

การวิเคราะห์แนวโน้ม ปริมาณฝน น้ำท่า และตะกอนแขวนลอยในภาคตะวันออก Analysis of Trends in Rainfall, Runoff, and Suspended Sediment in The Eastern Region

กมลวัฒน์ ฤทธากัย,¹ ธนัชญา เลี้ยววัฒนาสกุล,¹ พัชรภรณ์ กลิ่นคำดี¹
และไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์^{1*}

*Kamonvat Rittaphai,¹ Tanatchaya Leawwattanasakul,¹ Phatcharaphon Klinkhamdee¹
and Chaiyapong Thepprasit^{1*}*

Received 28 March 2025, Revised 21 October 2025, Accepted 22 October 2025

ABSTRACT

This study aims to analyze and evaluate trends in rainfall, streamflow, and suspended sediment in the eastern region of Thailand. Hydrological characteristics and trend variations were examined across three-time scales: annual, rainy season, and dry season. The analysis utilized data from 16 rainfall stations, 37 streamflow stations, and 16 sediment monitoring stations. Three statistical methods were applied: Moving Average, Mann-Kendall trend test, and Linear Regression. The Moving Average method indicated an overall increasing trend in rainfall, while streamflow and suspended sediment exhibited decreasing trends. However, the Mann-Kendall and Linear Regression analyses did not reveal any statistically significant trends in rainfall, streamflow, or sediment load. The results of this study are significant for supporting effective water resource management and guiding sustainable planning in the future.

Keywords: Trend analysis, Rainfall, Streamflow, Suspended sediment

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และประเมินแนวโน้มของปริมาณฝน น้ำท่า และตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยได้ศึกษาลักษณะทางอุทกวิทยาและการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มในสามช่วงเวลา ได้แก่ รายปี ฤดูฝน และฤดูแล้ง การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลจากสถานีวัดปริมาณฝน 16 แห่ง สถานีวัดน้ำท่า 37 แห่ง และสถานีวัดตะกอน 16 แห่ง โดยประยุกต์ใช้วิธีการทางสถิติ 3 วิธี ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) การทดสอบแนวโน้มของ Mann-Kendall และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Moving Average พบว่า ปริมาณฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยรวม ขณะที่ปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยมีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Mann-Kendall และ Linear Regression ไม่พบแนวโน้มที่มีนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณฝน น้ำท่า หรือปริมาณตะกอนโดยรวม ผลการศึกษานี้มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและการวางแผนที่ยั่งยืนในอนาคต

คำสำคัญ: การวิเคราะห์แนวโน้ม ปริมาณฝน น้ำท่า ตะกอนแขวนลอย

¹ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ต.กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

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

*Corresponding author: Tel.08-6722-8750, E-mail address: chaiyapong12@gmail.com

บทนำ

แม่น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นแม่น้ำสายหลักที่มีการไหลเชิงราบและช้าลงเมื่อเข้าสู่พื้นที่ราบลุ่ม โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม) มักมีระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้นจากปริมาณฝนในลุ่มน้ำต้นทาง ซึ่งอาจทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มต่ำ ขณะที่ในฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-เมษายน) ระดับน้ำจะลดลงอย่างชัดเจน ส่งผลกระทบต่อการชลประทานและการเกษตร แม่น้ำสายรองในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นคลองขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำสายหลัก ทำหน้าที่รองรับน้ำเพื่อการชลประทาน การระบายน้ำ และการสัญจรทางน้ำ ระบบแม่น้ำและลำคลองจึงมีบทบาทสำคัญทั้งในด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรรม และสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็นต่อความยั่งยืนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะการวางแผนและบริหารจัดการน้ำให้สอดคล้องกับฤดูกาล เพื่อสนับสนุนภาคการผลิตและลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติทางน้ำ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนน้ำท่า และตะกอนแขวนลอยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีความสำคัญต่อการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อระบบนิเวศน้ำในภูมิภาคดังกล่าว ข้อมูลดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำและการพัฒนาด้านเศรษฐกิจในระดับพื้นที่

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดต่าง ๆ โดยใช้ชุดข้อมูลปริมาณฝนน้ำท่า และตะกอนแขวนลอยในช่วงเวลาหลากหลาย ได้แก่ รายปี ฤดูฝน และฤดูแล้ง เพื่อประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) การทดสอบแนวโน้มแบบ Mann-Kendall และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่แม่นยำและเชื่อถือได้

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย ได้แก่ (1) การวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณฝน เพื่อศึกษาการ

เปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนในระยะยาวของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2) การวิเคราะห์แนวโน้มของน้ำท่า ซึ่งสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงในระบบน้ำผิวดิน ซึ่งมีความสำคัญต่อการวางแผนการใช้น้ำ การเกษตร และการป้องกันอุทกภัย และ (3) การวิเคราะห์แนวโน้มของตะกอนแขวนลอยในแม่น้ำ เพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำผิวดินและความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากรน้ำ

นอกจากนั้น การเปรียบเทียบแนวโน้มในช่วงเวลาต่าง ๆ ช่วยให้สามารถประเมินผลกระทบเชิงระบบในระยะยาว และสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด ประกอบด้วย สระแก้ว ปราจีนบุรี จะเข้ ระยอง ชลบุรี ราชบุรี และตราด มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสลับกับภูเขา มีชายฝั่งทะเลที่เรียบยาวและโค้งเว้า มีทิวเขาจันทบุรีอยู่ทางด้านชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงเหนือ ทอดตัวไปทางด้านทิศตะวันตก จรดกับทิวเขาบรรทัดซึ่งเป็นทิวเขาที่เป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างประเทศไทยกับประเทศกัมพูชา และมีแม่น้ำสายสำคัญอยู่หลายสาย ที่ไหลลงสู่อ่าวไทยมีแม่น้ำอยู่ 5 สาย ได้แก่ แม่น้ำระยอง แม่น้ำจันทบุรี แม่น้ำประแสร์ แม่น้ำตราด และแม่น้ำบางปะกง

