

การเปรียบเทียบอนุกรมสูงสุดประจำปีและอนุกรมช่วงเวลาย่อยสำหรับการวิเคราะห์
แจกแจงความถี่ของปริมาณน้ำหลาก

**Comparison of Annual Maximum Series and Partial Maximum Series
for Flood Frequency Analysis**

ภัทณวัตร พันแบบ,¹ ฎารณี นามลาก,¹ อภิชญา มาสรี¹ และ ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์^{1*}
Phatthanawat Panban,¹ Daranee Ngamlarp,¹ Apichaya Masari¹ and Chaiyapong Thepprasit^{1}*

Received 25 April 2019, Accepted 30 August 2019

ABSTRACT

This research is a comparative study of peak flood analysis at different annual times from the Annual Maximum Series (AMS) and Partial Maximum Series (PDS) data, in the 6 main river basins of Thailand namely Ping River Basin, Wang River Basin, Yom River Basin, Nan River Basin, Pasak River Basin, and Sakaekrang River Basin, by using Gumbel distribution to analyze the maximum amount of recurrent flood of maximum daily flood data from AMS and PDS data by considering the return period from 2 years to 10,000 years, and then to compare the differences between the results of the analysis of the maximum volume of floods to different return period, each station from the data used in the analysis of all 62 stations and each of the six basins. The study indicated that, for each examined station, the maximum number of recurring floods in the return period from the AMS data is greater than the maximum number of return period from PDS data, representing 95% of the number of stations studied. When considering each basin, it was found that the basin that had the difference of the highest amount of flood recurrence during the return period of AMS and PDS data is the Ping River Basin, with a range of the highest amount of flood at different return period, 0.2% to 89.3%. And the basin that has the difference of the least amount of flood recurrence from AMS and PDS data is the Sakaekrang River Basin, with a range of the highest amount of flood at different return period, 29.6% to 56.2%. Moreover, when analyzing the maximum number of recurring floods all year round per Unit Peak Discharge of the stations measuring the amount of runoff water studied in each basin, it was found that the trend of the difference between the maximum amount of flood in the return period from AMS and PDS data has decreased with higher return period.

Keywords: Annual Maximum Series (AMS), Partial Maximum Series (PDS)

^{1*} ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Irrigation Engineering, Faculty of Engineering at Kamphaeng Sean, Kasetsart University, Nakhon Pathom, 73140 Thailand.

* Corresponding author: Tel 0-3435-1897, Fax 0-3435-1404, E-mail address: irre@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเปรียบเทียบการวิเคราะห์น้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดต่างๆ จากข้อมูลอนุกรมสูงสุดประจำปี (Annual Maximum Series, AMS) และอนุกรมช่วงเวลาย่อย (Partial Maximum Series, PDS) ในพื้นที่ 6 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย ได้แก่ ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำสะแกกรัง โดยใช้ทฤษฎีการแจกแจงความถี่ด้วยวิธีกัมเบล (Gumbel Distribution) เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำของข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดรายวันจากข้อมูล AMS และจากข้อมูล PDS โดยพิจารณาตั้งแต่รอบปีการเกิดซ้ำที่ 2 ปี ถึง 10,000 ปี จากนั้นจึงเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ รายสถานีจากข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้ง 62 สถานี และรายลุ่มน้ำทั้ง 6 ลุ่มน้ำ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อพิจารณาเป็นรายสถานี ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ จากข้อมูล AMS มีค่ามากกว่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ จากข้อมูล PDS คิดเป็นร้อยละ 95 ของจำนวนสถานีที่ทำการศึกษา และเมื่อพิจารณาเป็นรายลุ่มน้ำ พบว่า ลุ่มน้ำที่มีความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำจากข้อมูล AMS และ PDS มากที่สุด คือ ลุ่มน้ำปิง โดยมีช่วงพิสัยของปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ที่แตกต่างกันร้อยละ 0.2 ถึงร้อยละ 89.3 และลุ่มน้ำที่มีความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำจากข้อมูล AMS และ PDS น้อยที่สุด คือ ลุ่มน้ำสะแกกรัง โดยมีช่วงพิสัยของปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ที่แตกต่างกันร้อยละ 29.6 ถึงร้อยละ 56.2 นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ต่อพื้นที่รับน้ำฝน (Unit Peak Discharge) ของสถานีวัดน้ำท่าที่ศึกษาในแต่ละลุ่มน้ำ พบว่าแนวโน้มของความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำจากข้อมูล AMS และ PDS มีค่าลดลงที่รอบปีการเกิดซ้ำที่สูงขึ้น

คำสำคัญ: อนุกรมสูงสุดประจำปี อนุกรมช่วงเวลาย่อย การวิเคราะห์แจกแจงความถี่ปริมาณน้ำหลาก

คำนำ

ชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากสูงสุดโดยทั่วไป มี 2 ลักษณะ ได้แก่ ข้อมูลอนุกรมสูงสุดประจำปี (Annual Maximum Series, AMS) และข้อมูลอนุกรมช่วงเวลาย่อย (Partial Duration Series, PDS) ซึ่งในการออกแบบระบบระบายน้ำและออกแบบโครงสร้างทางชลศาสตร์นิยมใช้ข้อมูลอนุกรมสูงสุดประจำปี (AMS) มาใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดต่างๆ มากกว่าข้อมูลอนุกรมช่วงเวลาย่อย (PDS) (วิษุวัต, 2555) การศึกษาที่ผ่านมาในการวิเคราะห์ขนาดและความถี่ของปริมาณน้ำหลากในพื้นที่ ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม และลุ่มน้ำน่าน โดยใช้ฟังก์ชันการแจกแจงแบบกัมเบล (Gumbel Distribution) วิเคราะห์ข้อมูล AMS และใช้ฟังก์ชันการแจกแจงแบบปัวส์ซอง (Poisson Distribution) วิเคราะห์ข้อมูล PDS พบว่าค่าปริมาณน้ำหลากที่ได้จากข้อมูล PDS มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากข้อมูล

AMS (วรภัต, 2546) และในการสร้างแบบจำลองเหตุการณ์ทางอุทกวิทยา เมื่อนำข้อมูลทั้งสองชนิดมาวิเคราะห์หารอบปีการเกิดต่างๆ พบว่าข้อมูล PDS ให้ค่าปริมาณน้ำหลากมากกว่าข้อมูล AMS (Madsen *et al.*, 1997) นอกจากนี้ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบความลึกฝนที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ของข้อมูลทั้งสองชนิด พบว่าค่าความแตกต่างของค่าความลึกฝนจะมีค่ามากที่รอบปีการเกิดซ้ำน้อยกว่า 10 ปี แต่จะมีค่าความแตกต่างน้อยลงจนเกือบไม่แตกต่างกันที่รอบปีการเกิดซ้ำมากกว่า 10 ปี (ชูเกียรติ และไตรรัตน์, 2529)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมได้มีการเปลี่ยนแปลงไปมาก เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงจากชนบทเป็นเขตเมืองมากขึ้น รวมทั้งสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ประกอบกับในปัจจุบันมีการบันทึกข้อมูลที่ตรวจวัดทางด้านอุทกวิทยาที่ยาวนานมากขึ้น อาจส่งผลให้ปริมาณน้ำหลาก

ที่วิเคราะห์จากข้อมูลทั้ง 2 ลักษณะเกิดความเหมาะสมแตกต่างกัน

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดต่างๆ ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำสะแกกรัง จากข้อมูล AMS และ PDS พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดต่างๆ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูล AMS และข้อมูล PDS

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาประกอบด้วย พื้นที่ 6 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย ได้แก่ ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำสะแกกรัง มีขนาดพื้นที่ศึกษารวม 125,256.46 ตารางกิโลเมตร และมีจำนวนสถานีวัดน้ำท่าที่ใช้ข้อมูลในการศึกษาจำนวน 62 สถานี ดังแสดงใน Table 1 และ Figure 1

Table 1 Amount of Stream Gauge Station

Basin	Area (Sq.Km.)	Stream gauge
Ping	34,536.83	19
Wang	10,793.17	7
Yom	24,046.89	14
Nan	34,682.04	12
Pasak	16,291.00	6
Sakae Krang	4,906.53	4
total	125,256.46	62

กรมชลประทาน (2561)

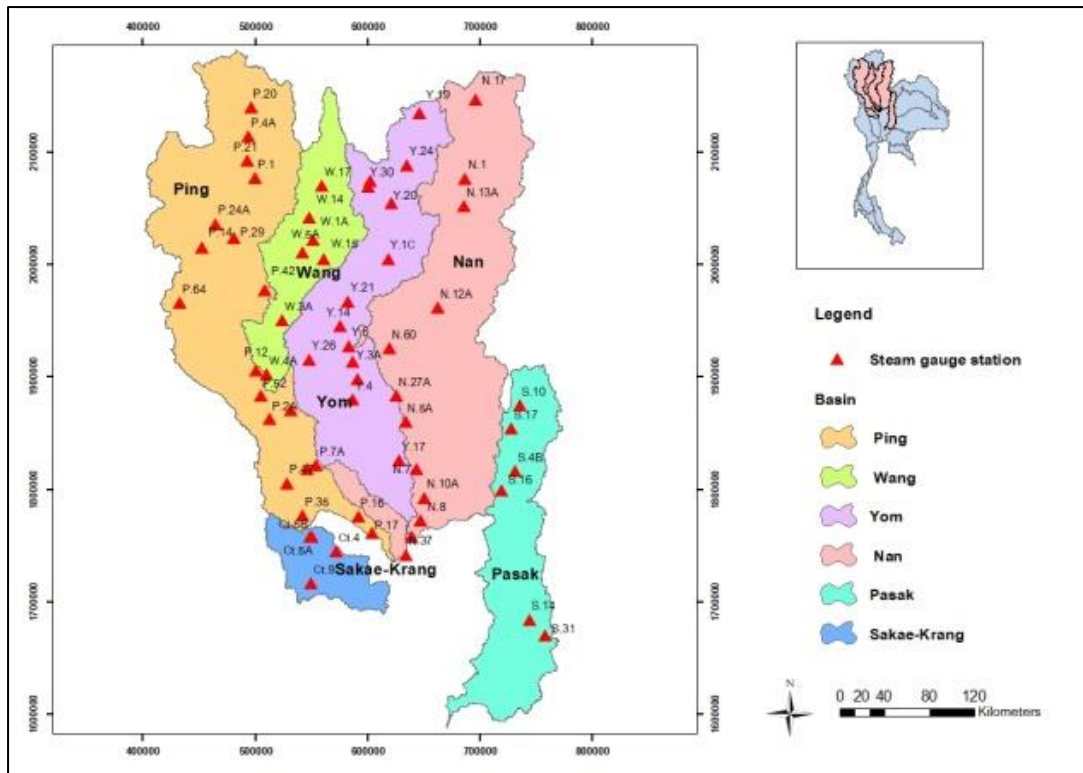


Figure 1 Study Area กรมชลประทาน (2561)

2. หลักการที่ใช้ในการศึกษา

2.1 อนุกรมสูงสุดประจำปี

อนุกรมสูงสุดประจำปี (AMS) สำหรับข้อมูลน้ำหลาก คือ ข้อมูลน้ำหลากสูงสุดรายปี ซึ่งประกอบด้วยค่าน้ำหลากสูงสุดในแต่ละปีที่มีการเก็บข้อมูล ซึ่งจะไม่มีการนำเอาข้อมูลที่สูงเป็นอันดับที่สองในแต่ละปีมาคิด แม้ในบางครั้งข้อมูลน้ำหลากอันดับที่สองนั้นจะสูงกว่าอันดับที่หนึ่งของปีอื่นๆ ซึ่งจะทำให้ข้อมูลแบบ AMS ในหนึ่งปีจะมีข้อมูลเพียงค่าเดียว (ไชยาพงษ์, 2560)

2.2 อนุกรมสูงสุดช่วงเวลาย่อย

อนุกรมสูงสุดช่วงเวลาย่อย (PDS) สำหรับข้อมูลน้ำหลาก คือ ข้อมูลน้ำหลากทุกค่าที่มีขนาดใหญ่กว่าค่าน้ำหลากฐาน (Base Flood) ที่กำหนดหรือหมายถึง การนำเอาข้อมูลน้ำหลากทุกค่าที่มีขนาดมากกว่าน้ำหลากฐานมาใช้ โดยทั่วไปนิยมใช้ค่าน้ำหลากฐานเท่ากับค่าน้ำท่วมสูงสุดรายปีของปีที่มีขนาดน้อยที่สุด ซึ่งในหนึ่งปีอาจมีข้อมูลมากกว่าหนึ่งค่า (ไชยาพงษ์, 2560)

2.3 การแจกแจงความถี่ด้วยวิธีกัมเบล

การศึกษานี้ได้ใช้ทฤษฎีการแจกแจงความถี่ด้วยวิธีกัมเบล (Gumbel Distribution) เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลากในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย (Sabur, 1982) โดยข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่นำมาวิเคราะห์ ได้คัดเลือกข้อมูลจากสถานีตรวจวัดน้ำท่าที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลางและขนาดใหญ่ตอนบน ซึ่งจะมีสภาพการไหลและการเกิดน้ำหลากเป็นอิสระตามธรรมชาติ (Natural Flow) และพิจารณาเฉพาะสถานีวัดน้ำท่าที่มีจำนวนข้อมูลตรวจวัดมากกว่า 10 ปีขึ้นไป (Solomon & Prince, 2013; Bhagat, 2017) ซึ่งการศึกษานี้ได้เลือกใช้ค่าพารามิเตอร์ของวิธีกัมเบล คำนวณโดยวิธีโมเมนต์ (Moments Estimate) ในการหาค่าพารามิเตอร์และการหาค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดต่างๆ สามารถหาได้จากสมการ (1) (ไชยาพงษ์, 2560)

$$X_{Tr} = \bar{X} - 0.45S_x - 0.7797S_x \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{Tr} \right) \right] \quad (1)$$

โดยที่

X_{Tr} คือ ค่าปริมาณน้ำหลากที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ของข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุด (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

S_x คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุด (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

Tr คือ รอบปีการเกิดซ้ำ (ปี)

2.1 เปอร์เซนต์ความแตกต่าง (Percentage Difference)

$$\text{เปอร์เซนต์ความแตกต่าง} = \left| \frac{\text{AMS} - \text{PDS}}{\text{AMS}} \right| \times 100\% \quad (2)$$

โดยที่

AMS คือ ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีกัมเบลจากข้อมูล AMS ที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

PDS คือ ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีกัมเบลจากข้อมูล PDS ที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

3. วิธีการศึกษา

สำหรับการศึกษานี้ สามารถสรุปขั้นตอนในการศึกษา ได้ดัง Figure 2 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวัน และปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปี ช่วงปี พ.ศ.2464 - 2558 ในพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำสะแกกรังจากกรมชลประทาน

3.2 ใช้ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ในการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำหลาก และที่ตั้งโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลางและขนาดใหญ่ ในพื้นที่ศึกษา

3.3 ทบทวนและตรวจสอบข้อมูลและคัดเลือกสถานีสำหรับการศึกษา โดยพิจารณา

คัดเลือกสถานีที่มีข้อมูลตรวจวัดยาวนานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

3.4 คัดเลือกข้อมูลอนุกรมสูงสุดประจำปี (AMS) โดยเลือกใช้ค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดในแต่ละปี

3.5 คัดเลือกข้อมูลอนุกรมช่วงเวลาย่อย (PDS) โดยนำค่าปริมาณน้ำหลากจากข้อมูล AMS ในปีที่มีค่าต่ำสุดมาเป็นค่าฐานและเทียบหาข้อมูล PDS ในแต่ละปี ซึ่งในหนึ่งปีอาจมีข้อมูลมากกว่า 1 ค่า ดังแสดงได้ดัง Figure 3

3.6 คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั้ง 2 ชนิด

3.7 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้ไปวิเคราะห์แจกแจงความถี่ที่รอบปีการเกิดซ้ำๆ ตั้งแต่ 2 ปี ถึง 10,000 ปี โดยใช้ทฤษฎีการแจกแจงความถี่ด้วยวิธีกัมเบล

3.8 นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 2 ชนิด มาศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่าง

3.9 คำนวณค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ต่อพื้นที่รับน้ำฝน (Unit Peak

Discharge) ของแต่ละสถานี และศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่าง

3.10 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

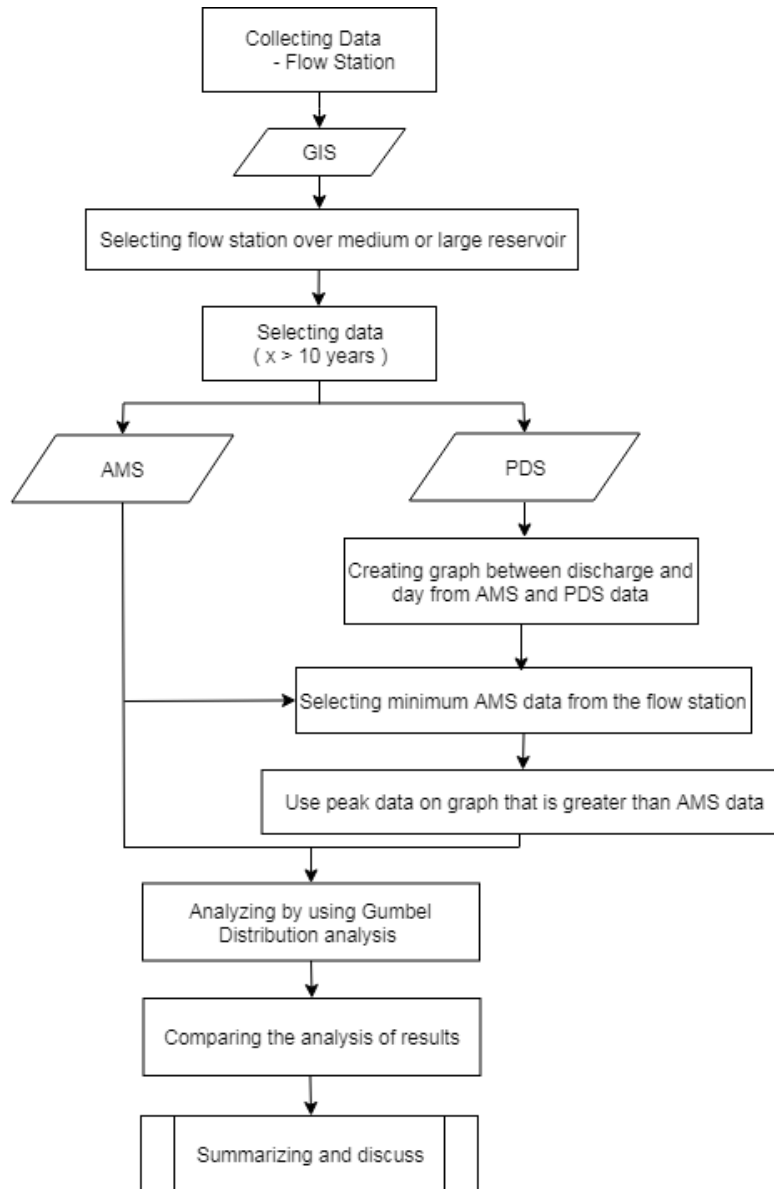


Figure 2 The process of this study

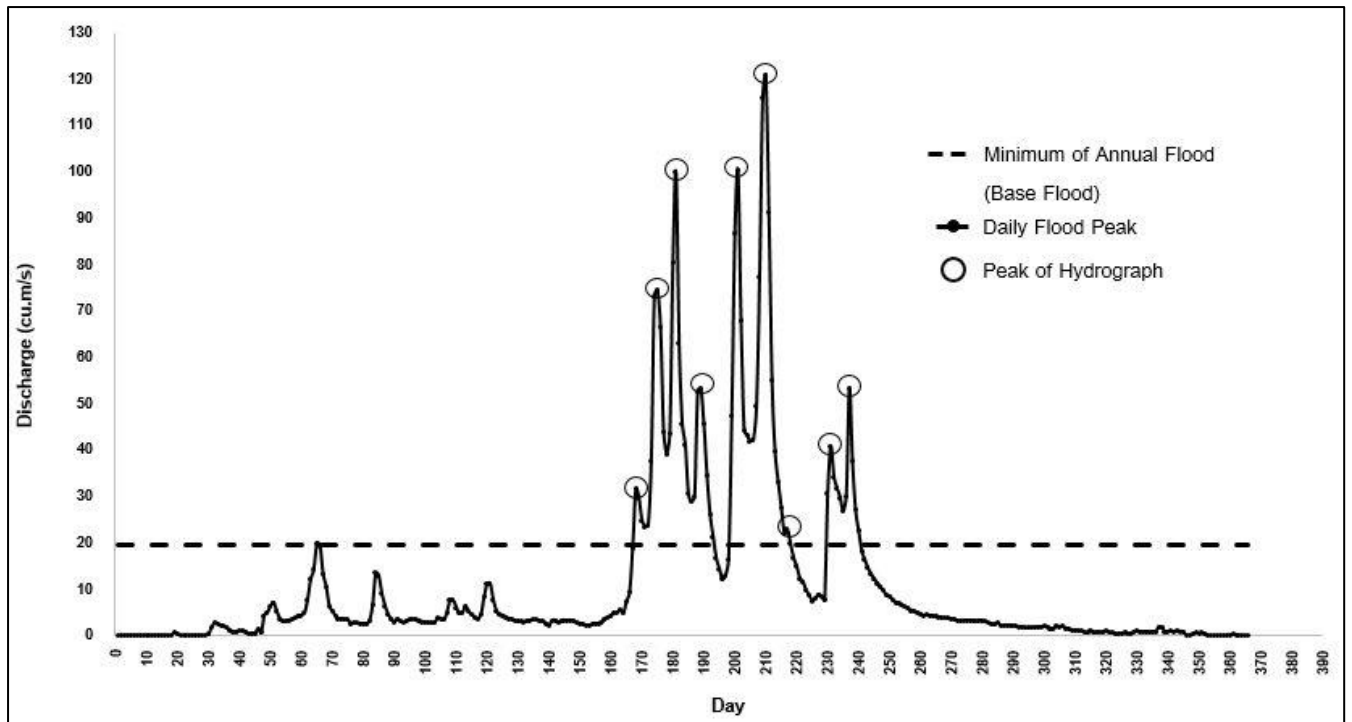


Figure 3 Daily Flood Data

ผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากระหว่างข้อมูลอนุกรมสูงสุดประจำปี และข้อมูลอนุกรมช่วงเวลาย่อยที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ในแต่ละลุ่มน้ำ จำนวน 62 สถานี สามารถจำแนกผลการวิเคราะห์ได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

ผลการศึกษา กลุ่มที่ 1 พบว่า มีจำนวน 59 สถานี คิดเป็น 95% ของสถานีที่ศึกษาทั้งหมด ที่มีค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ จากข้อมูล AMS ให้ค่ามากกว่าจากข้อมูล PDS ประกอบด้วย ลุ่มน้ำปิง จำนวน 18 สถานี ลุ่มน้ำวัง จำนวน 7 สถานี ลุ่มน้ำยม จำนวน 14 สถานี ลุ่มน้ำน่าน จำนวน 11 สถานี ลุ่มน้ำป่าสัก จำนวน 5 สถานี และลุ่มน้ำสะแกกรัง จำนวน 4 สถานี

ผลการศึกษา กลุ่มที่ 2 พบว่า มีเพียงจำนวน 3 สถานี คิดเป็น 5% ของสถานีที่ศึกษาทั้งหมด ที่มีค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ

จากข้อมูล AMS ให้ค่าน้อยกว่าจากข้อมูล PDS ประกอบด้วย ลุ่มน้ำปิง จำนวน 1 สถานี ลุ่มน้ำน่าน จำนวน 1 สถานี และลุ่มน้ำป่าสัก จำนวน 1 สถานี

เมื่อพิจารณาร้อยละความแตกต่างจากค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูล AMS และข้อมูล PDS ตามสมการที่ (2) พบว่าลุ่มน้ำปิง มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดร้อยละ 0.2 – 89.3 ลุ่มน้ำวังมี ช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดร้อยละ 24.1 – 57.7 ลุ่มน้ำยม มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดร้อยละ 16.3 – 69.1 ลุ่มน้ำน่านมีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดร้อยละ 0.2 – 55.4 ลุ่มน้ำป่าสัก มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดร้อยละ 0.7 – 57.7 และลุ่มน้ำสะแกกรัง มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดร้อยละ 29.6 – 56.2 ดังแสดงใน Table 2

Table 2 Percentage Difference between AMS and PDS

Basin	Amount of station	Range of Percentage Difference (%)										
		Return Period										
		2	5	10	20	25	50	100	200	500	1000	10000
Ping	19	11.5 - 89.3	6.7 - 76.0	4.7 - 74.3	3.2 - 72.1	2.8 - 71.8	1.7 - 70.9	0.9 - 70.2	0.2 - 70.6	0.6 - 71.1	1.1 - 71.3	2.3 - 72.0
Wang	7	22.3 - 57.7	26.2 - 48.4	25.7 - 45.2	25.3 - 43.0	25.2 - 42.4	25.0 - 41.4	24.8 - 41.1	24.6 - 40.8	24.4 - 40.5	24.3 - 40.4	24.1 - 40.0
Yom	14	19.1 - 69.1	19.2 - 59.6	19.2 - 57.5	19.3 - 56.3	19.3 - 56.0	19.3 - 55.3	19.1 - 54.8	18.5 - 54.5	17.8 - 54.1	17.4 - 53.9	16.3 - 53.3
Nan	12	20.3 - 55.4	20.3 - 46.0	16.2 - 46.2	13.1 - 46.4	12.2 - 46.5	9.8 - 46.6	7.8 - 46.8	6.1 - 46.8	4.2 - 46.9	2.9 - 47.0	0.2 - 47.1
Pasak	6	26.4 - 52.7	17.3 - 44.0	12.9 - 43.8	9.4 - 43.7	8.5 - 43.7	5.8 - 43.6	3.5 - 43.6	1.6 - 43.5	0.7 - 43.5	2.1 - 43.5	5.9 - 43.4
Sakae Krang	4	44.6 - 56.2	37.3 - 48.0	35.3 - 46.3	34.0 - 45.3	33.8 - 45.0	33.0 - 44.5	32.4 - 44.1	31.8 - 43.8	31.1 - 43.5	30.6 - 43.3	29.6 - 42.9

นอกจากนั้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ต่อพื้นที่รับน้ำฝน (Unit Peak Discharge) ของทุกสถานีในแต่ละลุ่มน้ำที่ศึกษา พร้อมทั้งคำนวณหาค่าร้อยละความแตกต่างเฉลี่ยของแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำในแต่ละลุ่มน้ำจากข้อมูลของสถานีที่ตั้งอยู่ในแต่ละลุ่มน้ำพบว่า ลุ่มน้ำปิง มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อพื้นที่รับน้ำฝนร้อยละ 39.52 – 51.77 ลุ่มน้ำวัง มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อพื้นที่รับน้ำฝนร้อยละ 33.76 – 40.19 ลุ่มน้ำยม มีช่วงพิสัยความแตกต่าง

ของปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อพื้นที่รับน้ำฝนร้อยละ 32.00 – 44.30 ลุ่มน้ำน่าน มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อพื้นที่รับน้ำฝนร้อยละ 23.96 – 36.92 ลุ่มน้ำป่าสัก มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อพื้นที่รับน้ำฝนร้อยละ 24.68 – 41.58 และลุ่มน้ำสะแกกรัง มีช่วงพิสัยความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อพื้นที่รับน้ำฝนร้อยละ 34.02 – 50.75 ดังแสดงใน Table 3

Table 3 Average Percentage Difference of Unit Peak Discharge

Basin	Amount of station	Percentage Difference (%)										
		Return Period										
		2	5	10	20	25	50	100	200	500	1000	10000
Ping	19	51.77	46.47	44.64	43.43	43.12	42.32	41.69	41.19	40.65	40.32	39.52
Wang	7	40.19	37.10	36.15	35.55	35.40	35.01	34.72	34.49	34.26	34.11	33.76
Yom	14	44.30	38.48	36.65	35.49	35.20	34.45	33.88	33.44	32.97	32.68	32.00
Nan	12	36.92	32.82	30.96	29.57	29.19	28.16	27.30	26.58	25.78	25.27	23.96
Pasak	6	41.58	34.26	31.85	30.24	29.82	28.72	27.85	27.14	26.37	25.89	24.68
Sakae Krang	4	50.75	42.35	39.90	38.38	38.00	37.05	36.34	35.78	35.20	34.85	34.02

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปีการเกิดต่างๆ ในพื้นที่ทั้ง 6 ลุ่มน้ำ แสดงช่วงพิสัยร้อยละความแตกต่างของข้อมูลอนุกรมสูงสุดประจำปี (AMS) และข้อมูลอนุกรมช่วงเวลาย่อย (PDS) ดังแสดงใน Table 2 และเมื่อพิจารณาช่วงพิสัยร้อยละความแตกต่างของข้อมูลทั้ง 6 ลุ่มน้ำ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุดในแต่ละสถานี พบว่า ลุ่มน้ำปิง มีการกระจายตัวของข้อมูล ปริมาณน้ำหลากที่ตรวจวัดไว้มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำป่าสัก ตามลำดับ สำหรับลุ่มน้ำวังและลุ่มน้ำสะแกกรัง มีการกระจายตัวของข้อมูลปริมาณน้ำหลากที่ตรวจวัดไว้น้อยที่สุด

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และทางคณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ กรมชลประทาน ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล ให้แก่คณะผู้วิจัยในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. (2661). ข้อมูลสถานีวัดน้ำท่า. สืบค้น เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2561 สืบค้นจาก <http://www1.rid.go.th/main/index.php/th/>.
ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล และไตรรัตน์ ศรีวัฒนา. (2529). การป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำของมหานคร. งานสื่อการศึกษา (น. 418). กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน.

นอกจากนี้เมื่อได้ศึกษาเปรียบเทียบหา ความแตกต่างของปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่รอบปี การเกิดซ้ำต่างๆ ต่อพื้นที่รับน้ำฝนของสถานีวัด น้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำที่ศึกษา พบว่าแนวโน้มร้อยละ ความแตกต่างเฉลี่ยในแต่ละลุ่มน้ำมีค่าลดลงที่รอบ ปีการเกิดมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำหลาก สูงสุดจากข้อมูล AMS และข้อมูล PDS มีความ แตกต่างกันน้อยลงที่รอบปีการเกิดมากขึ้น

สำหรับผลการศึกษานี้ที่พบว่า ค่าปริมาณน้ำ หลากสูงสุดที่วิเคราะห์จากข้อมูล AMS มีค่า มากกว่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่วิเคราะห์จาก ข้อมูล PDS ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยอื่นๆ ก่อนหน้า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก จำนวนปีของการบันทึกข้อมูล ตรวจวัดทางด้านอุทกวิทยาที่ยาวนานมากขึ้น และ ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ แจกแจงความถี่ที่ เลือกใช้สำหรับการศึกษาที่แตกต่างกัน

ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์. (2560). การระบายน้ำและการ ป้องกันน้ำท่วม (เอกสารประกอบการสอน). ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะ วิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

วรภัต ธรรมประทีป. (2546). การเสริมสร้างฐานความรู้ เกี่ยวกับการวิเคราะห์น้ำหลาก กรณีศึกษาลุ่ม น้ำปิง วัง ยม และน่าน. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิษุวัตม์ แต่สมบัติ. (2555). อุทกวิทยาทางวิศวกรรม (เอกสารประกอบการสอน). ภาควิชาวิศวกรรม ชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน.

- Madsen, H., Rasmussen, P. F., & Rosbjerg, D. (1997). Comparison of annual maximum series and partial duration series methods for modeling extreme hydrologic events: 1. At-site modeling. *Water resources research*, 33(4), 747-757.
- Bhagat, N. (2017). Flood frequency analysis using Gumbel's distribution method: a case study of Lower Mahi Basin, India. *Journal of Water Resources and Ocean Science*, 6(4), 51-54.
- Solomon, O., & Prince, O. (2013). Flood frequency analysis of Osse river using Gumbel's distribution. *Civil and Environmental Research*, 3(10), 55-59.
- Sabur, M.A. (1982). Regional flood frequency analysis of Thailand. (Master's thesis), Asian Institute of Technology, Bangkok.