ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้วยแบบจำลองภูมิอากาศ BCC-ESM_RCP4.5 บริเวณเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส

The impact of climate change with climate models BCC-ESM_RCP4.5 Su-ngai Kolok Municipality Narathiwat Province

ณัฐพล แก้วทอง[1], ศศิมาภรณ์ แก้วจุลพันธ์[2], วรรณิศา สุขโสภา[3], วชิรเดช สงสุรินทร์[4]

[1] อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
2/4 ถนนราชดำเนินนอก ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
natapon.k@rmutsv.ac.th

[2] ผู้ช่วยวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย sasimaporn.kt@gmail.com

[3] ผู้ช่วยวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย wannisa.suksopa@gmail.com

[4] นักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย wichian967@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบการเกิดปริมาณน้ำหลาก ด้วยแบบจำลองภูมิอากาศ BCC-ESM_RCP4.5 โดยคาดการณ์ลักษณะภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคตภายใต้โครงการ CMIP5 บริเวณสถานี X.119A สะพานลันตู ลุ่มน้ำโก-ลก จ.นราธิวาส ซึ่งเป็นตำแหน่งตรวจวัดที่สำคัญในการแจ้งเตือนการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลก งานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนคาดการณ์รายวันที่ได้ปรับแก้ความถูกต้องโดยสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549-2575 จำนวนทั้งสิ้น 4 สถานี คือ สถานี 583011 สถานี 583013 สถานี 583010 และสถานี 583002 และทำการวิเคราะห์เปลี่ยนปริมาณน้ำฝนเป็นปริมาณน้ำท่า ด้วยแบบจำลอง HEC-HMS ผลการวิจัยพบว่าอัตราการไหลผ่านสถานี X.119A สะพานลันตู ลุ่มน้ำโก-ลก จ.นราธิวาส จากแบบจำลองภูมิอากาศ BCC-ESM_RCP4.5 ในปี พ.ศ. 2564-2575 มีค่าอัตราการไหลสูงสุดประมาณ 294 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งต่ำกว่าค่าอัตราการไหลสูงสุดในปี พ.ศ. 2549-2560 มีอัตราการไหลประมาณ 350 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที แต่เมื่อวิเคราะห์จากความถี่ที่ปริมาณน้ำในแม่น้ำโก-ลกล้นตลิ่ง พบว่า ในอนาคตมีความถี่การเกิดน้ำท่วมสูงกว่าช่วงปัจจุบัน และถ้าพิจารณาถึงปริมาณการเกิดน้ำท่าในอนาคตพบว่ามีปริมาณลดลงเมื่อเทียบกับปีปัจจุบัน ดังนั้นสิ่งที่น่ากังวลในอนาคตคงไม่ใช่ในมิติเรื่องของอุทกภัย แต่สิ่งที่ต้องตระหนักควรจะให้ความสำคัญเรื่องการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำโก-ลก โดยหน่วยงานภาคราชการ เอกชนและภาคอุตสาหกรรมจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาเลือกแนวทางในการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น อาจมีการดำเนินการสำรองน้ำต้นทุนไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้งหรือช่วงสภาวะฝนทิ้งช่วง เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการขาดแคลนน้ำที่จะเกิดขึ้นได้

Abstract

This article analyzes the impact of flooding with climate models BCC-ESM_RCP4.5 which predicts the climate that will occur in the future under the CMIP5 project at Station X.1 1 9 A, Lantu Bridge, Kolok River Basin, Narathiwat Province which is an important measurement location of the flood alert in the municipality of Su-ngai Kolok. This research uses data of daily rainfall forecasts that have been revised for accuracy by Hydro-Informatics Institute from 2006 - 2032 at 4 stations, namely 583011, 583013, 583010 and 583002 which analyzes the conversion of rain to runoff by using the HEC-HMS model. The results showed that the flow rate through station X.119A, Lantu Bridge, Kolok River Basin, Narathiwat Province from the climate model BCC-ESM_RCP4.5 in 2021-2032 has a peak flow rate of approximately 294 cms, which is lower than the 2006-2017 peak flow rate of approximately 350 cms. However, when analyzing the frequency of water volume exceeding

