# บทที่ ๕
# ทฤษฎีขั้นพื้นฐาน

## ๕.๑ สมการที่ใช้ในการคำนวณหาพลังงานไฟฟ้า

ในการคำนวณหาปริมาณไฟฟ้าที่จะสามารถผลิตออกมาโดยใช้พลังน้ำนั้น มีผลมาจากสมการอันแสดงถึงความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณน้ำ Q กับความต่างระดับของน้ำหน้าเขื่อนและท้ายเขื่อน H จากความสัมพันธ์อันนี้ จะทำให้คำนวณหาพลังงานของน้ำ ซึ่งสามารถแสดงได้ในหน่วยของกำลังม้า ( Horse Power ) และ Kilowatts ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$P_{(hp)} = \frac{Q \cdot H \cdot w \cdot e}{๕๕๐} \qquad \text{.....(๑)}$$

$$P_{(kw)} = \frac{Q \cdot H \cdot w \cdot e}{๗๓๗} \qquad \text{.....(๒)}$$

ในเมื่อ $P_{(hp)}$ เป็นพลังงาน ซึ่งมีหน่วยเป็นกำลังม้า

$P_{(kw)}$ เป็นพลังงาน ซึ่งมีหน่วยเป็นกิโลวัตต์

Q เป็นปริมาณน้ำที่ไหลผ่านกังหันน้ำ มีหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต/วินาที

H เป็นความต่างระดับของน้ำหน้าเขื่อนและท้ายเขื่อนมีหน่วยเป็นฟุต

w เป็นน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรมีหน่วยเป็นปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต

e เป็นประสิทธิภาพรวม ( Overall efficiency )

๕๕๐ เป็นจำนวนพลังงาน เป็นฟุต - ปอนด์ ต่อ วินาทีซึ่งเทียบเท่าหนึ่งกำลังม้า

๗๓๗ เป็นตัวหาร ซึ่งเปลี่ยนพลังงานจากฟุต - ปอนด์ ต่อวินาที ให้เป็นกิโลวัตต์

และถ้าให้ w มีค่า ๖๒.๕ ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต แล้วเราจะได้สมการใหม่ดังนี้

$$P_{(hp)} = \frac{Q \cdot H \cdot e}{๘.๘} \qquad \text{.....(๓)}$$

$$P_{(kw)} = \frac{Q \cdot H \cdot e}{๑๑.๘} \qquad \text{.....(๔)}$$

และถ้าสมมติว่า ประสิทธิภาพรวมโดยเฉลี่ยของกังหันน้ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งเป็น ๘๘ % แล้ว สมการจะกลายเป็นดังนี้

$$P_{(hp)} = \frac{Q \cdot H}{๑๐} \quad \text{.....(๕)}$$

สูตรนี้จะสามารถใช้คำนวณหา พลังงานของน้ำ โดยประมาณออกมาเป็นกำลังม้าได้ทันที

๕.๒ <u>ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ในการหาพลังงานไฟฟ้าของเขื่อนกั้นน้ำ ซึ่งกั้นแม่น้ำใดแม่น้ำหนึ่งโดยใช้วิธี Run off River Plant กล่าวคือไม่มีอ่างกักเก็บน้ำ เรามีวิธีหา โดยอาศัยการเก็บข้อมูลจากปริมาณน้ำ และระดับแตกต่างของน้ำเหนือเขื่อนและท้ายเขื่อน แล้วนำมาวิเคราะห์ก็จะสามารถเขียนเป็นกราฟได้ดังต่อไปนี้

๕.๒.๑ Hydrograph

๕.๒.๒ Stage Discharge Curve

๕.๒.๓ Flow Duration Curve

๕.๒.๔ Net Head Curve

๕.๒.๕ Power Curve

๕.๒.๑ Hydrograph เป็นกราฟซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำ ที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความลึก ( depth or stage) กับเวลาในรอบหนึ่งปี ซึ่งเราสามารถสร้างกราฟนี้ได้ดังต่อไปนี้

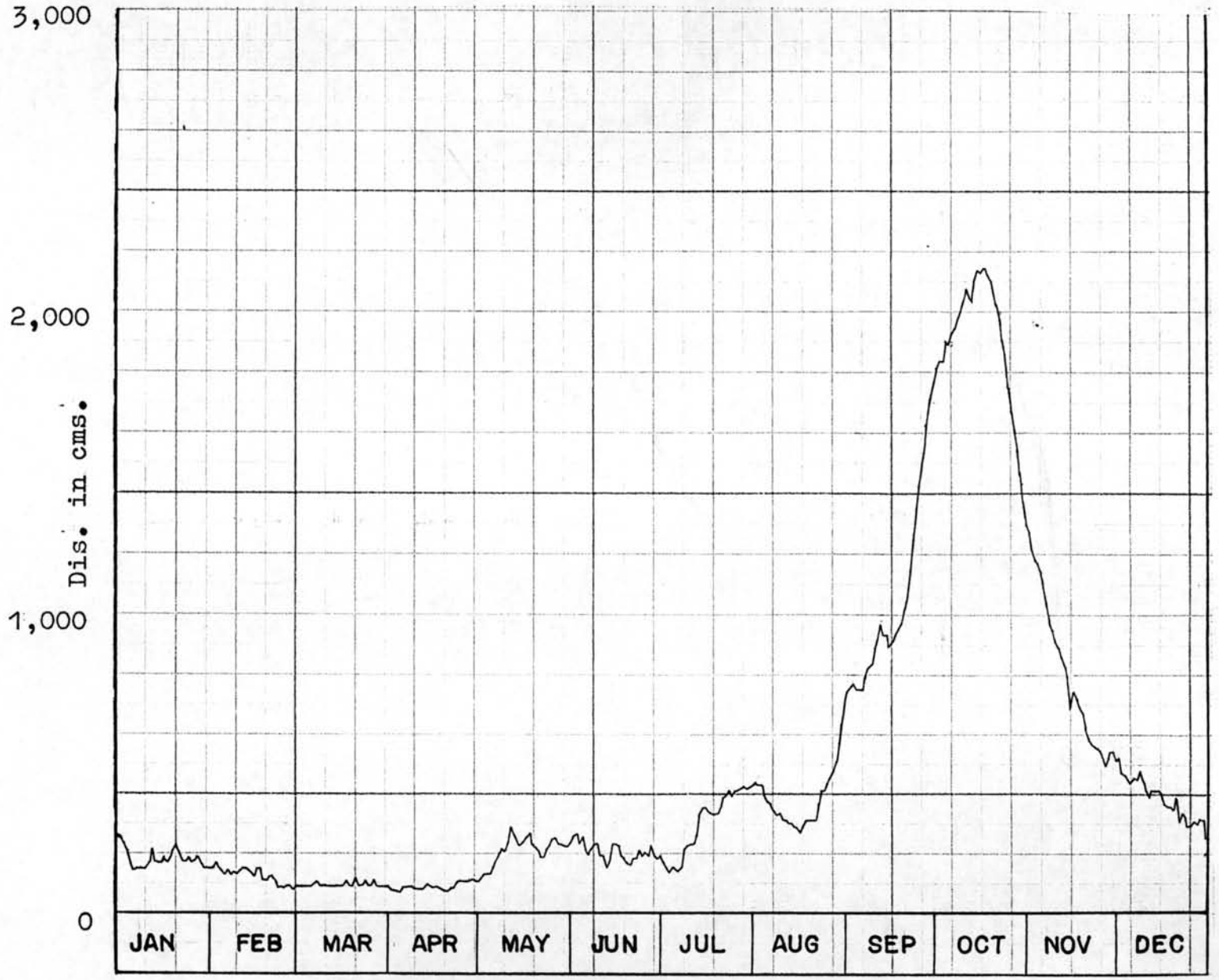
ทำการวัดค่าปริมาณการไหลของน้ำที่ control section โดยวัดทุก ๆ วัน นำค่าปริมาณการไหลของน้ำนี้มา plot กราฟกับเวลา ในรอบหนึ่งปี จะได้กราฟที่เรียกว่า Hydrograph ดังรูปที่ ๕ - ๑

จากกราฟนี้ จะทำให้เราทราบว่า ที่ปริมาณการไหลของน้ำ ค่าหนึ่งค่าหนึ่งจะมีระยะเวลาการไหลอยู่กี่วันในรอบหนึ่งปี ซึ่งจะสามารถนำไปสร้างกราฟที่เรียกว่า Flow Duration Curve ได้ต่อไป และประโยชน์ของ Hydrograph นี้ยังจะมีอีกหลายประการได้แก่

๑. ทำให้เราทราบว่า ในช่วงระยะเวลาใดของรอบปีที่มีปริมาณการ - ไหลของน้ำน้อย หรือมากเกินไปจนไม่สามารถจะทำการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

๒. ทำให้เราทราบว่าในแต่ละปีนั้นจะมีปริมาณน้ำทั้งหมดในรอบปีมากน้อยเท่าไร

๓. สามารถนำไปสร้าง Mass Curve ได้ จากการนำค่าปริมาณ - น้ำที่ไหลผ่าน สถานีวัดน้ำตั้งแต่เริ่มวัด plot กับเวลา จนถึงเวลาที่ต้องการ




รูปที่ ๕-๑ แสดง HYDROGRAPH ค่าเฉลี่ย ๖ ปี (พ.ศ. ๒๕๑๖-๒๕๒๑) ที่เขื่อนเจ้าพระยา

ตารางที่ ๔-ก แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ม.๓/วินาที)

โครงการชัยนาท - ป่าสัก

ปตร. เขื่อนเจ้าพระยา

ค่าเฉลี่ยน้ำปี พ.ศ. ๒๕๑๖, ๒๕๑๗, ๒๕๑๘, ๒๕๑๙, ๒๕๒๐, ๒๕๒๑



| วันที่ | มกราคม | กุมภาพันธ์ | มีนาคม | เมษายน | พฤษภาคม | มิถุนายน |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๑ | ๒๕๔.๕ | ๑๔๑.๕ | ๔๐.๑ | ๘๐ | ๑๑๘ | ๒๕๗.๗ |
| ๒ | ๒๕๖.๕ | ๑๖๔.๘ | ๔๐.๕ | ๗๔.๑ | ๑๓๓.๘ | ๒๖๐.๐ |
| ๓ | ๒๓๗.๕ | ๑๕๖.๕ | ๘๘.๘ | ๗๔.๑ | ๑๓๗.๕ | ๒๒๘.๓ |
| ๔ | ๒๐๗.๕ | ๑๔๐.๕ | ๘๘.๘ | ๗๘.๘ | ๑๓๐.๘ | ๒๕๓.๑ |
| ๕ | ๑๖๖.๑๗ | ๑๓๐.๘ | ๔๐.๓ | ๘๖.๓ | ๑๕๔.๕ | ๒๑๖.๒ |
| ๖ | ๑๔๑.๖ | ๑๔๑.๖ | ๔๔.๐ | ๘๖.๑ | ๑๖๘.๗ | ๑๔๔.๐ |
| ๗ | ๑๔๗.๑ | ๑๒๔.๘ | ๑๐๒.๗ | ๘๘.๓ | ๒๐๑.๑ | ๒๑๔.๘ |
| ๘ | ๑๔๖.๗ | ๑๓๘.๕ | ๔๒.๕ | ๘๗.๐ | ๒๑๘.๑ | ๒๒๔.๕ |
| ๙ | ๑๕๓.๗ | ๑๓๑.๓ | ๔๕.๗ | ๘๒.๐ | ๒๐๔ | ๒๓๑.๒ |
| ๑๐ | ๑๔๕.๐ | ๑๔๐.๐ | ๔๗.๕ | ๘๑.๑ | ๒๓๗ | ๑๔๓.๒ |
| ๑๑ | ๑๗๖.๗ | ๑๔๖.๕ | ๘๘.๑ | ๘๑.๑ | ๒๘๓.๑ | ๑๔๗.๐ |
| ๑๒ | ๒๑๒.๑ | ๑๔๖.๐ | ๘๖.๕ | ๘๒.๗ | ๒๖๐.๓ | ๑๕๔.๕ |
| ๑๓ | ๑๗๖.๗ | ๑๓๔.๓ | ๘๕.๗ | ๔๗.๗ | ๒๔๕.๓ | ๑๗๗.๗ |
| ๑๔ | ๑๗๘.๘ | ๑๒๖.๕ | ๘๕.๕ | ๔๕.๑ | ๒๒๔.๐ | ๒๒๗.๕ |
| ๑๕ | ๑๗๔.๕ | ๑๒๒.๓ | ๔๔.๖ | ๘๖.๘ | ๒๓๕.๓ | ๒๓๗.๕ |
| ๑๖ | ๑๘๕.๓ | ๑๔๕.๓ | ๔๒.๑ | ๘๕.๑ | ๒๔๘.๓ | ๒๒๔.๒ |
| ๑๗ | ๑๗๒.๘ | ๑๔๔.๖ | ๑๐๖.๑ | ๘๑.๐ | ๒๖๑.๓ | ๑๔๓.๓ |
| ๑๘ | ๑๘๑.๑ | ๑๑๐.๕ | ๔๗.๐ | ๗๔.๑ | ๒๓๒.๗ | ๑๘๗.๗ |
| ๑๙ | ๒๐๕.๓ | ๑๑๒.๐ | ๔๔ | ๗๘.๘ | ๒๒๑.๒ | ๑๗๒.๗ |
| ๒๐ | ๒๒๔.๑ | ๑๒๑.๑ | ๑๑๘.๗ | ๗๘.๘ | ๒๐๕.๐ | ๑๖๐.๕ |
| ๒๑ | ๒๐๒.๖ | ๑๒๔.๕ | ๘๘.๑ | ๘๑.๓ | ๑๘๘.๐ | ๑๘๑.๘ |
| ๒๒ | ๑๗๕.๘ | ๑๑๔.๓ | ๔๗.๖ | ๘๗.๘ | ๑๘๔.๐ | ๑๘๔.๗ |
| ๒๓ | ๑๗๓.๓ | ๘๗.๑ | ๑๐๓.๓ | ๑๐๐.๑ | ๒๑๓.๐ | ๒๐๖.๒ |
| ๒๔ | ๑๘๗.๓ | ๘๗.๑ | ๔๕.๑ | ๑๐๗.๓ | ๒๒๑.๕ | ๑๔๔.๓ |
| ๒๕ | ๑๖๔.๐ | ๘๑.๗ | ๔๔.๓ | ๑๐๘.๗ | ๒๔๓.๘ | ๒๐๒.๗ |
| ๒๖ | ๑๗๗.๕ | ๘๗.๘ | ๑๐๘.๓ | ๑๑๑.๗ | ๒๕๓.๕ | ๑๔๗.๘ |
| ๒๗ | ๑๘๔.๖ | ๔๑.๑ | ๔๑.๑ | ๑๑๔.๗ | ๒๓๓.๓ | ๒๒๖.๘ |
| ๒๘ | ๑๖๒.๑ | ๘๐.๖ | ๘๗ | ๑๑๓.๓ | ๒๓๓.๐ | ๑๔๖.๗ |
| ๒๙ | ๑๕๒.๓ | ๔๐ | ๘๖.๓ | ๑๐๖.๗ | ๒๒๖.๓ | ๑๘๔.๐ |
| ๓๐ | ๑๕๘.๕ | | ๘๔.๗ | ๑๐๘.๘ | ๒๒๔.๒ | ๑๔๒.๓ |
| ๓๑ | ๑๕๕.๑ | | ๘๕.๕ | | ๒๓๑.๒ | |