แบบจำลอง TREND

ในการวิจัยนี้ได้เลือกใช้แบบจำลอง TREND เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ทดสอบแนวโน้มตามวิธีการทดสอบ Linear Regression และวิธี Mann-Kendall แบบจำลอง TREND (Theprasit *et al.*, 2015) เริ่มต้นพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี 2547 โดย CRC สำหรับ Catchment Hydrology's (CRCCH) Climate Variability Program ประเทศออสเตรเลีย เพื่อเป็นเครื่องมือในการทดสอบทางสถิติสำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และแบบแผนในข้อมูลอนุกรมเวลา

อุทกวิทยาและอื่น ๆ โดยแบบจำลองมีความสามารถในการทดสอบทางสถิติ ตามวิธีการที่ได้รับการยอมรับจาก World Meteorological Organization (WMO) และ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

วิธีการศึกษา

1. การรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยนี้ได้พิจารณาเลือกใช้อัตราส่วนย้อนหลังของปริมาณฝน น้ำท่า และตะกอนแขวนลอยรายปี ตั้งแต่เริ่มมีการตรวจวัดจากสถานีตรวจวัด ของกรมชลประทาน และกรมทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วย สถานีวัดปริมาณฝน 16 แห่ง สถานีวัดน้ำท่า 37 แห่ง และสถานีวัดตะกอน 16 ดังแสดงใน Table 1 งานวิจัยนี้กำหนดในการเลือกข้อมูลจากสถานีที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีข้อมูลการบันทึกที่ต่อเนื่องมากกว่า 10 ปี ตามข้อเสนอแนะของ องค์การอุทกนิยามวิทยาโลก (WMO, 2017) การวิเคราะห์ข้อมูลควรมีค่าเฉลี่ยช่วงเวลาของข้อมูล (Period Averages) มากกว่า 10 ปี

2. การวิเคราะห์แนวโน้ม

วิธี ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เป็นการแสดงถึงการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะยาวการประมาณค่าแนวโน้ม (Long term trend) โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) วิธีนี้จะลดอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติลงได้ และทำให้ข้อมูลนั้นราบเรียบยิ่งขึ้น

วิธี Linear Regression เป็นการทดสอบทางสถิติแบบมีพารามิเตอร์ ซึ่งมีสมมติฐานว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ และเป็นการทดสอบแนวโน้มแบบเส้นตรงโดยตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเวลา (x) และตัวแปรที่สนใจ (y)

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

$$\text{เมื่อ } a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (2)$$

ค่าสถิติทดสอบ S คือ

$$S = \frac{b}{\sigma} \quad (3)$$

เมื่อ

$$\sigma = \sqrt{\frac{12 \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2}{n(n-2)(n^2-1)}} \quad (4)$$

ค่าสถิติทดสอบ S ตามการแจกแจง Student-t ที่มีองศาอิสระ n-2 อยู่ภายใต้ สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis)

วิธี Mann-Kendall เป็นการทดสอบทางสถิติแบบไม่มีพารามิเตอร์ ซึ่งเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายสำหรับการวิเคราะห์หาแนวโน้มของอนุกรมเวลาของข้อมูลทางด้านอุทกวิทยา (Yue & Wang, 2004) ในการจัดกลุ่มแนวโน้มที่มีนัยสำคัญของแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นและแนวโน้มที่ลดลง และสำหรับอนุกรมเวลา $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis, H_0) คือตัวอย่างของ n เป็นตัวแปรสุ่มที่ไม่ต้องการเงื่อนไขความเป็นอิสระและการแจกแจงเดียวกัน สมมติฐานทางเลือก (Alternative Hypothesis, H_1) สำหรับการทดสอบแบบสองทิศทางจะมีการแจกแจงของ x_k และ x_j ซึ่งจะมีค่าไม่เหมือนกันกับทุกค่าของ k โดย $j \leq n$ ด้วย $k \neq j$ สถิติทดสอบ S คำนวณโดยสมการดังนี้ (Kahya & Kalayci, 2004)

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sign}(x_j - x_k) \quad (5)$$

เมื่อ

$$\text{sign}(x_j - x_k) = \begin{cases} +1 & \text{for } (x_j - x_k) > 0 \\ 0 & \text{for } (x_j - x_k) = 0 \\ -1 & \text{for } (x_j - x_k) < 0 \end{cases} \quad (6)$$

ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของสถิติทดสอบ S ดังนี้ (Hamed, 2008)

$$E(S) = 0 \quad (7)$$

$$V_0(S) = \frac{[n(n-1)(2n+5) - \sum_{j=1}^m t_j(t_j-1)(2t_j+5)]}{18} \quad (8)$$

การแจกแจงความโน้มเอียงของ S และแนวโน้มที่มีนัยสำคัญสามารถทดสอบได้ โดยการเปรียบเทียบค่าตัวแปรมาตรฐาน z ในสมการที่ (9) ด้วยการแจกปกติของตัวแปรสุ่มที่ระดับนัยสำคัญที่ต้องการด้วยการเพิ่มขึ้นและลดลงหนึ่งหน่วย (Kendall, 1975)

$$z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{if } S > 0 \\ 0 & \text{if } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{if } S < 0 \end{cases} \quad (9)$$

ค่าบวกของ z ในสมการที่ (9) เป็นการแสดงถึงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าลบของ z แสดงถึงแนวโน้มที่ลดลง เมื่อทำการทดสอบแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ระดับ α นัยสำคัญ (p -value) ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์แนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ($p < 0.10$) ร้อยละ 95 ($p < 0.05$) และร้อยละ 99 ($p < 0.01$) ดังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ได้ใน Figure 1

