คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำ

(ฉบับผู้ปฏิบัติงาน)

งานวิเคราะห์และประมวลสถิติ

ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน

กุมภาพันธ์ 2544

คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำ

งานวิเคราะห์และประมวลสถิติ

ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน

กุมภาพันธ์ 2544

การคำนวณปริมาณน้ำ

(Discharge Computation)

ปรีชา แย้มเยื้อน*

บทนำ

แม้โลกจะก้าวไกลไปแค่ไหน ยุค IT ทุก ๆ อย่างต้องอาศัย Computer ใช้ประกอบการทำงาน คำนวณต่าง ๆ แต่งานที่ใช้ Computer ต้องมีพื้นฐานทางด้านการทำงานด้วยมือก่อน ต้องอาศัยหลักการพื้นฐานจึงจะพัฒนาก้าวต่อไป

การคำนวณปริมาณน้ำเล่มนี้ เป็นฉบับที่เขียนขึ้น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานใช้เป็นคู่มือในการทำงาน ได้เรียบเรียงขั้นตอนไว้ตั้งแต่เริ่มได้รับตารางสำรวจปริมาณน้ำ (อท.1-02) และตารางสำรวจระดับน้ำ (อท.1-01) เป็นต้นไป

วัตถุประสงค์

เนื่องจากในปัจจุบันช่างสำรวจ ไม่มีความถนัดในการคำนวณปริมาณน้ำ ซึ่งหลังจากสำรวจระดับ – ปริมาณน้ำ แล้วเสร็จก็ส่งไปยังศูนย์ฯ ไม่มีการคำนวณปริมาณน้ำเอง หนังสือนี้ทำเพื่อเป็นคู่มือในการคำนวณปริมาณน้ำ และ เพื่อพัฒนาความรู้สำหรับช่างสำรวจในโอกาสต่อไปต้องคำนวณปริมาณน้ำจากสถานี

และวัตถุประสงค์ที่ผู้เขียนต้องการให้ทางช่างสำรวจทราบปริมาณน้ำที่ไหลผ่านสถานีว่ามีปริมาณมากน้อยแค่ไหน สามารถตอบคำถามของผู้ที่ต้องการข้อมูลได้ตลอดเวลา

* งานวิเคราะห์และประมวลสถิติ ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน

<u>วิธีการคำนวณปริมาณน้ำ</u>

สำหรับลำดับขั้นตอนการคำนวณปริมาณน้ำ มีดังนี้

1. ขั้นตอนแรกสุดของการคำนวณปริมาณน้ำ คือ ต้องมีข้อมูลระดับน้ำ อท.1-01 (ตารางที่ 9) และข้อมูลการสำรวจปริมาณน้ำ อท.1-02 (ตารางที่ 8) ในข้อมูลระดับน้ำ จะมีข้อมูลระดับน้ำรายชั่วโมง, ระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน, ระดับน้ำสูงสุด - ต่ำสุดรายเดือน แต่ในการคำนวณปริมาณน้ำใช้ระดับน้ำ<u>เฉลี่ยรายวัน</u>เท่านั้น ส่วนข้อมูลปริมาณน้ำจะมีข้อมูลระดับน้ำขณะสำรวจปริมาณน้ำ เวลา – วันที่ที่ทำการสำรวจ, ความกว้างผิวน้ำ, เนื้อที่รูปตัด, ความเร็วเฉลี่ย และปริมาณน้ำ, เนื้อที่รูปตัด, ความเร็วเฉลี่ยและปริมาณน้ำ ในการคำนวณปริมาณน้ำ ใช้ข้อมูล<u>ระดับน้ำเฉลี่ย, ปริมาณน้ำ, เนื้อที่รูปตัด</u> และ<u>ความเร็วเฉลี่ย</u> เท่านั้น

2. ขั้นตอนต่อมาให้นำข้อมูลระดับน้ำเฉลี่ยรายวัน อท.1-01 (ตารางที่ 9) ไป Plot ใน อท.2-11 (รูปที่ 1) โดยในฟอร์มใบนี้มีวันที่ – เดือน อยู่แล้วทั้งหมดมี 12 เดือน เริ่มจากเดือนเมษายน – มีนาคมของอีกปีอยู่ในแกนนอน สำหรับการตั้ง Scale แกนตั้งซึ่งเป็นแกนระดับน้ำควรกำหนดให้เหมาะสมกับกระดาษ เมื่อ Plot ระดับน้ำแล้วไม่ต่ำหรือสูงเกินไป

3. ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเดียวกับขั้นตอนที่ 2 แต่แยกออกมาเพื่อให้เข้าใจง่าย ขั้นตอนนี้ให้นำข้อมูลการสำรวจปริมาณน้ำ อท.1-02 (ตารางที่ 8) ในตารางนี้มีข้อมูลดังได้กล่าวมาแล้ว ให้เอาข้อมูลระดับน้ำขณะสำรวจ กับปริมาณน้ำที่สำรวจมา Plot หาความสัมพันธ์ ซึ่งในแกนตั้งเป็นค่าระดับน้ำ ซึ่งได้กำหนดไว้แล้วในขั้นตอนก่อนหน้านี้ แต่แกนนอน ซึ่งเป็นค่าปริมาณน้ำมีหน่วยเป็น ลบ.ม./วินาที การกำหนด Scale โดยเมื่อ Plot แล้ว Rating Curve ไม่ราบหรือตั้งจนเกินไป (ประมาณ 45°) และครอบคลุมปริมาณน้ำสูงสุดในปีนั้น ๆ ด้วย

4. เมื่อได้ตั้ง Scale เรียบร้อยแล้วต่อมาก็ Plot ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับปริมาณน้ำ วิธีการ Plot ค่าปริมาณน้ำ อยู่ในแกนนอน และระดับน้ำเฉลี่ยอยู่ในแกนตั้ง เมื่อได้จุดความสัมพันธ์แล้วก็ให้จุดแล้ววงกลมขนาดพอดี เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร แล้วลากเส้นตรงเฉียงออกมาแล้วเขียน<u>วันที่ – เดือน</u>

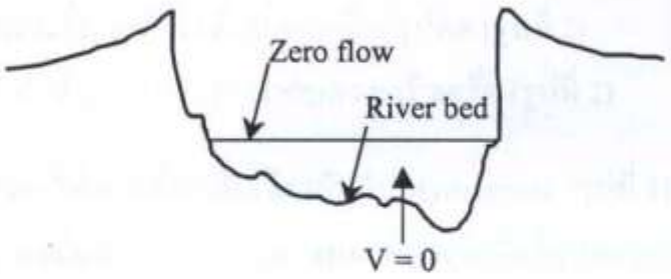
ของวันที่ทำการสำรวจ Plot จนครบ 12 เดือน จุดไหนแตกกลุ่มออกมา ให้กลับไปดูข้อมูลในแบบคำนวณปริมาณน้ำ ชป.112 ว่าคำนวณถูกต้องหรือไม่