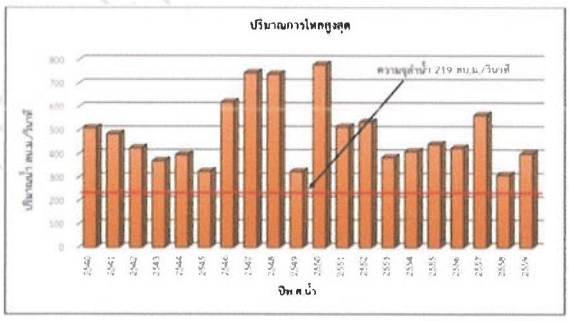
the drainage capacity of the Su-ngai Kolok River, it was found that In the future, the frequency of flooding is higher than the current period and when considering the amount of runoff in the future, it was found that the volume decreased from the present. Therefore, the concern in the future may not be in terms of flooding, but should focus on water scarcity in the Kolok Basin. Government agencies, the private sector and the industrial sector need to consider a solution for problem management by increasing the water storage for use during the dry season or during intermittent rain to reduce the risk of water shortage that will occur.

คำสำคัญ (Key word): ลุ่มน้ำโก-ลก; HEC-HMS; รอบปีการเกิดซ้ำ; การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ; BCC-ESM

1. บทนำ (Introduction)

ลุ่มน้ำโก-ลก เป็นลุ่มน้ำชายแดนระหว่างประเทศไทยกับสหพันธรัฐมาเลเซีย โดยมีเส้นแบ่งประเทศคือแม่น้ำโก-ลก โดยแม่น้ำโก-ลก ไหลผ่านพื้นที่เศรษฐกิจหลัก ๆ หลายพื้นที่ ประกอบด้วย อ.สุไหงโก-ลก จ.นราธิวาสของไทย และรัฐกลันตันของมาเลเซีย ไหลลงสู่อ่าวไทยบริเวณ อ.ตากใบ จ.นราธิวาส โดยลุ่มน้ำโก-ลก มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 1,980 ตารางกิโลเมตร (รวมพื้นที่ทั้งฝั่งประเทศไทย และประเทศมาเลเซีย) ความยาวลำน้ำประมาณ 120 กิโลเมตร มีต้นน้ำอยู่บนเทือกเขาสันกาลาคีรี อ.แว้ง ไหลจากทางทิศใต้ขึ้นสู่ทิศเหนือผ่านพื้นที่ อ.แว้ง อ.สุไหงโก-ลก และไหลไปรวมกับลุ่มน้ำบางนรา ที่ อ.ตากใบก่อนที่จะไหลลงสู่อ่าวไทยที่บ้านตาบา อ.ตากใบ จ.นราธิวาส

ลุ่มน้ำโก-ลก มีปริมาณฝนเฉลี่ยประมาณ 2,900 มิลลิเมตรต่อปี ปริมาณน้ำฝนมากที่สุดประมาณ 4,350 มิลลิเมตรต่อปี เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2553 โดยแม่น้ำโก-ลก มีความสามารถในการระบายน้ำเพียง 219 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที บริเวณ อ.เมืองสุไหงโก-ลก จุดตรวจวัดน้ำท่าสะพานลันตู X.119 A จากการบันทึกข้อมูลน้ำท่าในอดีต พบว่าใน ปี พ.ศ. 2550 มีปริมาณการไหลสูงสุดประมาณ 780 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำท่าบริเวณสถานี X.119A

ซึ่งในปัจจุบันมีหน่วยงานหลาย ๆ หน่วยงานให้ความสำคัญกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากผลการศึกษาของหน่วยงานต่าง ๆ พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงกว่าปกติอย่างต่อเนื่อง โดยคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะสูงขึ้นประมาณ 1.5-4.5 องศาเซลเซียสในปี พ.ศ. 2643 [1] ส่วนประเทศไทยพบว่ามีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียสในรอบ 40 ปี [2] อีกทั้งยังมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงฝนรายปีเพิ่มขึ้นในทุกภาคของประเทศไทย [3] แต่ก็มีบางผลงานวิจัยให้ผลที่ขัดแย้ง โดยวิเคราะห์ว่าปริมาณฝนรวมรายปีมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณฝนลดลงในช่วงเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนพฤศจิกายน - เมษายน [4]

จากสภาพปัญหาน้ำท่วมบริเวณเขตเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลกที่เกิดขึ้นเป็นประจำ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น ทำให้หลายหน่วยงานมีความวิตกกังวลและไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าแนวโน้มหรือทิศทางสถานการณ์การเกิดอุทกภัยในอนาคตจะทวีความรุนแรงขึ้นหรือบรรเทาลง ทำให้การกำหนดทิศทางและการวางแผนเป็นได้ได้ยาก