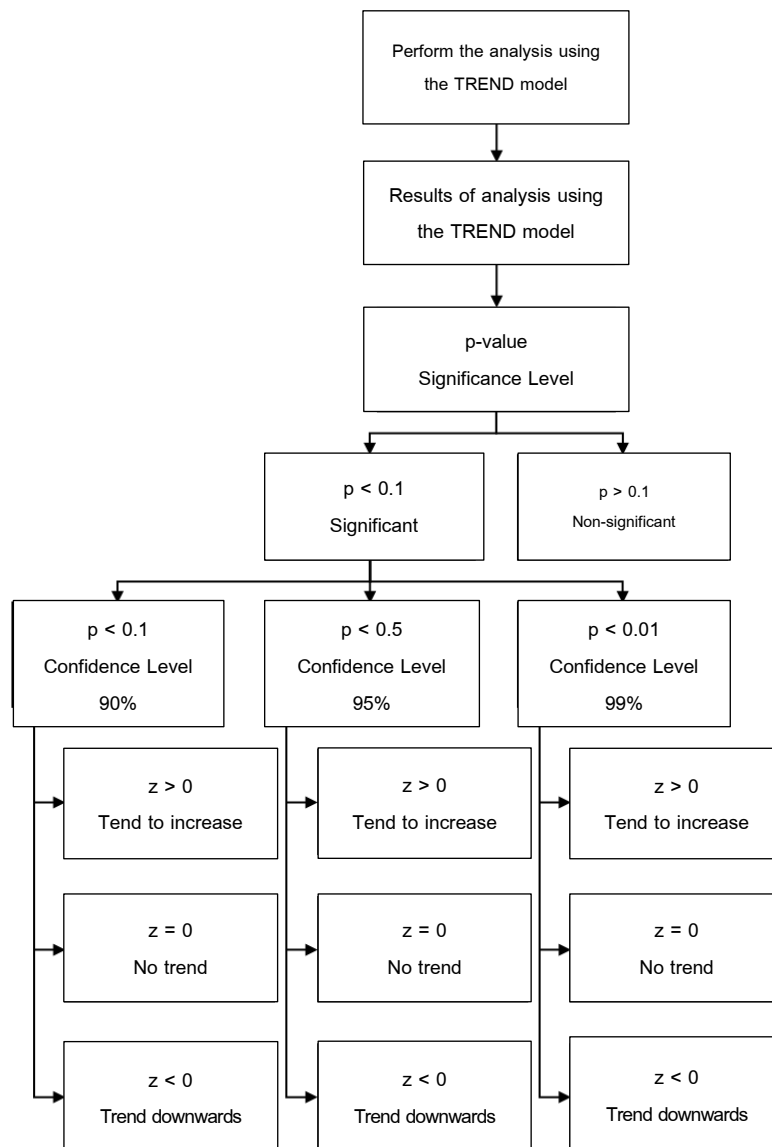


Figure 1 Steps for Trend analysis using the Mann-Kendall Method

ผล

การเปลี่ยนแปลงแนวโน้มปริมาณฝน

จากการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณฝนรายปี เฉลี่ยจากข้อมูลสถานีวัดปริมาณฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 16 สถานี ด้วยวิธี Moving average วิธี Mann-Kendall และวิธี Linear Regression ดัง Table 2 ผลการศึกษาพบว่า

วิธี Moving average ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณฝนจากข้อมูลสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 16 สถานี โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ รายปี ฤดูฝน และฤดูแล้ง ผลการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณฝนในช่วงรายปี ดังแสดงใน Table 2 และ Figure 2 พบว่า สถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณฝนเพิ่มขึ้น จำนวน 8 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณฝนลดลง จำนวน 8 สถานี สำหรับการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณฝนในช่วงฤดูฝน พบว่า สถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้น จำนวน 7 สถานี และสถานีซึ่งมีแนวโน้มของปริมาณฝนลดลง จำนวน 9 สถานี และเมื่อทำการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้ง พบว่า สถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณฝนเพิ่มขึ้น จำนวน 9 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณฝนลดลง จำนวน 7 สถานี

สำหรับผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Mann-Kendall ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ดัง Table 2 และ Figure 3 พบว่า ปริมาณฝนไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี ในช่วงฤดูฝนพบว่า ปริมาณฝนไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 2 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี ในช่วงฤดูแล้ง ปริมาณฝนไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน

12 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 2 สถานี

ต่อมา ผลการศึกษาด้วยวิธี Linear Regression ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ดัง Table 2 และ Figure 4 พบว่า ปริมาณฝนไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 14 สถานี พบมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี แต่ไม่มีสถานีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับในช่วงฤดูฝน พบว่าปริมาณฝนไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 15 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี แต่ไม่มีสถานีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในช่วงฤดูแล้งปริมาณฝนไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี

การเปลี่ยนแปลงแนวโน้มปริมาณน้ำท่า

จากการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณน้ำท่ารายปี เฉลี่ยจากข้อมูลสถานีวัดปริมาณน้ำท่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 37 สถานี ดัง Table 3 ด้วยวิธี Moving average วิธี Mann-Kendall และวิธี Linear Regression ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

วิธี Moving average ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ รายปี ฤดูฝน และฤดูแล้ง ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณน้ำท่าในช่วงรายปีพบว่า สถานีที่มีแนวโน้มปริมาณน้ำท่าเพิ่มขึ้น จำนวน 5 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณน้ำท่าลดลง จำนวน 32 สถานี จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูฝนพบว่า สถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณน้ำท่าที่เพิ่มขึ้น จำนวน

6 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณน้ำท่าลดลง จำนวน 31 สถานี และเมื่อทำการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณน้ำท่าในช่วงฤดูแล้ง พบว่าสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณน้ำท่าเพิ่มขึ้น จำนวน 23 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณน้ำท่าลดลง จำนวน 14 สถานี ดังแสดงไว้ใน Table 3 และ Figure 2