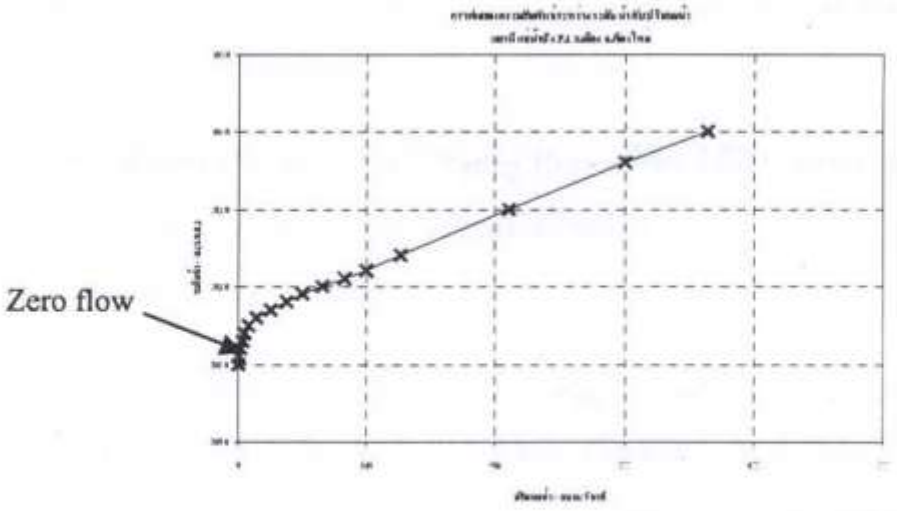
5. เมื่อ Plot ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับปริมาณน้ำ และ Plot ระดับน้ำเฉลี่ย (Hydrograph) รายวันครบทั้ง 12 เดือนแล้ว ขั้นตอนต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการลากเส้น Rating Curve เฉลี่ยเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุด

ข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้

- ค่า Zero flow (ระดับน้ำของลำน้ำหนึ่ง ๆ ที่น้ำเริ่มจะไหล)
- ค่า River bed (ระดับท้องน้ำจุดที่ต่ำที่สุดของรูปตัด)
- ค่าตลิ่งทั้งซ้ายและขวา
- Curve พลาสติก เบอร์ A40, 87, 83

การกำหนดค่า Zero flow ให้ดูจาก Hydrograph ว่าเส้นกราฟต่ำสุดที่ระดับไหน ซึ่งค่าต่ำสุดไม่ใช่จุด Zero flow จุด Zero flow อาจจะอยู่ที่จุดนี้ หรืออาจจะต่ำกว่านี้อีก ปกติต้องไม่สูงไปกว่าค่าต่ำสุดของเส้นกราฟระดับน้ำเฉลี่ย นอกจากจะเป็นแอ่งที่น้ำขัง และจะไม่ต่ำไปกว่าค่า River bed (ซึ่งถ้าหากต่ำกว่าค่า River bed แสดงว่าเป็นระดับน้ำไหลใต้ดิน (Inter flow)





เมื่อได้ข้อมูลต่าง ๆ เครื่องมือพร้อม ขั้นตอนต่อไป คือขั้นตอนลาก Rating Curve จุด Zero flow คือจุดที่ Rating Curve เริ่มมีปริมาณน้ำ โดยเริ่มจาก 0.00 ลบ.ม./วิ Rating Curve จะโค้งไปตามจุดที่ Plot ให้พยายามลากแบ่งเฉลี่ยจุดทุกจุดให้มากที่สุด ต้องให้ความสำคัญจุดสำรวจปริมาณน้ำทุกจุด ต้องมีเหตุผลว่าทำไมไม่เอาจุดนั้น แต่ไปให้ความสำคัญจุดนี้อะไรอย่างนี้ Rating Curve ต้องไม่ตัดจุดสำรวจโดยไม่มีเหตุผล (อาจจะตัดได้) ถ้าจุดสำรวจนั้นผิด เมื่อได้โค้ง Rating Curve แล้วสามารถตรวจสอบได้ว่า ลากได้ถูกต้องหรือไม่ โดยใช้กระดาษ Log - Log (รูปที่ 3) Plot ตรวจสอบ (จะสรุปในขั้นตอนต่อไป)

6. ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการ Plot ความสัมพันธ์อีก 2 ชนิด คือ
   - ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับเนื้อที่รูปตัด (รูปที่ 2)
   - ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับความเร็วเฉลี่ย (รูปที่ 2)

   วิธีการ Plot ใช้แกนตั้งระดับเดียวกันกับ Hydrograph (รูปที่ 1) แต่แกนนอนของเนื้อที่รูปตัดต้องกำหนด Scale ให้ครอบคลุมเนื้อที่รูปตัดรูปตัดที่มากที่สุดในปีนั้น ๆ แต่สำหรับแกนนอนของความเร็วเฉลี่ย จะมีอยู่ในกราฟแล้วไม่ต้องกำหนดใหม่ (แกนเนื้อที่รูปตัดและความเร็วเฉลี่ยอยู่ด้านของกราฟ) การ Plot เหมือนกันกับการ Plot ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับปริมาณน้ำ Plot พร้อม ๆ กัน ขั้นตอนลาก Mean Area Curve (A) และ Mean Velocity Curve (V) ก่อนจะลากเฉลี่ย A และ V เฉลี่ย ให้นำ Rating Curve เฉลี่ย Draft มายัง

(รูปที่ 2) ก่อน เหตุที่ Draft Rating Curve ก็เพื่อไว้ตรวจสอบการลากเฉลี่ย Area Curve และ Velocity Curve

การที่ในแผ่นใบ (รูปที่ 2) มี Rating Curve ก็คือ ได้มี Q อยู่แล้วดังนั้นหากจะลากเฉลี่ย A, V ก็สามารถตรวจสอบได้โดยง่าย

จากสูตร Q = AV นั่นเอง

7. ขั้นตอนนี้ ในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 มี Rating Curve (Q), Area Curve (A), Velocity Curve (V) เรียบร้อยแล้วจะขอย้อนขั้นตอนไปในขั้นตอนที่ 5 ซึ่งเมื่อลากเฉลี่ย Rating Curve เสร็จต้องมีการตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ โดยการทำดังนี้

- ใช้กระดาษ Log – Log (รูปที่ 3)
- ใช้กระดาษ Calculation Sheet (ตารางที่ 7)

เป็นกระดาษทำการที่ใช้ตรวจสอบ Rating Curve วิธีการมีดังนี้

- ให้กำหนดจุดโดยประมาณบน Rating Curve ประมาณ 4-5 จุด ให้ตลอด Rating Curve พอดี
- เมื่อกำหนดจุดโดยประมาณแล้วก็ให้อ่านค่าระดับน้ำและปริมาณน้ำ ลงในแผ่น Calculating Sheet (ตารางที่ 7)
- ส่วนค่าความลึกของระดับน้ำ Depth (D) ก็มาจากค่าระดับน้ำ – ค่า Zero flow เช่น จากตัวอย่างใน Calculation Sheet (ตารางที่ 7) ระดับน้ำ 302.50 เมตร ค่า Zero flow 301.20 m.(msl.) 302.50 – 301.20 = 1.30 เมตร เมื่อได้ค่า Depth และ Discharge เรียบร้อยแล้ว ก็นำค่าเหล่านี้มา Plot ลงกระดาษ Log – Log หาก Rating Curve สมบูรณ์ก็จะได้เป็นเส้นตรง เพราะความสัมพันธ์จะเป็นดังนี้ $Q = CD^2$ (สมการพาราโบล่า) เมื่อลากใน Scale ปกติจะเป็นเส้นโค้ง แต่เมื่อ Plot ใน Scale Log – Log จะเป็นเส้นตรง