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้วยแบบจำลองภูมิอากาศ BCC-ESM_RCP4.5 บริเวณเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลก จ.นราธิวาส ที่จะทำให้เกิดความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมในเขตชุมชนริมฝั่งลุ่มน้ำโก-ลก บริเวณสถานีวัดน้ำท่าสะพานลันตู X.119 A เพื่อให้ทราบถึงขนาดและปริมาณความถี่ในการเกิดอุทกภัยที่มีโอกาสเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการวางแผนรับมือสถานการณ์การเกิดน้ำท่วมที่มีโอกาสเกิดขึ้นในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลก เพื่อให้หน่วยงานราชการ ภาคเอกชน หรือภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดและบรรเทาความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายที่เกิดขึ้นได้

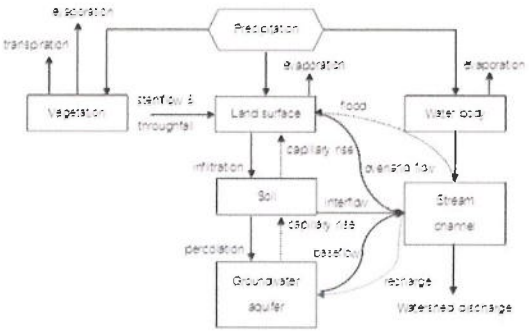
2. วิธีวิจัย (Research Methodology)

2.1 แบบจำลอง HEC-HMS

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Hydrologic Modeling

System (HEC-HMS) [5] ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปขึ้น โดย Hydrologic Engineering Center. U.S. Army Corps of Engineers ร่วมกับศูนย์วิศวกรรมชลศาสตร์ HEC : Next-Generation Software Development Project เมื่อเดือนมีนาคม ปีพ.ศ. 2541 ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำท่าที่มาจากน้ำฝน และขั้นตอนการไหลทั้งในสภาพทั่วไป HEC-HMS เป็นแบบจำลองทางอุทกศาสตร์ที่สามารถจำลองการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนและพื้นที่รับน้ำให้เป็นน้ำท่า ดังภาพที่ 2 และยังมีความสามารถต่าง ๆ ในการจำลองกราฟน้ำท่าในช่วงเวลานาน ๆ คำนวณการกระจายน้ำท่าในรูปแบบเซลล์ตาราง (Grid Cell) ของพื้นที่รับน้ำฝน การเคลื่อนตัวของน้ำท่าผ่านแม่น้ำและอ่างเก็บน้ำ ซึ่งในปัจจุบันได้พัฒนามาจนถึงเวอร์ชันที่ 4.8.0 โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย

1) ข้อมูลน้ำฝนรายวัน
2) ข้อมูลปริมาณการระเหยจากถาดรายเดือน
3) ข้อมูลน้ำท่ารายวัน (ใช้ในการปรับเทียบแบบจำลอง)
4) ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่



ภาพที่ 2 แผนภาพ HEC-HMS

2.2 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบจำลอง HEC-HMS

2.1.1 ข้อมูล Climate Change

แบบจำลองใช้ข้อมูลฝนจาก แบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก (AR5) [6] หรือรายงานการสังเคราะห์และประเมินความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ครั้งที่ 5 มีการปรับปรุงแบบจำลองภูมิอากาศโดยใช้ภาพฉายการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (มีส่วนร้อยละ 80-90 จากปัจจัยทั้งหมดที่ทำให้ค่า RF (Radiative Forcing) เปลี่ยนแปลง และส่วนประกอบอื่น ๆ จากกิจกรรมของมนุษย์แบบใหม่ เรียกว่า Representative Concentration Pathways (RCP) ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เป็นไปได้ของการปล่อยและสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาในชั้นบรรยากาศ ภาพฉายนี้ถูกใช้ในการจำลองภาพภูมิอากาศในอนาคตโดยใช้แบบจำลองต่าง ๆ ทั้งที่ไม่ซับซ้อนจนถึงแบบจำลองที่ซับซ้อนมาก เช่น Earth System Model

RCP ที่ใช้ใน AR5 ประกอบด้วยภาพ 4 แบบ ที่สะท้อนการเปลี่ยนแปลงค่า RF ในปี พ.ศ. 2643 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2554 ซึ่งทั้ง 4 แบบนี้เป็นภาพในอนาคตที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทั้งนั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นตัวกำหนดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่จะถูกปล่อยออกมาสู่บรรยากาศโลก ภาพทั้ง 4 ประกอบด้วย