สำหรับผลการศึกษาดัวยวิธี Mann-Kendall ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ดัง Table 3 และ Figure 3 พบว่า ปริมาณน้ำท่าไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 23 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 3 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 8 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 2 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำท่าไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 21 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 7 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 5 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 3 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ในช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำท่าไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 29 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 2 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 2 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 2 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี

ต่อมาผลการศึกษาดัวยวิธี Linear Regression ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ดัง Table 3 และ Figure 4 พบว่า ปริมาณน้ำท่าไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 26 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 2 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 4 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จำนวน 5 สถานี แต่ไม่มีสถานีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำท่าไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน 23 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 6 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 2 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 6 สถานี แต่ไม่มีสถานีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำท่าไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 31 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 3 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี

การเปลี่ยนแปลงแนวโน้มปริมาณตะกอน

แขวนลอย

จากการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยจากข้อมูลสถานีวัดปริมาณตะกอนแขวนลอยในภาคตะวันออกจำนวน 16 สถานี ดัวยวิธี Moving average วิธี Mann-Kendall และวิธี Linear Regression ดัง Table 4 ผลการศึกษพบว่า วิธี Moving average ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ดัง Table 4 และ Figure 2 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณตะกอนแขวนลอยจากข้อมูลของสถานีวัดตะกอนแขวนลอยจำนวน 16 สถานี โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ รายปี ฤดูฝน และฤดูแล้ง ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยในช่วงรายปีพบว่าสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยเพิ่มขึ้น จำนวน 5 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยลดลง จำนวน 11 สถานี สำหรับการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยในช่วงฤดูฝนพบว่าสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยที่เพิ่มขึ้น จำนวน 5 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยลดลง จำนวน 11 สถานี และเมื่อทำการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยในช่วงฤดูแล้งพบว่า

สถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยเพิ่มขึ้น จำนวน 5 สถานี และสถานีที่มีแนวโน้มของปริมาณตะกอนแขวนลอยลดลง จำนวน 11 สถานี

สำหรับผลการศึกษาด้วยวิธี Mann-Kendall ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ดัง Table 4 และ Figure 3 พบว่า ปริมาณตะกอนแขวนลอยไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 12 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 2 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี สำหรับในช่วงฤดูฝนปริมาณตะกอนแขวนลอยไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 11 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 2 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี สำหรับในช่วงฤดูแล้งปริมาณตะกอนแขวนลอยไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับ

ความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี

สำหรับผลการศึกษาด้วยวิธี Linear Regression ตั้งแต่ปีที่ตรวจวัดถึงปี 2566 ดัง Table 4 และ Figure 4 พบว่า ปริมาณตะกอนแขวนลอยไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี แต่ไม่มีสถานีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับในช่วงฤดูฝนปริมาณตะกอนแขวนลอยไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 12 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวน 2 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวน 1 สถานี ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 1 สถานี แต่ไม่มีสถานีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในช่วงฤดูแล้งปริมาณตะกอนแขวนลอยไม่มีแนวโน้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 13 สถานี มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวน 3 สถานี

Table 1 Data collection stations used in the analysis

Station	Location			Data used for analysis (Year)		
	Sub-district	District	Province	Rainfall	Runoff	Suspended sediment
Kgt.3	Kabin	Kabin Buri	Prachin Buri		2484 - 2566	
Kgt.9	Khao Chakan	Khao Chakan	Sa Kaeo		2512 - 2566	2544 - 2566
Kgt.10	Wang Mai	mueang	Sa Kaeo	2511 - 2566		
Kgt.12	Baan Kaeng	mueang	Sa Kaeo	2513 - 2566	2509 - 2566	2526 - 2566
Kgt.13A	Bo Thong	Kabin Buri	Prachin Buri		2542 - 2566	2542 - 2566
Kgt.14A	Nadi	Nadi	Prachin Buri	2510 - 2566	2509 - 2566	2526 - 2566
Kgt.15A	Baan Na	Kabin Buri	Prachin Buri	2515 - 2566		
Kgt.15B	Kaeng Dinso	Nadi	Prachin Buri		2511 - 2566	
Kgt.19	Rai Lak Thong	Phanat Nikhom	Chonburi	2508 - 2566		
Kgt.33	Samphantha	Nadi	Prachin Buri		2543 - 2566	
Kgt.34	Samphantha	Nadi	Prachin Buri		2549 - 2566	

Table 1 Data collection stations used in the analysis (continued)