วิธีการนำ Depth และ Discharge มา Plot ลงกระดาษ Log – Log (รูปที่ 3) มีดังนี้

- ตั้ง Scale แกนตั้ง 2 Scale
  - Scale ระดับน้ำ
  - Scale Depth
- ตั้ง Scale แกนนอน 1 Scale

- Scale Discharge

- นำค่า Depth กับ Discharge มา Plot ลงกระดาษ (ตามตัวอย่างมี 3 จุด) ก็จะได้เส้นตรง ซึ่งถือว่าถูกต้อง Rating Curve นำไปทำงานต่อไปได้

8. เมื่อได้ Rating Curve แล้วให้อ่านปริมาณน้ำทุก ๆ 10 ซม. ลงบน Rating Table (ตารางที่ 1) วิธีการมีดังนี้
   - ในแผ่น Rating table 1 แผ่น มีค่าระดับน้ำ 1 เมตร (100 ซม.) ให้ลงจุด Zero flow ลงก่อนตัวอย่างค่า Zero flow = 301.20 ม. ปริมาณน้ำ = 0.00 ลบ.ม./วิ จุดต่อไปที่อ่านคือที่ระดับ 301.30 ม. ปริมาณน้ำ = 0.20 ลบ.ม./วิ อ่านไปทีละ 10 ซม. จนถึงปลาย Rating Curve
   - แต่ในการอ่านทุก ๆ 10 ซม. นั้นใน Rating table จะมีช่อง Difference คือ ช่องค่าความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำที่ 10 ซม. แรกกับ 10 ซม. ต่อมา ซึ่งค่า Difference นี้ ต้องเท่าเดิม หรือมากขึ้นเท่านั้น ต่ำกว่าไม่ได้ ข้อนี้สำคัญมาก
   - เมื่อได้ Rating table ทุก ๆ 10 ซม. แล้วก็ให้อ่าน ให้ละเอียดไปอีกคือ ทุก ๆ 1 ซม. โดยทำดังนี้ ตัวอย่าง เช่นที่ระดับ 301.20 ม. ปริมาณน้ำ 0.00 ลบ.ม./วิ และที่ระดับ 301.30 ม. ปริมาณน้ำ 0.20 ลบ.ม./วิ แสดงว่าปริมาณน้ำใน 10 ซม. ต่างกัน 0.20 ลบ.ม./วิ (0.20 – 0.00) ถ้าหากต้องทราบทุก ๆ 1 ซม. ก็ทำได้โดย 0.20 / 10 = 0.02 ลบ.ม./วิ ทำเหมือนกันทุก ๆ 10 ซม. ตลอดไปจนครบ Rating table ที่ได้อ่านไว้

9. ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการคำนวณปริมาณน้ำด้วยมือ (ไม่ใช้ Computer) ต้องมารู้จักกับแบบฟอร์ม Mean daily gage height and discharge หรือที่นิยมเรียกกันว่า H.26 (ตารางที่ 2) H.26 นี้ทำขึ้นเพื่อต้องการทราบปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวัน และปริมาณน้ำทั้งเดือน หรือทั้งปีรวมทั้งระดับน้ำด้วย
   - ต่อไปช่องเดือนทั้ง 12 เดือนใน H.26 ให้ลงระดับน้ำเฉลี่ยในช่อง Gage Height และให้ลงปริมาณน้ำลงในช่อง Discharge ปริมาณน้ำ และระดับน้ำเอามาจากไหน ปริมาณน้ำ เอามาจาก Rating table (ตารางที่ 1) ที่ระดับน้ำเฉลี่ยรายวันนั้น ๆ
   - ส่วนด้านล่างของ H.26 จะมี Total, Mean, Max, Min, Runoff

- Total คือ การรวมช่อง Discharge ของทั้งเดือน ส่วนช่อง Gage height ไม่ต้องรวมเพราะใครคงจะไม่อยากรู้
- Mean คือ ระดับน้ำเฉลี่ย และปริมาณน้ำเฉลี่ยของทั้งเดือน คือ เอา Total หารจำนวนวัน
- Max คือ ระดับน้ำสูงสุด และปริมาณน้ำสูงสุดของเดือนนั้น
- Min คือ ระดับน้ำต่ำสุด และปริมาณน้ำต่ำสุดของเดือนนั้น
- Runoff คือ ปริมาณน้ำทั้งเดือนมีหน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร
  Runoff มาจากค่าในช่อง Total x 0.0864 นั่นเอง
  (60 x 60 x 24 / 1,000,000 = 0.0864) ปริมาณน้ำในช่อง Total มีค่าเป็น cms.– days หากเอาไปคูณกับ 0.0864 ก็แสดงว่าเป็นปริมาณน้ำทั้งเดือนของเดือนนั้น ๆ
- คำนวณเหมือนกันทุก ๆ เดือนจนครบปี
- ช่องสุดท้ายทางขวามือด้านล่างของ H.26 คือ Total ทั้งปี เอาทุกเดือนรวมกัน (cms. – days)
  Total ทั้งปี เอาทุกเดือนรวมกันมีหน่วยเป็น (cms – days)
  Mean เอาช่อง Total หารด้วย 365 (Total คือ ปริมาณทั้งปีทุก ๆ วันรวมกัน)
  Max คือ ปริมาณน้ำสูงสุดใน 12 เดือน
  Runoff คือ ปริมาณน้ำรวมทั้งปี (mcm.) หรือมีหน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร

10. ถึงตอนนี้เสร็จขั้นตอนคำนวณปริมาณน้ำด้วยมือเรียบร้อยแล้ว หากจะใช้เครื่อง Computer ช่วยคำนวณให้ก็ให้ตัดช่วงเสร็จขั้นตอนที่ 8 หรือขั้นตอนที่ได้ Rating table เสร็จ

11. ให้นำข้อมูลจาก Rating table ทั้งปริมาณน้ำและระดับน้ำมาลงใน Coding from อท.67 (ตารางที่ 3) โดยลงเป็นคู่ ๆ ไป เช่น ระดับน้ำ 301.20 ม. ปริมาณน้ำ 0.00 ลบ.ม./วิ และคู่ต่อมาให้สังเกตใน Rating table หากค่า Difference เปลี่ยน ก็ให้ใส่คู่นั้น เช่น จากตัวอย่าง ๆ ตารางที่ 3 คู่ต่อมาระดับน้ำ 301.30 ม. และปริมาณ 0.20 ลบ.ม./วิ ซึ่งค่า Difference เป็นจาก 0.00 ลบ.ม./วิ เป็น 0.02 ลบ.ม./วิ เป็น 0.02 ลบ.ม./วิ ให้ทำดังนี้จนครบใน Rating table

