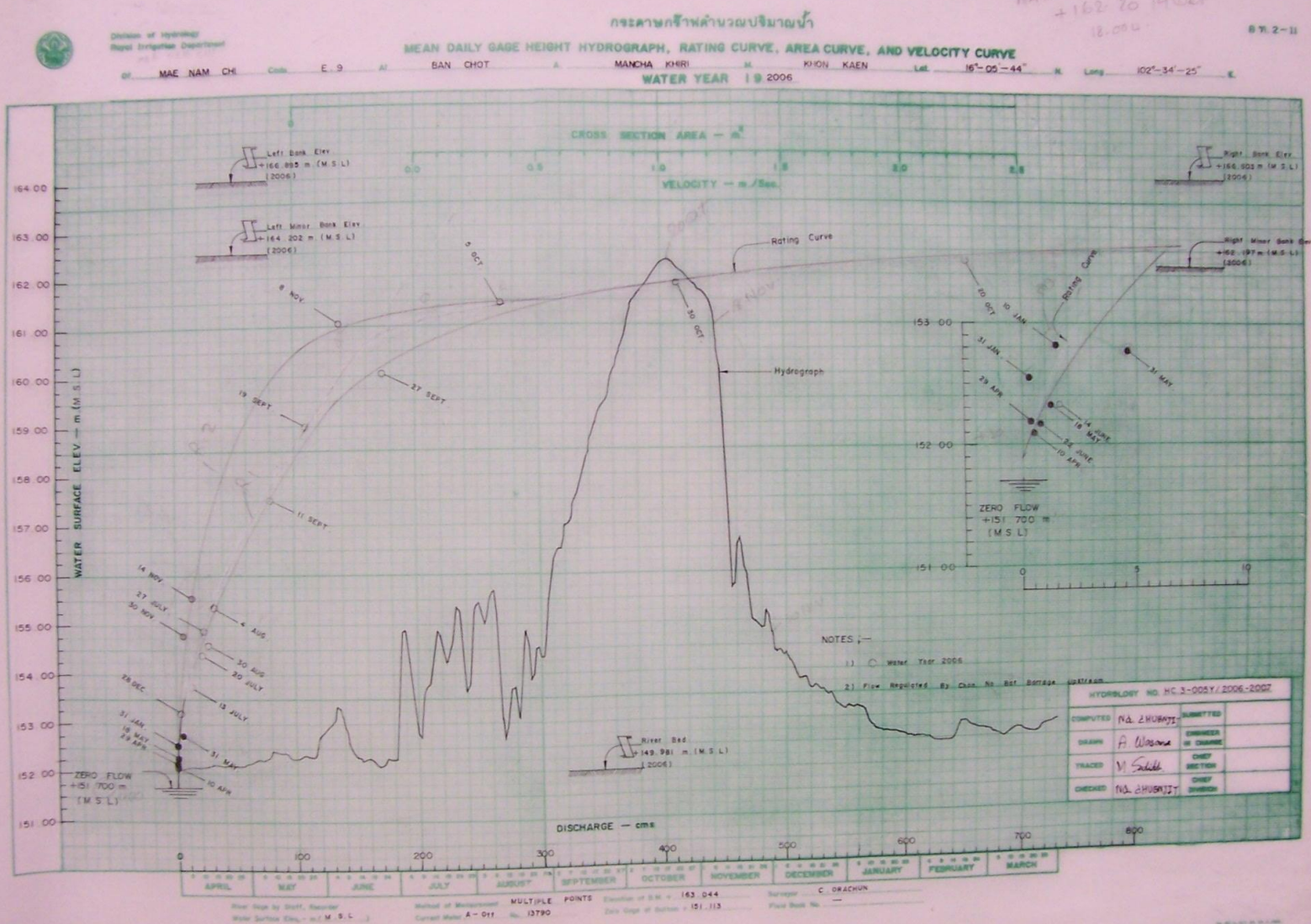
ตารางระดับน้ำ - ปริมาณน้ำ ปีน้ำ 2016
 สถานี C.13 แม่น้ำเจ้าพระยา อ.สรรพยา จ.ชัยนาท

23 พค.59

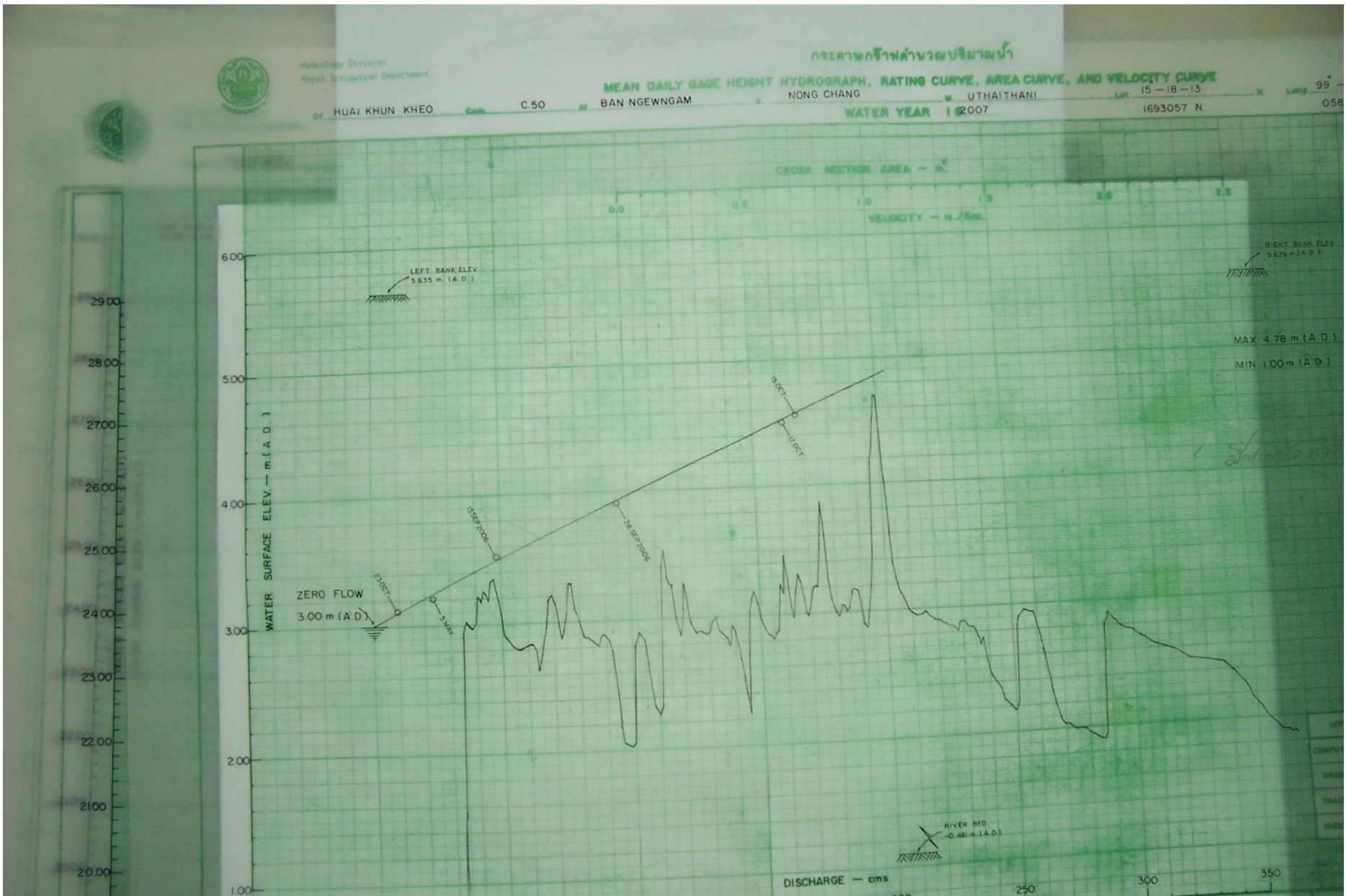
Gage Height	Q	Diff.	Gage Height	Q	Diff.	Gage Height	Q	Diff.	Gage Height	Q	Diff.	Gage Height	Q	Diff.
4.80	0		5.31	40		5.81	84		6.31	130		6.81	181	
4.81	1		5.32	41		5.82	85		6.32	131		6.82	182	
4.82	2		5.33	42		5.83	86		6.33	132		6.83	183	
4.83	2		5.34	43		5.84	87		6.34	133		6.84	184	
4.84	3		5.35	44		5.85	88		6.35	134		6.85	185	
4.85	4	7.5	5.36	45	8.5	5.86	88	9.0	6.36	135	9.5	6.86	186	10.5
4.86	5		5.37	45		5.87	89		6.37	136		6.87	187	
4.87	5		5.38	46		5.88	90		6.38	137		6.88	188	
4.88	6		5.39	47		5.89	91		6.39	138		6.89	189	
4.89	7		5.40	48		5.90	92		6.40	139		6.90	191	
4.90	8		5.41	49		5.91	93		6.41	140		6.91	192	
4.91	8		5.42	50		5.92	94		6.42	141		6.92	193	
4.92	9		5.43	51		5.93	95		6.43	142		6.93	194	
4.93	10		5.44	51		5.94	96		6.44	143		6.94	195	
4.94	11		5.45	52		5.95	97		6.45	144		6.95	196	
4.95	12	8.0	5.46	53	8.5	5.96	97	9.0	6.46	145	10.0	6.96	197	10.5
4.96	12		5.47	54		5.97	98		6.47	146		6.97	198	
4.97	13		5.48	55		5.98	99		6.48	147		6.98	199	
4.98	14		5.49	56		5.99	100		6.49	148		6.99	200	
4.99	15		5.50	57		6.00	101		6.50	149		7.00	201	
5.00	16		5.51	57		6.01	102		6.51	150				
5.01	16		5.52	58		6.02	103		6.52	151				
5.02	17		5.53	59		6.03	104		6.53	152				
5.03	18		5.54	60		6.04	105		6.54	153				
5.04	19		5.55	61		6.05	106		6.55	154				
5.05	20	8.0	5.56	62	8.5	6.06	107	9.5	6.56	155	10.0			
5.06	20		5.57	62		6.07	108		6.57	156				
5.07	21		5.58	63		6.08	109		6.58	157				
5.08	22		5.59	64		6.09	110		6.59	158				
5.09	23		5.60	65		6.10	111		6.60	159				
5.10	24		5.61	66		6.11	111		6.61	160				
5.11	24		5.62	67		6.12	112		6.62	161				
5.12	25		5.63	68		6.13	113		6.63	162				
5.13	26		5.64	69		6.14	114		6.64	163				
5.14	27		5.65	70		6.15	115		6.65	164				
5.15	28	8.0	5.66	70	9.0	6.16	116	9.5	6.66	165	10.5			
5.16	28		5.67	71		6.17	117		6.67	166				
5.17	29		5.68	72		6.18	118		6.68	167				
5.18	30		5.69	73		6.19	119		6.69	168				
5.19	31		5.70	74		6.20	120		6.70	170				
5.20	32		5.71	75		6.21	121		6.71	171				
5.21	32		5.72	76		6.22	122		6.72	172				
5.22	33		5.73	77		6.23	123		6.73	173				
5.23	34		5.74	78		6.24	124		6.74	174				
5.24	35		5.75	79		6.25	125		6.75	175				
5.25	36	8.0	5.76	79	9.0	6.26	126	9.5	6.76	176	10.5			
5.26	36		5.77	80		6.27	127		6.77	177				
5.27	37		5.78	81		6.28	128		6.78	178				
5.28	38		5.79	82		6.29	129		6.79	179				
5.29	39		5.80	83		6.30	130		6.80	180				
5.30	40													