- RCP 2.6 แสดงถึงภาพที่มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างได้ผล จนส่งผลทำให้ค่า RF ในปี พ.ศ. 2643 เพิ่มเป็น 2.6 วัตต์ต่อตารางเมตรและความเข้มข้นของก๊าซ CO2 จะอยู่ที่ 421 ppm (ใกล้เคียงกับ 2.29) วัตต์ต่อตารางเมตร และความเข้มข้นของก๊าซ CO2 ที่ 391 ppm ในปีพ.ศ. 2554

- RCP 4.5 และ RCP 6.5 เป็นภาพที่สะท้อนการร่วมมือกันลดก๊าซเรือนกระจก โดยมีเป้าหมายในการรักษาระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและค่า RF ให้คงที่ในปี พ.ศ. 2643 ที่ 4.5 และ 6.5 วัตต์ต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งความเข้มข้นของก๊าซ CO2 จะอยู่ที่ 538 และ 670 ppm ตามลำดับ

- RCP 8.5 เป็นภาพที่สะท้อนการพัฒนาที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมามาก จนค่า RF เพิ่มเป็น 8.5 วัตต์ต่อตารางเมตร และความเข้มข้นของก๊าซ CO2 ที่ 936 ppm

ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้ แบบจำลองข้อมูลฝนคาดการณ์จากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก (AR5) ที่ผ่านการปรับแก้ Bias Correction โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนคาดการณ์ระหว่างปีพ.ศ. 2549–2585 จากสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) ของแบบจำลอง BCC-ESM โดยใช้ภาพการณ์จำลอง (Scenario) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก Representative Concentration Pathways (RCPs) RCP 4.5 ภายใต้ค่าพลังงานความร้อนที่ระดับ 4.5 จากสถานีตรวจอากาศ 4 สถานี ประกอบด้วย สถานี 583011 สถานี 583013 สถานี 583010 และสถานี 583002 ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของลุ่มน้ำโก-ลก

2.2.2 ข้อมูลลักษณะกายภาพของลุ่มน้ำโก-ลก

จากการศึกษาลักษณะกายภาพของลุ่มน้ำโก-ลก ซึ่งลุ่มน้ำโก-ลก ได้ครอบคลุมทั้ง อ.แว้ง อ.สุไหงโก-ลก อ.สุคิรินและตามชายแดนระหว่างไทยมาเลเซีย โดยมีความยาวของลำน้ำ 60.10 km. และความยาวลำน้ำจากจุดออกจนถึงจุดที่ไกล้ศูนย์ถ่วงเท่ากับ 27 km. สภาพต้นน้ำของลุ่มน้ำโก-ลก มีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชัน เนื่องจากต้น

น้ำของลุ่มน้ำโก-ลก อยู่ในอ.แว้ง ซึ่งพื้นที่แถวนั้นจะเต็มไปด้วยเทือกเขาความลาดชันจึงส่งผลทำให้น้ำไหลมารวมกันที่สถานี X.119 A ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำได้เข้าท่วมในเขต อ.ไหงโก-ลกที่อยู่ติดริมฝั่งลุ่มน้ำโก-ลก โดยจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนหน้าเรื่องการศึกษาปริมาณน้ำหลากของลุ่มน้ำโก-ลก จ.นราธิวาส [5] ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากในลุ่มน้ำโก-ลก ด้วยแบบจำลอง HEC-HMS และได้ทำการปรับแก้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R2) ในการสอบเทียบระหว่าง พ.ศ.2550-2552 ได้ค่า 0.729 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R2) จากการตรวจสอบระหว่าง พ.ศ. 2557-2558 ได้ค่า 0.764 ดังนั้นจึงสามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของลุ่มน้ำโก-ลกได้ดังนี้ ค่า Initial Loss (mm) 60-98 ค่า CN 51-65 ค่า %Impervious 0.2 ค่า Tp. 5200-5400 min ค่า Initial discharge 4-6 ค่า Recession constant 0.8-0.9 ค่า Ratio to peak 0.55-0.7 ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวสามารถเป็นตัวแทนของลุ่มน้ำโก-ลกในกรณีศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้วยแบบจำลองภูมิอากาศ BCC-ESM_RCP4.5 บริเวณเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลก จ.นราธิวาสด้วย