- หากสถานีที่คำนวณมี Rating Curve 2 เส้น ก็ให้ใช้ อท.70 (ตารางที่ 4) ลงแบบเดียวกันกับตารางที่ 3
- ส่วน อท.68, 69 (ตารางที่ 5, 6) เป็นการลงค่าระดับน้ำเฉลี่ยรายวันของทุก ๆ วันทั้งปีนั่นเอง

12. การนำข้อมูลจากตารางที่ 3, 4, 5, 6 ลงบันทึกใน Computer เพื่อให้ Computer ประมวลนั้น ทางกรมชลประทานใช้ โปรแกรม Cform คำนวณ ซึ่งรายละเอียด การทำงานนั้นมีขั้นตอนมากมาย ซึ่งต้องมีการอบรม เป็นหลักสูตรอีกครั้ง

13. ลำดับขั้นตอนทั้งหมดเป็นการคำนวณปริมาณน้ำ ในกรณีที่ระดับน้ำและปริมาณน้ำมีความสัมพันธ์ดี หรือปกติ แต่ถ้าหากทั้งระดับน้ำ และปริมาณน้ำผิดปกติ หรือการที่ต้องใช้ Rating Curve เฉลี่ยตัวที่ 2 หรือ R2 ที่เรียกกันนั้นทำเหมือน R1 หรือ Rating Curve ตัวแรก แต่จะมีการแบ่งช่วงของวันที่ที่ใช้จาก R1 หรือ Rating Curve ตัวแรก จะมี การแบ่งช่วงของวันที่ ที่ใช้จาก R1 เป็น R2 ซึ่งการแบ่งวันที่นี้มีหลักการดังนี้
    - มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำอย่างชัดเจนเพราะสิ่งก่อสร้างหรืออื่น ๆ
    - สามารถสำรวจปริมาณน้ำ ช่วงวันที่ มีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำได้ และสามารถพิสูจน์เป็นตัวเลขได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงจริงเพราะอะไร

logy Division
Irrigation Department

อห.38

RATING TABLE

Table for Rating Curve No. Hc 1.0749 Y/ 1999 from 1 April 1999 to 31 March 2000

Stream Ping River System Ping Station Mae Nam Ping

Chiang Mai Region Upper Narthern Code P.1

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.
.00			301.20	0.00		.40	0.70		.60	3.00		.80	13.50	
.01			.21	0.02		.41	0.78		.61	3.25		.81	14.65	
.02			.22	0.04		.42	0.86		.62	3.50		.82	15.80	
.03			.23	0.06		.43	0.94		.63	3.75		.83	16.95	
.04			.24	0.08		.44	1.02		.64	4.00		.84	18.10	
.05			.25	0.10	0.20	.45	1.10	0.80	.65	4.25	2.50	.85	19.25	11.50
.06			.26	0.12		.46	1.18		.66	4.50		.86	20.40	
.07			.27	0.14		.47	1.26		.67	4.75		.87	21.55	
.08			.28	0.16		.48	1.34		.68	5.00		.88	22.70	
.09			.29	0.18		.49	1.42		.69	5.25		.89	23.85	
.10			.30	0.20		.50	1.50		.70	5.50		.90	25.00	
.11			.31	0.25		.51	1.65		.71	6.30		.91	26.20	
.12			.32	0.30		.52	1.80		.72	7.10		.92	27.40	
.13			.33	0.35		.53	1.95		.73	7.90		.93	28.60	
.14			.34	0.40		.54	2.10		.74	8.70		.94	29.80	
.15			.35	0.45	0.50	.55	2.25	1.50	.75	9.50	8.00	.95	31.00	12.00
.16			.36	0.50		.56	2.40		.76	10.30		.96	32.20	
.17			.37	0.55		.57	2.55		.77	11.10		.97	33.40	
.18			.38	0.60		.58	2.70		.78	11.90		.98	34.60	
.19			.39	0.65		.59	2.85		.79	12.70		.99	35.80	
												302.00	37.00	

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

Mean Daily Gage Height in m. (_____)

Discharge in c.m.s.

Rating Curve:

No._____ Period_____

No._____ Period_____

MEAN DAILY GAGE HEIGHT AND DISCHARGE

For Water Year 19____ Ending March 31, 19 2000

r System Ping Name of Stream Ping Station_____ Code P.1 Province Chiang Mai Region_____ Drainage Area 6,355 Sq. Km.

Date	April		May		June		July		August		September		Date	October		November		December		January		February		March		Date
	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge		Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	Gage Height	Discharge	
1	302.70	5.50											1													1
2	301.71	6.30											2													2
3	301.70	5.50											3													3
4	301.67	4.75											4													4
5	301.68	5.00											5													5
6	301.73	7.90											6													6
7	301.76	10.30											7													7
8	301.76	10.30											8													8
9	301.77	11.10											9													9
10	301.76	10.30											10													10
11	301.79	12.70											11													11
12	301.81	14.65											12													12
13	301.72	12.70											13													13
14	301.78	11.90											14													14
15	301.80	13.50											15													15
16	301.80	13.50											16													16
17	301.81	14.65											17													17
18	301.83	16.95											18													18
19	301.83	16.95											19													19
20	301.81	14.65											20													20
21	301.81	14.65											21													21
22	301.80	13.50											22													22
23	301.77	11.10											23													23
24	301.75	9.50											24													24
25	301.71	6.30											25													25
26	301.70	5.50											26													26
27	301.67	4.75											27													27
28	301.67	4.75											28													28
29	301.79	12.70											29													29
30	301.84	18.10											30													30
31	—	—			—	—					—	—	31			—	—					—	—			31
Total		319.95											Total													Total
Mean	301.76	10.66											Mean													Mean
Max.	301.84	18.10											Max.													Max.
Min.	301.67	4.75											Min.													Min.
Runoff		27.644											Runoff													Runoff

Remarks

1) Instantaneous peak_____ c.m.s. at_____ h. (_____) at_____ hours on_____

2) Lowest flow_____ c.m.s. at_____ h. (_____) at_____ hours on_____

3) Overflow begins at_____ hours on_____ ☐ measured, ☐ computed with "n" = _____

Date_____ Approved_____ Date_____ Eng. Checked_____ Date_____ Processed_____

Water Year 19_____

Total	11353.76	c.m.s. - days
Mean	31.02	c.m.s.
Max.	177.60	c.m.s.
Min.	3.00	c.m.s.
Runoff	980.965	m.c.m.

STATION DESCRIPTION DATA

STATION CODE: P.1 | WATER YEAR: 1999

SEQUENCE	STATION NAME, AMPHOE, PROVINCE, (CODE)
0010	Nawarat Bride, Muang(Mai P.1

STREAM	RIVER	RIVER SYSTEM
Ping	Ping	Ping River

ZERO GAGE AT BOTTOM ELEV.	A.D. M.S.L.	DRAINAGE AREA S.Q. K.M.	LEFT BANK ELEV.	RIGHT BANK ELEV.	RIVER BED ELEV.	DAILY GAGE HEIGHT ABOVE ELEV.	DAILY GAGE HEIGHT FROM	DAILY GAGE HEIGHT TO	ANNUAL MAX. MOMENTARY GAGE HEIGHT	ANNUAL MAX. MOMENTARY AT HOURS	ANNUAL MAX. MOMENTARY MONTH	ANNUAL MAX. MOMENTARY DATE	Q
300.50	MSL.	6355.00	307.78	307.65	299.31	300.50	01	12	2.50	24.00	SEP	22	2

RATING TABLE HYDROLOGY NO.	SET	POINTS R1	POINTS R2	REVISION DATE	R1 FROM	R1 TO	R2 FROM	R2 TO	R1 FROM	R1 TO	R2 FROM	R2 TO	R1 FROM	R1 TO
HC1.0749 1999	1	16		270499	01	01	3	12						

RATING TABLE DATA (R.T.)