กรณีศึกษาตัวอย่างการจัดทำ Rating Curve

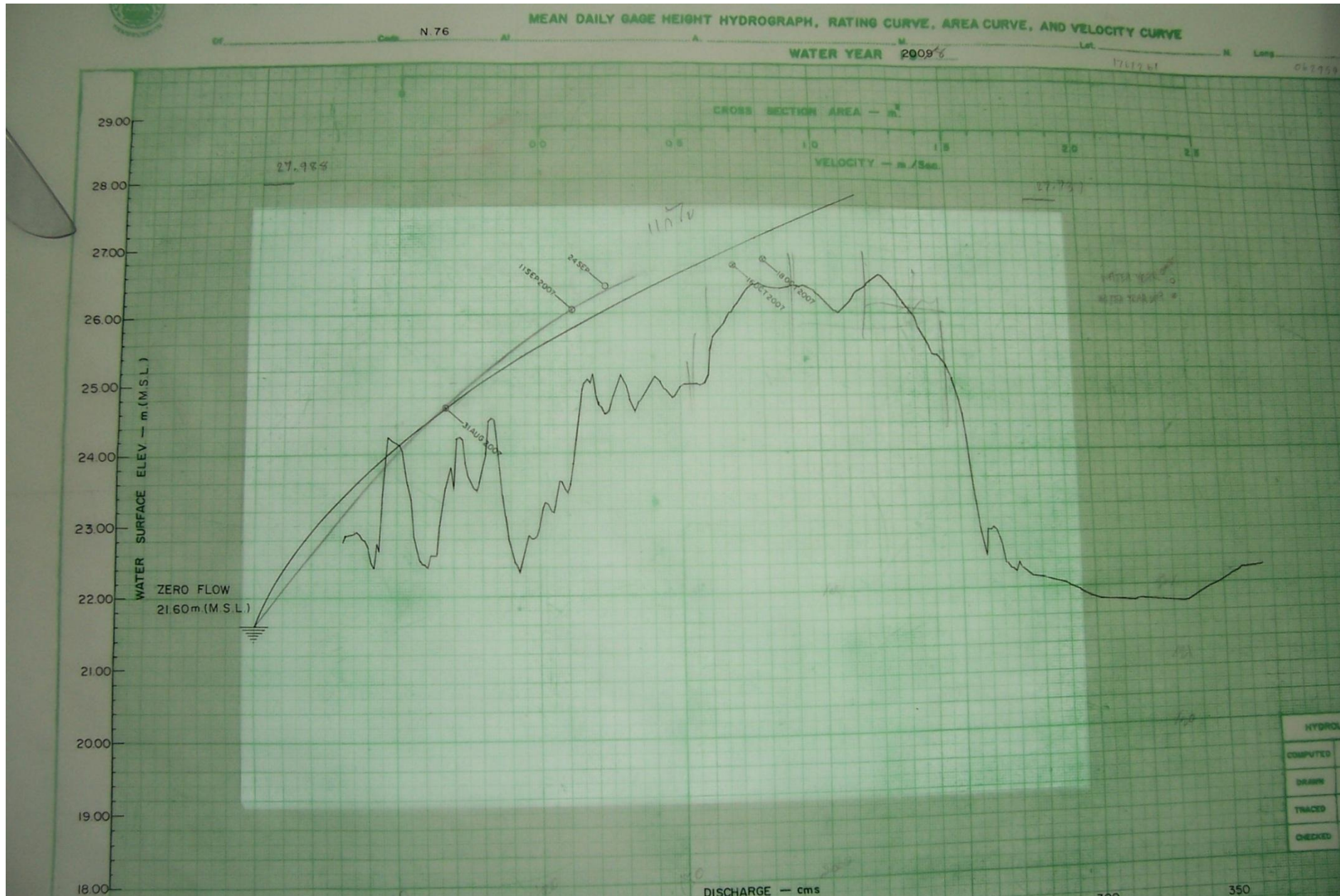
แม่น้ำมีรอบการขึ้นลง (Loop Stage)



จุดสำรวจปริมาณน้ำน้อย (๑)



จุดสำรวจปริมาณน้ำน้อย (๒)



จุดสำรวจปริมาณน้ำน้อย (๓)

๑ - 1 year book @ จุดสำรวจปริมาณน้ำน้อย (๓) ปี ๒๐๐๗



Ministry of Agriculture
Irrigation Department

กรมชลประทาน

MEAN DAILY GAGE HEIGHT HYDROGRAPH, RATING CURVE, AREA CURVE, AND VELOCITY CURVE

HUAI KRASIEO T. II

BAN FATHANG

BAN RAI

UTHAI THANI

15-06-13

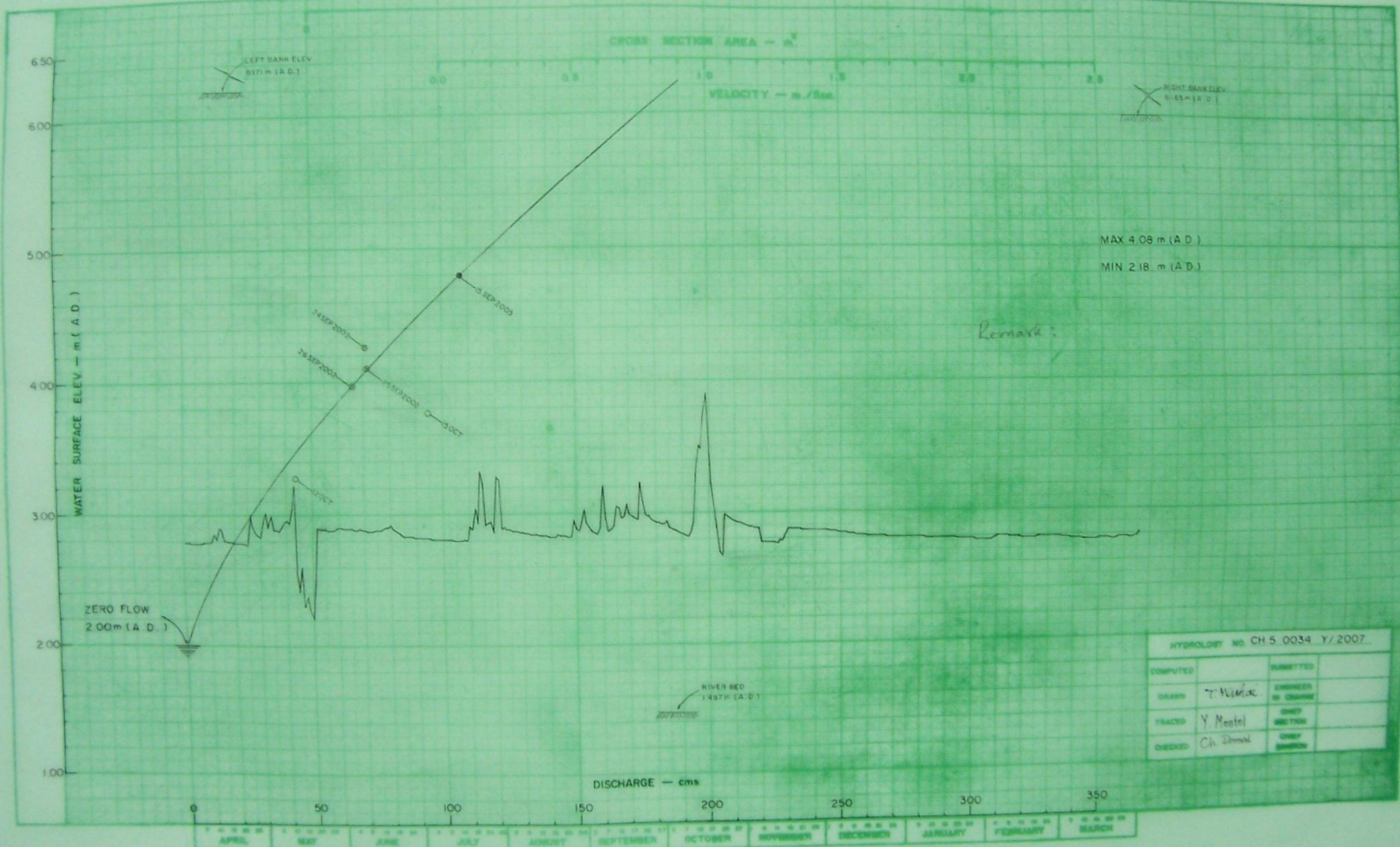
101-20-41

WATER YEAR 1 2007

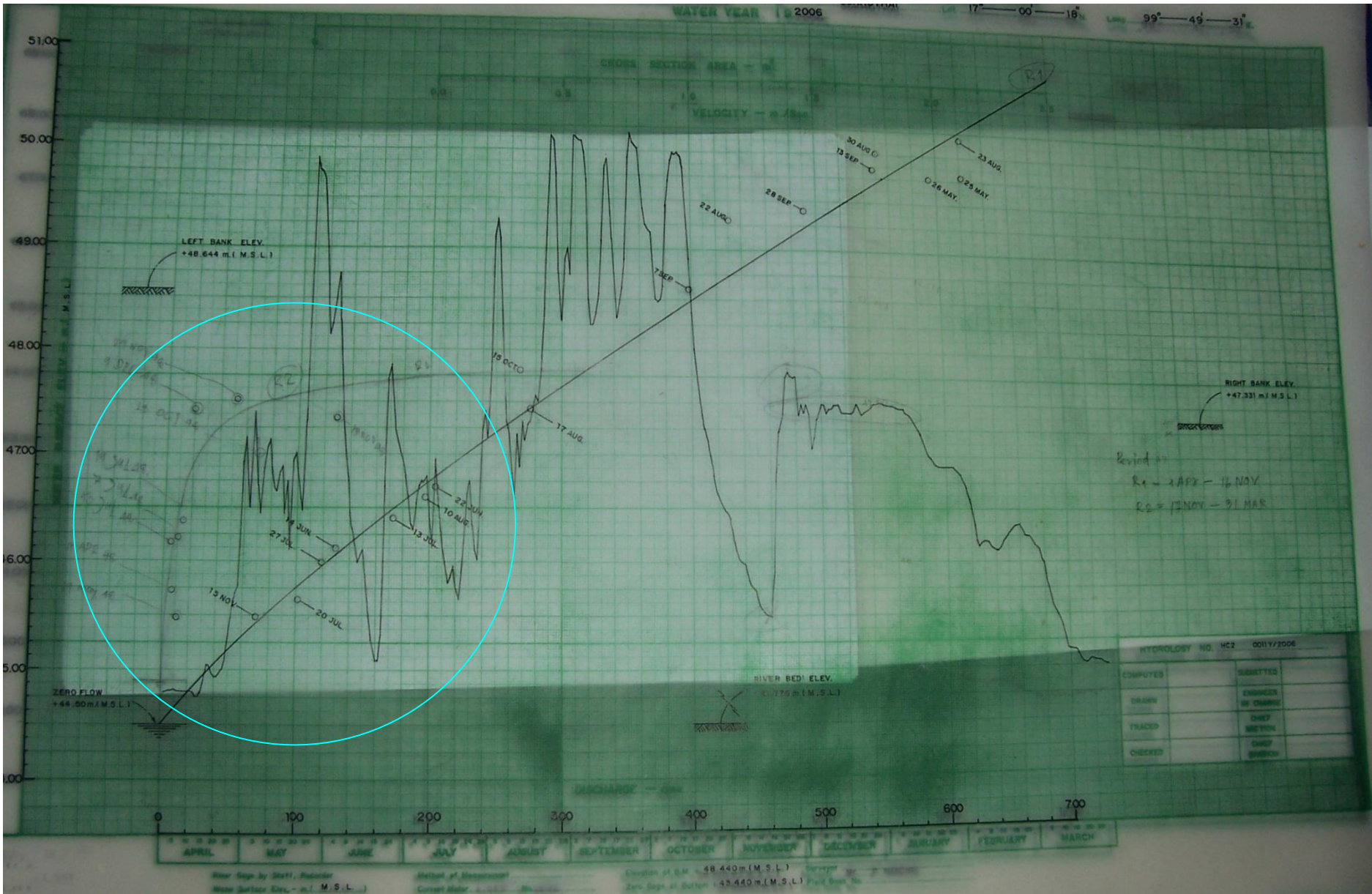
1668752 N

0557922 E

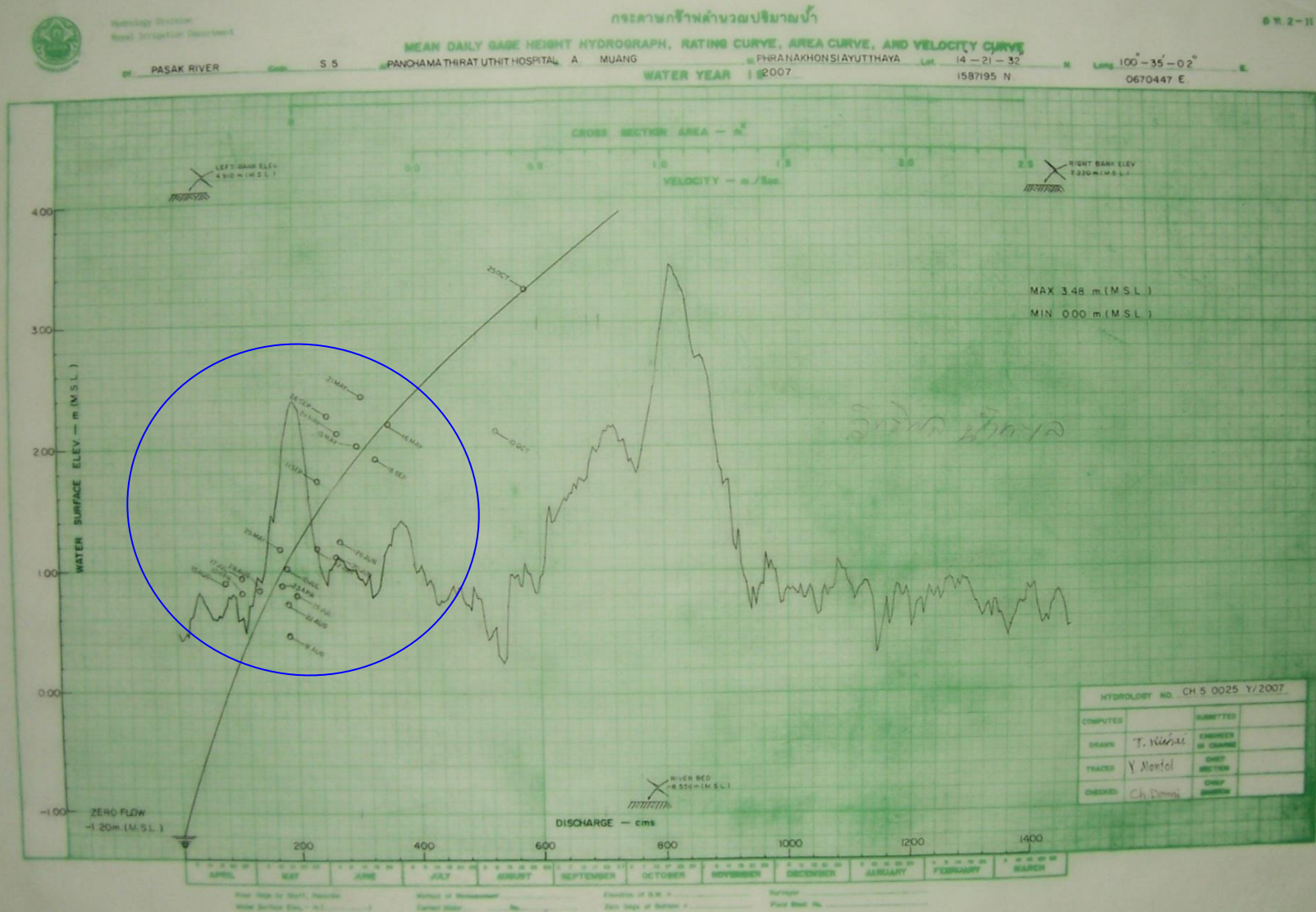
๑๓.๒-๑๑



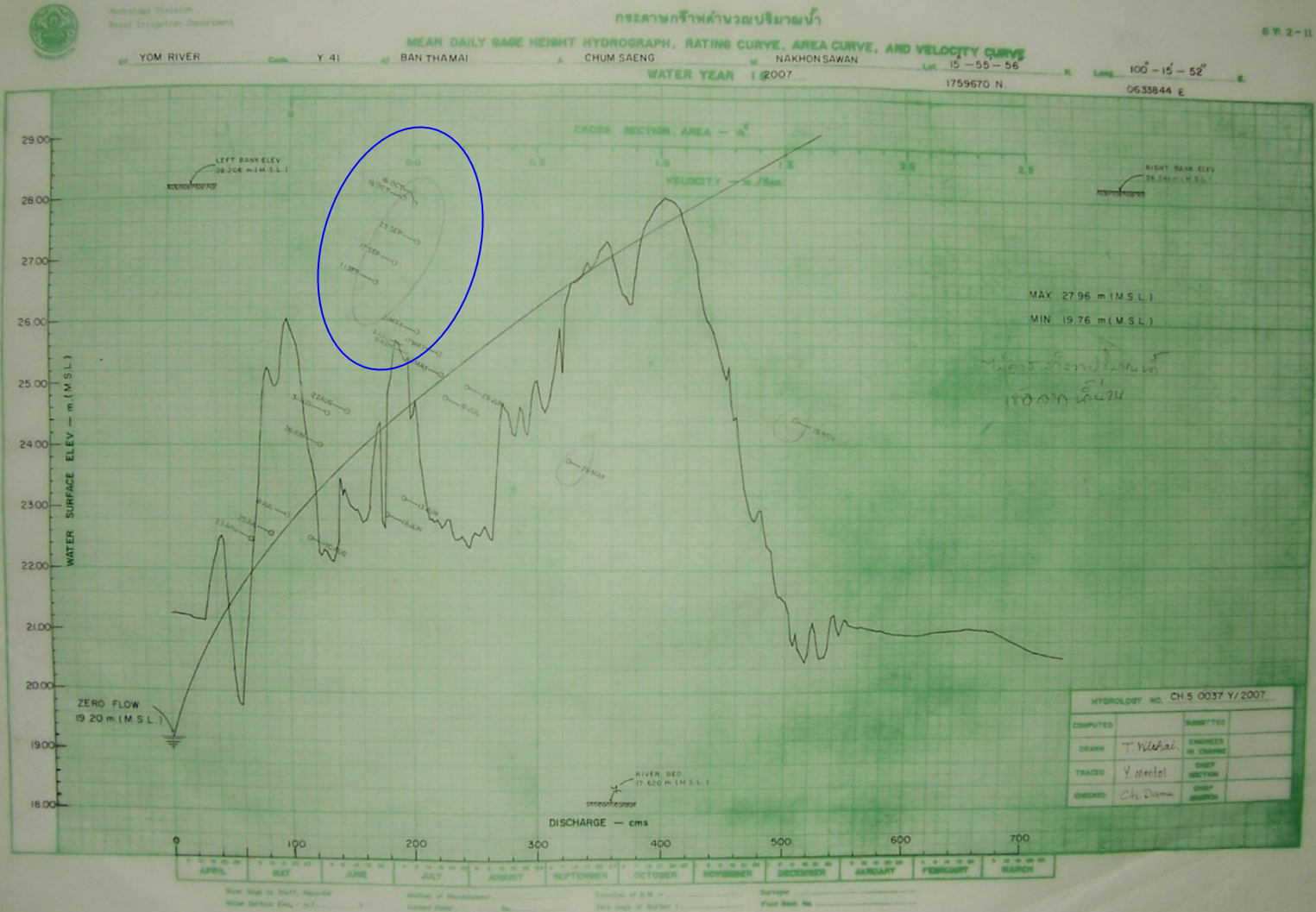
การสำรวจปริมาณน้ำไม่ครบถ้วนตามรอบของระดับน้ำ



ที่ตั้งสถานี มีน้ำทะเลหนุน (Tidal effect)



ที่ตั้งสถานีสำรวจไม่เหมาะสมอยู่ใกล้สูบน้ำ



ท้องน้ำมีการเปลี่ยนแปลง(มีการทับถมของท้องน้ำ)