ตารางที่ ๕-ก แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ม.๓/วินาที)
โครงการชัยนาท - ป่าสัก
ปตร. เขื่อนเจ้าพระยา
ค่าเฉลี่ยน้ำปี พ.ศ. ๒๕๑๖, ๒๕๑๗, ๒๕๑๘, ๒๕๑๙, ๒๕๒๐, ๒๕๒๑

| วันที่ | กรกฎาคม | สิงหาคม | กันยายน | ตุลาคม | พฤศจิกายน | ธันวาคม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๑ | ๑๓๓.๘ | ๔๔๐.๕ | ๓๔๑.๓ | ๑,๘๑๐.๘ | ๑,๒๓๒.๓ | ๕๒๒.๓ |
| ๒ | ๑๕๖.๘ | ๔๒๖.๘ | ๓๕๓.๒ | ๑,๘๒๕.๓ | ๑,๒๑๔.๒ | ๓๘๓.๘ |
| ๓ | ๑๓๙.๒ | ๔๒๒.๕ | ๓๓๔.๕ | ๑,๘๓๒.๕ | ๑,๑๘๒.๒ | ๔๖๒.๕ |
| ๔ | ๑๔๙.๓ | ๓๙๔.๓ | ๓๕๖.๕ | ๑,๔๐๐.๕ | ๑,๑๖๘.๓ | ๔๔๙.๒ |
| ๕ | ๑๔๓.๐ | ๓๓๓.๐ | ๓๕๕.๓ | ๑,๘๙๒.๓ | ๑,๑๔๓.๘ | ๔๓๙.๐ |
| ๖ | ๑๔๒.๐ | ๓๖๘.๓ | ๓๕๖.๓ | ๑,๙๒๓.๓ | ๑,๑๐๓.๒ | ๔๕๔.๓ |
| ๗ | ๑๕๐.๘ | ๓๕๕.๘ | ๓๙๕.๓ | ๑,๙๔๓.๓ | ๑,๐๒๓.๓ | ๔๕๐.๓ |
| ๘ | ๒๑๔.๒ | ๓๓๑.๘ | ๘๒๒.๕ | ๑,๙๓๓.๕ | ๙๓๑.๓ | ๔๓๒.๕ |
| ๙ | ๒๒๐.๒ | ๓๓๓.๐ | ๘๓๕.๓ | ๑,๙๙๒.๓ | ๙๕๓.๘ | ๔๔๕.๕ |
| ๑๐ | ๒๒๔.๐ | ๓๑๕.๓ | ๘๘๕.๐ | ๒,๐๓๕.๐ | ๙๑๙.๐ | ๔๑๐.๘ |
| ๑๑ | ๒๓๑.๓ | ๓๐๘.๓ | ๙๑๘.๒ | ๒,๐๓๓.๓ | ๘๙๘.๓ | ๓๙๓.๐ |
| ๑๒ | ๒๕๙.๐ | ๓๐๑.๘ | ๙๖๖.๐ | ๒,๐๕๐.๓ | ๘๖๒.๓ | ๔๑๕.๐ |
| ๑๓ | ๓๒๖.๐ | ๓๐๒.๐ | ๙๓๒.๓ | ๒,๐๓๙.๓ | ๘๒๔.๘ | ๔๑๕.๘ |
| ๑๔ | ๓๔๘.๒ | ๒๙๔.๐ | ๙๒๘.๕ | ๒,๑๐๒.๘ | ๓๙๓.๒ | ๔๑๕.๐ |
| ๑๕ | ๓๑๕.๘ | ๒๘๓.๓ | ๘๙๒.๘ | ๒,๑๓๙.๕ | ๖๙๑.๒ | ๔๐๒.๘ |
| ๑๖ | ๓๙๖.๐ | ๒๖๙.๘ | ๙๑๕.๓ | ๒,๑๓๘.๒ | ๓๙๔.๕ | ๓๓๓.๓ |
| ๑๗ | ๓๓๘.๓ | ๒๘๙.๓ | ๙๓๘.๒ | ๒,๑๔๒.๘ | ๓๒๔.๐ | ๓๖๑.๓ |
| ๑๘ | ๓๓๘.๘ | ๓๐๙.๕ | ๙๕๐.๒ | ๒,๑๒๕.๓ | ๖๙๒.๕ | ๓๖๓.๓ |
| ๑๙ | ๓๓๖.๓ | ๓๑๓.๘ | ๙๖๘.๐ | ๒,๑๐๕.๓ | ๖๖๘.๐ | ๓๕๕.๓ |
| ๒๐ | ๓๕๓.๒ | ๓๑๖.๐ | ๑,๐๑๒.๓ | ๒,๐๖๒.๐ | ๖๒๓.๕ | ๓๙๔.๒ |
| ๒๑ | ๓๘๓.๘ | ๓๑๘.๒ | ๑,๐๕๓.๒ | ๒,๐๒๐.๒ | ๕๘๙.๘ | ๓๐๑.๕ |
| ๒๒ | ๓๙๘.๓ | ๓๖๕.๘ | ๑,๑๔๕.๓ | ๑,๙๖๙.๐ | ๕๓๓.๕ | ๓๓๒.๐ |
| ๒๓ | ๔๐๖.๘ | ๔๐๖.๒ | ๑,๒๙๕.๐ | ๑,๙๐๖.๐ | ๕๖๓.๐ | ๓๒๓.๓ |
| ๒๔ | ๓๙๖.๓ | ๔๑๑.๒ | ๑,๓๔๑.๕ | ๑,๘๕๔.๘ | ๕๕๙.๓ | ๒๙๑.๓ |
| ๒๕ | ๔๐๓.๓ | ๔๓๓.๕ | ๑,๔๒๕.๒ | ๑,๓๕๓.๓ | ๕๔๒.๓ | ๒๙๘.๓ |
| ๒๖ | ๔๑๒.๓ | ๔๕๓.๐ | ๑,๔๙๐.๕ | ๑,๖๓๑.๘ | ๕๐๓.๐ | ๓๑๖.๒ |
| ๒๗ | ๔๑๘.๒ | ๔๓๘.๓ | ๑,๕๕๕.๓ | ๑,๖๑๓.๓ | ๕๒๐.๐ | ๓๐๖.๕ |
| ๒๘ | ๔๒๖.๒ | ๕๐๖.๘ | ๑,๖๒๕.๕ | ๑,๕๔๓.๘ | ๕๔๐.๘ | ๓๑๓.๒ |
| ๒๙ | ๔๑๘.๐ | ๕๓๐.๓ | ๑,๓๑๑.๐ | ๑,๔๖๒.๘ | ๕๓๙.๒ | ๓๑๒.๓ |
| ๓๐ | ๔๒๐.๕ | ๖๓๘.๕ | ๑,๓๕๐.๓ | ๑,๓๓๙.๕ | ๕๒๑.๒ | ๒๕๙.๘ |
| ๓๑ | ๔๒๙.๓ | ๓๐๖.๐ | | ๑,๒๙๓.๕ | | ๒๕๒.๐ |

๕.๒.๒ Stage Discharge Curve เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึก (หรือ Elevation ของระดับน้ำ) กับปริมาณการไหลของน้ำในลำน้ำใดลำน้ำหนึ่งที่ control section ซึ่งเราสามารถสร้างกราฟนี้ได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

ที่ระดับความลึกค่าหนึ่งของ control section เราสามารถหาค่าปริมาณการไหลของน้ำได้ โดยใช้ current meter วัดความเร็วของน้ำที่ระดับต่าง ๆ กัน ( ๐.๒ d และ ๐.๘d ) และที่ระดับความลึกนี้หาพื้นที่หน้าตัดของ control - section จาก สมการ $Q = A.V.$

ซึ่ง $Q$ = ปริมาณการไหลของน้ำ , ฟ.$^{๓}$/วินาที

$A$ = พื้นที่หน้าตัดของ control section, ฟ.$^{๒}$

$V$ = ความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำ , ฟุต/วินาที

ทำให้เราสามารถหาค่าปริมาณการไหลของน้ำออกมาได้ ในแต่ละค่าของความลึก อาศัยสูตรทางวิชา Hydraulics ทั่ว ๆ ไปเช่นจาก Manning formula ซึ่งกำหนดให้