1 G.H.	1 C.M.S.	2 G.H.	2 C.M.S.	3 G.H.	3 C.M.S.	4 G.H.	4 C.M.S.	5 G.H.	5 C.M.S.
301.20	0.00	301.30	0.20	301.40	0.70	301.50	1.50	301.60	3.00

Traced by W Supoj, 8 Feb 1988

กน.ชป.น.380 05 36.1.000.

I.70

STATION CODE | WATER YEAR

RATING TABLE DATA (R2) & HOURLY FLOOD GAGE HEIGHT DATA

SEQUENCE	RATING TABLE DATA (R2)	1 G.H.	1 CMS	2 G.H.	2 CMS	3 G.H.	3 CMS	4 G.H.	4 CMS	5 G.H.	5 CMS
0070											
0071											
0072											
0073											
0074											
0075											
0076											
0077											
0078											

SEQUENCE	MONTH	DATE	01	02	03	04	05	06	07	08	HOURS
			01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	
			09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	
			17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	
13			01								HOURLY FLOOD GAGE HEIGHT
13	DUP	DUP	02								
13	DUP	DUP	03								
13			01								
13	DUP	DUP	02								
13	DUP	DUP	03								
13			01								
13	DUP	DUP	02								
13	DUP	DUP	03								

Traced by W. Supoj, 8 Feb. 1988

กม.ชป.น.194 ๐1 37.3,000.

...DISCHARGE Coding Form No. 2

STATION CODE: P. 1 | WATER YEAR: 1999

DAILY MEAN GAGE HEIGHT DATA (1 ST. HALF YEAR)

MONTH	NO.	DAILY MEAN GAGE HEIGHT										DATE
	01	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	02	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	03	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01	01	1.20	1.21	1.20	1.17	1.18	1.23	1.26	1.28	1.27	1.26	
01	02											APR.
01	03											
02	01											
02	02											MAY.
02	03											
03	01											
03	02											JUN.
03	03											
04	01											
04	02											JUL.
04	03											
05	01											
05	02											AUG.
05	03											
06	01											
06	02											SEP.
06	03											

...aced by W. Supoj, 8 Feb.1988

STATION CODE | WATER YEAR

DAILY MEAN GAGE HEIGHT DATA (2 ND. HALF YEAR)

MONTH NO.	DAILY MEAN GAGE HEIGHT										DATE
01	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
02	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
03	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0701											OCT
0702											
0703											
0801											NOV
0802											
0803											
0901											DEC
0902											
0903											
1001											JAN
1002											
1003											
1101											FEB
1102											
1103											
1201											MAR
1202											
1203											

Traced by W. Supoj, 8 Feb. 1988

กพ.สน.น.383 05 36.2,000.

ส.ท.01

Hydrology Division
Royal Irrigation Department

H - 01

CALCULATION SHEET

Computed by Preecha
Date Feb 21.2001
Checked by Preecha

Zevoflow = 301.20 m (msl.)

GH. - Zevoflow = Depth

GH.	Depth (D)	Discharge
302.50	1.30	101.0
302.80	1.60	150.0
303.20	2.00	220.0

กองอุทกวิทยา
กรมชลประทาน

ย.ท. 1-02

ตารางแสดงสถิติการสำรวจปริมาณน้ำ

แม่น้ำ แม่ปิง สถานี สะพานนวรัฐ รหัส P.1
ตำบล วัดเกตุ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่
ราคาศูนย์แสระดับ 300.50 ม.(ร.ท.ก.) ปีน้ำ 2542 (1999)

วันที่	ระดับน้ำ	ระดับน้ำ	เวลาทำการ	ความกว้าง	เนื้อที่รูปตัด	ความเร็วเฉลี่ย	ปริมาณน้ำ	หมายเหตุ
	ม.	ม.(ร.ท.ก.)	สำรวจ	ผิวน้ำ ม.	ตร.ม.	ม./วินาที	ลบ.ม./วินาที	
6 เม.ย.	1.23	301.73	09:30-10:40	80.00	96.03	0.040	3.841	
27 เม.ย.	1.17	301.67	12:45-13:45	79.61	97.86	0.038	3.719	
30 เม.ย.	1.34	301.84	09:00-10:00	90.95	105.80	0.191	20.207	
9 พ.ค.	1.36	301.86	09:25-10:15	81.80	111.75	0.199	22.238	
10 พ.ค.	1.53	302.03	14:20-15:15	82.30	122.56	0.268	32.846	
13 พ.ค.	1.59	302.09	10:00-10:50	83.00	121.88	0.320	39.002	
24 พ.ค.	1.98	302.48	11:30-12:25	84.01	159.89	0.600	95.934	
28 พ.ค.	1.80	302.30	09:20-10:45	84.07	151.29	0.472	71.410	
11 มิ.ย.	1.48	301.98	13:10-14:00	82.20	118.20	0.300	35.460	
17 มิ.ย.	1.64	302.14	13:45-14:45	83.60	132.09	0.402	53.100	
19 มิ.ย.	1.46	301.96	10:20-11:20	82.45	116.85	0.273	31.900	
26 มิ.ย.	1.45	301.95	10:00-11:00	82.30	115.54	0.275	31.774	
30 มิ.ย.	1.36	301.86	09:15-10:10	80.72	103.62	0.143	14.818	
10 ก.ค.	1.28	301.78	10:10-11:30	81.75	100.52	0.135	13.570	วัด โดยวิธีเรือ
14 ก.ค.	1.26	301.76	09:35-10:55	81.55	103.65	0.096	9.950	ใช้เครื่อง A-ott No.
17 ก.ค.	1.30	301.80	09:50-11:20	82.10	112.68	0.152	17.127	1-50021
26 ก.ค.	1.29	301.79	10:45-12:00	81.55	110.28	0.119	13.123	
30 ก.ค.	1.46	301.96	08:40-10:20	81.80	115.19	0.236	27.185	
31 ก.ค.	1.72	302.22	09:15-10:35	83.35	138.49	0.425	58.859	
2 ส.ค.	1.60	302.10	11:00-12:01	83.37	129.09	0.375	48.409	
12 ส.ค.	1.43	301.93	10:43-11:46	81.54	112.56	0.256	28.815	
16 ส.ค.	1.64	302.14	15:30-16:25	83.65	134.17	0.424	56.888	
22 ส.ค.	1.42	301.92	09:00-10:08	81.56	111.12	0.241	26.780	
27 ส.ค.	1.78	302.28	14:35-15:30	84.30	143.76	0.517	74.324	
29 ส.ค.	2.08	302.58	10:38-11:41	87.80	169.85	0.686	116.517	
31 ส.ค.	1.94	302.44	10:50-11:50	84.88	159.44	0.600	95.664	
6 ก.ย.	1.64	302.14	10:50-11:50	82.91	131.75	0.435	57.311	เครื่อง A-ott
13 ก.ย.	1.90	302.40	12:55-14:00	85.20	153.47	0.608	93.310	No.1-50021
19 ก.ย.	1.88	302.38	09:10-10:10	85.18	151.87	0.590	89.603	

