ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	คุณสมบัติทางสถิติของลำน้ำในภาคเหนือของประเทศไทย
ชื่อผู้เขียน	นางสาวศรินยา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	อาจารย์ ดร. ยงยุทธ สุขวนาชัยกุล ประธานกรรมการ
	รศ. ดร. วราวุธ วุฒิวณิชย์ กรรมการ
	รศ. ชูโชค อายุพงศ์ กรรมการ
	ผศ. ชัชวาลย์ ทักษอุดม กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณสมบัติทางสถิติของลำน้ำในภาคเหนือของประเทศไทย โดยได้ทำการเลือกลำน้ำทั้งสิ้น 20 สาย จาก 5 ลุ่มน้ำหลักของภาคเหนือมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วนตามประเภทของข้อมูลการไหลคือ การไหลรายเดือน การไหลรายปีเฉลี่ย การไหลรายปีสูงสุด และการไหลรายปีต่ำสุด โดยแต่ละประเภทของข้อมูลการไหลจะทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางสถิติแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของข้อมูล

ปริมาณการไหลรายเดือนนั้นเป็นการไหลที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยปริมาณน้ำรายเดือนสูงสุดจะอยู่ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคมและปริมาณน้ำต่ำสุดอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ซึ่งผลกระทบจากค่าความชื้นรายเดือนของแต่ละพื้นที่ (Monthly Catchment Moisture) จะมีมากในเดือนที่ติดกัน และจะค่อยๆ ลดน้อยลงจนถึงระดับที่ไม่มีความสำคัญเลยในสองถึงสามเดือนถัดไป นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ค่าช่วงเวลาการไหลของข้อมูลการไหลรายเดือนพบว่าการไหลปกติในลำน้ำของแต่ละลุ่มน้ำมีความแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน โดยที่ 95% ของการไหลนั้นพบว่าลุ่มน้ำสาละวินมีศักยภาพการให้น้ำสูงสุด รองลงมาคือลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำวัง และลุ่มน้ำยม ตามลำดับ

ข้อมูลอัตราการไหลรายปีสูงสุดมีความแปรผันและความเบ้มากกว่าข้อมูลการไหลรายปีเฉลี่ย ส่วนสัมประสิทธิ์ของ Hurst ของข้อมูลการไหลรายปีเฉลี่ยเท่ากับ 0.709 ± 0.086 และของอัตราการไหลรายปีสูงสุดเท่ากับ 0.669 ± 0.058

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากข้อมูลทั้งสิ้น 20 สถานี พบว่ามี 19 สถานี หรือประมาณ 95% ของข้อมูลการไหลรายปีเฉลี่ยเป็น White Noise Model โดยมีเพียงสถานีเดียวเท่านั้นที่เป็น AR(2) คือสถานี N.1 ของลุ่มน้ำน่าน และสำหรับอัตราการไหลรายปีสูงสุดพบว่า 95% ของข้อมูลการไหลเป็นอิสระต่อกันเช่นเดียวกับการไหลรายปีเฉลี่ย ส่วนสถานีที่แสดงให้เห็นว่าข้อมูลการไหลรายปีสูงสุดไม่เป็นอิสระต่อกันคือ สถานี P.20 ของลุ่มน้ำปิง

นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์การแปรผันและน้ำท่วมในรอบ 100 ปีมีความสัมพันธ์กันอย่างดีมาก ($r^2 > 0.9567$) รองลงมาคือความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลรายปีสูงสุดจำเพาะกับปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย ($r^2 > 0.8594$) และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลรายปีเฉลี่ยสูงสุดกับสัมประสิทธิ์การแปรผัน ($r^2 > 0.8576$) ตามลำดับ

ในการพิจารณาถึงการแจกแจงของข้อมูลการไหลทั้งการไหลรายปีเฉลี่ย และการไหลรายปีสูงสุด พบว่าไม่มีการแจกแจงทางทฤษฎีใดที่มีการแจกแจงเหมาะสมสำหรับทุกๆ ลำน้ำในภาคเหนือ โดยข้อมูลของแต่ละลำน้ำนั้นมีความเหมาะสมสำหรับการแจกแจงทางทฤษฎีแตกต่างกันไป แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีที่มีแนวโน้มของการแจกแจงใกล้เคียงกับเส้นแนวโน้มของภาคเหนือมากที่สุดจาก Moment Ratio Diagram คาดว่าจะเป็นการแจกแจงแบบ Log Pearson Type *III*

ในส่วนของการไหลรายปีต่ำสุดนั้นพบว่าแต่ละลำน้ำมีปริมาณการไหลรายปีต่ำสุดแตกต่างกันอย่างชัดเจน บางลำน้ำไม่มีปริมาณน้ำไหลเลยในบางช่วงของฤดูแล้ง โดยจากโค้งแจกแจงความถี่ปริมาณการไหลต่ำสุดพบว่า มี 12 ลำน้ำที่มีปริมาณน้ำตลอดปี โดยมี 3 ลำน้ำที่มีปริมาณการไหลเป็นศูนย์ติดกัน 7 วัน มีลำน้ำที่มีปริมาณการไหลเป็นศูนย์นาน 15 วันอยู่ 3 สถานีเช่นกัน ส่วนอีก 2 สถานีมีปริมาณการไหลเป็นศูนย์นาน 60 วัน และจากโค้งช่วงเวลา-การไหลเข้าสะสมพบว่าจาก 20 ลำน้ำที่ใช้เป็นตัวแทนของภาคเหนือ เมื่ออาศัยสมมติฐานที่ว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำเท่ากับ 30% ของปริมาณการไหลเฉลี่ย มีเพียง 3 ลำน้ำที่มีปริมาณน้ำเพียงพอที่จะเก็บกักในอ่างเก็บน้ำให้เต็มได้ภายในหนึ่งปี คือ SW.5A P.14 และ P.20 ส่วนอีก 17 หากต้องการจะสร้างอ่างเก็บน้ำจะต้องอาศัยการเก็บกักข้ามปีน้ำจึงจะสามารถเต็มอ่างเก็บน้ำ

Thesis Title Statistical Characteristics of Streams in Northern Thailand

Author Sarinya Snitwongse na Ayutthaya

M.Eng. Civil Engineering

Examining Committee
Lect. Dr. Yongyuth Sukvanachaikul Chairman
Assoc. Prof. Dr. Varawoot Vudhivanich Member
Assoc. Prof. Chuchoke Aryupong Member
Asst. Prof. Chadchawan Thasa-udom Member

ABSTRACT

The objectives of this study is to find statistical characteristics of streams in Northern Thailand from a sample of 20 streams from 5 basins. The study is divided into 4 main parts concerning annual flows, monthly flows, peak annual discharges and low flows. The results are as follows.

Monthly flow clearly shows the pattern of seasonal flows in various drainage division. Maximum monthly flow is on Aug. – Oct. and minimum is on Feb. – Apr. Analysis of monthly flows shows that the carryover effect of monthly catchment moisture diminishes to an insignificant level after two or three months. From monthly flow duration curves, it was found that, at 95% flow duration value, the Salawin basin has the biggest yield followed by Ping, Nan, Wang, and Yom basins respectively.

Peak annual discharges data are more variable and skewed than annual flows data. The average value and standard deviation of the Hurst coefficient were found to be 0.709 ± 0.086 for annual flows data and 0.669 ± 0.058 for peak annual discharges data.

About 95% of the annual flow series can be represented by a white noise model at $\leq$ 5% level of significance. Only one stream was found to have AR(2) model characteristics. For peak

annual discharges about 95% of data are random similar to the annual flows series. Only one was found to be non-random.

The relationship between the 100 year flood expressed as ratios of mean annual floods and the coefficient of variation was found to be quite strong (r^2 > 0.9567), followed by the relationship between the specific mean peak discharge and mean annual runoff (r^2 > 0.8594) and the relationship between the largest observed annual flows expressed as ratios of mean annual flow and the coefficient of variation (r^2 > 0.8576) respectively.

No one theoretical distribution can be considered to adequately fit the flow volume data of all streams. Each stream should be considered individually. However, the Moment Ratio Diagram indicates that Log Pearson Type *III* Distribution may fit the annual mean flow and annual peak flow.

In the part of low flow, it was found that there are great variations in low flow properties among the streams. Some streams are intermittent while the rest are perennial. Three have 7 consecutive days of zero flow. Another three have 15 consecutive days of zero flow. The remaining two station have 60 consecutive days of zero flow. The mass-inflow duration curves show that only 3 streams could have sufficient within year storage capacity to satisfy a draft of 30% of mean flow.