$$Q = \frac{๑.๔๙}{n} AR^{๒/๓} S^{๑/๒}$$

ซึ่ง $Q$ = ค่าปริมาณการไหลของน้ำ, ฟ.$^{๓}$/วินาที

$A$ = พื้นที่หน้าตัดที่ control - section, ฟ.$^{๒}$

$R$ = Hydraulic Radius, ฟุต

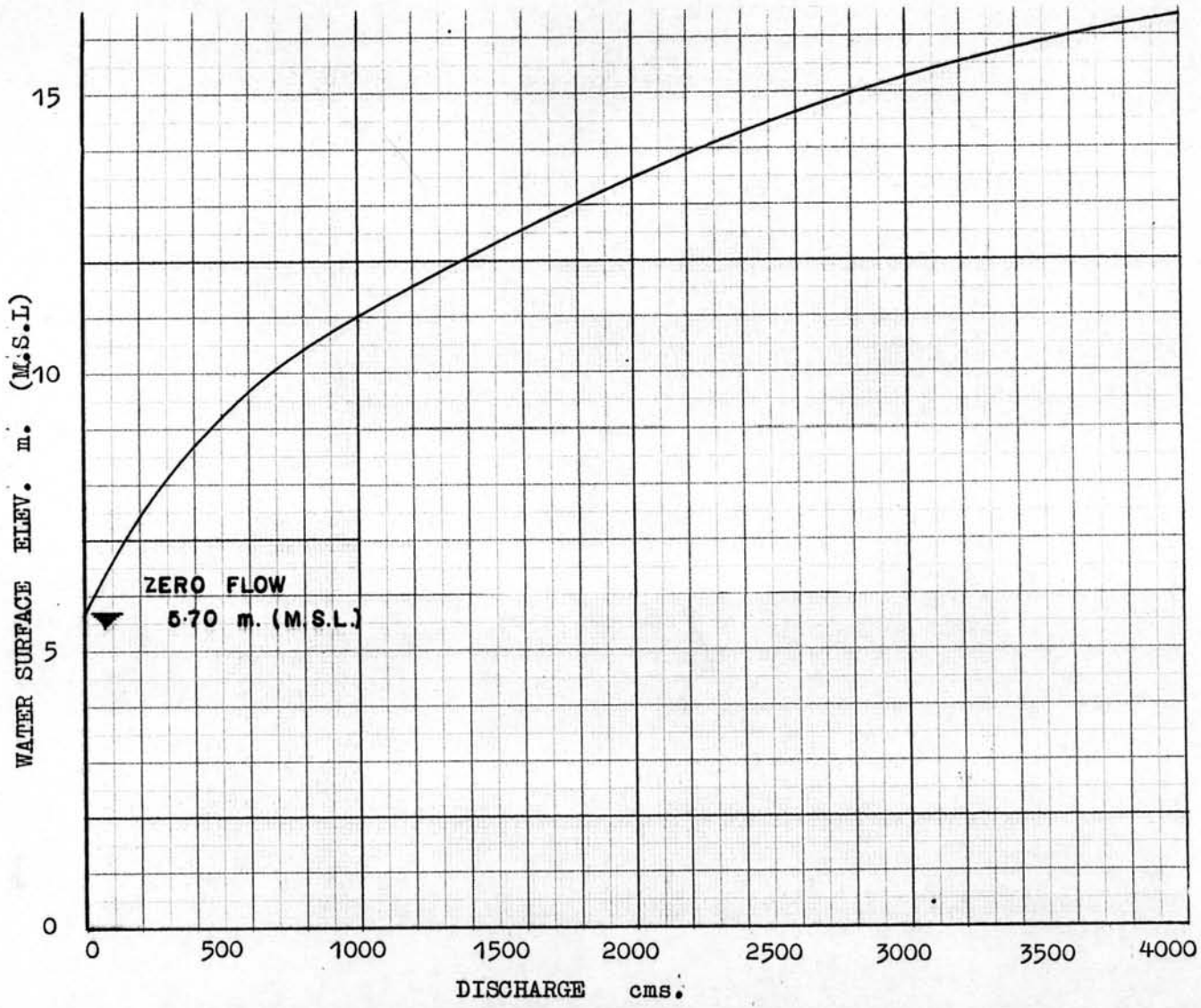
$S$ = Slope ของเส้น Energy grade line

$n$ = ค่า Manning 'n' , ฟ.$^{๑/๖}$

ซึ่งเมื่อทราบค่าปริมาณการไหล ( Q ) พื้นที่หน้าตัดของลำน้ำที่ control - section (A) ค่า R และค่า S ซึ่งถือว่า เท่ากับค่า $S_o$ ( Slope ของผิวน้ำ - เพราะว่าปกติแล้ว Velocity head จะมีค่าน้อยมาก) ทำให้สามารถคำนวณหาค่า

Manning (n) ออกมาได้ ดังนั้นเมื่อเราทราบค่าความลึกและถือว่าค่า Manning(n) และ S คงที่แล้ว เราก็สามารถคำนวณหาค่าปริมาณการไหล (Q) ออกมาได้ในทำนองเดียวกัน เมื่อทราบค่าปริมาณการไหล (Q) ก็จะสามารถคำนวณหาค่าความลึกได้จากค่าปริมาณการไหล (Q) นำมา plot กราฟกับความลึกเราจะได้กราฟที่เรียกว่า Stage - Discharge Curve ดังรูปที่ ๕ - ๒

จากกราฟนี้จะทำให้เราทราบว่า ที่ความลึกที่กำหนดให้ซึ่งได้มาจากผลต่างของ Elevation ผิวน้ำกับ Elevation ของท้องคลองจะมีค่าปริมาณการไหลของน้ำเป็นเท่าไร ซึ่งทำให้สะดวกแก่การจะหาปริมาณการไหลของน้ำในลำน้ำใด ลำน้ำหนึ่ง ออกมาได้ทันที เมื่อทราบค่าความลึกของน้ำ

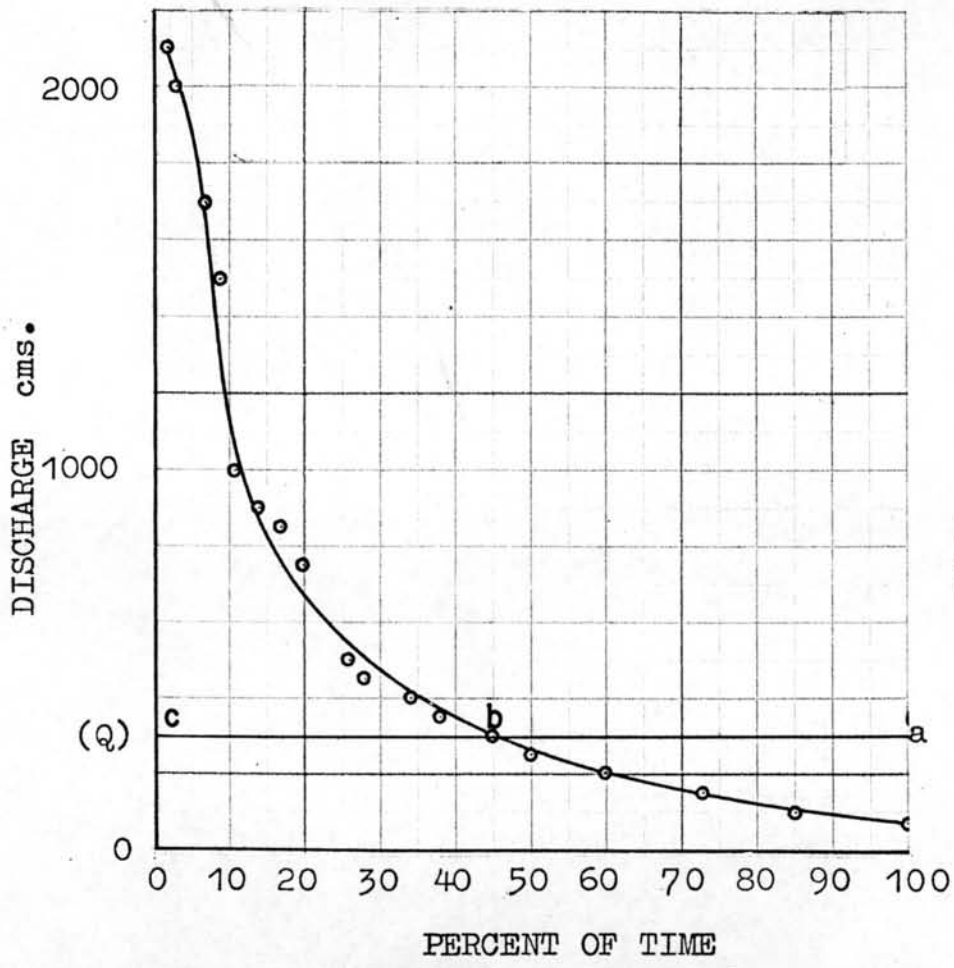



รูปที่ ๔-๒ แสดง RATING CURVE ของแม่น้ำเจ้าพระยา ที่วัดโพธิ์งาม อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

๕.๒.๓. Flow Duration Curve เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณการไหล หรือระดับความลึกของน้ำ กับจำนวนวันในรอบหนึ่งปี กราฟนี้เขียนได้จาก การอาศัยข้อมูลจาก Hydrograph Curve และStage Discharge Curve มารวมกัน โดยจะเห็นได้ว่า ถ้าลากเส้นตัดเส้นกราฟของ Hydrograph Curve มีปริมาณการไหล ของน้ำค่าหนึ่ง ๆ จะทำให้เราทราบถึงจำนวนวันที่มีปริมาณการไหลของน้ำมากกว่าหรือเท่ากับค่าที่กำหนดนี้ ทำต่อไปหลาย ๆ ค่า นำค่าปริมาณการไหลของน้ำนี้มา plot กราฟกับจำนวนวันที่หาได้ จะได้กราฟที่เรียกว่า Flow Duration - Curve ดังรูปที่ ๕ - ๓

จากกราฟนี้จะเห็นว่าถ้าลากเส้นตรงตัดเส้นกราฟของ Flow Duration - Curve ที่มีปริมาณการไหลของน้ำค่าหนึ่ง (Q) ส่วน ab จะแสดงถึงจำนวนวันที่น้ำในแม่น้ำที่ control - section มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอในการที่จะทำการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แต่จะมีปริมาณน้ำเพียงพอในการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นระยะ เวลาเป็นวัน ซึ่งแสดงโดยช่วง bc

ประโยชน์ของ curve นี้ก็เพื่อจะกำหนดค่าปริมาณการไหลของน้ำ (Q) โดยให้สอดคล้อง กับระยะเวลาที่จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาได้ โดยให้เหมาะสมที่สุด

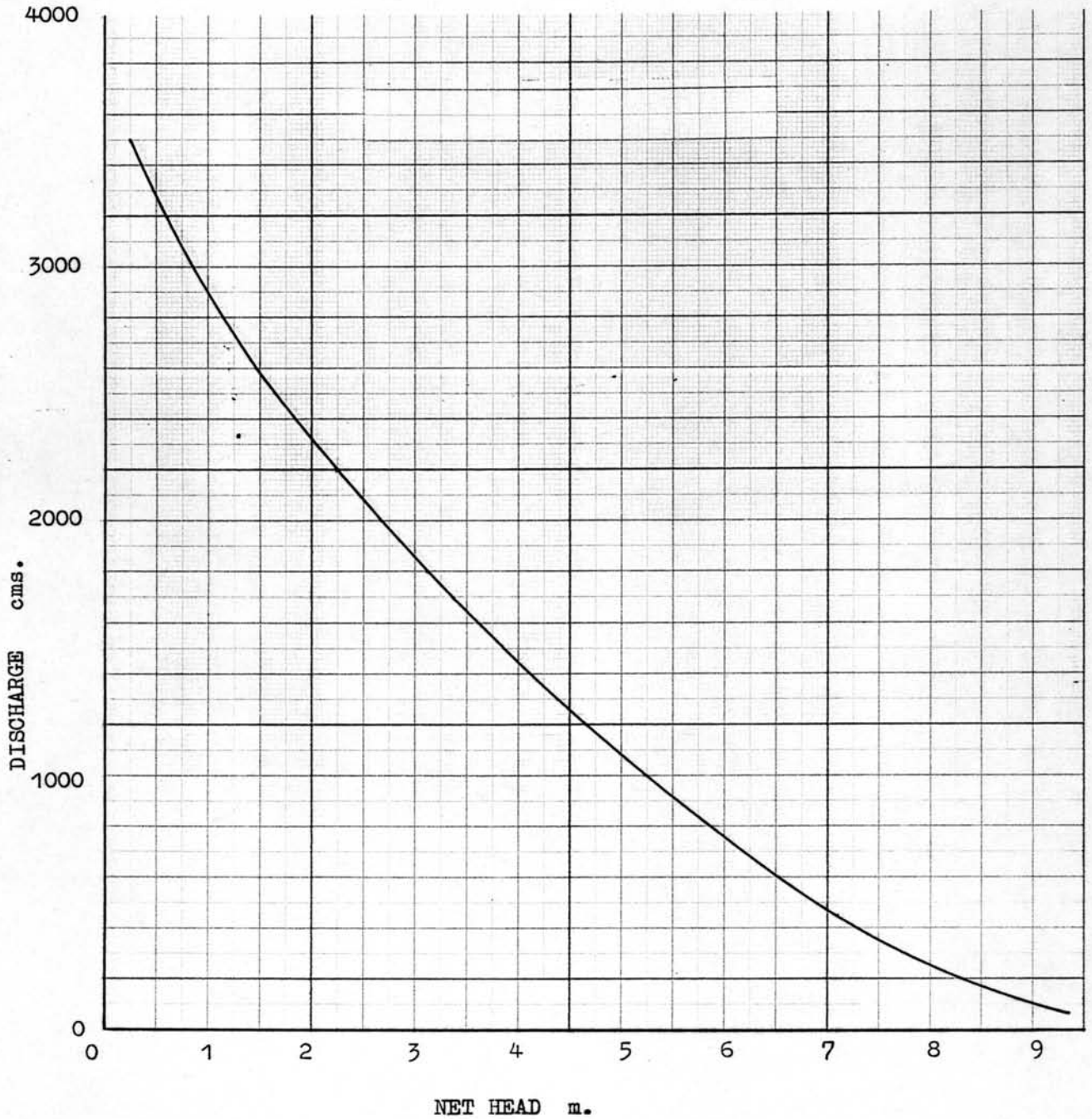



รูปที่ ๕-๓ แสดง FLOW DURATION CURVE ค่าเฉลี่ย ๖ปี (พ.ศ.๒๕๑๖-๒๕๒๑) ที่เขื่อนเจ้าพระยา