Hydrology Division
Royal Irrigation Department

กระดาษกราฟคำนวณปริมาณน้ำ

OT. 2-11

of KHLONG PHO

CT. 7

BANMAIKHLONGCHARERN KA. MAEPARN

NAKHONSAWAN

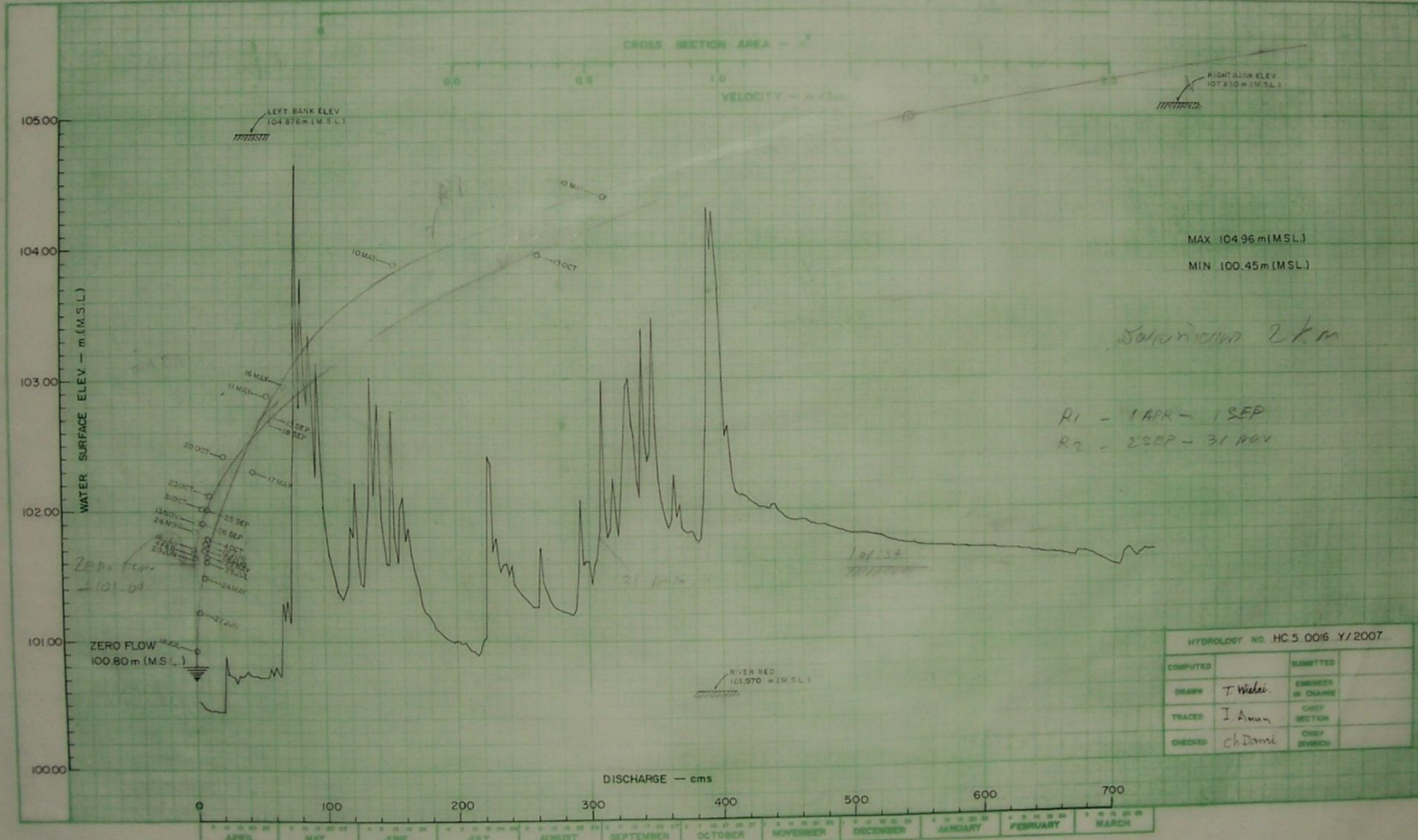
Lat. 15-38-23

99-33-20

WATER YEAR 2007

1729215 N

0554458 E



HYDROLOGY NO. HC 5 0016 Y/2007

COMPUTED	SUBMITTED
DRAWN T. Walee	ENGINEER IN CHARGE
TRACED I. Aun	CHIEF SECTION
CHECKED Ch. Dami	CHIEF DIVISION

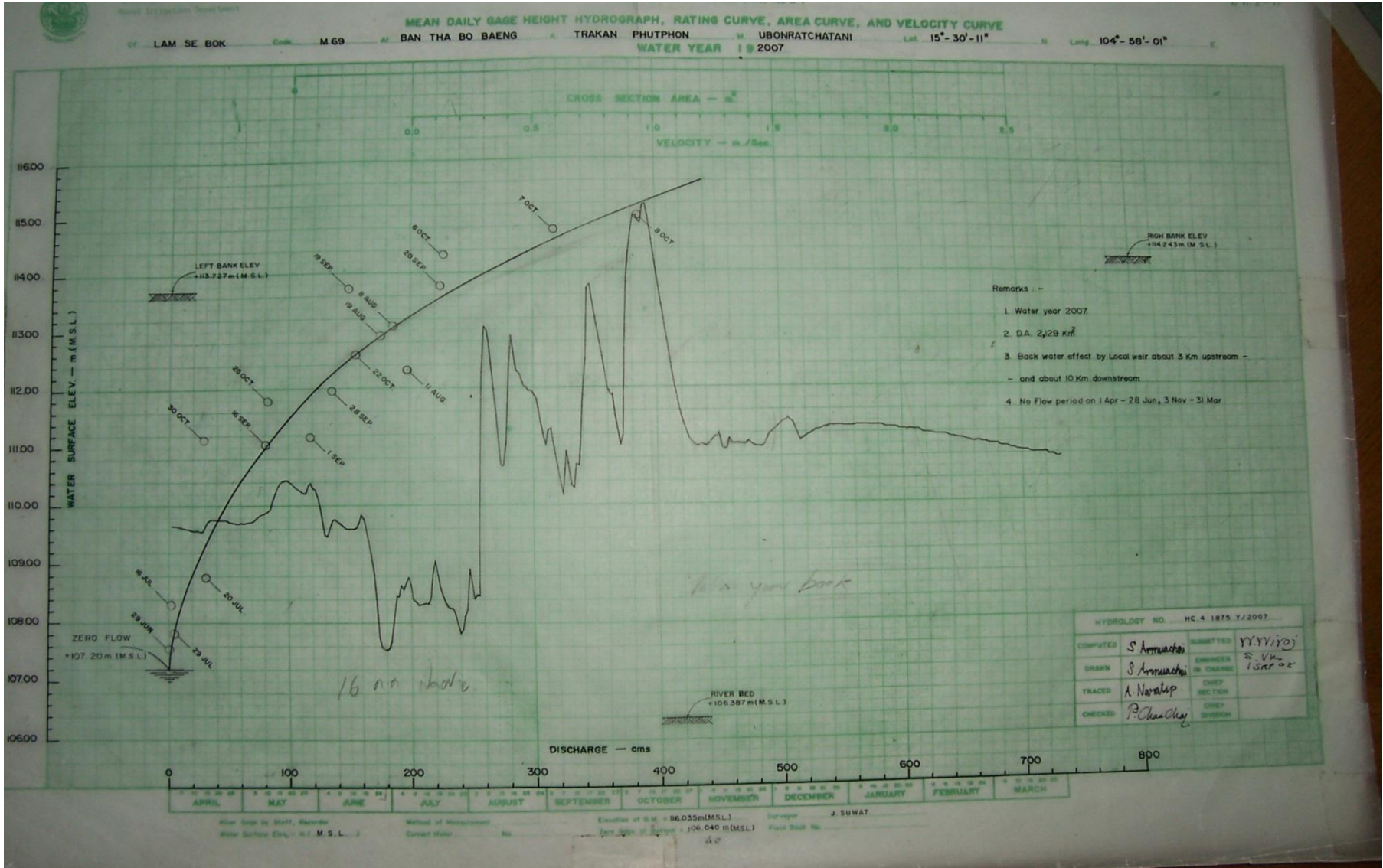
River Stage at Staff, National

Method of Measurement

Location of S.M.

Surveyor

สถานีมีฝายทั้งด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ



สถานีมีฝายด้านท้ายน้ำ



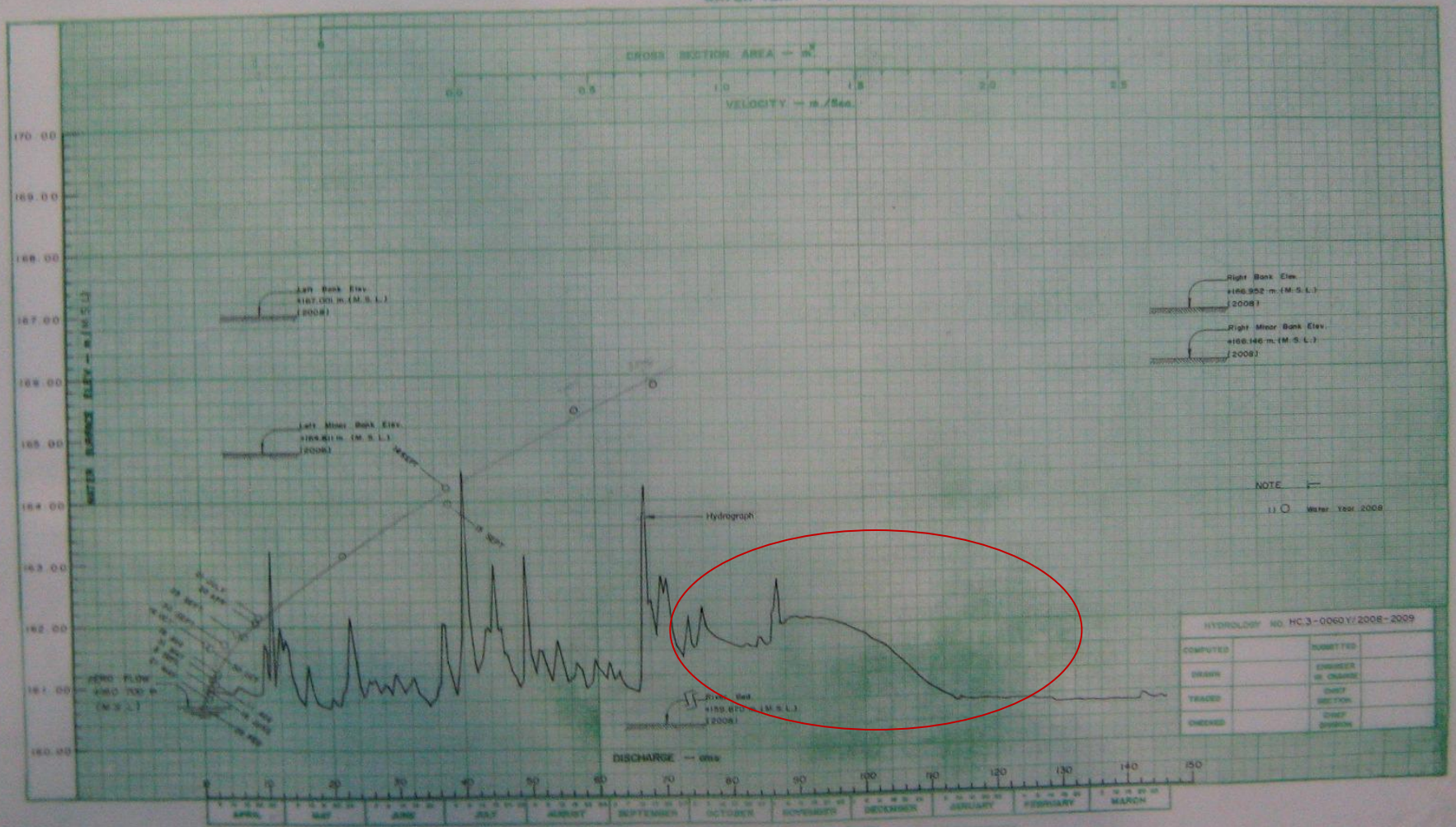
Hydrology Division
Royal Irrigation Department

กรมการไฟฟ้าค่านวมปริมาณน้ำ

87. 2- II

MEAN DAILY GAGE HEIGHT HYDROGRAPH, RATING CURVE, AREA AND VELOCITY CURVE

BY HUAI SUNG KHAP E. 90 BAN NONG YANG NUA A KHAM MUANG M KALASIN Lat. 16-30-20' N Long. 103-38-43' E
WATER YEAR 19 2008



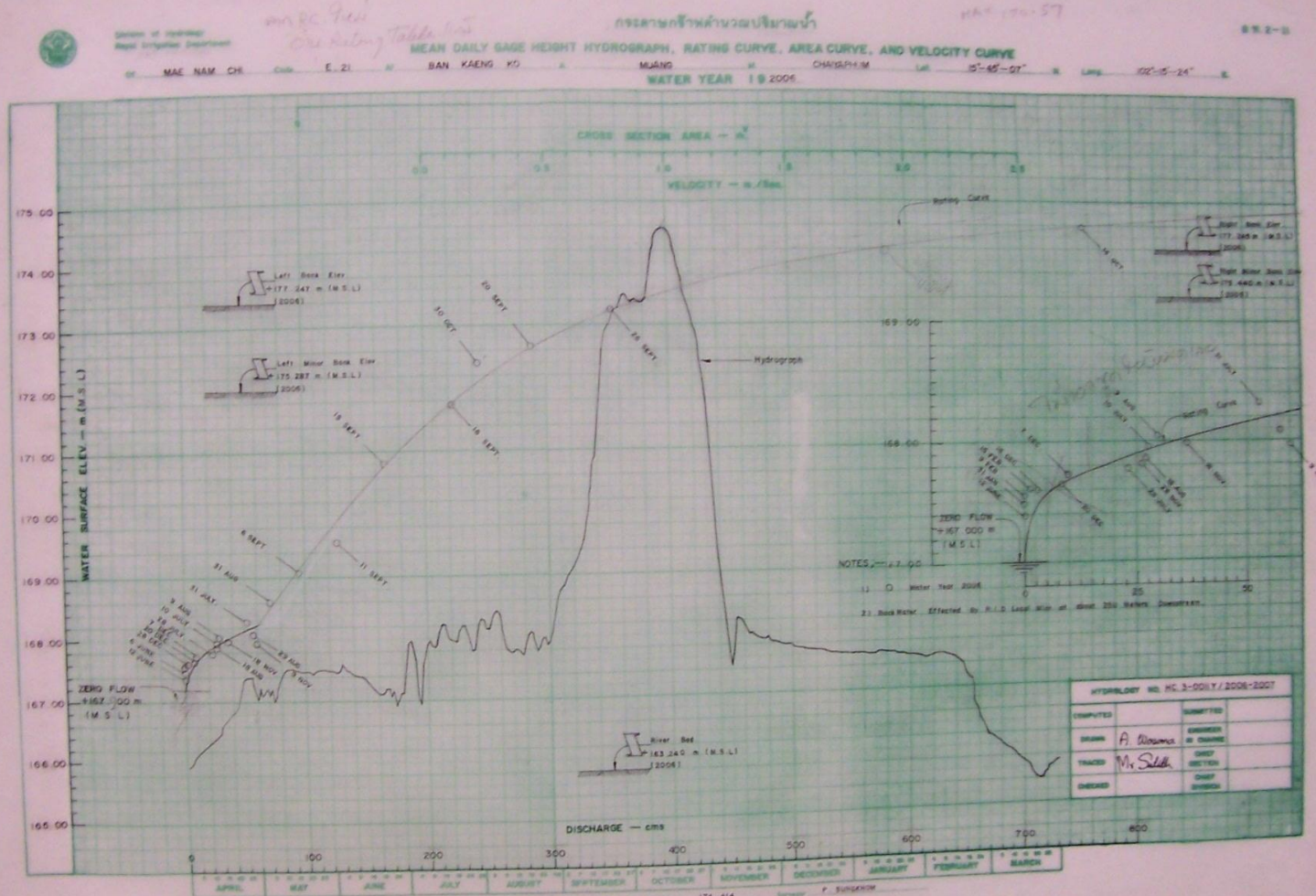
NOTE
 1) Water Year 2008

HYDROLOGIST NO. HC.3-0060Y/2008-2009

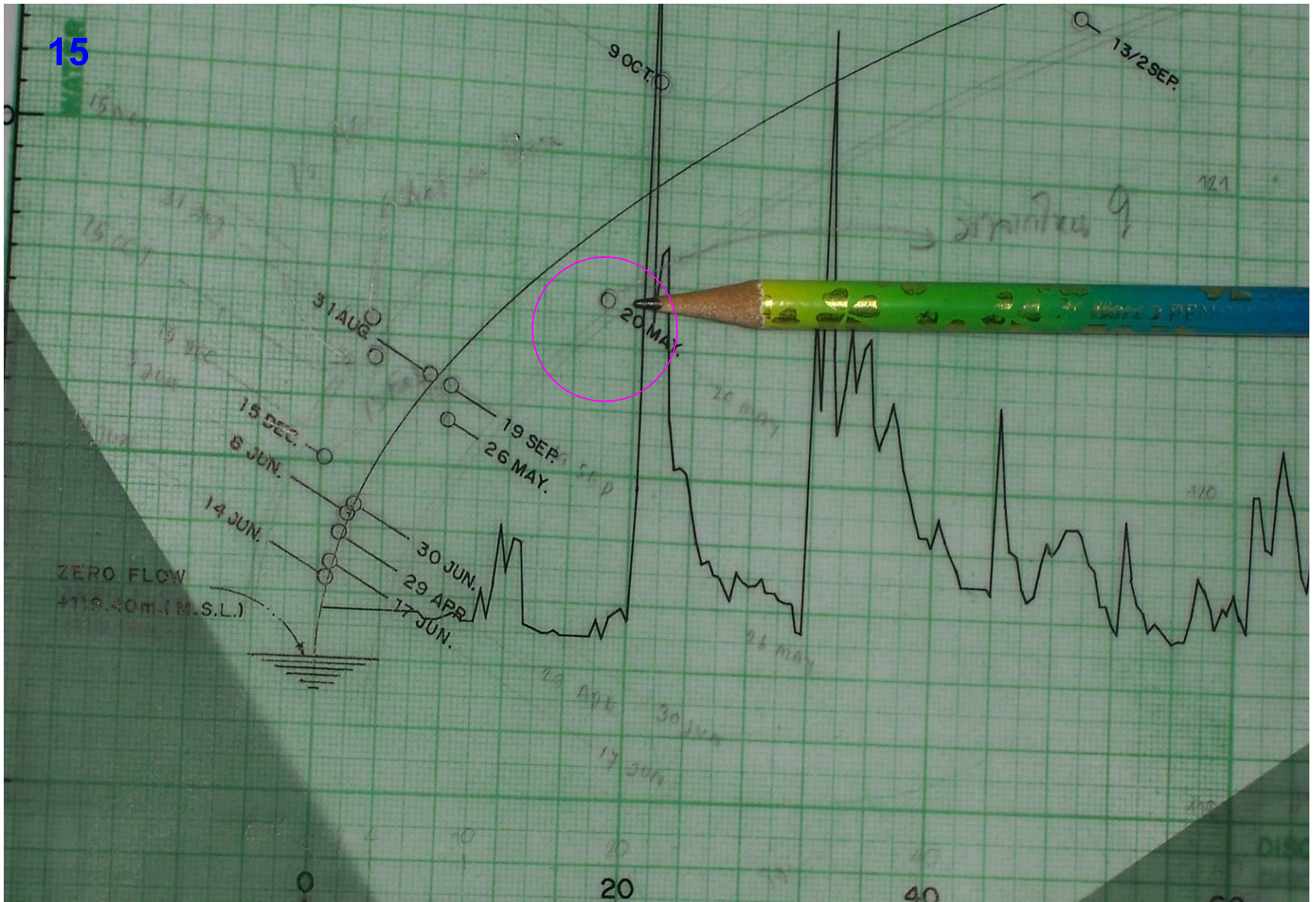
COMPUTED	SUBMITTED
DRAWN	ENGINEER IN CHARGE
TRACED	CHECK SECTION
CHECKED	CHEF DIVISION

How High to Staff, Reduced
 Water Surface Elev. - m. (M.S.L.)
 Height of Measurement MULTIPLE POINTS
 Gageed Water - m. (M.S.L.)
 Location of S.M. P.
 Station No. of Station
 Survey
 Date

สถานีมีฝายด้านท้ายน้ำ (๒)