Stream : Ping
River : Ping
River System : Ping River

ตารางที่ 9

Royal Irrigation Department
Thailand
Hydrology Division
Type of Gage: Staff Gage

Hourly Gage Height
July 2000 (Water Year)

Date	Time and Gage Height in Meters (A.D.) 01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	Mean	Gage Height in M. (MSL.) Mean	Max	Time	Min	Time
1	1.55	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	302.05	302.05	01:00	302.04	02:00
2	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.53	1.53	1.53	1.52	1.54	302.04	302.05	01:00	302.02	24:00
3	1.52	1.52	1.52	1.51	1.51	1.51	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.49	301.99	302.02	01:00	301.98	14:00
4	1.47	1.47	1.47	1.47	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.44	1.44	1.44	1.44	1.46	301.96	301.97	01:00	301.94	21:00
5	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.45	1.46	1.47	1.48	1.44	301.94	301.98	24:00	301.94	01:00
6	1.49	1.50	1.51	1.52	1.53	1.54	1.56	1.57	1.58	1.60	1.62	1.63	1.64	1.65	1.66	1.66	1.67	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.61	302.11	302.18	18:00	301.99	01:00
7	1.68	1.68	1.68	1.68	1.70	1.71	1.71	1.72	1.72	1.73	1.74	1.76	1.77	1.78	1.80	1.83	1.86	1.88	1.90	1.91	1.92	1.93	1.95	1.96	1.79	302.29	302.46	24:00	302.18	01:00
8	1.97	1.98	1.99	2.00	2.01	2.02	2.03	2.04	2.05	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.03	2.03	2.02	2.01	2.00	2.00	1.99	1.99	1.98	2.02	302.52	302.55	09:00	302.47	01:00
9	1.98	1.97	1.96	1.95	1.93	1.92	1.91	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.73	1.85	302.35	302.48	01:00	302.23	23:00
10	1.72	1.72	1.71	1.70	1.70	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.67	1.67	1.66	1.66	1.65	1.65	1.64	1.63	1.63	1.62	1.62	1.61	1.61	1.60	1.66	302.16	302.22	01:00	302.10	24:00
11	1.60	1.59	1.59	1.59	1.58	1.58	1.57	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.57	302.07	302.10	01:00	302.06	08:00
12	1.56	1.56	1.56	1.56	1.57	1.58	1.59	1.60	1.61	1.62	1.63	1.64	1.65	1.65	1.65	1.65	1.66	1.67	1.68	1.69	1.70	1.70	1.70	1.70	1.63	302.13	302.20	21:00	302.06	01:00
13	1.71	1.72	1.73	1.74	1.74	1.75	1.75	1.76	1.76	1.76	1.76	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.75	1.74	1.75	302.25	302.27	12:00	302.21	01:00
14	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.73	1.72	1.71	1.71	1.70	1.70	1.70	1.70	1.69	1.69	1.68	1.68	1.68	1.67	1.67	1.66	1.66	1.65	1.70	302.20	302.24	01:00	302.15	24:00
15	1.65	1.64	1.64	1.64	1.64	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.62	1.62	1.61	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.62	302.12	302.15	01:00	302.10	16:00
16	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.59	1.59	1.59	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.57	1.57	1.59	302.09	302.10	01:00	302.07	23:00
17	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.59	1.59	1.60	1.60	1.61	1.58	302.08	302.11	24:00	302.07	01:00
18	1.61	1.61	1.62	1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.64	302.14	302.16	17:00	302.11	01:00
19	1.66	1.66	1.66	1.66	1.64	1.64	1.63	1.62	1.61	1.61	1.61	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.59	1.59	1.59	1.58	1.58	1.58	1.58	1.61	302.11	302.16	01:00	302.08	21:00
20	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.57	302.07	302.08	01:00	302.06	13:00
21	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.55	1.55	1.54	1.54	1.54	1.54	1.53	1.53	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.54	302.04	302.06	01:00	302.02	16:00
22	1.52	1.52	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	302.02	302.02	01:00	302.01	03:00
23	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.54	1.55	1.55	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.57	1.57	1.54	302.04	302.07	23:00	302.02	01:00
24	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	302.08	302.08	12:00	302.07	01:00
25	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.59	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.61	1.61	1.59	302.09	302.11	23:00	302.08	01:00
26	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.60	1.60	1.59	1.59	1.58	1.58	1.58	1.61	302.11	302.11	01:00	302.08	23:00
27	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.55	1.55	1.55	1.54	1.53	1.52	1.52	1.56	302.06	302.07	01:00	302.02	23:00
28	1.52	1.52	1.52	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.49	1.49	1.51	302.01	302.02	01:00	301.99	23:00
29	1.49	1.49	1.49	1.49	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.49	1.50	1.51	1.52	1.52	1.53	1.49	301.99	302.03	24:00	301.98	05:00
30	1.53	1.54	1.54	1.55	1.55	1.55	1.56	1.56	1.56	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.57	302.07	302.08	11:00	302.03	01:00
31	1.58	1.58	1.57	1.57	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.56	302.06	302.08	01:00	302.05	19:00