ตารางที่ ๕-ข แสดงปริมาณการไหลของน้ำ (ม๓/วินาที), ปริมาณไฟฟ้า (กิโลวัตต์), จำนวนเปอร์เซนต์ของเวลา ของระยะเวลาเฉลี่ย ๖ ปี (พ.ศ. ๒๕๑๖ - ๒๕๒๑)ที่เขื่อนเจ้าพระยา

| ปริมาณการไหลของน้ำ ม๓/วินาที | ความต่างระดับของน้ำหน้าเขื่อนกับท้ายเขื่อน ม. | ปริมาณไฟฟ้า กิโลวัตต์ | จำนวนวันที่มีปริมาณการไหลของน้ำเท่ากับหรือมากกว่า วัน | จำนวนเปอร์เซนต์ของเวลา % |
|---|---|---|---|---|
| ๓๘ | ๔.๒๐ | ๕,๒๗๘ | ๓๖๖ | ๑๐๐ |
| ๑๐๐ | ๔.๐๓ | ๖,๖๑๔ | ๓๑๑ | ๘๕ |
| ๑๕๐ | ๘.๖๕ | ๙,๕๔๓ | ๒๖๖ | ๗๓ |
| ๒๐๐ | ๘.๓๐ | ๑๒,๒๐๔ | ๒๒๐ | ๖๐ |
| ๒๕๐ | ๘.๐๐ | ๑๔,๗๑๐ | ๑๘๒ | ๕๐ |
| ๓๐๐ | ๗.๗๕ | ๑๗,๑๐๐ | ๑๖๖ | ๔๕ |
| ๓๕๐ | ๗.๕๐ | ๑๙,๓๐๗ | ๑๔๐ | ๓๘ |
| ๔๐๐ | ๗.๒๕ | ๒๑,๗๒๙ | ๑๒๕ | ๓๔ |
| ๔๕๐ | ๗.๐๙ | ๒๓,๘๖๖ | ๑๐๓ | ๒๘ |
| ๕๐๐ | ๖.๘๕ | ๒๕,๑๙๑ | ๙๖ | ๒๖ |
| ๗๕๐ | ๖.๐๐ | ๓๓,๐๙๗ | ๗๔ | ๒๐ |
| ๘๕๐ | ๕.๗๐ | ๓๕,๖๓๕ | ๖๔ | ๑๗ |
| ๙๐๐ | ๕.๕๕ | ๓๖,๗๓๘ | ๕๐ | ๑๔ |
| ๑,๐๐๐ | ๕.๒๕ | ๓๘,๖๑๔ | ๓๙ | ๑๑ |
| ๑,๕๐๐ | ๓.๘๕ | ๔๒,๘๗๕ | ๓๒ | ๙ |
| ๑,๗๐๐ | ๓.๓๕ | ๔๑,๘๘๗ | ๒๗ | ๗ |
| ๒,๐๐๐ | ๒.๖๗ | ๓๙,๒๗๖ | ๑๒ | ๓ |
| ๒,๑๐๐ | ๒.๔๕ | ๓๗,๘๔๑ | ๖ | ๒ |
| ๒,๑๔๒ | ๒.๓๕ | ๓๗,๐๒๓ | ๑ | ๐.๓ |

๕.๒.๔ Net Head Curve เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าของความแตกต่างระดับของระดับน้ำหน้าเขื่อนกับระดับน้ำท้ายเขื่อน กับปริมาณการไหลของน้ำกราฟนี้เขียนขึ้นได้จากการที่ทราบค่า ปริมาณการไหลของน้ำค่าหนึ่ง เราสามารถหาค่าความลึกของน้ำท้ายเขื่อนได้ สำหรับระดับน้ำหน้าเขื่อนนั้น เป็นระดับที่เราจะรักษาไว้ให้คงที่ อยู่ที่ระดับ ๑๖.๐๐ เมตร ค่าความต่างระดับของน้ำนี้เมื่อนำมา plot กับปริมาณการไหลของน้ำจะได้ Net Head Curveดังรูปที่ ๕-๔




รูปที่ ๕-๔ แสดง NET HEAD CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

๕.๒.๕. Power Curve เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานของน้ำกับระยะเวลา ในรอบหนึ่งปีซึ่งสามารถสร้างกราฟนี้ได้ดังต่อไปนี้

โดยอาศัยกราฟที่ ๓ Flow Duration Curve ทำให้เราสามารถทราบข้อมูลปริมาณการไหลของน้ำที่ไหลผ่านเขื่อน โดยสัมพันธ์กับระยะเวลาด้วย

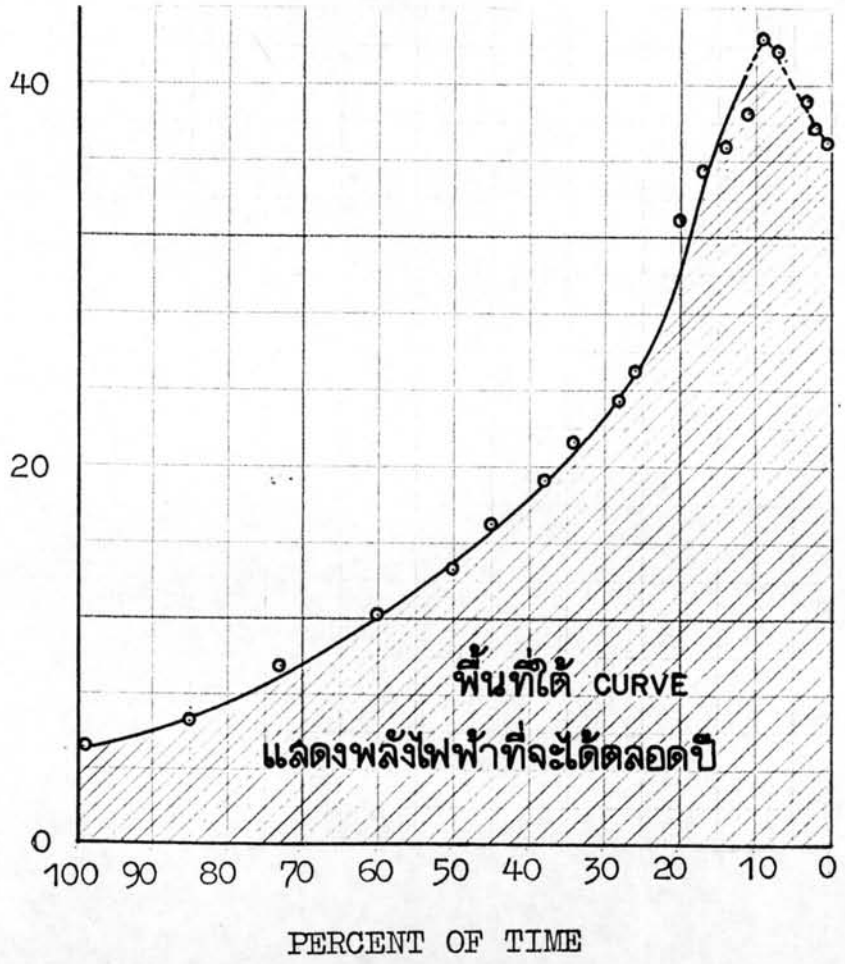
จากกราฟที่ ๕ - ๔ Net Head Curve เมื่อทราบค่าปริมาณการไหลของน้ำ จากกราฟที่ ๕ - ๓ นำค่าปริมาณการไหลของน้ำนี้มาหาค่าความต่างระดับของน้ำหน้าเขื่อนกับท้ายเขื่อน ในกราฟที่ ๕ - ๔ นำค่าปริมาณการไหลของน้ำ และค่าความต่างระดับของน้ำนี้ ไปแทนลงในสมการที่ ๑ หรือที่ ๒

$$\text{สมการ } P_{(hp)} = \frac{Q \cdot H \cdot w \cdot e}{๕๕๐} \qquad \text{.....(๑)}$$

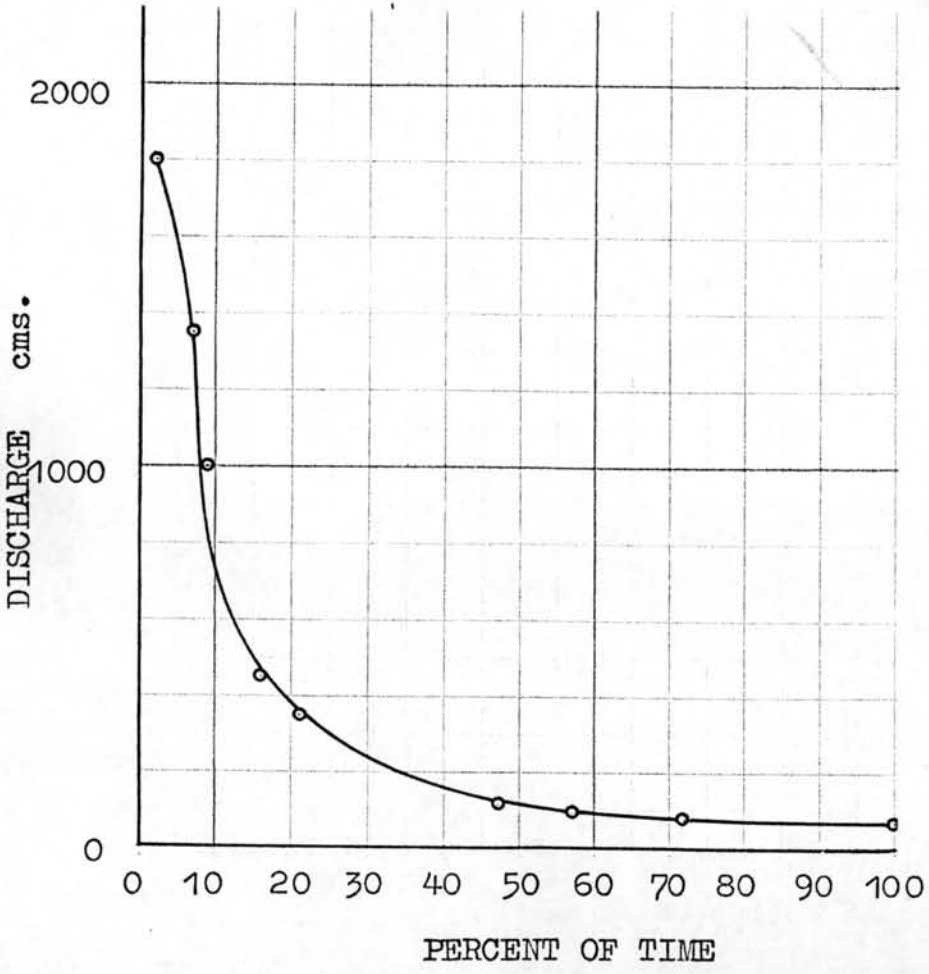
$$\text{หรือ } P_{(kw)} = \frac{Q \cdot H \cdot w \cdot e}{๘๓๘} \qquad \text{.....(๒)}$$

เราจะได้ค่าพลังงานของน้ำออกมา แสดงในหน่วยของ กำลังม้าและกิโลวัตต์ ตามลำดับ นำค่าพลังงานของน้ำที่คำนวณได้นี้มา plot กับเวลา จะได้กราฟที่เรียกว่า Power Curve ดังแสดงในรูปที่ ๕ - ๕

จากกราฟนี้จะทำให้เราทราบว่า พลังงานของน้ำที่จะเป็นไปได้ ในรอบหนึ่งปีนั้นเป็นเท่าไร มีระยะเวลาในการผลิตได้ยาวนานเท่าไร

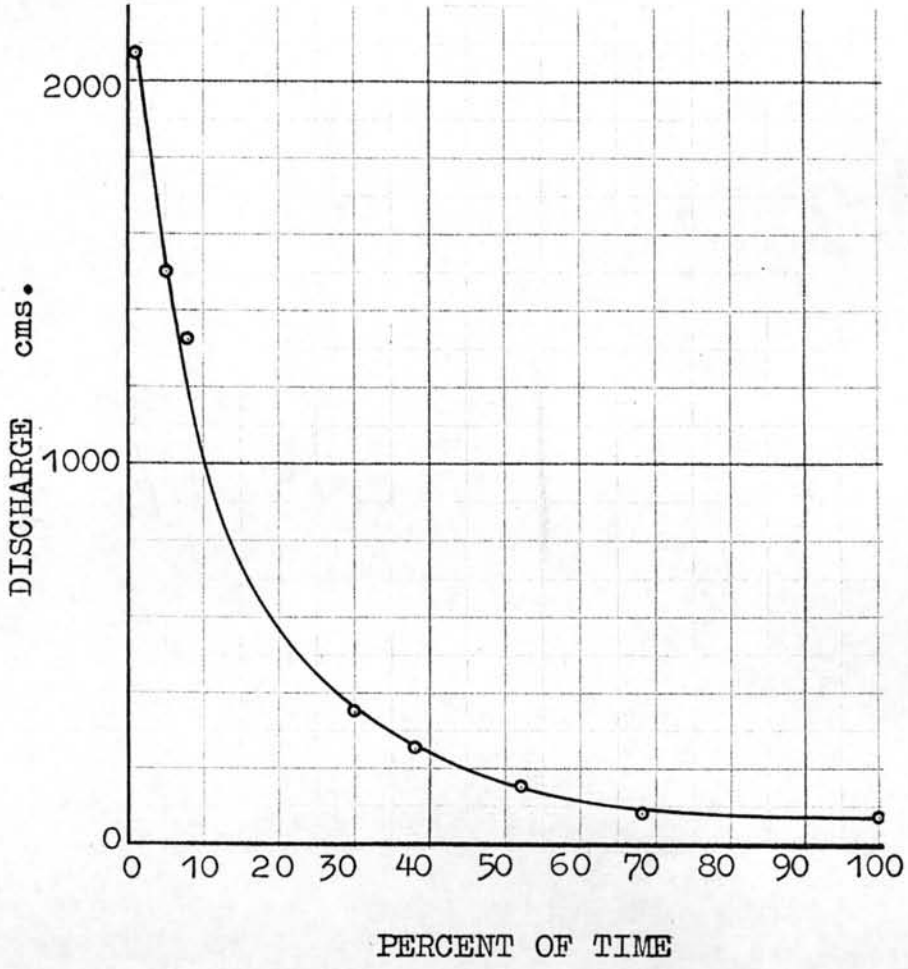



รูปที่ ๕-๕ แสดง POWER DURATION CURVE ค่าเฉลี่ย ๖ ปี (พ.ศ. ๒๕๑๖-๒๕๒๑)
ที่เขื่อนเจ้าพระยา



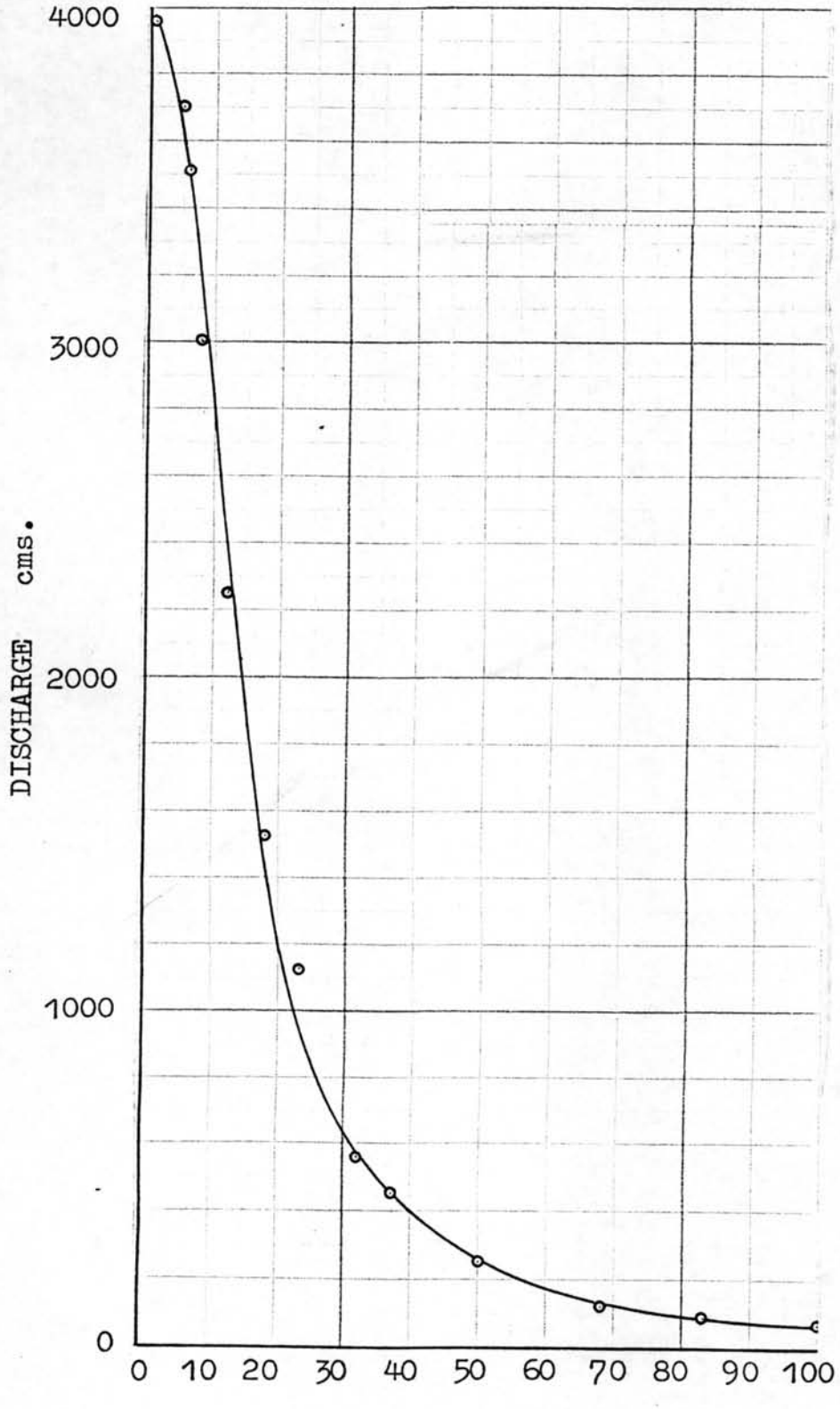

รูปที่ ๕-๖ แสดง FLOW DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

พ.ศ. ๒๕๑๖



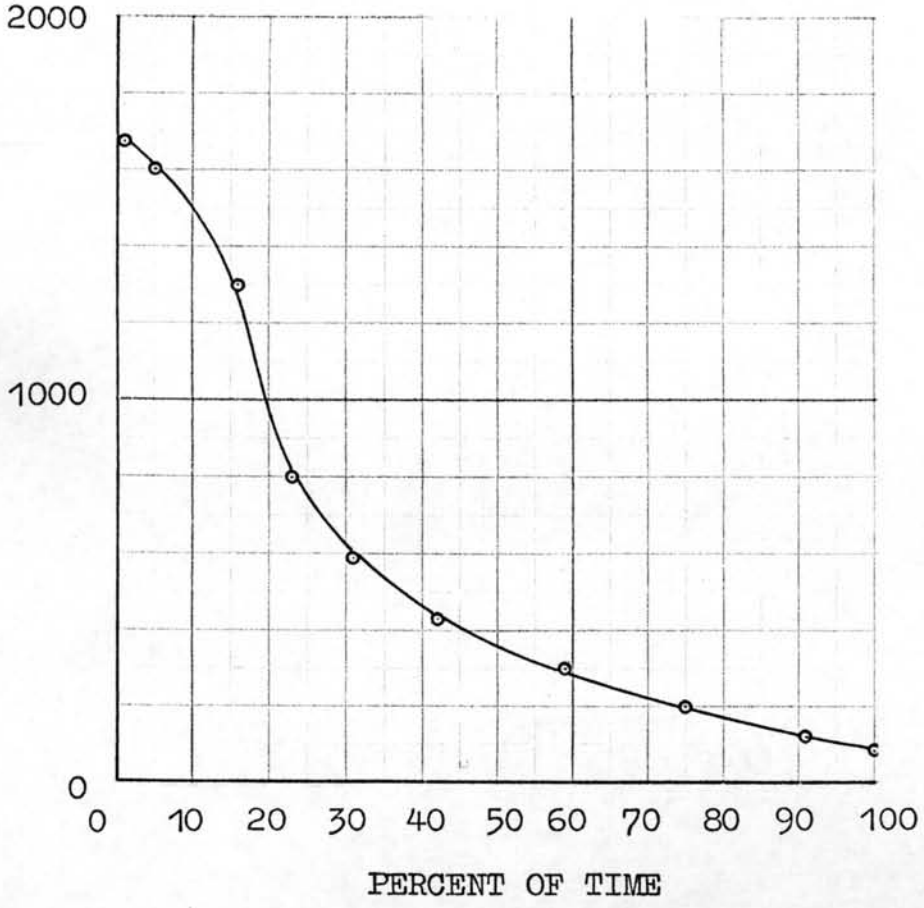

รูปที่ ๕-๗ แสดง FLOW DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

พ.ศ. ๒๕๑๗

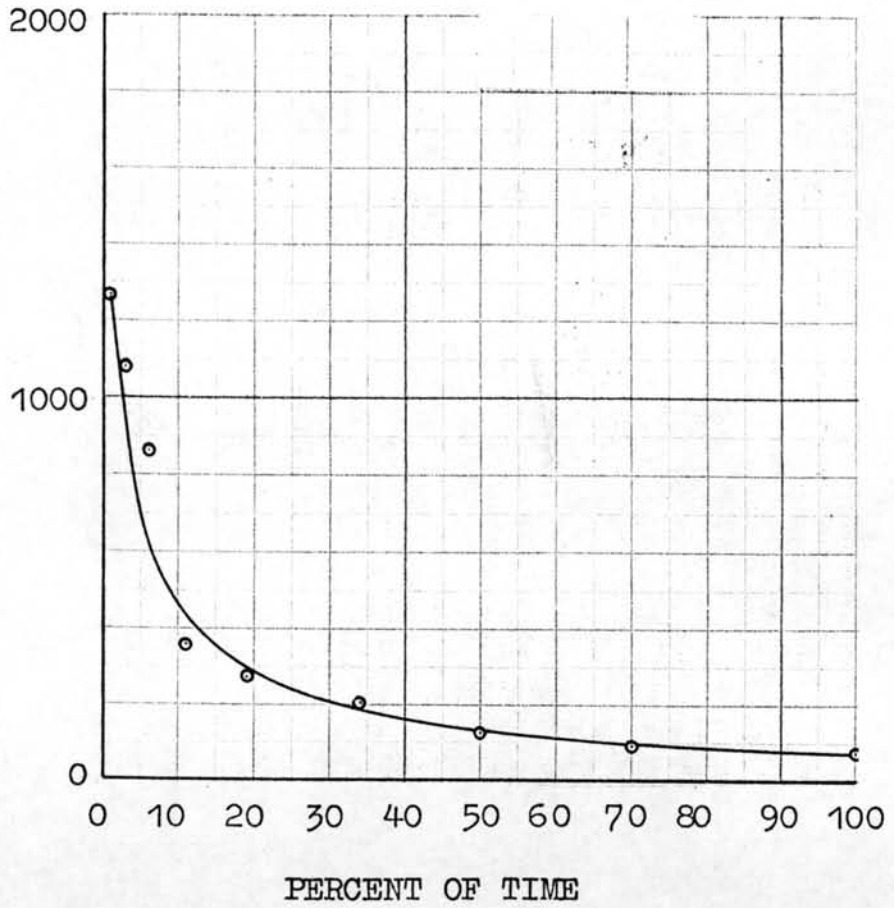



รูปที่ ๕-๘ แสดง FLOW DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

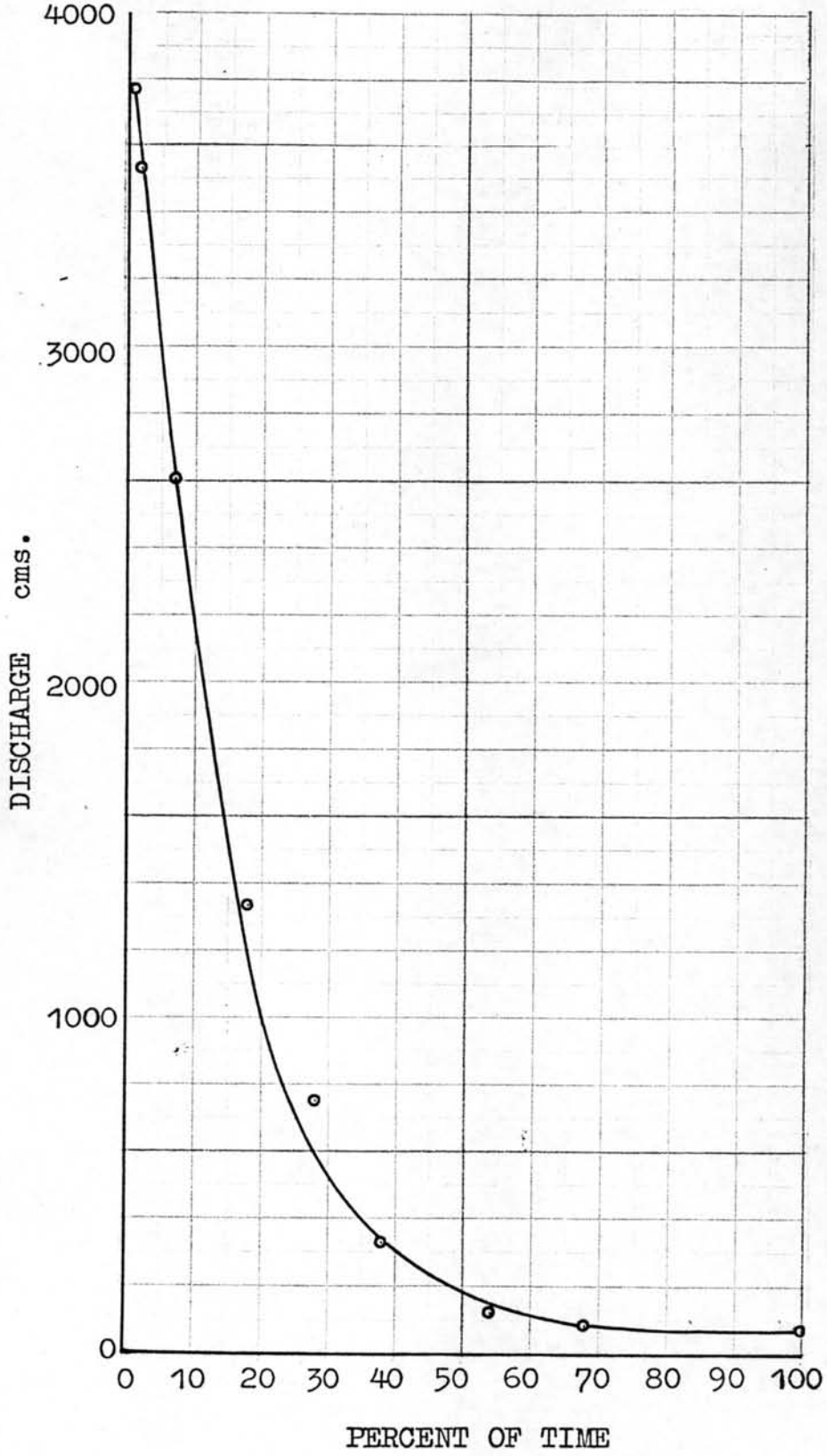
พ.ศ. ๒๕๑๘




รูปที่ ๕-๙ แสดง FLOW DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา
พ.ศ. ๒๕๑๕




รูปที่ ๕-๑๐ แสดง FLOW DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา
พ.ศ. ๒๕๒๐




รูปที่ ๔-๑๑ แสดง FLOW DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

พ.ศ. ๒๕๒๑

๕.๓ รายละเอียดและตัวอย่างในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการที่จะพิจารณาถึงพลังงานไฟฟ้า ที่จะผลิตได้ในแต่ละปีเป็นอย่างไร มีระยะเวลาที่สามารถผลิตติดต่อกันยาวนานแค่ไหน ช่วงเดือนไหนที่ไม่สามารถผลิตได้ อาจจะต้องหาแหล่งผลิตอื่นมาทดแทน ในการวิเคราะห์นี้ เราอาจยึดถือหรือพิจารณาเอาจาก Flow Duration Curve ของแต่ละปีเป็นหลักจากตัวอย่างในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ เราสามารถเขียน Flow Duration Curve ออกมาได้จากสถิติปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเขื่อน ในแต่ละวัน ดังรูปที่ ๕ - ๖ จากกราฟนี้จะทำให้ทราบว่า ที่ปริมาณน้ำค่าหนึ่ง จะมีเวลาที่น้ำนี้ไหลผ่านนานเท่าใด และยังจะบอกถึงระยะเวลาที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าออกได้ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ นี้ระยะเวลาที่สามารถจะผลิตกระแสไฟฟ้าได้ก็ประมาณ ๑๘๖ วัน โดยยึดถือ Net Head ที่น้อยที่สุดประมาณ ๔.๐๐ เมตร ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั่นเอง

ตัวอย่างการคำนวณ เพื่อหาปริมาณไฟฟ้า

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ จาก Flow Duration Curve เมื่อเราพิจารณาต้องการระยะเวลา ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ๒๑๑ วัน เราจะได้ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเขื่อน ๔๕ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

จาก Rating Curve ของเขื่อนเจ้าพระยา รูปที่ ๕ - ๒ เมื่อเราทราบค่าปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเขื่อนเราสามารถที่จะหาค่าความลึกของน้ำได้เป็น ๗.๑๐ เมตร ในขณะเดียวกันระดับน้ำหน้าเขื่อน เฉลี่ยตลอดปีเป็น ๑๖.๑๔ ม. เพราะฉะนั้น Net Head จะเท่ากับ ๙.๐๔ ม.

จากการที่เราทราบปริมาณน้ำ และความต่างระดับของน้ำหน้าเขื่อนกับท้ายเขื่อน ทำให้สามารถประมาณปริมาณไฟฟ้าออกมาได้ จากสูตร

$$P_{(kw)} = \frac{Q \cdot H \cdot e}{๑๑.๘}$$

ซึ่ง Q = ๙๕ cms. , ๓๓๕๒ cfs.

H = ๙.๐๙ m. , ๒๙.๖๕ ft.

e = ๗๕ %

$P_{(kw)}$ = ๓๓๕๒ x ๒๙.๖๕ x $\frac{๐.๗๕}{๑๑.๑๘}$ kw.

= ๖,๓๑๗ kw.

จากการคำนวณหลาย ๆ ค่า ของแต่ละปี ก็จะสามารถสร้างตารางและกราฟออกมาได้ดังตารางที่ ๕ - ๑ ถึง ๕ - ๖ และกราฟที่ ๕ - ๑๒ ถึง ๕ - ๑๗

จากตารางเหล่านี้เราสามารถคำนวณได้ว่า ในปีต่อ ๆ ไป ข้างหน้าเราจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เป็น base load ประมาณ ๕,๕๐๐ กิโลวัตต์ เป็นระยะเวลาประมาณ ๒๕๐ วัน และไม่สามารถผลิตได้ ในช่วงเดือน กันยายน , ตุลาคม , พฤศจิกายน เพราะปริมาณน้ำที่ปล่อยระบายผ่านเขื่อนมีมาก ดังนั้นระดับน้ำจะสูงทำให้ net head มีค่าต่ำมากไม่สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

ตารางที่ ๕ - ๑ แสดงปริมาณไฟฟ้า (กิโลวัตต์) กับระยะเวลา (วัน) ที่ผลิตกระแส-ไฟฟ้าได้ ของปี พ.ศ. ๒๕๑๖

| Dis. in cms. | ระดับเก็บกักเฉลี่ยของทั้งปีหน้าเขื่อน m. | ระดับท้ายเขื่อน m. | Net Head m. | Power kw. | Time days | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๖๕ | ๑๖.๑๔ | ๖.๘๐ | ๙.๓๔ | ๔,๔๖๕ | ๓๖๕ | |
| ๗๐ | ๑๖.๑๔ | ๖.๘๗ | ๙.๒๗ | ๔,๗๗๓ | ๓๕๘ | |
| ๘๕ | ๑๖.๑๔ | ๗.๑๐ | ๙.๐๔ | ๖,๓๑๗ | ๒๑๑ | |
| ๑๑๕ | ๑๖.๑๔ | ๗.๒๘ | ๘.๘๖ | ๗,๔๙๕ | ๑๗๑ | |
| ๑๓๐ | ๑๖.๑๔ | ๗.๓๘ | ๘.๗๖ | ๘,๓๗๗ | ๑๕๘ | |
| ๑๖๐ | ๑๖.๑๔ | ๗.๖๐ | ๘.๕๔ | ๑๐,๐๕๑ | ๑๔๒ | |
| ๒๒๕ | ๑๖.๑๔ | ๗.๙๙ | ๘.๑๕ | ๑๓,๔๘๙ | ๑๒๐ | |
| ๓๕๐ | ๑๖.๑๔ | ๘.๖๓ | ๗.๕๑ | ๑๙,๓๓๕ | ๗๗ | |
| ๔๕๐ | ๑๖.๑๔ | ๙.๐๕ | ๗.๐๙ | ๒๓,๔๖๙ | ๕๘ | |
| ๑๐๐๐ | ๑๖.๑๔ | ๑๐.๙๓ | ๕.๒๑ | ๓๘,๓๒๔ | ๓๔ | |
| ๑๓๕๐ | ๑๖.๑๔ | ๑๑.๙๑ | ๔.๒๓ | ๔๒,๐๐๕ | ๒๕ | ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เมื่อnet head < ๙.๐๐ ม. |
| ๑๘๐๐ | ๑๖.๑๔ | ๑๓.๐๓ | ๓.๑๑ | | ๙ | |
| ๑๙๐๐ | ๑๖.๑๔ | ๑๓.๒๕ | ๒.๘๙ | | ๓ | |

หมายเหตุ การที่ใช้ min. eff. head ไม่น้อยกว่า ๙.๐๐ เมตร ได้มาจากการศึกษามาแล้วของบริษัท Allis Chalmers Co. of Milwaukee

(ที่มา กรมชลประทาน, Report on Irrigation Drainage and Communication Project of Chao Phya River Plain, 1949.) หน้า ๗๑.

ตารางที่ ๕ - ๒ แสดงปริมาณไฟฟ้า (กิโลวัตต์) กับระยะเวลา (วัน) ที่ผลิตกระแส - ไฟฟ้าได้ ของปี พ.ศ. ๒๕๑๓

| Dis. in cms. | ระดับเก็บกักเฉลี่ยของทั้งปีหน้าเขื่อน m. | ระดับท้ายเขื่อน m. | Net Head m. | Power kw. | Time days | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๓๐ | ๑๖.๑๑ | ๖.๘๓ | ๙.๒๔ | ๔,๓๕๓ | ๓๖๕ | |
| ๘๐ | ๑๖.๑๑ | ๖.๙๓ | ๙.๑๔ | ๕,๓๓๘ | ๒๔๓ | |
| ๑๕๐ | ๑๖.๑๑ | ๗.๕๔ | ๘.๕๓ | ๙,๔๕๖ | ๑๙๐ | |
| ๒๕๐ | ๑๖.๑๑ | ๘.๑๔ | ๗.๙๓ | ๑๔,๖๕๖ | ๑๔๐ | |
| ๓๕๐ | ๑๖.๑๑ | ๘.๖๓ | ๗.๔๘ | ๑๙,๒๕๘ | ๑๑๐ | |
| ๕๐๐ | ๑๖.๑๑ | ๙.๒๕ | ๖.๘๖ | ๒๕,๒๓๑ | ๙๙ | |
| ๖๐๐ | ๑๖.๑๑ | ๙.๖๒ | ๖.๔๙ | ๒๘,๖๔๔ | ๘๓ | |
| ๘๐๐ | ๑๖.๑๑ | ๑๐.๒๙ | ๕.๘๒ | ๓๔,๒๔๙ | ๗๑ | |
| ๑๐๐๐ | ๑๖.๑๑ | ๑๐.๙๓ | ๕.๑๘ | ๓๘,๑๐๔ | ๕๕ | |
| ๑๓๒๐ | ๑๖.๑๑ | ๑๑.๘๓ | ๔.๒๘ | ๔๑,๕๕๓ | ๓๐ | ไม่สามารถผลิต |
| ๑๕๐๐ | ๑๖.๑๑ | ๑๒.๓๐ | ๓.๘๑ | | ๑๘ | กระแสไฟฟ้าได้ |
| ๑๙๑๐ | ๑๖.๑๑ | ๑๓.๒๗ | ๒.๘๔ | | ๗ | เมื่อnet head |
| ๒๐๑๕ | ๑๖.๑๑ | ๑๓.๕๐ | ๒.๖๑ | | ๔ | <๔.๐๐ ม. |

ตารางที่ ๕ - ๓ แสดงปริมาณไฟฟ้า (กิโลวัตต์) กับระยะเวลา (วัน) ที่ผลิตกระแส - ไฟฟ้าได้ ของปี พ.ศ. ๒๕๑๘

| Dis.in cms. | ระดับเก็บกักเฉลี่ยของทั้งปีหน้าเขื่อน m. | ระดับท้ายเขื่อน m. | Net Head m. | Power kw. | Time days | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๓๒ | ๑๖.๐๙ | ๖.๘๘ | ๙.๒๑ | ๔,๘๗๗ | ๓๖๕ | |
| ๘๕ | ๑๖.๐๙ | ๖.๙๖ | ๙.๑๓ | ๕,๗๐๘ | ๓๐๔ | |
| ๑๒๐ | ๑๖.๐๙ | ๗.๓๒ | ๘.๗๗ | ๗,๗๔๑ | ๒๕๐ | |
| ๒๕๐ | ๑๖.๐๙ | ๘.๑๔ | ๗.๙๕ | ๑๔,๖๒๐ | ๑๘๓ | |
| ๓๒๐ | ๑๖.๐๙ | ๘.๔๔ | ๗.๖๐ | ๑๗,๘๘๙ | ๑๖๕ | |
| ๔๕๐ | ๑๖.๐๙ | ๙.๐๕ | ๗.๐๔ | ๒๓,๓๐๓ | ๑๓๖ | |
| ๕๖๐ | ๑๖.๐๙ | ๙.๔๗ | ๖.๖๒ | ๒๗,๒๗๐ | ๑๑๗ | |
| ๑๑๒๕ | ๑๖.๐๙ | ๑๑.๒๙ | ๔.๘๐ | ๓๙,๗๒๑ | ๘๓ | ไม่สามารถผลิต |
| ๑๕๒๕ | ๑๖.๐๙ | ๑๒.๔๓ | ๓.๖๖ | | ๖๔ | กระแสไฟฟ้าได้ |
| ๒๒๕๐ | ๑๖.๐๙ | ๑๔.๐๒ | ๒.๐๗ | | ๔๔ | เมื่อnet head |
| ๓๐๐๐ | ๑๖.๐๙ | ๑๕.๒๙ | ๐.๘๐ | | ๓๐ | < ๙.๐๐ ม. |
| ๓๕๑๕ | ๑๖.๐๙ | ๑๕.๙๑ | ๐.๑๘ | | ๒๑ | |

ตารางที่ ๕ - ๔ แสดงปริมาณไฟฟ้า (กิโลวัตต์) กับระยะเวลา (วัน) ที่ผลิตกระแส - ไฟฟ้าได้ ของปี พ.ศ. ๒๕๑๔

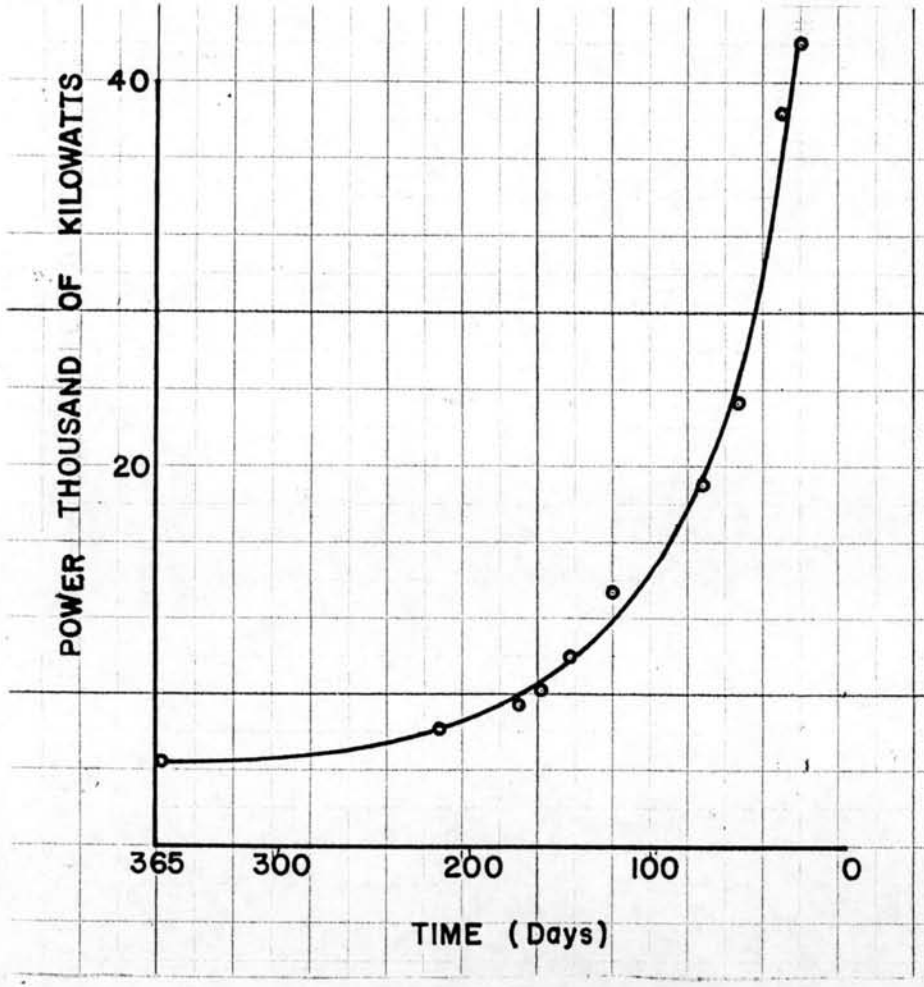
| Dis. in cms. | ระดับเก็บกักเฉลี่ยของทั้งปีหน้าเขื่อน m. | ระดับท้ายเขื่อน m. | Net Head m. | Power kw. | Time days | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๘๓ | ๑๖.๒๔ | ๖.๔๘ | ๔.๓๑ | ๕,๖๘๔ | ๓๖๖ | |
| ๑๒๐ | ๑๖.๒๔ | ๗.๓๖ | ๘.๔๗ | ๗,๔๑๗ | ๓๓๔ | |
| ๒๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๗.๘๕ | ๘.๔๔ | ๑๒,๔๑๖ | ๒๗๕ | |
| ๓๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๘.๔๐ | ๗.๘๔ | ๑๗,๔๑๑ | ๒๑๕ | |
| ๔๓๐ | ๑๖.๒๔ | ๘.๔๗ | ๗.๓๒ | ๒๓,๑๕๓ | ๑๕๒ | |
| ๕๔๐ | ๑๖.๒๔ | ๔.๕๘ | ๖.๗๑ | ๒๔,๑๒๑ | ๑๑๖ | |
| ๘๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๑๐.๒๔ | ๖.๐๐ | ๓๕,๓๐๘ | ๘๖ | |
| ๑๐๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๑๐.๔๓ | ๕.๓๖ | ๓๔,๔๒๘ | ๗๖ | |
| ๑๒๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๑๑.๕๑ | ๔.๗๘ | ๔๒,๑๔๓ | ๖๕ | |
| ๑๓๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๑๑.๗๗ | ๔.๕๒ | ๔๓,๒๒๓ | ๕๘ | ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เมื่อ net head < ๔.๐๐ ม. |
| ๑๕๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๑๒.๓๐ | ๓.๔๔ | | ๓๑ | |
| ๑๕๗๕ | ๑๖.๒๔ | ๑๒.๘๔ | ๓.๘๐ | | ๒๑ | |
| ๑๖๐๐ | ๑๖.๒๔ | ๑๒.๕๕ | ๓.๗๔ | | ๑๘ | |
| ๑๖๗๕ | ๑๖.๒๔ | ๑๒.๗๓ | ๓.๕๖ | | ๕ | |
| ๑๗๑๕ | ๑๖.๒๔ | ๑๒.๘๓ | ๓.๔๖ | | ๒ | |

ตารางที่ ๕ - ๕ แสดงปริมาณไฟฟ้า (กิโลวัตต์) กับระยะเวลา (วัน) ที่ผลิตกระแส - ไฟฟ้าได้ ของปี พ.ศ. ๒๕๒๐

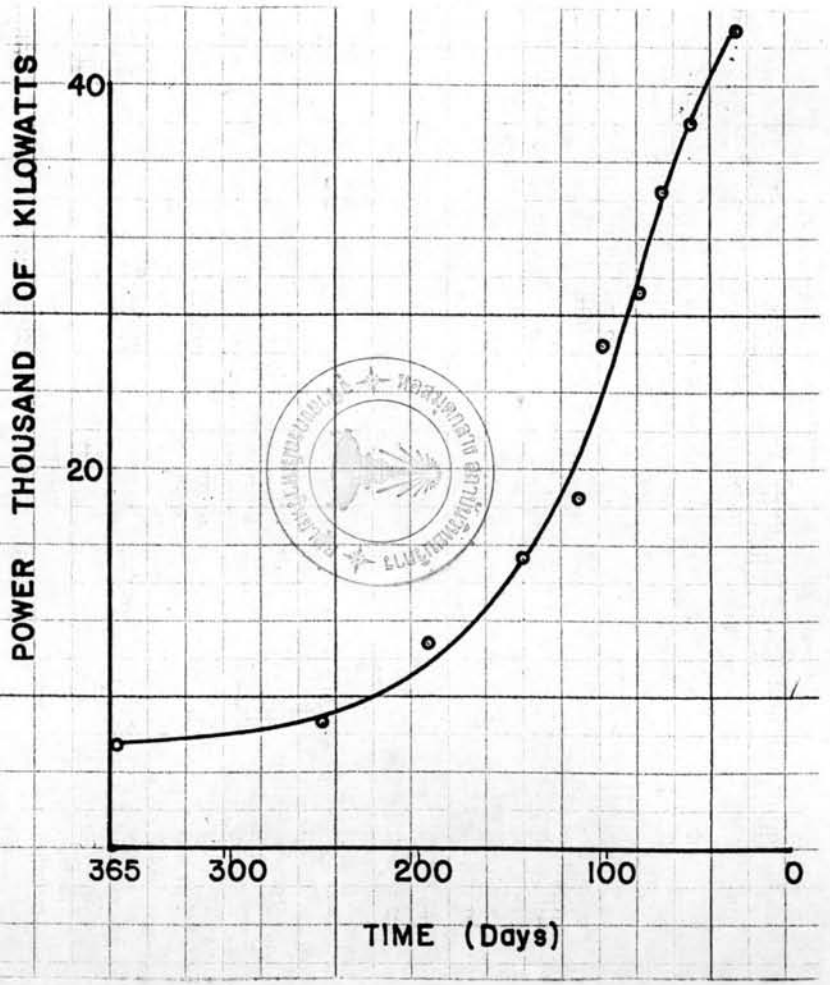
| Dis. in cms. | ระดับเก็บกักเฉลี่ยของทั้งปีหน้าเขื่อน m. | ระดับท้ายเขื่อน m. | Net Head m. | Power kw. | Time days | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๓๗ | ๑๖.๑๖ | ๖.๔๒ | ๙.๒๔ | ๕,๒๓๓ | ๓๖๕ | |
| ๔๕ | ๑๖.๑๖ | ๓.๑๐ | ๙.๐๖ | ๖,๓๓๑ | ๒๕๕ | |
| ๑๒๕ | ๑๖.๑๖ | ๗.๓๔ | ๘.๘๒ | ๘,๑๐๙ | ๑๘๒ | |
| ๑๔๐ | ๑๖.๑๖ | ๗.๔๖ | ๘.๗๐ | ๘,๔๕๙ | ๑๖๘ | |
| ๒๐๕ | ๑๖.๑๖ | ๗.๘๗ | ๘.๒๙ | ๑๒,๕๐๑ | ๑๒๓ | |
| ๒๗๕ | ๑๖.๑๖ | ๘.๒๖ | ๗.๙๐ | ๑๕,๙๘๐ | ๖๙ | |
| ๓๑๐ | ๑๖.๑๖ | ๘.๔๔ | ๗.๗๒ | ๑๗,๖๐๔ | ๕๙ | |
| ๓๖๐ | ๑๖.๑๖ | ๘.๖๗ | ๗.๔๙ | ๑๙,๘๓๔ | ๔๒ | |
| ๔๓๕ | ๑๖.๑๖ | ๘.๙๔ | ๗.๑๗ | ๒๒,๙๔๒ | ๓๑ | |
| ๕๒๐ | ๑๖.๑๖ | ๙.๗๖ | ๖.๘๔ | ๒๖,๑๖๓ | ๒๘ | |
| ๘๖๐ | ๑๖.๑๖ | ๑๐.๔๘ | ๕.๖๘ | ๓๕,๙๓๒ | ๒๒ | |
| ๑๐๘๐ | ๑๖.๑๖ | ๑๑.๑๖ | ๕.๐๐ | ๓๙,๗๒๒ | ๑๐ | |
| ๑๒๖๗ | ๑๖.๑๖ | ๑๑.๖๘ | ๔.๔๘ | **๔๑,๗๕๓** | ๔ | ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เมื่อ net head <๔.๐๐ ม. |
| ๑๗๒๐ | ๑๖.๑๖ | ๑๑.๘๓ | ๔.๓๓ | **๔๒,๐๔๓** | ๑ | |

ตารางที่ ๕ - ๖ แสดงปริมาณไฟฟ้า (กิโลวัตต์) กับระยะเวลา (วัน) ที่ผลิตกระแส-ไฟฟ้าได้ ของปี พ.ศ. ๒๕๒๑

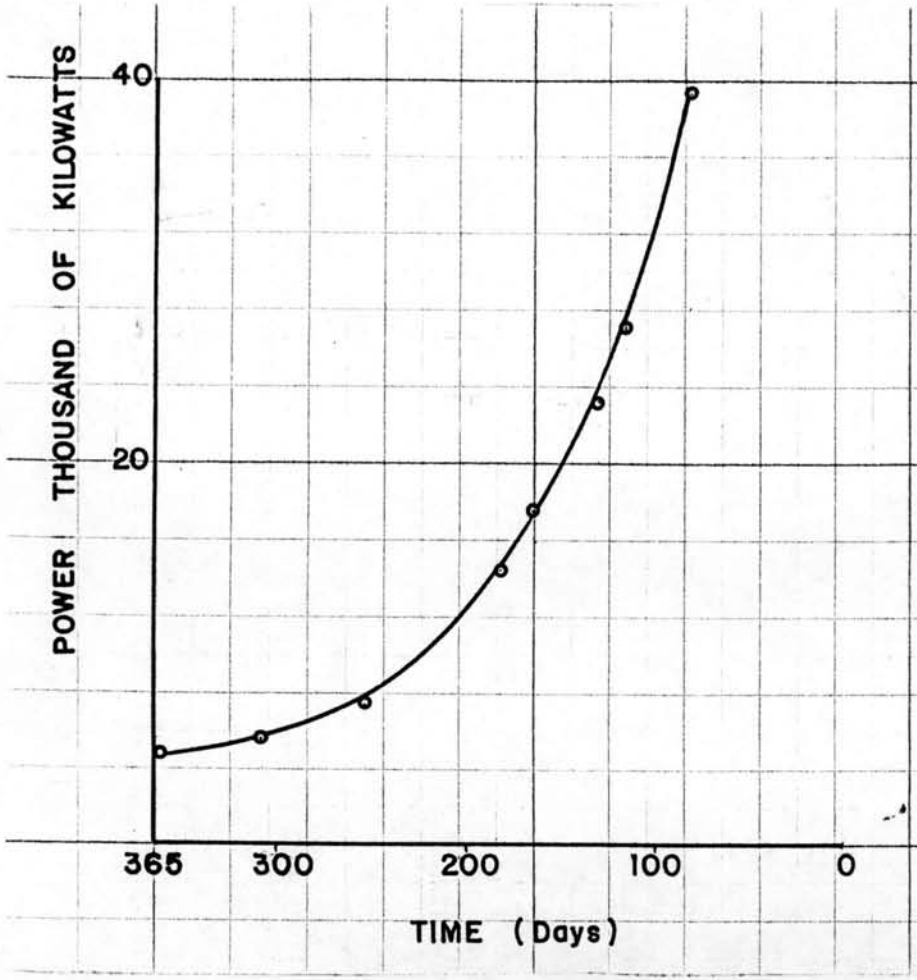
| Dis. in cms. | ระดับเก็บกักเฉลี่ยของทั้งปีหน้าเขื่อน m. | ระดับท้ายเขื่อน m. | Net Head m. | Power kw. | Time days | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ๗๒ | ๑๖.๐๘ | ๖.๘๘ | ๙.๒๐ | ๔,๘๗๒ | ๓๖๕ | |
| ๘๗ | ๑๖.๐๘ | ๗.๐๒ | ๙.๐๖ | ๕,๗๙๘ | ๒๔๗ | |
| ๑๒๐ | ๑๖.๐๘ | ๗.๓๐ | ๘.๗๘ | ๗,๗๕๐ | ๑๙๗ | |
| ๑๔๙ | ๑๖.๐๘ | ๗.๕๒ | ๘.๕๖ | ๙,๗๘๒ | ๑๖๙ | |
| ๒๐๐ | ๑๖.๐๘ | ๗.๘๕ | ๘.๒๓ | ๑๒,๑๐๗ | ๑๕๒ | |
| ๗๒๘ | ๑๖.๐๘ | ๘.๕๒ | ๗.๕๖ | ๑๘.๒๔๐ | ๑๓๘ | |
| ๕๕๙ | ๑๖.๐๘ | ๙.๔๗ | ๖.๖๑ | ๒๗,๑๘๐ | ๑๒๕ | |
| ๗๕๕ | ๑๖.๐๘ | ๑๐.๑๔ | ๕.๙๔ | ๓๒,๙๘๙ | ๑๐๓ | |
| ๑๓๓๙ | ๑๖.๐๘ | ๑๑.๖๑ | ๔.๔๗ | **๔๔,๐๒๗** | ๖๔ | |
| ๑๕๙๑ | ๑๖.๐๘ | ๑๒.๕๒ | ๓.๕๖ | | ๘๔ | ไม่สามารถผลิต |
| ๒๖๐๐ | ๑๖.๐๘ | ๑๔.๖๙ | ๑.๓๙ | | ๒๔ | กระแสไฟฟ้าได้ |
| ๓๕๒๙ | ๑๖.๐๘ | ๑๕.๙๕ | ๐.๑๓ | | ๖ | เมื่อnethead |
| | | | | | ๑ | < ๙.๐๐ ม. |




รูปที่ ๕-๑๒ แสดง POWER DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา
พ.ศ. ๒๕๑๖

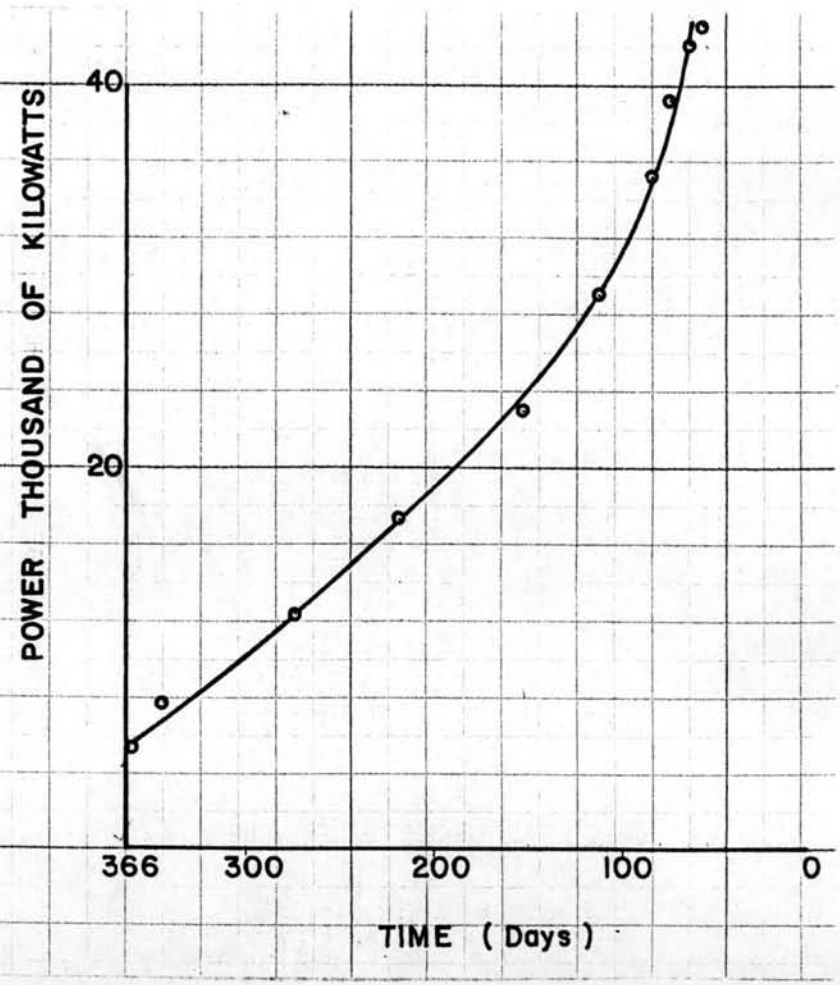



รูปที่ ๕-๑๓ แสดง POWER DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา
พ.ศ. ๒๕๑๗



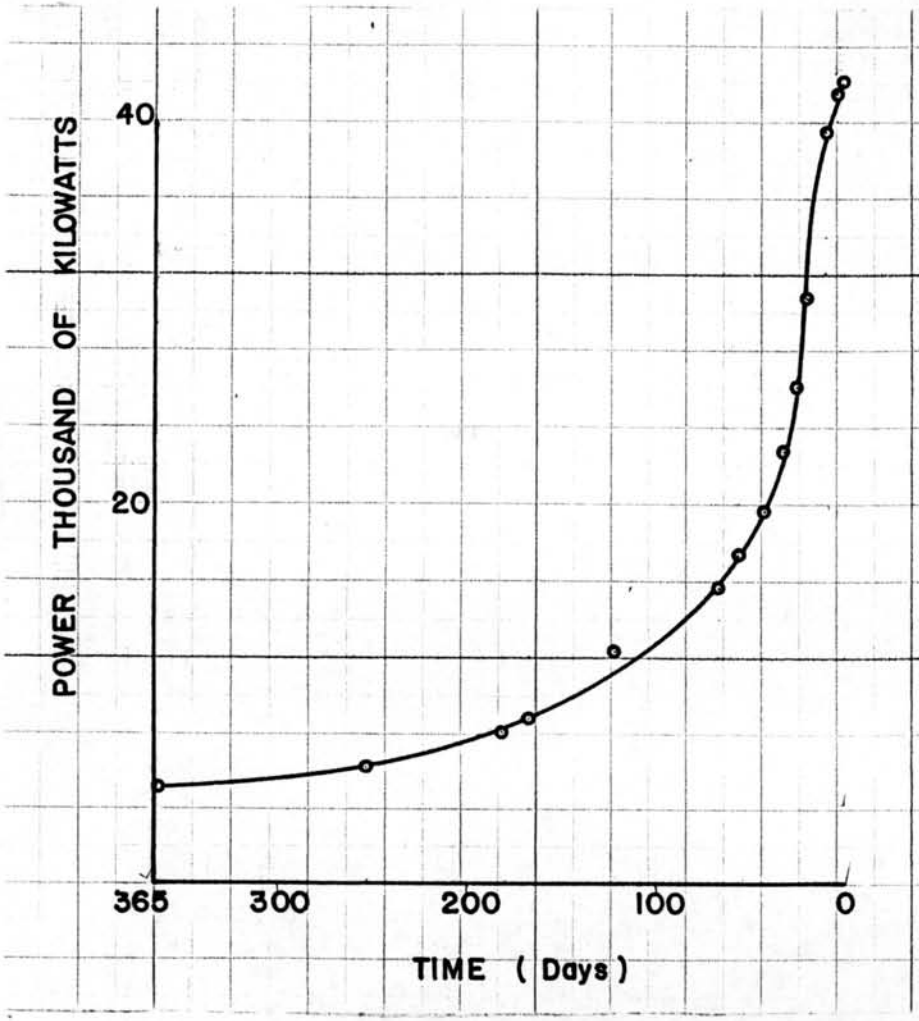

รูปที่ ๕-๑๔ แสดง POWER DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

พ.ศ. ๒๕๑๘



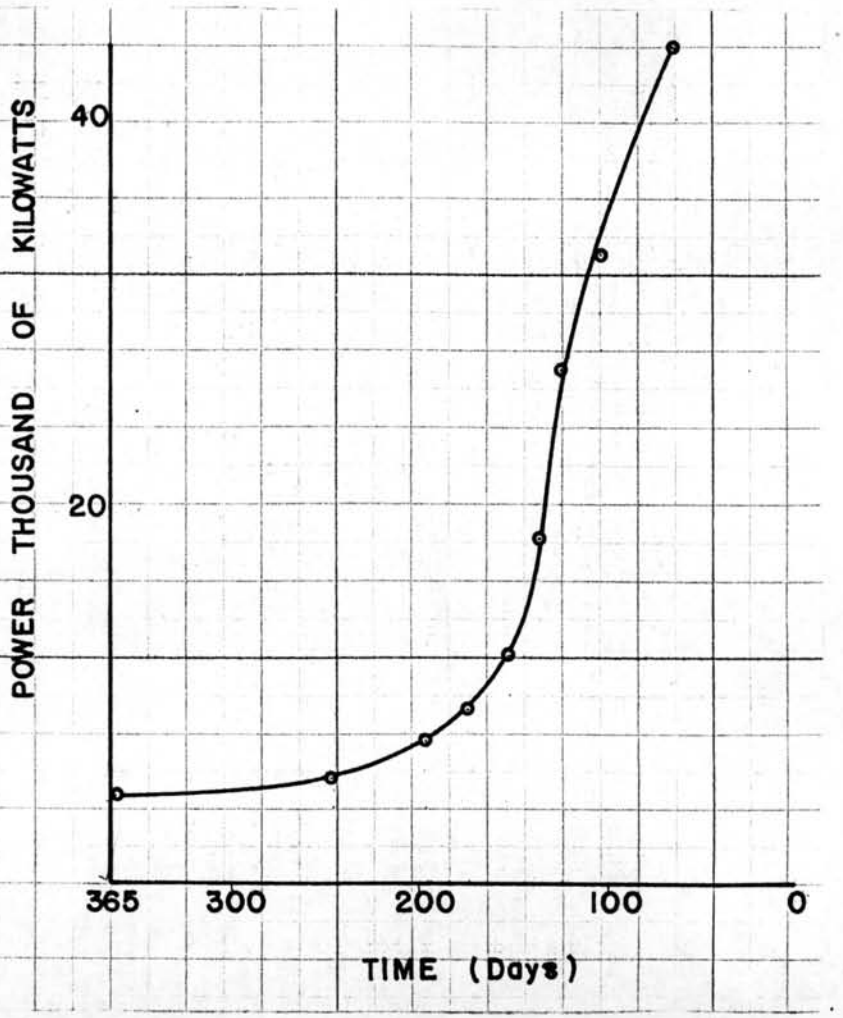

รูปที่ ๕-๑๕ แสดง POWER DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

พ.ศ.๒๕๑๙




รูปที่ ๕-๑๖ แสดง POWER DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

พ.ศ. ๒๕๒๐




รูปที่ ๕-๑๗ แสดง POWER DURATION CURVE ที่เขื่อนเจ้าพระยา

พ.ศ. ๒๕๒๑