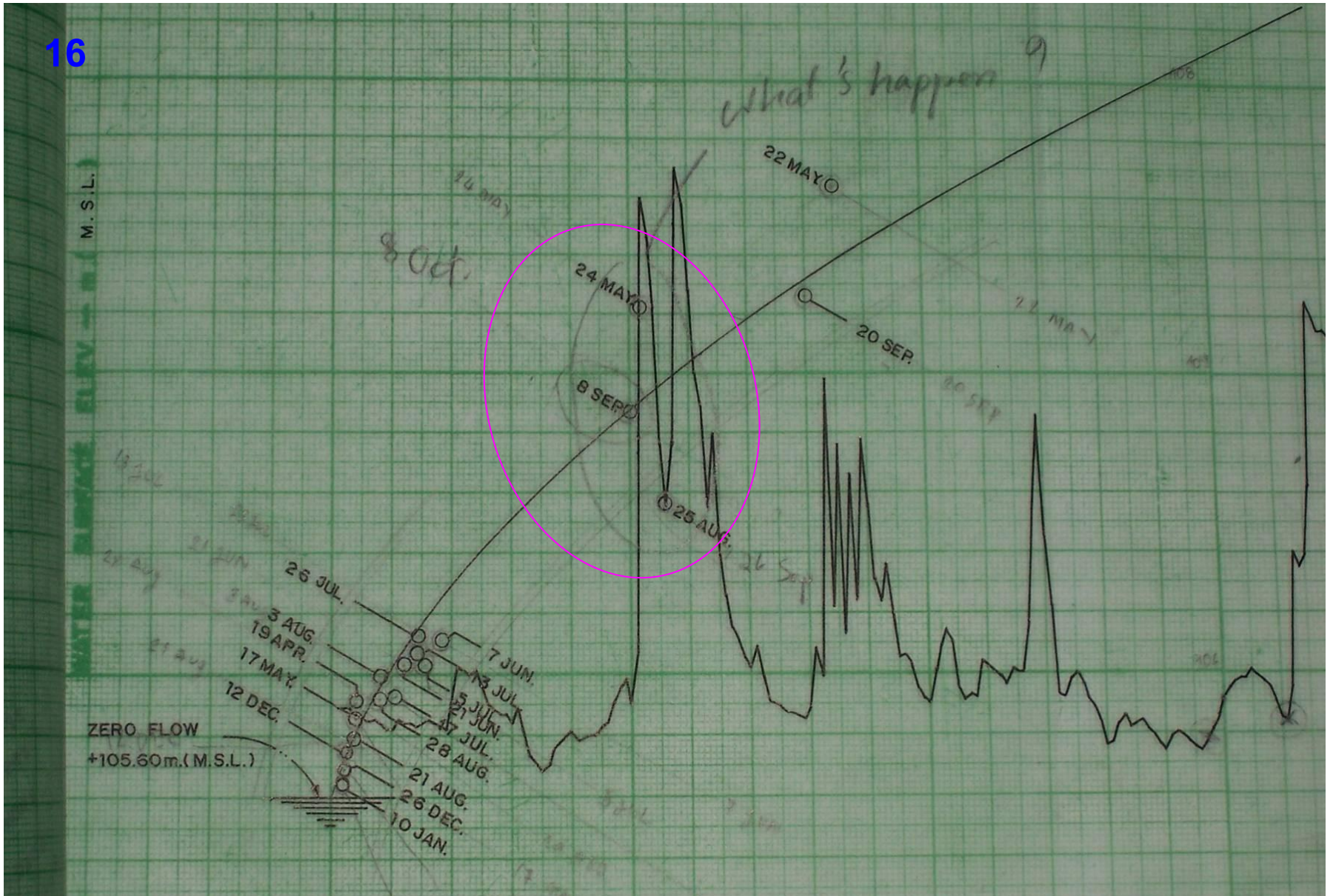


จุดสำรวจฯแตก, กระเด็น

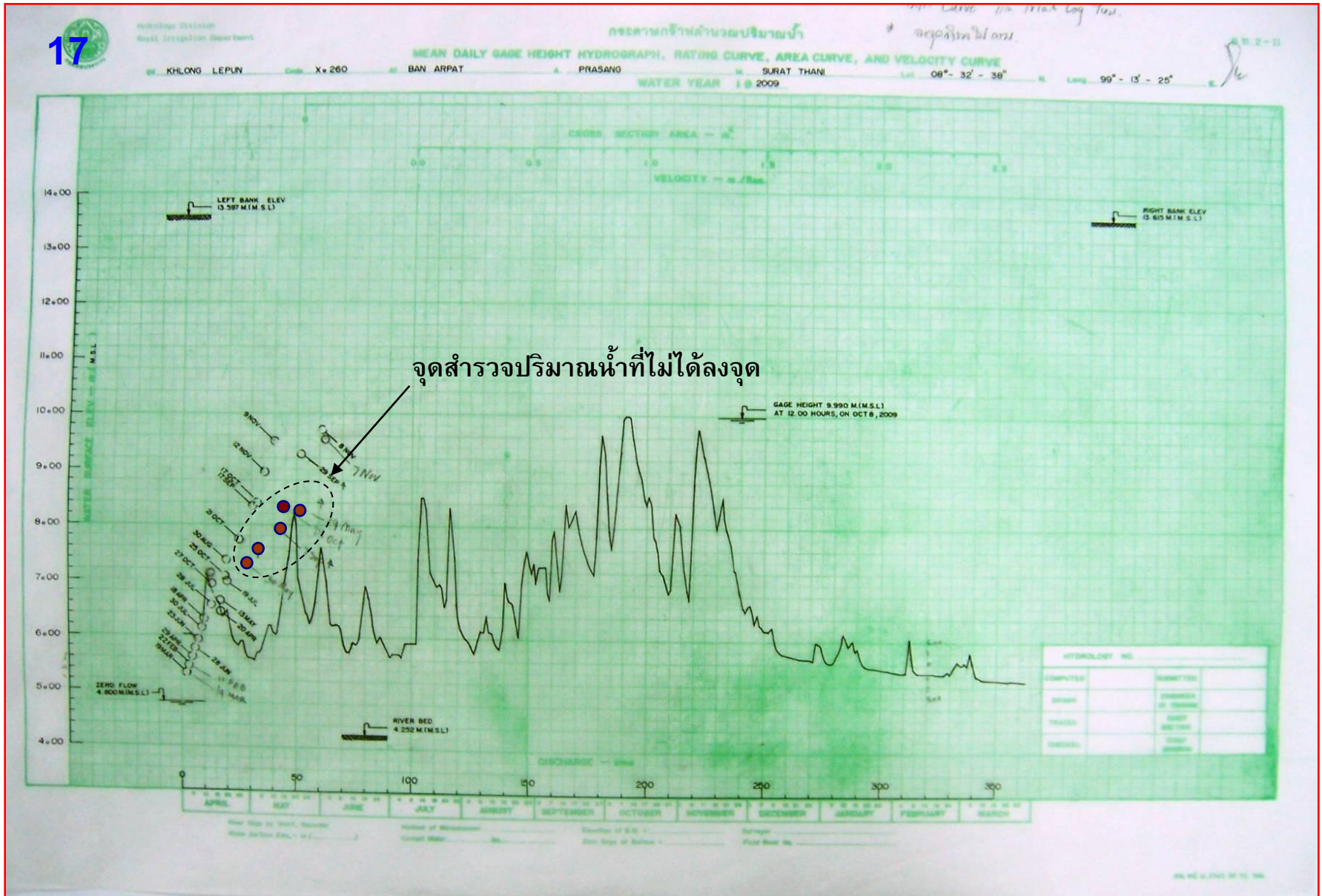


จุดสำรวจฯแตก, กระทบ

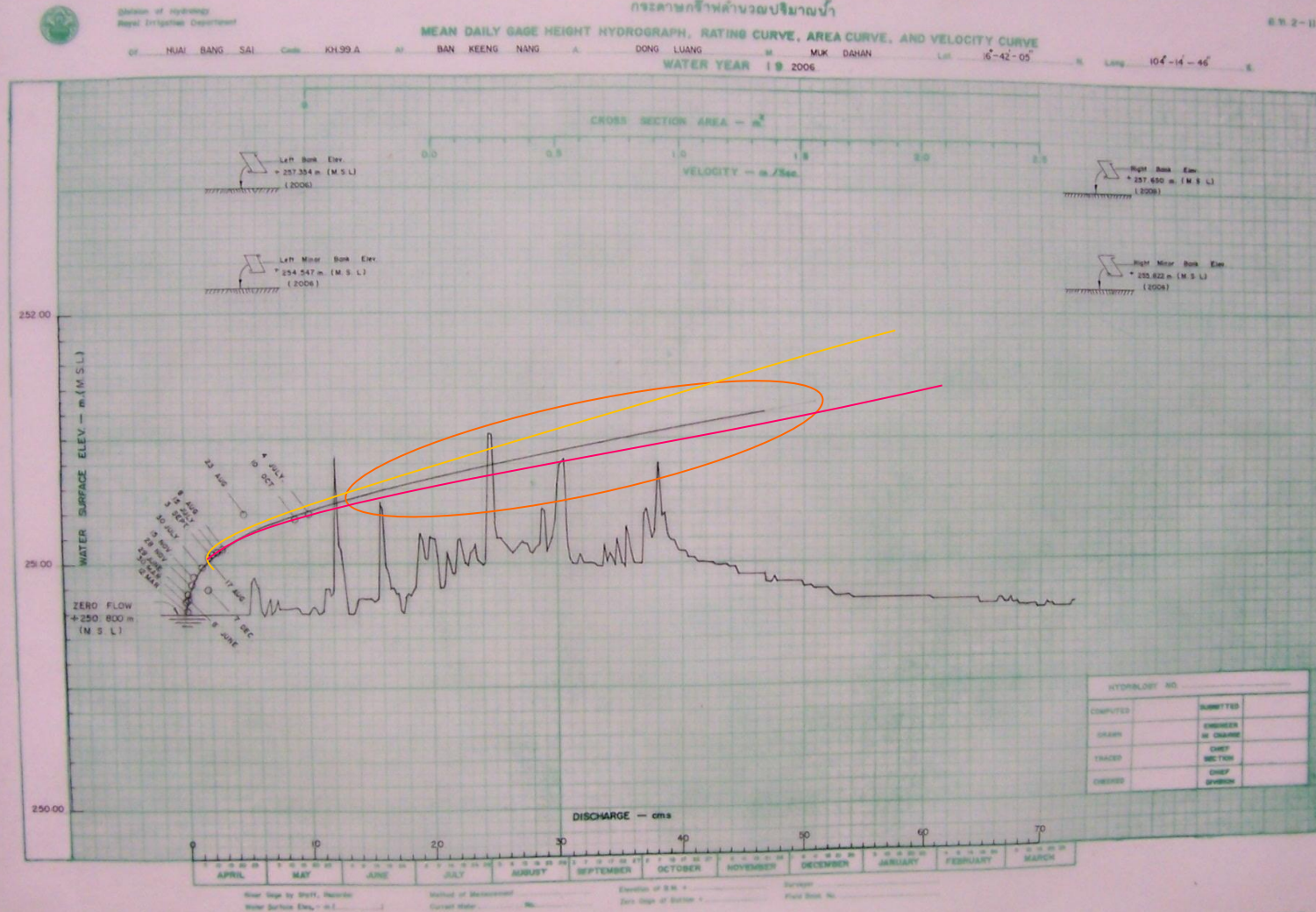
16



จุดสำรวจปริมาณน้ำไม่ครบถ้วน



สร้าง Curve โดยไม่มีจุดสำรวจน้ำสูง



การลาก Curve ไม่มีจุดสำรวจน้ำสูง (3)



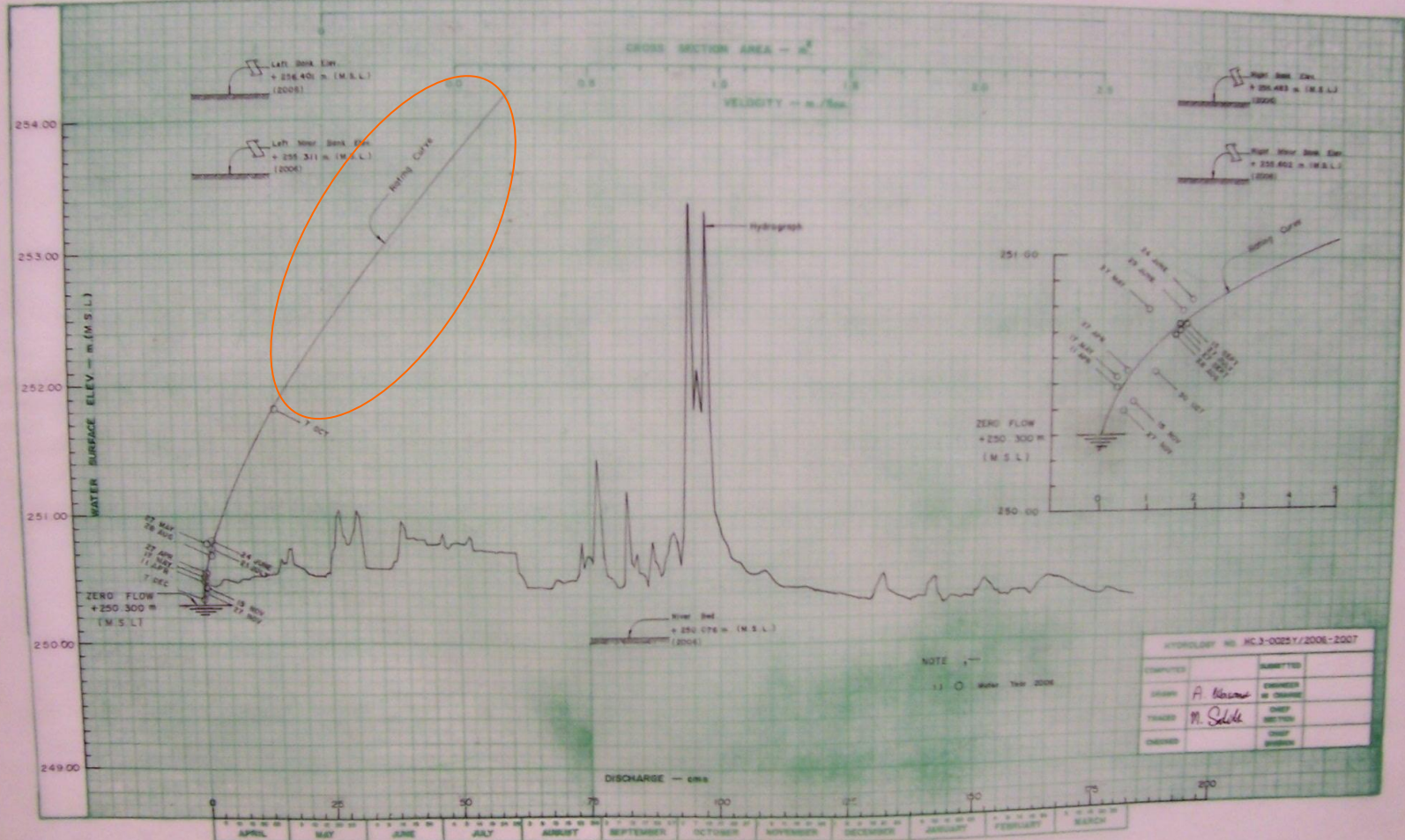
Hydrology Division
Royal Irrigation Department

กรมชลประทาน

MEAN DAILY GAGE HEIGHT HYDROGRAPH, RATING CURVE, AREA CURVE, AND VELOCITY CURVE

8 ก. 2-11

ST HJAI NAM MAN Code 101 06 at BAN RAI MUANG in MIANG LOE LA 17°-28'-38" N LONG 101°-40'-47" E
WATER YEAR 19 2006



HYDROLOGY NO. HC.3-02257/2006-2007

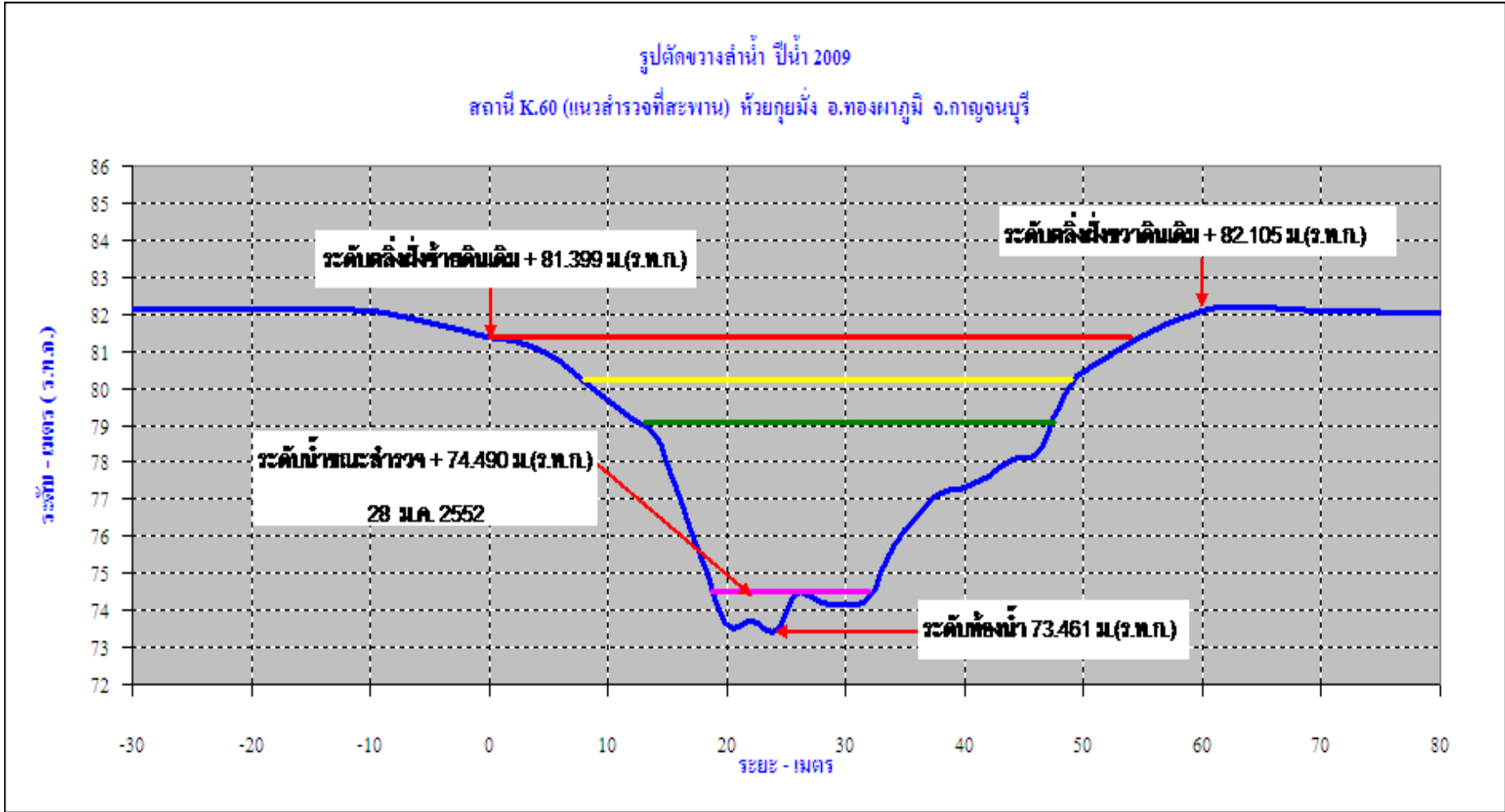
COMPILED	APPROVED	DATE
A. Kiataram	CHANGEN IN CHARGE	
M. Sulek	DEPT. CHIEF	
	DEPT. CHIEF	

River Gage No. 1011, Station
Water Surface Elev. - m (M.S.L.)
Method of Measurement MULTIPLE POINTS
Constant Water - A - 011 No. 10118
Elevation of G.S. = 254.645
Zero Stage of Station = 249.852
Project No. B. BOONLIAN - BANCH
Field Book No.

IR. 64.2507. 10. 41. 1388

ตัวอย่างการคำนวณ Manning's formula

รูปตัดขวางลำน้ำที่แนวสำรวจของสถานี K.60 บ้านกุ่มมั่ง



รูปถ่ายแนวสำรวจของสถานี K.60 บ้านกุ่มมั่ง



ตัวอย่างการคำนวณพื้นที่ที่รูปตัดขวางและเส้นขอบเปียก จากจุดสำรวจจริงที่สำรวจได้ในระดับสูงสุด

กรมชลประทาน



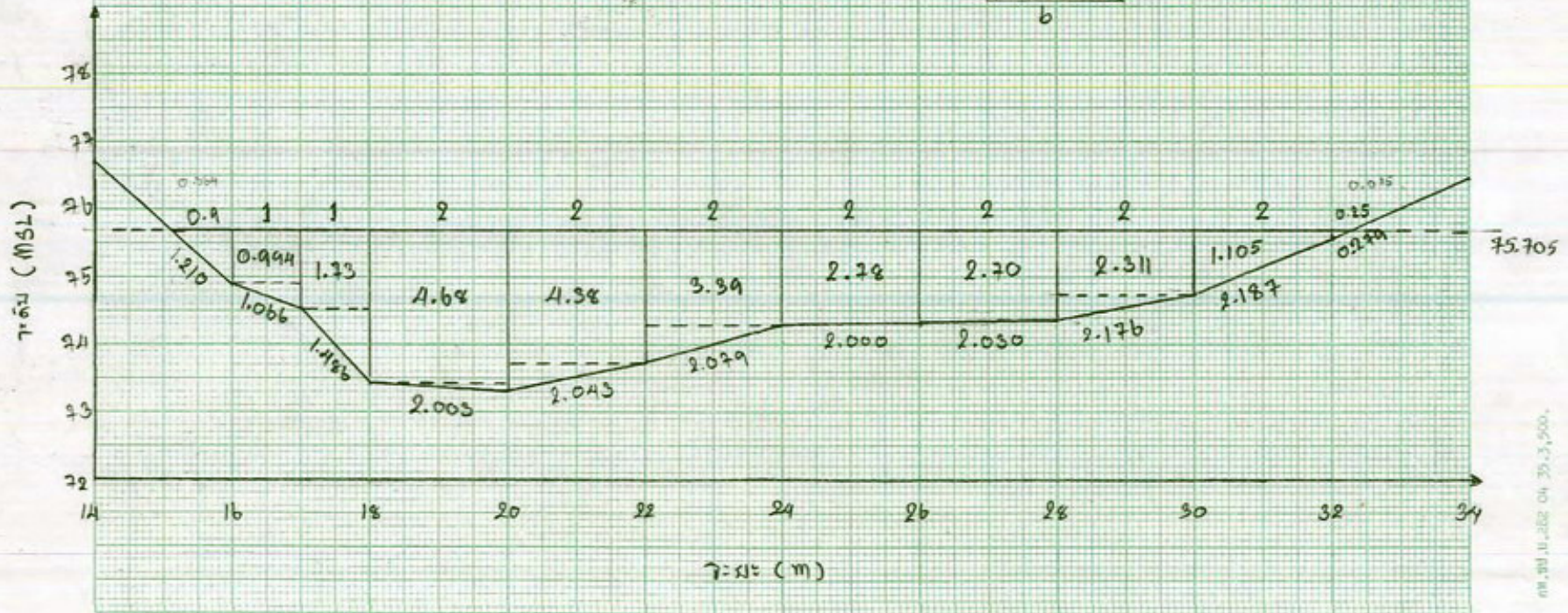
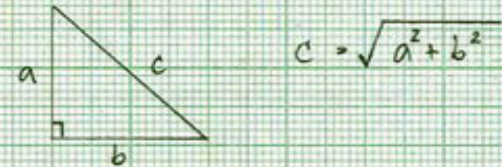
กระดาษกราฟ 20 x 20 PER INCH (No. 340R-20)

Station K.60 Ban Kuimang

Max Gage Height 75.705 (MSL)

Wetted = 18.559 m.

Area = 25.22 Sq.m.



ระยะ (m)

Distance

ตัวอย่างการคำนวณพื้นที่รูปตัดขวางและเส้นขอบเปียก จากระดับน้ำสูงสุด (Peak)

กองอุทกวิทยา
กรมชลประทาน

อ.ท.2-03

กระดาษกราฟ 20 x 20 PER INCH (No. 340R-20)

Station K.60 Bankuimang

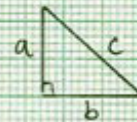
Max. Gage Height 77.83 m (MSL)

Area = 30.486 m²

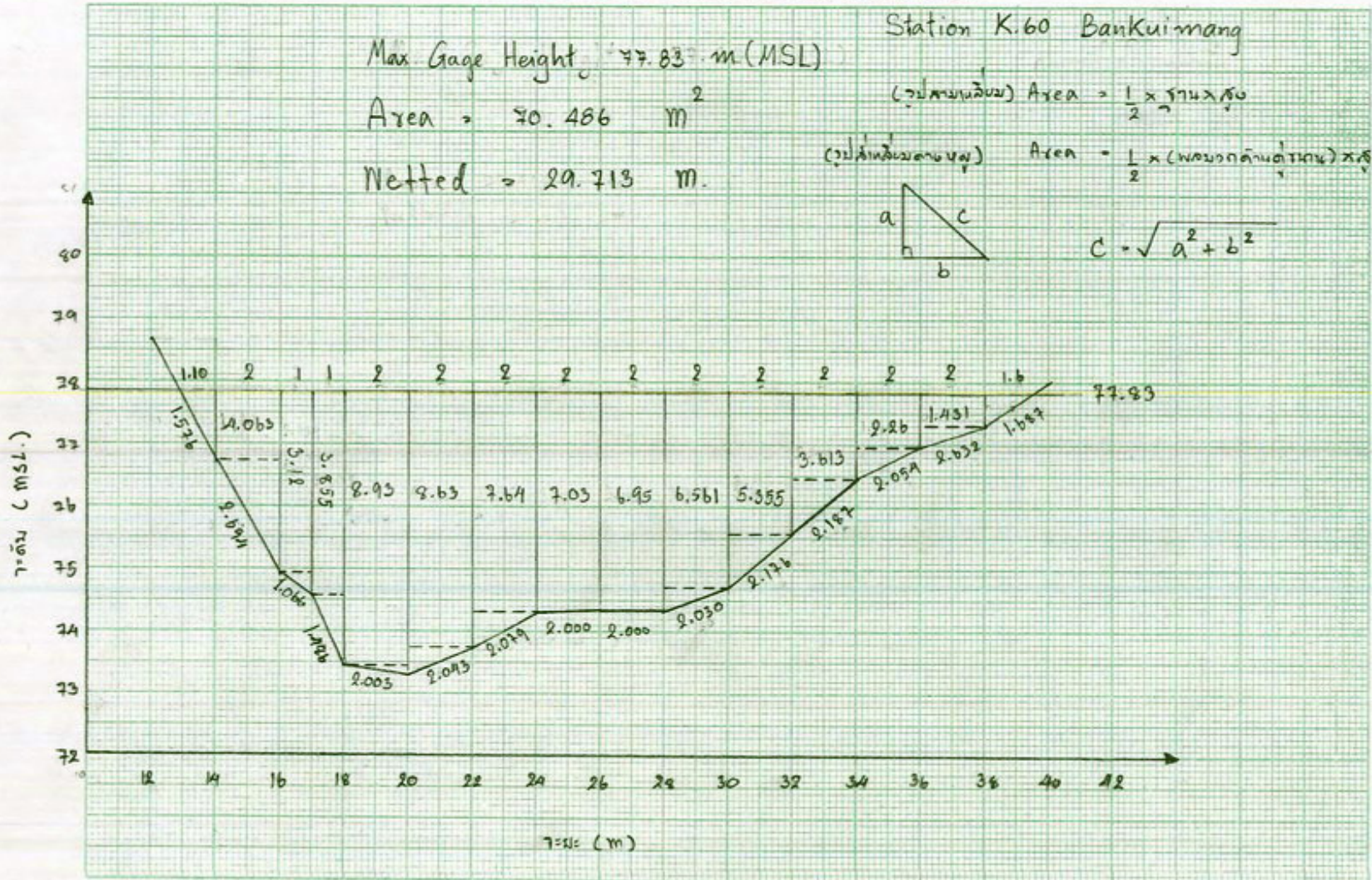
Netted = 29.713 m.

(รูปสามเหลี่ยม) Area = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$

(รูปสี่เหลี่ยมคางหมู) Area = $\frac{1}{2} \times (\text{พหุคูณด้านบน} + \text{พหุคูณด้านล่าง}) \times \text{สูง}$

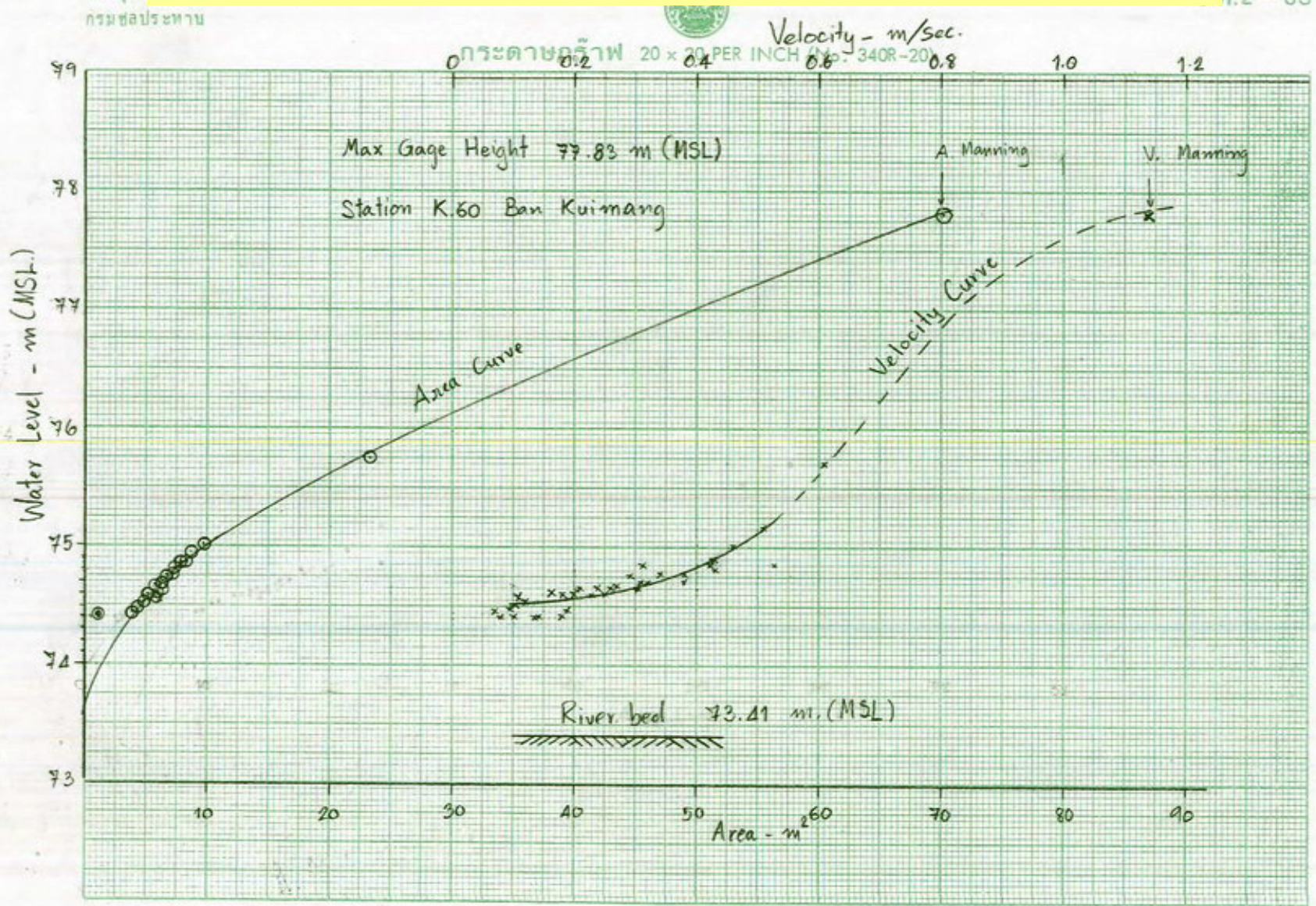


$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$



ตัวอย่าง การตรวจสอบพื้นที่รูปตัดขวางและเส้นขอบเปียก ที่คำนวณได้ของระดับสูงสุด (Peak)

1.2 - 03



ทศ. ๓๓๓.๒๕๕๒ ๑๓.๓๕.๓.๕๐๐๐.

ตัวอย่าง การลงจุดแมนนิ่งที่คำนวณได้ของระดับสูงสุด (Peak)