ตาราง 1 ค่าพารามิเตอร์ HEC-HMS ของลุ่มน้ำโก-ลก

Parameter form HEC-HMS

Sub-Basin	Basin Area (km²)	Loss		Transform		Base flow	
Sub-Basin 1	206	Initial abstraction	98	Lag time (min)	5400	Initial discharge	4
		CN	55			Recession constant	0.9
		Impervious	0.2			Ratio to peak	0.65
Sub-Basin 2	457	Initial abstraction	95	Lag time (min)	5300	Initial discharge	5
		CN	51			Recession constant	0.9
		Impervious	0.2			Ratio to peak	0.55
Sub-Basin 3	504	Initial abstraction	60	Lag time (min)	5200	Initial discharge	4
		CN	65			Recession constant	0.8
						Ratio to peak	0.50
Sub-Basin 4	813	Initial abstraction	70	Lag time (min)	5200	Initial discharge	6
		CN	65			Recession constant	0.8
		Impervious	0.2			Ratio to peak	0.70

2.3 การแบ่งลุ่มน้ำและการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนักของแต่ละสถานี

2.3.1 การแบ่งลุ่มน้ำหลัก

การแบ่งขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำหลักทำการแบ่งด้วยแนวเส้นสันปันน้ำ โดยอาศัยแนวสันเขาหรือบริเวณที่สูงและแบ่งตามขอบเขตเส้นแบ่งประเทศไทยกับมาเลเซีย ส่วนพื้นที่ที่ศึกษาทางฝั่งมาเลเซียนั้น ไม่มีข้อมูลแผนที่ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้วิธีการแบ่งลุ่มน้ำหลัก โดยอาศัยแนวถนนของแผนที่ Google Earth เนื่องจากว่าไม่มีข้อมูลทางฝั่งมาเลเซีย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการแบ่งลุ่มน้ำหลัก โดยสมมติและตีความว่าแนวถนนเป็นเส้นการแบ่งลุ่มน้ำเส้นหนึ่ง เพราะฉะนั้นแนวการแบ่งลุ่มน้ำทางฝั่งมาเลเซียจึงใช้แนวถนนการแบ่งลุ่มน้ำหลักควบคู่กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของลุ่มน้ำโก-ลกในฝั่งประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีพื้นที่ลุ่มน้ำโก-ลก รวมทั้งหมดเท่ากับ 1,980.38 ตารางกิโลเมตร ดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 ลุ่มน้ำหลัก, ลุ่มน้ำย่อย,สถานีน้ำฝน, สถานีน้ำท่า และธีเอสเสน

2.3.2 การแบ่งลุ่มน้ำย่อย

เนื่องจากว่าลุ่มน้ำโก-ลกเป็นลุ่มน้ำระหว่างเส้นแบ่งของประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย การแบ่งลุ่มน้ำย่อยในส่วนของฝั่งมาเลเซียไม่มีข้อมูลทางภูมิประเทศ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้วิธีการแบ่งลุ่มน้ำย่อยโดยอาศัยแนวถนนของแผนที่ Google Earth โดยสามารถแบ่งลุ่มน้ำย่อยได้ทั้งหมด 4 ลุ่มน้ำย่อย ซึ่งลุ่มน้ำย่อย 1 มีพื้นที่เท่ากับ 206.12 ตารางกิโลเมตร ลุ่มน้ำย่อย 2 มีพื้นที่เท่ากับ 457.19 ตารางกิโลเมตร ลุ่มน้ำย่อย 3 มีพื้นที่เท่ากับ 503.83 ตารางกิโลเมตร ลุ่มน้ำย่อย 4 มีพื้นที่เท่ากับ 813.24 ตารางกิโลเมตร ดังภาพที่ 3

2.3.3 คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนักของแต่ละสถานี

การศึกษานี้จะใช้วิธีการหาค่าถ่วงน้ำหนักหรือเฉลี่ยด้วยวิธีรูปธีสเอสเสน (thiesssen polygon) ในการศึกษาจะพิจารณาผลกระทบของฝนเฉพาะจุด บนอาณาบริเวณรอบ ๆ ซึ่งในกรณีที่สถานีตรวจวัดน้ำฝนไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูล

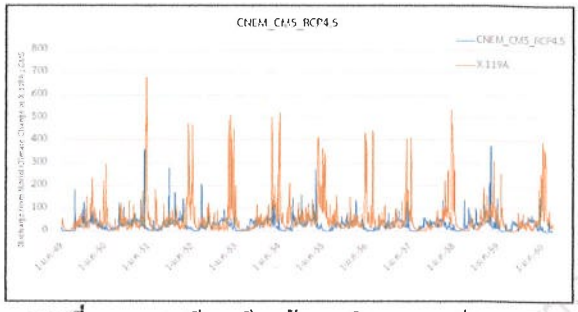
อย่างต่อเนื่อง จะใช้ผลการวิเคราะห์ฝนเฉพาะจุด (point rainfall) โดยการคำนวณความลึกสม่ำเสมอเทียบเท่าของปริมาณฝน ซึ่งวีระพล [7] กล่าวว่าวิธีนี้จะลดปัญหาความไม่สม่ำเสมอในการกระจายที่ตั้งของสถานีวัดน้ำฝนได้ จึงเลือกใช้วิธีนี้ในการแบ่งพื้นที่ถ่วงน้ำหนักของแต่ละสถานี เพราะแบบจำลอง HEC-HMS ต้องอาศัยข้อมูลพื้นที่รับน้ำและค่าเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนักของแต่ละสถานีดังตารางที่ 2

ตาราง 2 ค่าเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนักของแต่ละสถานี

Sub-Basin	Basin Area (km2)	Rain Station	Sub-Basin Area (km2)	Weighted Percentage (%)
Sub-Basin 1	206.12	583010	206.12	100.00
Sub-Basin 2	457.19	583010	339.79	74.00
		583011	117.40	26.00
Sub-Basin 3	503.83	583010	97.40	19.00
		583011	319.19	63.00
		583002	87.24	17.00
Sub-Basin 4	813.24	583011	80.39	10.00
		583013	403.26	50.00
		583002	329.59	41.00

3. ผลการวิจัย (Results)

จากการประมวลผลแบบจำลอง HEC-HMS โดยใช้ข้อมูลฝนจากแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2579 โดยใช้ข้อมูลการปรับเทียบค่าพารามิเตอร์จากตารางที่ 2 ผลการประมวลผลกรณีศึกษาปกติ [5] มาใช้ในการวิเคราะห์กรณีศึกษาสภาพฝนในอนาคตที่ได้จากแบบจำลองต่าง ๆ ซึ่งผลการเปรียบเทียบข้อมูลจริงจากสถานี X.119A และข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง CNEM_CM5_RCP4.5 ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2560 พบว่ารูปแบบในการเกิดน้ำหลากมีลักษณะการเกิดที่ใกล้เคียงกัน ดังแสดงในภาพที่ 4 และเมื่อพิจารณาซึ่งเมื่อพิจารณาผลจากตารางที่ 3 พบว่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายวัน; ลบ.ม./วินาที ช่วง พ.ศ. 2549-2563 มีปริมาณค่าเฉลี่ยรายวัน 29.82 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที มากกว่าในช่วงปี พ.ศ. 2564-2579 ซึ่งมีอัตราการไหล 29.22 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที แต่เมื่อเทียบในส่วนของอัตราการไหลสูงสุดพบว่าสถานการณ์ในอนาคต (พ.ศ. 2564-2579) มีอัตราการไหลสูงสุดที่จะเกิดประมาณ 293.70 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นขนาดที่น้อยกว่าในสถานการณ์การเกิดในปัจจุบัน (พ.ศ. 2549-2563) ซึ่งมีค่าสูงสุด 349.60 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที แต่มีความถี่ในการเกิดอุทกภัยมากกว่าในสภาพปัจจุบัน ดังแสดงผลการวิจัยในภาพที่ 4 และตารางที่ 3



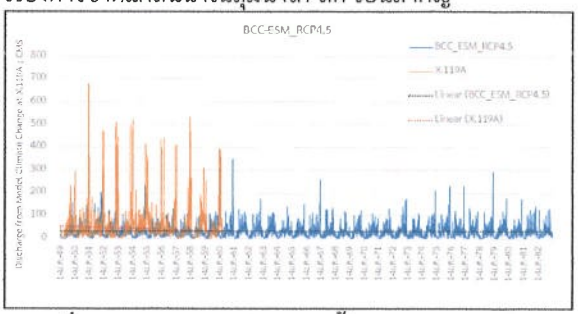
ภาพที่ 4 กราฟเปรียบเทียบข้อมูลจริงจากสถานี X.119A และข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง CNEM_CM5_RCP4.5