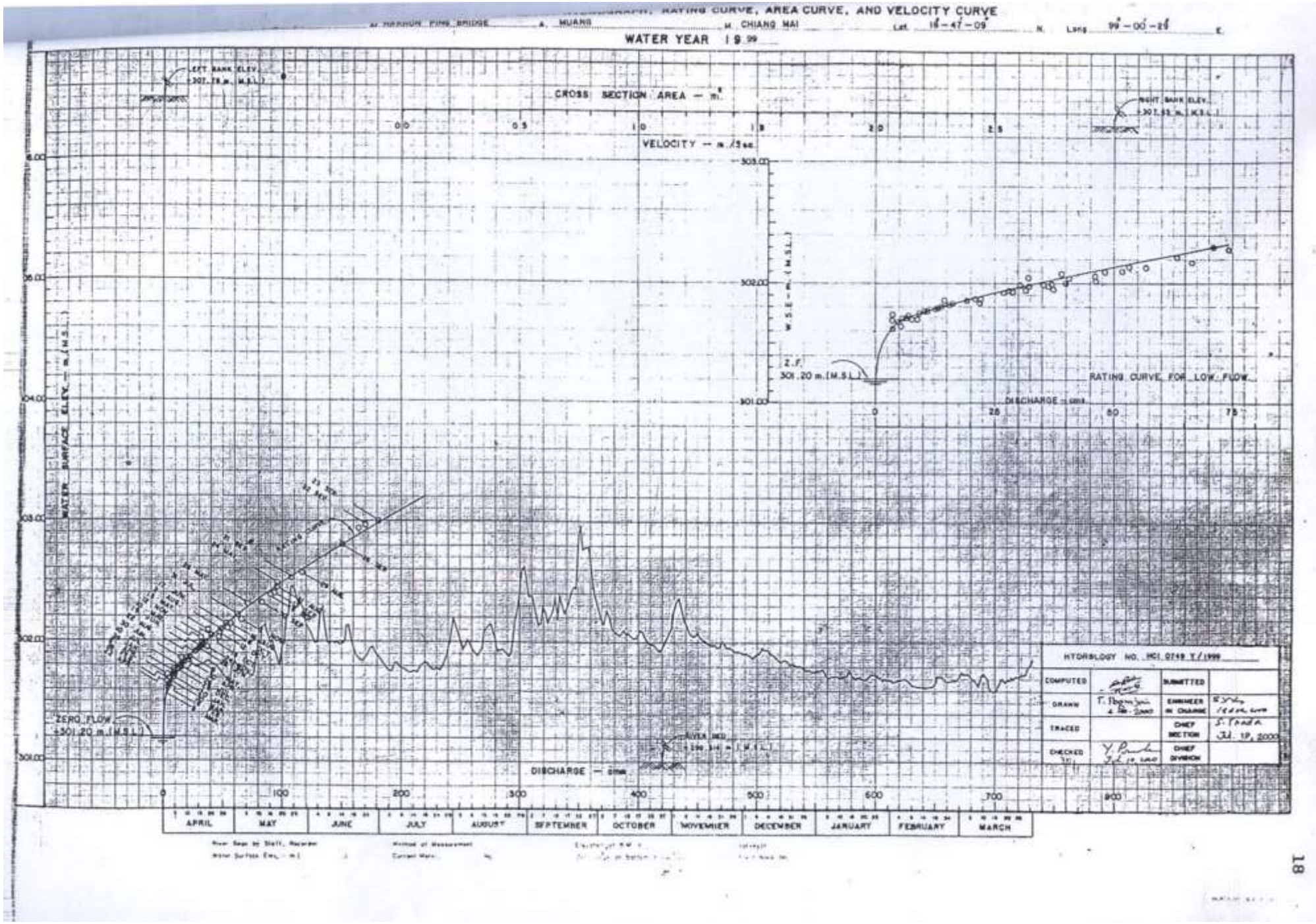
Maximum Gage Height 302.55 M. (MSL.) on 8 JUL Time : 09:00

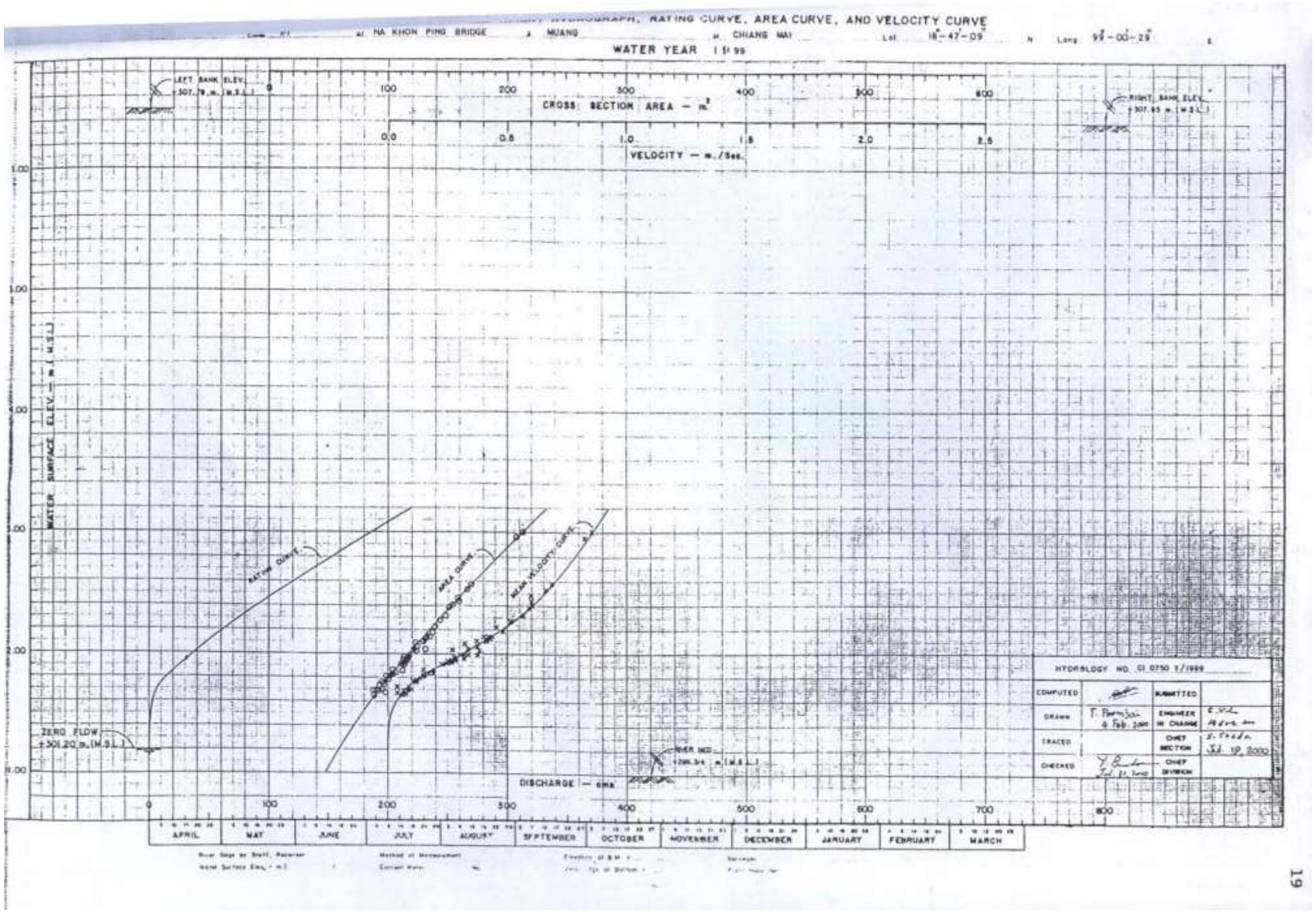
Minimum Gage Height 301.94 M. (MSL.) on 4 JUL Time : 21:00

Mean Gage Height 302.10 M. (MSL.)