Station	Location			Data used for analysis (Year)		
	Sub-district	District	Province	Rainfall	Runoff	Suspended sediment
Kgt.38	Phra Phloeng	Khao Chakan	Sa Kaeo		2551 - 2566	
Kgt.40	Wang Mai	Wangsombun	Sa Kaeo		2550 - 2566	
Kgt.42	Sala Lamduan	mueang	Sa Kaeo		2548 - 2566	2548 – 2566
Kgt.44	Nong Bon	mueang	Sa Kaeo		2557 - 2566	
Kgt.47	Thung Maha Charoen	Wang Nam Yen	Sa Kaeo		2556 - 2566	
Ny.1B	Salika	mueang	Nakhon Nayok	2533 - 2566	2516 - 2566	
Ny.3	Pa Kha	Baan Na	Nakhon Nayok		2520 - 2566	2541 – 2566
Ny.4	Noen Hom	mueang	Prachin Buri	2529 - 2566	2520 – 2566	2547 – 2566
Ny.6	Cha-om	Kaeng Khoi	Saraburi		2552 – 2566	2552 – 2566
Z.10	Wang Takhian	Khao Saming	Trat	2516 - 2566	2513 - 2566	2552 – 2566
Z.11	Krasae Bon	Klaeng	Rayong	2532 - 2566	2532 - 2566	2542 – 2566
Z.13	Wang Saem	Makham	Chanthaburi		2512 - 2566	2521 – 2566
Z.14	Chaman	Makham	Chanthaburi		2529 - 2566	2537 – 2566
Z.18	Chamkho	Klaeng	Rayong	2527 - 2566	2526 - 2566	2539 – 2566
Z.21	Pathavi	Makham	Chanthaburi	2527 - 2566	2527 - 2566	2537 – 2566
Z.28	Khun Song	Kaeng Hang Maeo	Chanthaburi	2529 - 2566	2529 - 2566	
Z.30	Sator	Khao Saming	Trat		2542 - 2566	2548 – 2566
Z.38	Thap Ma	mueang	Rayong		2536 - 2566	
Z.45	Nong Bon	Bo Rai	Trat		2542 - 2566	2548 – 2566
Z.46	Nonthri	Bo Rai	Trat		2542 - 2566	
Z.47A	Thakhum	mueang	Trat		2554 - 2565	
Z.52	Khun Song	Kaeng Hang Maeo	Chanthaburi		2544 - 2566	
Z.53	Phluang	Khao Khitchakut	Chanthaburi		2544 - 2565	
Z.55	Makham	Makham	Chanthaburi		2551 - 2565	
Z.56	Chaman	Makham	Chanthaburi		2550 - 2566	
Z.59	Bo Ploi	Bo Rai	Trat		2551 - 2566	
TL.3	Thap Thai	Pong Nam Ron	Chanthaburi		2529 - 2566	
TL.4	Pong Nam Ron	Pong Nam Ron	Chanthaburi		2529 – 2566	
TL.6	Thap Thai	Pong Nam Ron	Chanthaburi		2530 - 2566	
TNK.1	Bang Phra	Sriracha	Chonburi	2497 - 2566		
060191	Patong	Soi Dao	Chanthaburi	2551 - 2566		
660131	Bo Ploi	Bo Rai	Trat	2549 - 2566		
740332	Wang Sombun	Wang Sombun	Sa Kaeo	2551 - 2566		

Table 2 Results of rainfall trend analysis

Station	Mann-Kendall			Linear Regression			Moving average		
	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season
Kgt.10	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓
Kgt.12	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↑	↑	↑
Kgt.14	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓
Kgt.15A	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↑	↑	↑
Kgt.19	NS	NS	↑ (c)	NS	NS	↑ (b)	↑	↑	↑
Ny.1B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓
Ny.4	↓ (a)	↓ (b)	NS	↓ (a)	↓ (b)	NS	↓	↓	↓
Z.10	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↑	↑	↑
Z.11	↑ (c)	↑ (c)	↑ (c)	NS	NS	NS	↑	↑	↑
Z.18	NS	NS	↑ (a)	NS	NS	↑ (a)	↑	↑	↑
Z.21	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↑
Z.28	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↑
TNK.1	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↑	↑	↑
060191	↓ (c)	↓ (b)	↓ (a)	↓ (b)	NS	↓ (b)	↓	↓	↓
660131	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↑	↓	↑
740332	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓

Table 3 Results of runoff volume trends analysis

Station	Mann-Kendall			Linear Regression			Moving average		
	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season
Kgt.3	↓ (a)	↓ (a)	NS	↓ (a)	↓ (a)	NS	↓	↓	↓
Kgt.9	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↑	↑	↓
Kgt.12A	↓ (b)	↓ (b)	NS	↓ (b)	↓ (a)	NS	↓	↓	↓
Kgt.13A	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓
Kgt.14	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↑
Kgt.15B	NS	↓ (c)	NS	NS	↓ (c)	↑ (a)	↓	↓	↑

Station	Mann-Kendall			Linear Regression			Moving average		
	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season
Z.45	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓
Z.46	↓ (b)	↓ (b)	NS	↓ (c)	↓ (c)	NS	↓	↓	↑
Z.47A	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↑
Z.52	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↑	↓	↑
Z.53	NS	↓ (c)	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↑
Z.55	↓ (b)	↓ (a)	↓ (c)	↓ (c)	↓ (c)	NS	↓	↓	↓
Z.56	↓ (b)	↓ (b)	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓
Z.59	↓ (a)	↓ (a)	↓ (a)	↓ (b)	↓ (b)	↓ (c)	↓	↓	↓

[illegible]

Table 4 Results of suspended sediment volume trend analysis (continued)

Station	Mann-Kendall			Linear Regression			Moving average		
	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season	Annual	Rainy season	Dry season
Z.30	↑ (a)	↑ (a)	↑ (a)	NS	↓ (a)	NS	↑	↑	↑
Z.45	NS	NS	NS	NS	NS	NS	↓	↓	↓
Z.11	NS	NS	NS	↓ (c)	↓ (c)	↓ (c)	↓	↓	↓

Note:

(a) a statistically significant trend at the 99% confidence level ($p < 0.01$).(b) a statistically significant trend at the 95% confidence level ($p < 0.05$).(c) a statistically significant trend at the 90% confidence level ($p < 0.10$).

NS No trend



Increasing trend



Decreasing trend

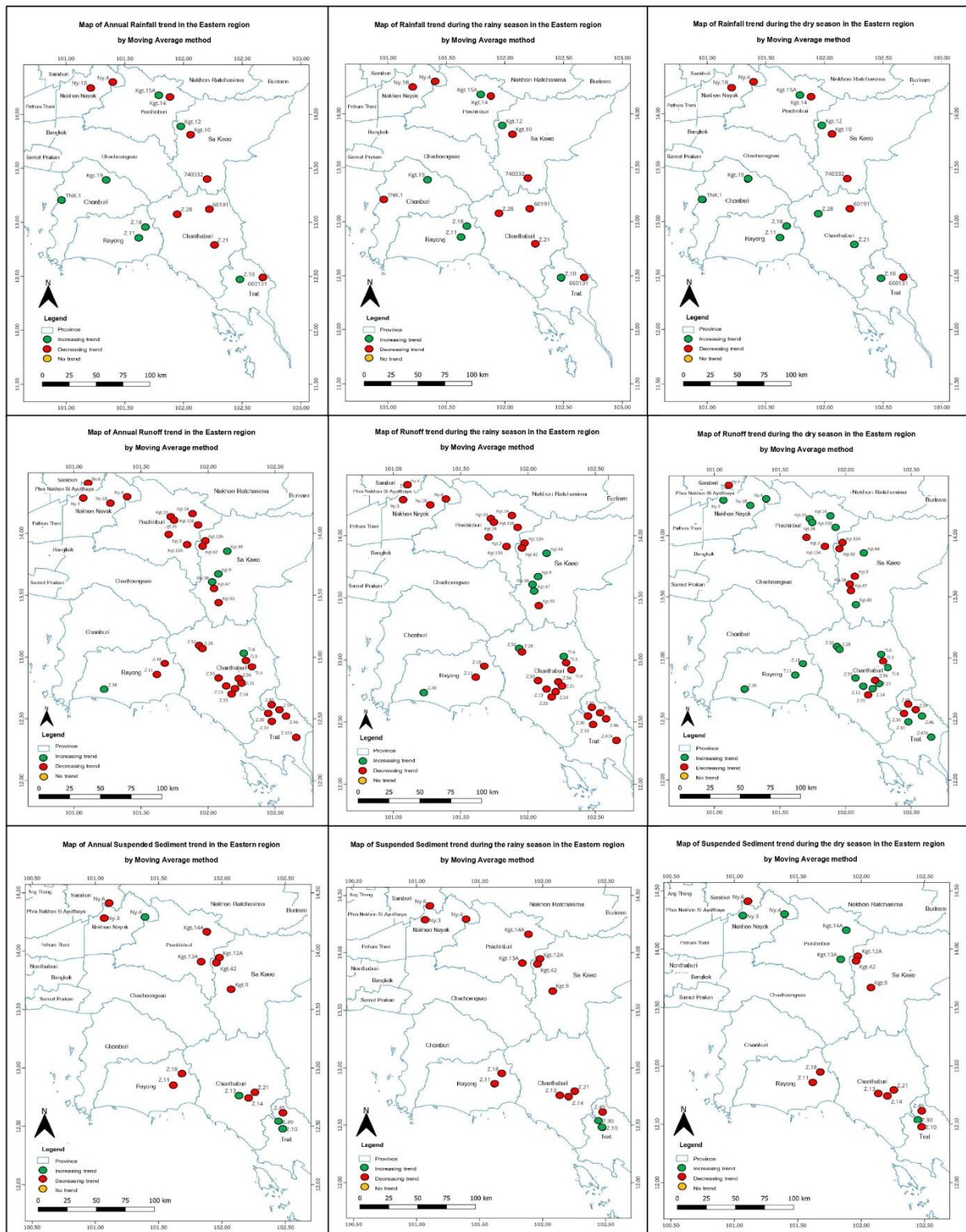


Figure 2 Trends in rainfall, streamflow, and suspended sediment using the moving average method

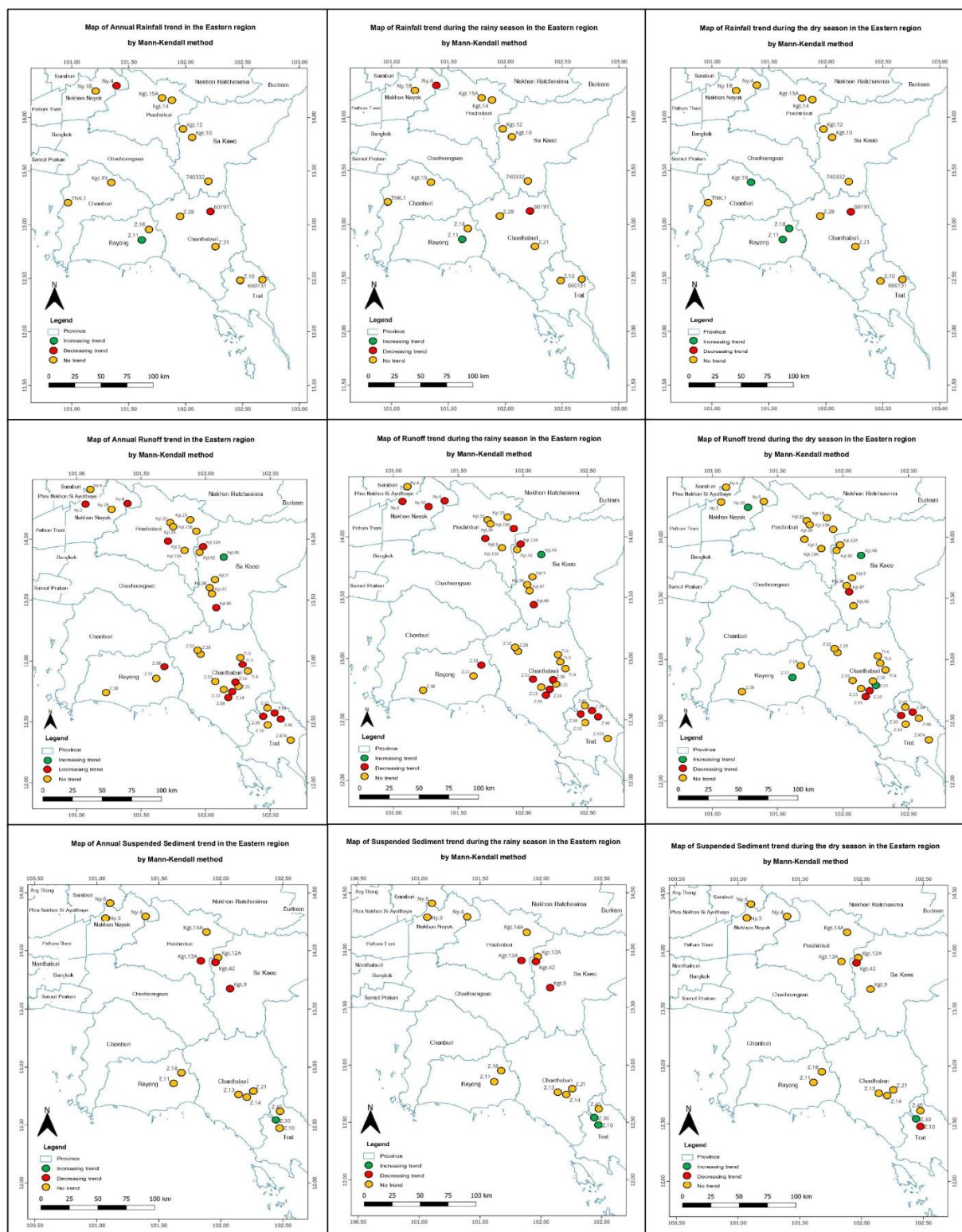


Figure 3 Trends in rainfall, streamflow, and suspended sediment using the Mann-Kendall method

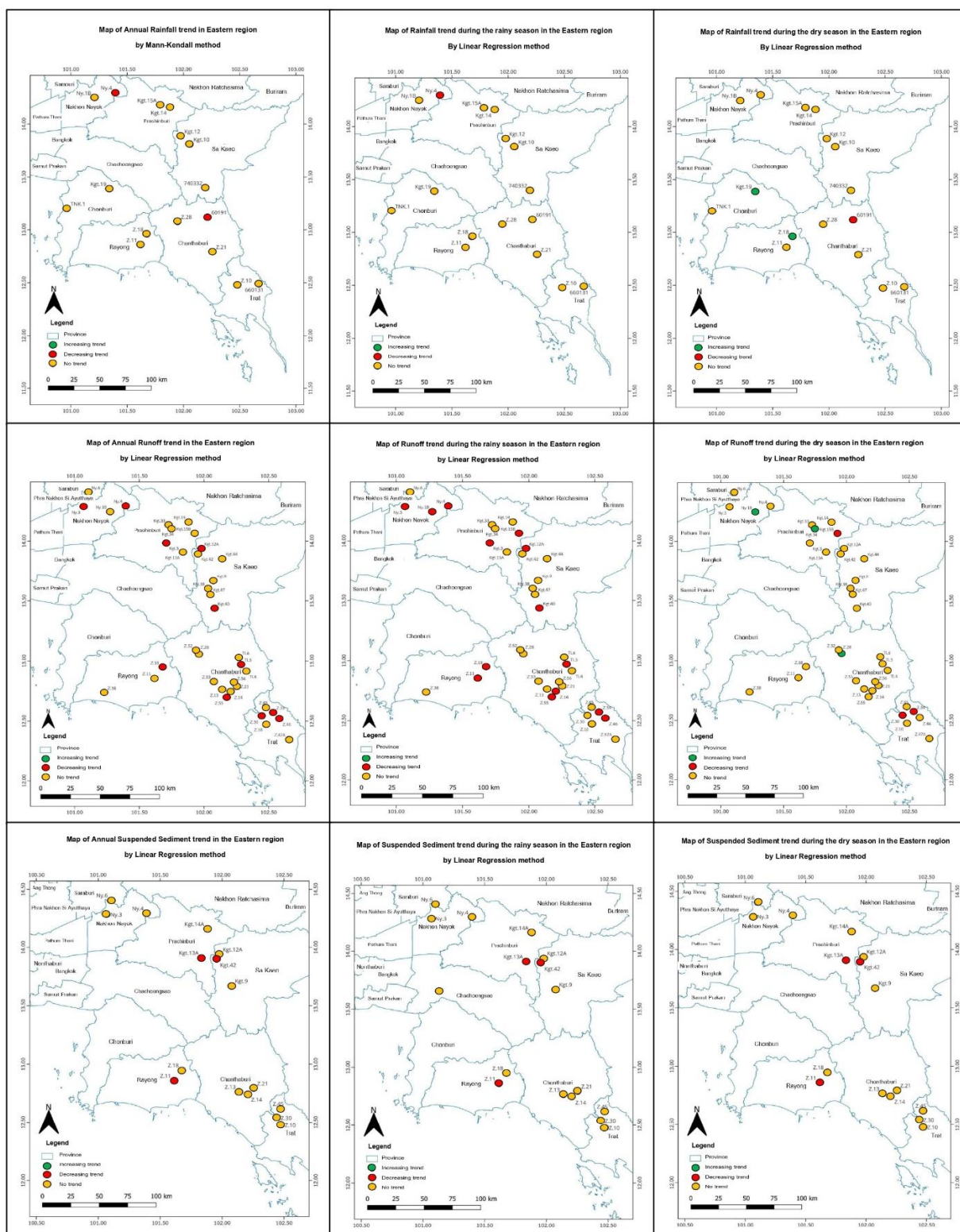


Figure 4 Trends in rainfall, streamflow, and suspended sediment using the linear regression and the Mann-Kendall methods.

สรุปและข้อเสนอแนะ

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

จากผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณฝน พบว่า การวิเคราะห์ช่วงฤดูแล้งมีแนวโน้มที่ชัดเจน กล่าวคือ ปริมาณฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี ในขณะที่วิเคราะห์เป็นรายปี และช่วงฤดูฝน พบว่าปริมาณฝนมีแนวโน้มลดลง ตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี สำหรับผลการวิเคราะห์กราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณฝน พบว่าทุกการแบ่งวิเคราะห์ ได้แก่ วิเคราะห์เป็นรายปีเฉลี่ย ช่วงฤดูฝน ช่วงฤดูแล้ง มีแนวโน้มลดลง ตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี เป็นแนวโน้มที่มากที่สุด

จากผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณน้ำท่า พบว่าการวิเคราะห์ช่วงฤดูแล้งมีแนวโน้มที่ชัดเจน กล่าวคือ ปริมาณน้ำท่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี ในขณะที่วิเคราะห์เป็นรายปี และช่วงฤดูฝน พบว่าปริมาณน้ำท่ามีแนวโน้มลดลง ตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี สำหรับผลการวิเคราะห์กราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณน้ำท่า พบว่าทุกการแบ่งวิเคราะห์ ได้แก่ วิเคราะห์เป็นรายปีเฉลี่ย ช่วงฤดูฝน ช่วงฤดูแล้ง มีแนวโน้มลดลง ตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี เป็นแนวโน้มที่มากที่สุด

สำหรับการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณตะกอนแขวนลอย พบว่าการวิเคราะห์เป็นรายปี ช่วงฤดูแล้ง และช่วงฤดูฝน พบว่าปริมาณตะกอนแขวนลอยมีแนวโน้มลดลง ตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี สำหรับผลการวิเคราะห์กราฟค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของปริมาณตะกอนแขวนลอย พบว่าทุกการแบ่งวิเคราะห์ ได้แก่ วิเคราะห์เป็นรายปีเฉลี่ย ช่วงฤดูฝน ช่วงฤดูแล้ง มีแนวโน้มลดลง ตลอดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รายปี 5 10 15 และ 20 ปี เป็นแนวโน้มที่มากที่สุด

แบบจำลอง TREND

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณฝนโดยแบบจำลอง TREND ด้วยวิธี Man-Kendall และวิธี Linear regression พบว่าปริมาณฝนในช่วงรายปี ฤดูแล้ง และฤดูฝน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าโดยแบบจำลอง TREND ด้วยวิธี Man-Kendall และวิธี Linear regression พบว่าปริมาณน้ำท่าในช่วงรายปี ฤดูแล้ง และฤดูฝน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม

สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนแขวนลอยโดยแบบจำลอง TREND ด้วยวิธี Man-Kendall และวิธี Linear regression พบว่าปริมาณตะกอนแขวนลอยในช่วงรายปี ฤดูแล้ง และฤดูฝน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม

นอกจากนั้น ผลการวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝน น้ำท่า และปริมาณตะกอนไม่ปรากฏชัด ผลการทดสอบทางสถิติส่วนใหญ่ยังบ่งชี้ว่า “ไม่มีแนวโน้มที่มีนัยสำคัญ” ในหลายสถานี และจากสมมุติฐานเบื้องต้นว่า ปริมาณฝน น้ำท่า และปริมาณตะกอน น่าจะมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน แต่จากผลการศึกษาไม่เป็นไปตามสมมุติฐานในหลายพื้นที่ เนื่องจากพบว่า ปริมาณฝนมีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ปริมาณน้ำท่ามีแนวโน้ม ลดลงอย่างชัดเจนในหลายสถานี และปริมาณตะกอนแขวนลอยก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน สาเหตุที่แนวโน้มไม่สัมพันธ์กันอาจเกิดจาก

1. การเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้งกรณีการขยายตัวของเมือง และการเปลี่ยนพื้นที่เกษตรเป็นอุตสาหกรรมหรือนิคม ซึ่งทำให้สภาพการเกิดของน้ำท่าเปลี่ยน ไม่สัมพันธ์กับฝน

2. การมีโครงสร้างควบคุมลำน้ำ เช่น การมีฝาย ประตูระบายน้ำ ในพื้นที่ต้นน้ำ ทำให้ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ท้ายน้ำมีค่าลดลง หรือการมีฝายในพื้นที่ต้นน้ำทำหน้าที่ยกน้ำขึ้น ทำให้ปริมาณตะกอนที่สถานีตรวจวัดมีค่าลดลง

3. การใช้น้ำมนุษย์ เช่น การสูบน้ำเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม และการอุปโภค-บริโภค ทำให้ปริมาณน้ำท่าที่ตรวจวัดได้ไม่สัมพันธ์กับฝน

ดังนั้น แม้ว่าปริมาณน้ำฝนจะมากขึ้น แต่ปริมาณน้ำท่าและตะกอนกลับไม่เพิ่มขึ้นตาม สะท้อนให้เห็นว่า ความสัมพันธ์กับกิจกรรมมนุษย์ในภาคตะวันออก มีผลกระทบต่อการเกิดน้ำท่าและตะกอน แขนงลอยมากกว่าปัจจัยธรรมชาติ

เอกสารอ้างอิง

- Hamed, K. H. (2008). Trend detection in hydrologic data: The Mann-Kendall trend test under the scaling hypothesis. *Journal of Hydrology*, 349(3), 350–363. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.11.009>
- Kahya, E., & Kalaycı, S. (2004). Trend analysis of streamflow in Turkey. *Journal of Hydrology*, 289(1), 128–144. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2003.11.006>
- Kendall M. G. (1975). *Rank correlation methods* (4th ed.). Charles Griffin.
- Theprasit, C., Kitpamitchrun, K., & Boonmee, K. (2015, July 8-10). *Trend analysis of extreme rainfall for Bangkok* [Paper presentation]. The 20th National Convention on Civil Engineering, Pattaya, Thailand.
- World Meteorological Organization (WMO). (2017). *WMO Guidelines on the calculation of climate normals (WMO-No. 1203)*. WMO.
- Yue, S., & Wang, C. (2004). The Mann-Kendall test modified by effective sample size to detect trend in serially correlated hydrological series. *Water Resources Management*, 18(3), 201–218. <https://doi.org/10.1023/B:WARM.0000043140.61082.60>