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าจากแบบจำลอง CNEM_CM5_RCP4.5 ในสภาพปัจจุบันและอนาคต

Summary		
Duration Year	**B.E.2549-2563**	**B.E.2564-2579**
Mean DISCHARHE	29.82	29.22
SD DISCHARHE	25.85	24.83
MAX DISCHARHE	349.60	293.70
DISCHARHE more than 219 cms	5.00	7.00
DISCHARHE more than 219 cms per Year	0.33	0.44

4. อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าในสภาพปัจจุบันและอนาคตด้วยแบบจำลอง HEC-HMS โดยใช้ชุดข้อมูลฝนจากแบบจำลองภูมิอากาศ CNEM_CM5_RCP4.5 พบว่าสถานการณ์การเกิดน้ำท่าในลุ่มน้ำโก-ลกในอนาคตมีปริมาณความรุนแรงในการเกิดอุทกภัยน้อยลง แต่มีความถี่ในการเกิดมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลมาจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งถ้ามองในมิติด้านการบริหารจัดการน้ำจะสามารถจัดการได้ง่ายขึ้นเนื่องจากความรุนแรงในการเกิดมีความรุนแรงน้อยลง แต่จะมีปริมาณความถี่ที่สูงขึ้น แต่ถ้าพิจารณาในมิติด้านปริมาณการเกิดน้ำท่าจะพบว่าปริมาณการเกิดน้ำท่าในอนาคตมีปริมาณลดลงเมื่อเทียบกับปีปัจจุบัน ดังแสดงในภาพที่ 5 ดังนั้นสิ่งที่น่ากังวลในอนาคตคงไม่ใช่มิติเรื่องของอุทกภัย แต่สิ่งที่ต้องตระหนักควรจะให้ความสำคัญเรื่องการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำโก-ลก เป็นสำคัญ



ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณน้ำท่าจากแบบจำลอง CNEM_CM5_RCP4.5 ในสภาพปัจจุบันและอนาคต

5. สรุปผล (Conclusion)

จากผลการวิจัยพบว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้วยแบบจำลองภูมิอากาศ BCC-ESM_RCP4.5 ในอนาคตจะมีความรุนแรงของการเกิดจะลดลงกว่าปัจจุบัน แต่จำนวนความถี่ที่เกิดจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นกว่าในปัจจุบัน ดังนั้นในการพิจารณาออกแบบโครงการพัฒนาแหล่งน้ำหรือโครงการป้องกันน้ำท่วมจึงจำเป็นต้องพิจารณารอบปีการเกิดซ้ำของโครงการฯ ให้รอบคอบเนื่องจากอาจมีผลกระทบกับงบประมาณในการก่อสร้าง ถ้าออกแบบในรอบปีที่มากเกินไปก็เกิดความสิ้นเปลือง แต่ถ้าน้อยเกินไปก็ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัยที่สูงขึ้น แต่สิ่งที่ทางคณะวิจัยเป็นกังวลมากกว่าการขนาดและเหตุการณ์การเกิดอุทกภัยคือสภาวะการเกิดภัยแล้ง เนื่องจากผลจากแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่มีปริมาณลดลงและมีการลดลงอย่างต่อเนื่องเนื่องจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ดังนั้นหน่วยงานภาคราชการ เอกชนและภาคอุตสาหกรรมจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาเลือกแนวทางในการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น อาจมีการดำเนินการสำรองน้ำต้นทุนไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้งหรือช่วงสภาวะฝนทิ้งช่วงเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการขาดแคลนน้ำที่จะเกิดขึ้น แต่ทั้งนี้ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้นำเสนอแค่แบบจำลองเดียวซึ่งความแม่นยำอาจยังไม่มากพอ ดังนั้นจึงควรดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผลจากแบบจำลองหลายๆ แบบจำลองประกอบกัน เพื่อสามารถลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

6. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้สามารถเสร็จสิ้นสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) หรือ สสน. ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคใต้ที่ได้สนับสนุนข้อมูลด้านอุทกวิทยาของลุ่มน้ำโก-ลก ตลอดจนบุคคลอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ที่ให้ความร่วมมือและเสียสละเวลาในการให้ข้อมูล ตลอดจนข้อเสนอต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษานี้ ทำให้เกิดความสมบูรณ์ในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างรอบด้าน ได้ลุล่วงเป็นอย่างดี และที่สำคัญคณะวิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่อนุมัติให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย ประเภทเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 เพื่อใช้ในการทำการวิจัยในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] IPCC., Climate Change 2014 Synthesis Report, Intergovernmental, 2014

[2] กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน, 2550

[3] ศุภกร ชินวรรโณ, วิริยะ เหลืองอร่าม, เฉลิมรัฐ แสงมณี และจุฑาทิพย์ ธนกิตติ์เมธาวุฒิ, การจำลองสภาพภูมิอากาศอนาคตสำหรับประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียง, รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2552

[4] แสงจันทร์ ลิ้มจิรกาล, อัศมน ลิ่มสกุล และทวีวงศ ศรีบุรี, การประเมินสภาวะความรุนแรงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย: การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความล่อแหลมของพื้นที่วิกฤต, ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2552

[5] ณัฐพล แก้วทอง, บาสรี ยีปาเนาะ และปกรณ์ ดิษฐกิจ, การศึกษาปริมาณน้ำหลากของลุ่มน้ำโก-ลก จังหวัดนราธิวาส, วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ, ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 101-113 2562

[6] IPCC., Climate Change the physical Basis, Intergovernmental panel Climate Chang, Printed in the United States of America, 2013

[7] วีระพล แต้สมบัติ, อุทกวิทยาประยุกต์, กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2531

SIIMC 2021

สถาบันน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เกียรติบัตรฉบับนี้มอบให้เพื่อแสดงว่า

คุณณัฐพล แก้วทอง คุณศศิมาภรณ์ แก้วจุลพันธ์ คุณวรรณิศา สุขโสภา และคุณวชิรเดช สงสุรินทร์

ได้เข้าร่วมการนำเสนอ และเผยแพร่ผลงานบทความวิจัย (รูปแบบออนไลน์)

เรื่อง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้วยแบบจำลองภูมิอากาศ BCC-ESM_RCP4.5

บริเวณเทศบาลเมืองสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส

ในการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม นวัตกรรม และการจัดการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
ครั้งที่ 10 ประจำปี 2564 วันที่ 29 กันยายน 2564

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุนะ
รักษาราชการแทนคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

นางสาวพรรรัตน์ เพชรภักดี
ผู้อำนวยการอาวุโส สถาบันน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นายสุวัสส์ แพ่งธีระสุขมัย
ประธานคณะกรรมการดำเนินงานประชุมวิชาการฯ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักงานใหญ่

THE FEDERATION OF THAI INDUSTRIES Head Office

เลขที่ 2 อาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์ ชั้น 7 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

2nd, Creative Technology Bldg. Floor 7, Nang Linchi Rd., Thung Maha Mek, Sathon, Bangkok 10120

Thailand Tel. 02-345-1000 Tax ID 0993000132254

ใบเสร็จรับเงิน / ใบกำกับภาษี

Receipt / Tax invoice

ต้นฉบับ / ORIGINAL

27

ชื่อลูกค้า : สาขา/สาขาที่ : Tax ID:

Customer

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี : 0994000149531

เลขที่ 1 ถนนราชดำเนินนอก ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

เลขที่ : RC16410000393
No.

วันที่ : 07/10/2564
Date

เลขที่อ้างอิง :
Reference No.

เลขที่สมาชิก :
Customer Code

ลำดับ Item	รหัส Code	รายการ Description	จำนวน Quantity	ราคาต่อหน่วย Unit Price	ส่วนลด Discount	จำนวนเงิน Amount
1	103-32-127	ค่านำเสนอบทความวิจัยการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม นวัตกรรม และการจัดการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ครั้งที่ 10 ประจำปี 2564 วันที่ 29 ก.ย. 64	1	934.58	0.00	934.58

หนึ่งพันบาทถ้วน

รวม (Sub Total)	934.58
ภาษีมูลค่าเพิ่ม (Vat) 7 %	65.42
จำนวนเงินรวม (Net Total)	1,000.00

ชำระเงินโดย เงินโอน KTB ถนนนครนอก No.434 009-1-708-74-5 25024964 1,000.00

Paid in By

Page 1 / 1

89634

ลายมือชื่อผู้มีอำนาจ/Authorized Signature

ผู้รับเงิน/Collector

ใบเสร็จรับเงินนี้จะสมบูรณ์เมื่อเช็คนั้นเรียกเก็บเงินได้แล้ว สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เข้าข่ายไม่ต้องเสียภาษีเงินได้นิติบุคคล จึงไม่ต้องหักภาษี ณ ที่จ่าย