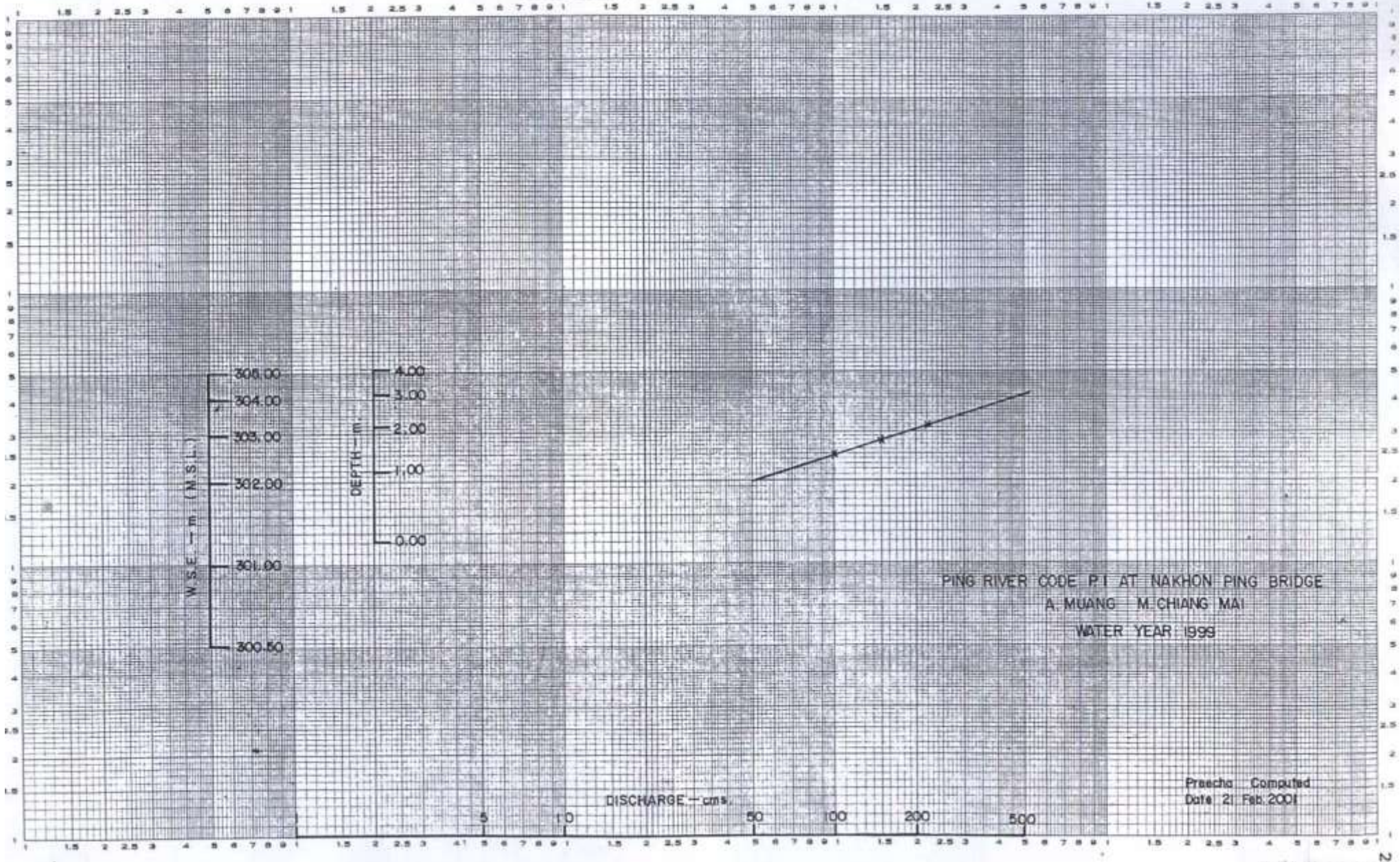
Zero Gage at Bottom Elevation 300.500 M. (MSL.)

Remarks


HYDROGRAPH, RATING CURVE, AREA CURVE, AND VELOCITY CURVE
at HANDUN FING BRIDGE A. MUANG M. CHIANG MAI Lat. 18°-47'-09" N. Long. 99°-00'-28" E.
WATER YEAR 1999
LEFT BANK ELEV. +307.78 m. (M.S.L.)
CROSS SECTION AREA — m²
VELOCITY — m./sec.
RIGHT BANK ELEV. +307.53 m. (M.S.L.)
WATER SURFACE ELEV. — m. (M.S.L.)
W.S.E. — m. (M.S.L.)
Z.F. 301.20 m. (M.S.L.)
RATING CURVE FOR LOW FLOW
DISCHARGE — cms.
ZERO FLOW +301.20 m. (M.S.L.)
RIVER BED +298.34 m. (M.S.L.)
DISCHARGE — cms.
APRIL
MAY
JUNE
JULY
AUGUST
SEPTEMBER
OCTOBER
NOVEMBER
DECEMBER
JANUARY
FEBRUARY
MARCH
HYDROLOGY NO. HCI 0749 Y/1999
COMPUTED
SUBMITTED
DRAWN
T. Thongjan & Pan-Jamit
ENGINEER IN CHARGE
TRACED
CHIEF SECTION
S. Panda
Jul. 19, 2000
CHECKED
CHIEF DIVISION


HYDROGRAPH, RATING CURVE, AREA CURVE, AND VELOCITY CURVE
NA KHON PING BRIDGE
MUANG
CHIANG MAI
Lat 18°-47'-09" N
Long 98°-00'-29" E
WATER YEAR 1999
LEFT BANK ELEV. +307.79 m. (M.S.L.)
RIGHT BANK ELEV. +307.65 m. (M.S.L.)
CROSS SECTION AREA — m²
VELOCITY — m./Sec.
WATER SURFACE ELEV. — m. (M.S.L.)
RATING CURVE
AREA CURVE
MEAN VELOCITY CURVE
ZERO FLOW +301.20 m. (M.S.L.)
RIVER BED +299.34 m. (M.S.L.)
DISCHARGE — cms
HYDROLOGY NO. CI 0750 Y/1999
COMPUTED
DRAWN T. Pornjan 4 Feb. 2000
TRACED
CHECKED
SUBMITTED
ENGINEER IN CHARGE
CHIEF SECTION S. Thada Jul 19, 2000
CHIEF DIVISION
APRIL
MAY
JUNE
JULY
AUGUST
SEPTEMBER
OCTOBER
NOVEMBER
DECEMBER
JANUARY
FEBRUARY
MARCH

กระดาษล็อก 3X5 CYCLES (NO340D-L35)



ดัชนีคำศัพท์

Scale	มาตราส่วน
Rating Curve	เส้นความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับปริมาณน้ำ
Plot	การลากเส้น หรือวัดมุม
Zero flow	ระดับน้ำของลำน้ำหนึ่ง ๆ ที่ไม่มีการไหล
River bed	ระดับท้องน้ำจุดที่ต่ำที่สุดของรูปตัด
Hydrograph	เส้นความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับเวลาต่าง ๆ
Inter flow	ระดับน้ำไหลใต้ดิน
Mean Area Curve	เส้นความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับพื้นที่เฉลี่ย
Mean Velocity Curve	เส้นความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับความเร็วเฉลี่ย
Draft	การร่าง, ต้นร่าง
Log – Log	กระดาษที่มี Scale, Log ทั้ง 2 แกน
Calculation	กระดาษคำนวณ
Depth	ความลึก
Difference	แตกต่างกัน
Runoff	ปริมาณของเหลวที่ไหลออก ในที่นี้คือ ปริมาณน้ำที่มีหน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร
Discharge	ค่าปริมาณน้ำที่มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวินาที