

การศึกษาศักยภาพบ่อน้ำในการจัดการน้ำท่วม ภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ Study of Retention Pond Potential for Flood Management at Northeastern University

วีระชัย หิรัญวัฒน์เกษม¹ ไพลิน คำเมือง^{2,*} ศิवा แก้วปลั่ง³ และ ชนะชัย แสงสว่าง⁴

^{1,2} ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.ขอนแก่น

³ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม

*Corresponding author; E-mail address: phailin.kum@neu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัญหาน้ำท่วมภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมการเรียนการสอนและการดำเนินงานภายในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพของบ่อน้ำภายในมหาวิทยาลัยในการรองรับปริมาณน้ำฝน โดยดำเนินการสำรวจค่าระดับและพิกัดพื้นที่เพื่อวิเคราะห์ลักษณะภูมิประเทศและเส้นชั้นความสูงด้วยโปรแกรม Autodesk Civil 3D จากนั้นประเมินปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นจากฝนตกหนัก โดยใช้เส้นโค้ง IDF CURVE (Intensity-Duration-Frequency Curve) และวิธี Rational Method ภายใต้เงื่อนไขรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี ผลการศึกษพบว่า ปริมาณน้ำไหลนองสูงสุดที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าความจุของบ่อน้ำที่มีอยู่ถึง 1,024 ลูกบาศก์เมตร หรือประมาณร้อยละ 45 ของความสามารถในการรองรับน้ำเดิม แสดงให้เห็นว่าจำเป็นต้องมีการเพิ่มขีดความสามารถของระบบบ่อน้ำเพื่อรองรับสถานการณ์น้ำท่วมที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการจัดการน้ำของมหาวิทยาลัยอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน

คำสำคัญ: บ่อน้ำ, น้ำท่วม, เส้นโค้ง IDF, วิธี Rational Method, มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Abstract

Flooding within Northeastern University poses a significant challenge, affecting academic activities and general operations across the campus. This study aims to assess the capacity of detention ponds within the university to manage stormwater runoff effectively. Topographic elevation and coordinate data were surveyed and analyzed using Autodesk Civil 3D to generate terrain and contour models. The maximum runoff volume was then estimated based on a 10-year return period using the Intensity-Duration-Frequency (IDF) curve and the Rational Method. The results revealed that the peak runoff volume exceeded the existing detention pond capacity by 1,024 cubic meters, accounting for approximately 45% more than the pond's current holding capacity. These findings highlight the need for additional detention infrastructure to mitigate flood risk and prevent potential damage. The outcomes of this research can serve as a foundation for planning sustainable stormwater

management infrastructure within the university, particularly during the rainy season.

Keywords: retention pond, flooding, IDF CURVE, Rational Method, Northeastern University

1. บทนำ

ปัญหาอุทกภัยในประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถือเป็นประเด็นเร่งด่วนที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและกิจกรรมต่าง ๆ ของประชาชน รวมถึงการดำเนินงานในสถานศึกษา เช่น มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ม.ภาค) จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเผชิญกับน้ำท่วมซ้ำซาก โดยมีสาเหตุมาจากน้ำฝนในพื้นที่ที่มากเกินความสามารถของระบบระบายน้ำและการไหลบ่าของน้ำจากพื้นที่โดยรอบที่เป็นที่ลุ่มต่ำ [1] การขาดแคลนระบบจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ และการเติบโตของชุมชนเมืองโดยไม่มีการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำ ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมซ้ำบ่อยครั้ง [2]

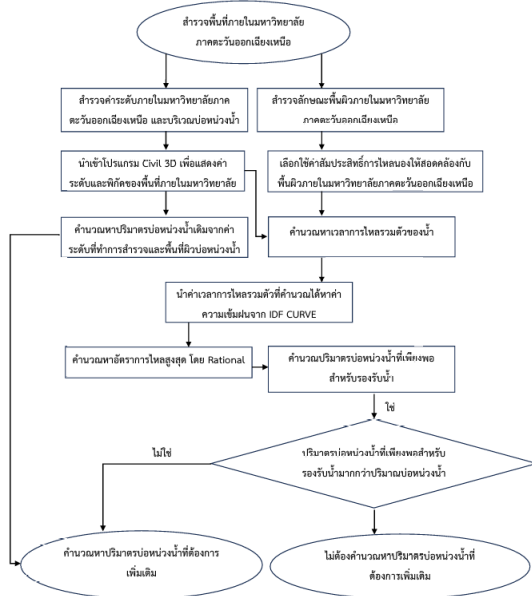
ระบบบ่อน้ำ เช่น บ่อน้ำ (Retention Pond) เป็นหนึ่งในแนวทางที่ได้รับการยอมรับว่าให้ผลลัพธ์ที่ยั่งยืนในการจัดการน้ำท่วมในพื้นที่เขตเมือง [3] บ่อน้ำสามารถลดความรุนแรงของน้ำท่วมโดยรวม น้ำฝนที่ตกในพื้นที่และชะลอการระบายออกสู่ภายนอก ทั้งการออกแบบระบบบ่อน้ำจำเป็นต้องใช้ข้อมูลด้านอุทกวิทยาอย่างละเอียด เช่น ปริมาณน้ำฝน ความเข้มของฝน ระยะเวลาที่ฝนตก และความถี่ของเหตุการณ์ฝนตก (IDF Curve) [4] ซึ่งจะช่วยให้การคำนวณความจุและตำแหน่งของบ่อน้ำมีความแม่นยำและเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ

จากข้อมูลสถิติของสถานีตรวจอากาศจังหวัดขอนแก่น รหัสสถานี CH1006 ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ช่วงปีสถิติข้อมูลที่ดินที่ยกยอนหลังจำนวน 25 ปี (พ.ศ.2542-2566) ซึ่งรวบรวมข้อมูลโดยสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ สามารถสรุปค่าเฉลี่ยปริมาณฝนสะสมในเขตพื้นที่อำเภอเมืองจะมีปริมาณฝนเฉลี่ยสูงสุดในรอบ 25 ปี ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัยหลายรูปแบบ โดยเฉพาะปัญหาน้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งต้องงดการเรียนการสอนภายในมหาวิทยาลัยกระชั้นหัน ระบบไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยเสียหาย อุปกรณ์ปฏิบัติการชำรุด ผู้พักอาศัยภายในมหาวิทยาลัยไม่สามารถเข้าออกสถานที่พักเพื่อใช้ชีวิตตามปกติได้ [5] เมื่อผนวกกับโครงสร้างพื้นฐานการระบายน้ำในมหาวิทยาลัยที่ยังคงใช้ระบบรวม (Combined System) และขาดการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ยิ่งส่งผลให้เกิดการอุดตันและประสิทธิภาพของการระบายน้ำลดลง [6] งานวิจัยนี้จึงใช้เครื่องมือ GNSS เก็บข้อมูลค่าระดับและพิกัดในพื้นที่มหาวิทยาลัย เพื่อนำข้อมูลมาเขียนเส้น

ชั้นความสูง หาขนาดพื้นที่ และนำไปคำนวณปริมาณน้ำไหลนองสูงสุด เพื่อ
ประเมินความเพียงพอของขนาดความจุของบ่อน้ำในมหาวิทยาลัย

1. เพื่อประเมินศักยภาพของบ่อน้ำในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือและคำนวณหาปริมาณบ่อน้ำที่สามารถรองรับ
น้ำฝนจากอัตราการไหลสูงสุดภายในมหาวิทยาลัยได้
2. เพื่อหาปริมาณความจุของบ่อน้ำเพิ่มเติมที่สามารถรองรับปริมาณ
ฝนเพียงพอจากอัตราการไหลสูงสุด

2. วิธีดำเนินการศึกษา



รูปที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 รวบรวมข้อมูลพื้นที่ศึกษา

วางแผนพื้นที่ที่ต้องการทำการสำรวจภายในมหาวิทยาลัย โดยเดินสำรวจและวางแผนตำแหน่งขอบเขตหลัก



รูปที่ 2 ขอบเขตพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



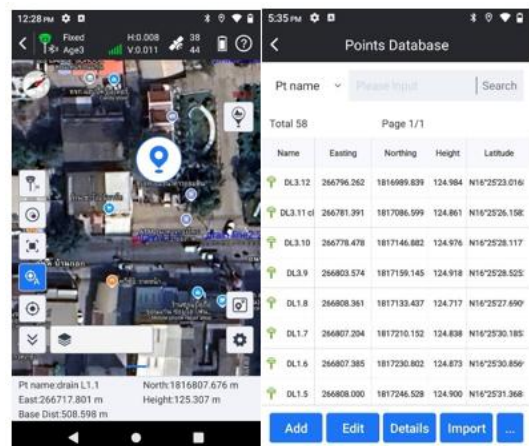
รูปที่ 3 บริเวณบ่อน้ำและการแบ่งประเภทย่อยพื้นที่ระหว่างบริเวณที่เป็นสนามหญ้าปกคลุมและพื้นที่ประเภทอื่นจากโปรแกรม civil 3D

2.2 การสำรวจบริเวณบ่อน้ำ

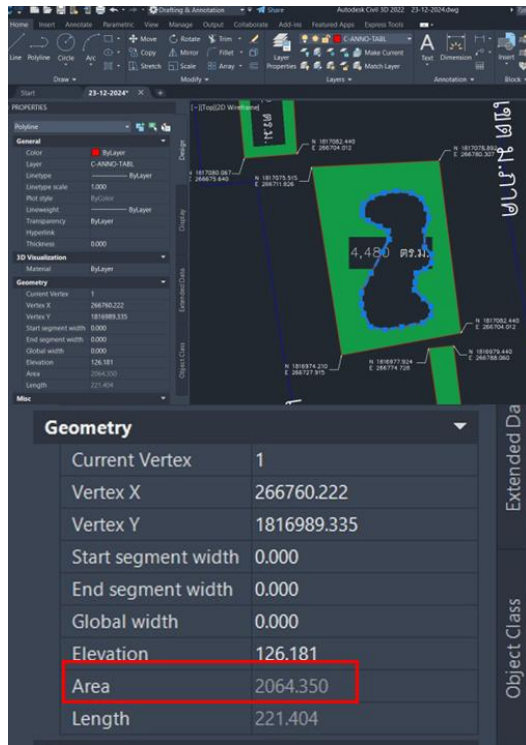
ข้อมูลค่าระดับและพิกัดแสดงในรูปที่ 4 จะนำเข้าโปรแกรม Civil 3D เพื่อเขียนเส้นชั้นความสูง ซึ่งขนาดพื้นที่บริเวณบ่อน้ำจะแสดงจากโปรแกรมดังรูปที่ 5 และความสัมพันธ์ของบ่อน้ำจะเป็นความสัมพันธ์จากค่าระดับที่ทำการสำรวจ ซึ่งสามารถนำไปหาปริมาณความจุของบ่อน้ำได้

2.3 การเตรียมข้อมูลด้านอุทกวิทยา

การศึกษาด้านอุทกวิทยาจะใช้ข้อมูล IDF CURVE อ.เมือง จ.ขอนแก่น ซึ่งอ้างอิงข้อมูลจากการสำรวจออกแบบโครงการพัฒนาและอนุรักษ์พื้นที่พุ่มน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ ธันวาคม 2557 ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 4 ข้อมูลการเก็บค่าระดับและพิกัดจาก GNSS



รูปที่ 5 พื้นที่บ่อหนองน้ำที่ได้จากการป้อนค่าพิกัดในโปรแกรม Civil 3D

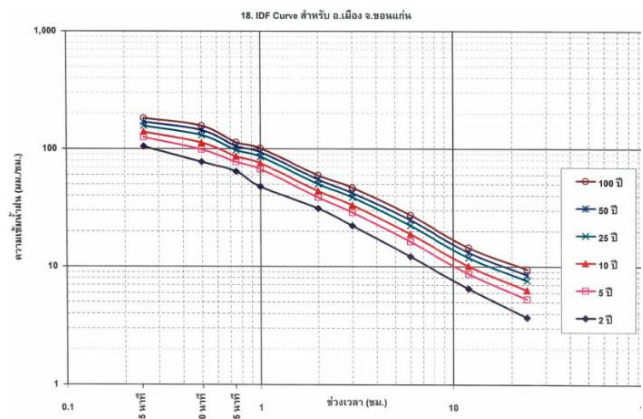
2.4 การคำนวณอัตราการไหลและปริมาตรน้ำ

จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพื้นที่และรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจะทำการคำนวณอัตราการไหลสูงสุดของน้ำ และคำนวณขนาดบ่อหนองน้ำที่มีความสามารถรองรับปริมาณฝนที่อัตราการไหลสูงสุดได้เพียงพอ รวมถึงการคำนวณหาปริมาณน้ำฝนที่ต้องรองรับเพิ่ม จากความเข้มของฝน (Rainfall Intensity), ความยาวของเส้นทางระบายน้ำ (Drainage Length), ขนาดของพื้นที่รับน้ำฝน (Catchment Area), และค่า C ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองที่ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นผิวของพื้นที่ (เช่น พื้นที่ลาดเอียง, พื้นที่หญ้า, หรือคอนกรีต)

ช่วงเวลาฝนตกที่ใช้หาความเข้มฝนเพื่อการออกแบบ โดยทั่วไปแล้วจะให้มีค่าเท่ากับ เวลาการไหลรวมตัว (Time of concentration, T_c) ซึ่งหมายถึงเวลาที่ยาวนานที่สุดที่น้ำเริ่มไหลจากจุดที่ไกลที่สุดของพื้นที่รับน้ำจากสมการของ California culverts practice (1942) [8] ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$T_c = (0.875 L^3 / H) \quad (1)$$

เมื่อ T_c = เวลาของการไหลรวมตัว (ชั่วโมง)
 L = ระยะทาง (กิโลเมตร)
 H = ความแตกต่างระดับของร่องน้ำจากต้นน้ำถึงจุดที่พิจารณา (เมตร)



รูปที่ 6 IDF CURVE อ.เมือง จ.ขอนแก่น ข้อมูลจาก การสำรวจออกแบบโครงการพัฒนาและอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ ธันวาคม 2557

นำค่า T_c ที่คำนวณได้ไปหาความเข้มฝน เพื่อนำข้อมูลไปคำนวณค่าอัตราการไหลสูงสุดในลำดับถัดไป โดยเลือกวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่เกิดจากระดับน้ำท่วมขังที่เป็นไปได้คือรอบคาบการกลับ 10 ปี สำหรับการออกแบบระบบระบายน้ำในพื้นที่ชุมชนหรือสถานศึกษา เช่น มหาวิทยาลัยจะแนะนำให้ใช้รอบการเกิดซ้ำ 5-10 ปี [9]

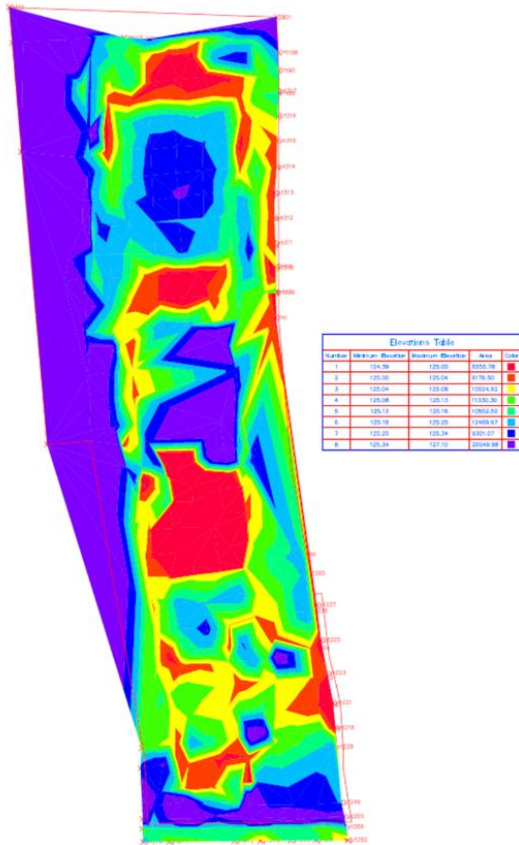
คำนวณค่าอัตราการไหลน้ำท่าสูงสุด โดยใช้ Rational Method สำหรับพื้นที่รับน้ำที่มีขนาดไม่เกิน 25 ตารางกิโลเมตร [8] ดังแสดงในสมการที่ (2) โดยเลือกค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง และคำนวณค่า CA ดังแสดงในตารางที่ 1

$$Q = 0.278 CIA \times 10^{-6} \quad (2)$$

เมื่อ Q = ปริมาณน้ำไหลนองสูงสุด (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)
 C = สัมประสิทธิ์การไหลนอง ขึ้นกับภูมิประเทศ ชนิดของดินและสิ่งปกคลุมดิน
 I = ความเข้มของฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร/ชั่วโมง)

3. ผลการศึกษา

3.1 แสดงเส้นชั้นความสูงภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 7 เส้นชั้นความสูงภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Elevations Table				
Number	Minimum Elevation	Maximum Elevation	Area	Color
1	124.39	125.00	6555.78	Red
2	125.00	125.04	6176.50	Orange
3	125.04	125.08	10024.92	Yellow
4	125.08	125.13	11330.30	Light Green
5	125.13	125.18	10552.50	Green
6	125.18	125.25	12489.97	Blue
7	125.25	125.34	9301.07	Dark Blue
8	125.34	127.10	20049.98	Purple

รูปที่ 8 ขยายค่าระดับเส้นชั้นความสูงภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.2 คำนวณเวลาการไหลรวมตัวของน้ำ

แทนค่า L และ H ลงในสมการ (1)

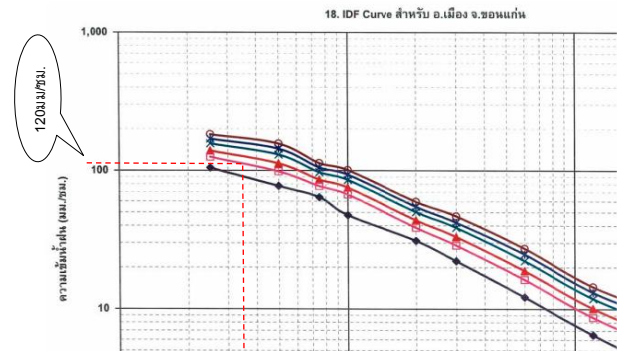
$$L = 0.50 \text{ กิโลเมตร}$$

$$H = 0.69 \text{ เมตร}$$

จะได้ $T_c = 0.51$ ชั่วโมง

ดังนั้น เวลาการไหลรวมตัวของน้ำมีค่าเท่ากับ 0.51 ชั่วโมง (ประมาณ 30 นาที)

3.3 หาความเข้มฝนจากกราฟ IDF CURVE



รูปที่ 9 ค่าความเข้มฝนจากกราฟ IDF CURVE

แทนค่า $T_c = 0.51$ ชั่วโมง ที่คำนวณได้หาความเข้มฝนในรอบคาบการกลับ 10 ปี จากรูปที่ 6 จะได้ค่าความเข้มฝนเท่ากับ 120 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

3.4 คำนวณอัตราการไหลน้ำท่าสูงสุด



รูปที่ 10 แสดงการแบ่งพื้นที่การคำนวณเพื่อหาค่า สัมประสิทธิ์การไหลนอง

เมื่อ Q = ปริมาณน้ำไหลนองสูงสุด (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)

C = สัมประสิทธิ์การไหลนอง ขึ้นกับภูมิประเทศ ชนิดของดินและสิ่งปกคลุมดิน

I = ความเข้มของฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร/ชั่วโมง)

A = ขนาดพื้นที่รับน้ำฝน (ตารางเมตร)

เลือกค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองให้สอดคล้องกับพื้นที่ทำการสำรวจ และคำนวณค่า CA ของพื้นที่ผิวดังตารางที่ 1

แทนค่า C , I และ A ลงในสมการ (2)

$$CA = 15,318 + 1,060 + 14,689 + 2,543 + 15,436 + 5,943 \text{ ตารางเมตร}$$

$$I = 120 \text{ มิลลิเมตร/ชั่วโมง}$$

จะได้ $Q = 1.83$ ลูกบาศก์เมตร/วินาที

ตารางที่ 1 แสดงการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองและพื้นที่ในรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี ของมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ [9]

พื้นที่	พื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ลักษณะพื้นผิว	A = พื้นที่ย่อย (ตารางเมตร)	C = สัมประสิทธิ์ การไหลนอง	CA
1	21,319	คอนกรีต	18,455	0.83	15,318
		สนามหญ้า คลุมน้อยกว่า 50% ของพื้นที่	2,864	0.37	1,060
2	24,240	คอนกรีต	17,698	0.83	14,689
		สนามหญ้า คลุมน้อยกว่า 50% ของพื้นที่	6,872	0.37	2,543
3, 4	38,409	คอนกรีต	18,598	0.83	15,436
		สนามหญ้า คลุม 50-75% ของพื้นที่	19,811	0.30	5,943
พื้นที่รวม	83,968 ตารางเมตร				

ดังนั้นอัตราการไหล จะคำนวณได้จากปริมาตรน้ำและเวลา [10] ดังสมการที่ (3)

$$\begin{aligned} Q &= V/T_c & (3) \\ \text{เมื่อ } Q &= \text{ปริมาณน้ำไหลนองสูงสุด (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)} \\ V &= \text{ปริมาตรน้ำจากอัตราการไหลสูงสุด} \\ T_c &= \text{เวลาของการไหลรวมตัว (ชั่วโมง)} \end{aligned}$$

แทนค่า Q และ T_c ที่คำนวณได้ ลงในสมการ (2)

$$\text{จะได้ } V = 1.83 \times (30 \times 60) \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

ดังนั้น ปริมาตรน้ำจากปริมาณน้ำไหลนองสูงสุดเท่ากับ 3,294 ลูกบาศก์เมตร

3.5 คำนวณปริมาตรบ่อหน่วงน้ำที่ต้องการเพิ่มเติม

คำนวณปริมาตรของบ่อน้ำโดยใช้พื้นที่ผิวและความลึก โดยการคูณพื้นที่ผิวด้วยความลึกเฉลี่ย เพื่อหาปริมาตรในลูกบาศก์เมตร [11]

$$\begin{aligned} \text{ให้ } A_{RP} &= \text{พื้นที่ผิวบ่อหน่วงน้ำจากข้อมูลพิกัดในโปรแกรม Civil 3D (ลูกบาศก์เมตร)} \\ D &= \text{ความลึกเฉลี่ยของบ่อน้ำ (เมตร)} \\ V_{RP} &= \text{ปริมาตรบ่อหน่วงน้ำ (เมตร)} \end{aligned}$$

เมื่อ A_{RP} มีค่าเท่ากับ 2,064 ตารางเมตร ความลึกเฉลี่ยของบ่อหน่วงน้ำเท่ากับ 1.1 เมตร ดังนั้นจะสามารถคำนวณปริมาตรบ่อหน่วงน้ำได้จากสมการที่ (4)

$$\begin{aligned} V_{RP} &= A_{RP} D & (4) \\ \text{แทนค่า } A_{RP} &= 2,064 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\ D &= 1.1 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

จะได้ปริมาตรบ่อหน่วงน้ำเท่ากับ 2,270 ลูกบาศก์เมตร

กำหนดให้ V_0 = ปริมาตรบ่อหน่วงที่ต้องการเพิ่มเติม

เมื่อ $V > V_{RP}$ ดังนั้น ต้องการปริมาตรบ่อหน่วงน้ำที่ต้องการเพิ่มเติม

$$\begin{aligned} V_0 &= 3,294 - 2,270 \\ &= 1,024 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้นหากฝนตกหนักที่ระดับความเข้มฝนมีค่าตั้งแต่ 120 มิลลิเมตรต่อชั่วโมงเป็นต้นไป จะคำนวณระยะเวลาที่น้ำเต็มบ่อหน่วงได้จากอัตราการไหลสูงสุด และปริมาตรบ่อหน่วงน้ำเดิมได้จากสมการที่ (5)

$$T_{RP} = V_{RP} / Q \quad (5)$$

เมื่อ T_{RP} = ระยะเวลาฝนตกที่น้ำเต็มบ่อหน่วง (วินาที)

แทนค่า V_{RP} = 2,270 ลูกบาศก์เมตร

และ Q = 1.83 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

จะได้ T_{RP} = 20 นาที

ดังนั้น เมื่อฝนตกหนักที่ระดับความเข้มฝนตั้งแต่ 120 มิลลิเมตรต่อชั่วโมงจะทำให้บ่อหน่วงน้ำเดิมเต็มภายในระยะเวลาประมาณ 20 นาที

3.6 คำนวณปริมาณน้ำล้นเทียบกับปริมาณที่บ่อหน่วงน้ำสามารถรองรับได้ ปริมาณที่บ่อหน่วงน้ำสามารถรองรับได้

$$(V_{RP}) = 2,270 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

$$(V_0) = 3,294 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

คิดเปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำล้นเทียบกับปริมาณบ่อหน่วงน้ำจาก

$$(V_0 - V_{RP}) \times 100 / V_{RP} \quad (6)$$

ดังนั้น เปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำล้นเทียบกับปริมาณบ่อหน่วงน้ำที่รับได้จะเท่ากับ 45 เปอร์เซ็นต์

4. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ได้ประเมินศักยภาพของบ่อหน่วงน้ำภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อเป็นแนวทางลดปัญหาน้ำท่วมขังภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งสำรวจค่าระดับและพิกัดโดยใช้เครื่องมือ GNSS และนำข้อมูลเข้าโปรแกรม Civil 3D เพื่อเขียนค่าระดับและตำแหน่งพิกัด เพื่อนำข้อมูลเส้นชั้นความสูง และพื้นที่บ่อหน่วงน้ำมาคำนวณหาปริมาณน้ำไหลนองสูงสุดโดยใช้ข้อมูล IDF CURVE อ.เมือง จ.ขอนแก่น จากโครงการสำรวจออกแบบโครงการพัฒนาและอนุรักษ์พื้นที่พุ่มน้ำท่ากรมทรัพยากรน้ำ ธันวาคม 2557 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเกิดฝนตกหนักต่อเนื่องที่มีความเข้มของฝนตั้งแต่ 120 มม./ชั่วโมง ในรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี ปริมาตรบ่อหน่วงน้ำเดิมในมหาวิทยาลัยสามารถรองรับน้ำได้เพียง 2,270 ลูกบาศก์เมตรเท่านั้นจากการคำนวณระยะเวลาที่บ่อหน่วงเดิมสามารถรองรับน้ำฝนได้จะใช้เวลาเพียง 20 นาที น้ำจะเต็มบ่อหน่วงน้ำ และมีโอกาสเกิดน้ำล้นประมาณ 45 % โดยเทียบกับปริมาตรบ่อหน่วงเดิมที่สามารถรับได้ หรือ 1,024 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้น บ่อหน่วงน้ำเดิมไม่สามารถรองรับน้ำได้อย่างเพียงพอและจำเป็นต้องมีบ่อหน่วงน้ำเพิ่มเติมเพื่อรองรับปริมาณน้ำฝน

4.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจัดการน้ำในมหาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่มีลักษณะปัญหาน้ำท่วมและคล้ายคลึงกัน (มีบ่อหน่วงน้ำภายในพื้นที่) เพื่อเป็นแนวทางป้องกันความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย

สาเหตุที่น้ำท่วมขังในมหาวิทยาลัยยังมีอีกหลายประการ เนื่องจากเป็นสภาพพื้นที่ลุ่มต่ำ เป็นเขตเศรษฐกิจ มีการค้าขาย หอพัก สิ่งปลูกสร้างหนาแน่นตลอดเส้นทาง ทำให้การระบายน้ำที่ไม่ดี และระบบท่อระบายน้ำที่ไม่เพียงพอในบางจุด พื้นที่บางแห่งตั้งอยู่ในระดับต่ำกว่าบริเวณโดยรอบ ทำให้เกิดการท่วมขังของน้ำได้ง่าย รวมถึงท่อระบายน้ำบางจุดที่มีขนาดเล็ก

และอุดตันจากเศษขยะและตะกอน อีกทั้งโครงการก่อสร้างอย่างต่อเนื่องยังส่งผลกระทบต่อเส้นทางไหลของน้ำ เนื่องจากการเพิ่มพื้นที่คอนกรีตทำให้พื้นผิวสูญเสียความสามารถในการซึมน้ำ ส่งผลให้น้ำไหลผิวดินมากขึ้นและเกิดน้ำท่วมขังในที่สุด

ดังนั้นการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังในมหาวิทยาลัยสามารถทำได้ด้วยการขยายขนาดบ่อท่วมน้ำ หรือเพิ่มบ่อท่วมน้ำซึ่งต้องนำข้อมูลเสนอกับมหาวิทยาลัยเพื่อวางแผนระบุตำแหน่งบ่อท่วมน้ำใหม่ หรือขยายขอบเขตบ่อท่วมน้ำเดิมในระยะยาว เนื่องจากปัจจุบันมหาวิทยาลัยมีพื้นที่จำกัดพื้นที่ซึ่งจึงจัดสรรเพื่อใช้งานอย่างคุ้มค่าและมีการใช้งานทั่วบริเวณ หากขยายบ่อท่วมน้ำเพิ่มเติมแล้ว ต้องติดตั้งแนวกันน้ำป้องกันน้ำจากภายนอกเข้ามาในมหาวิทยาลัยในช่วงฤดูฝน รวมทั้งติดตั้งระบบตรวจวัดความสูงระดับน้ำภายในมหาวิทยาลัยเพื่อเตือนภัยน้ำท่วม ในอนาคตอาจนำข้อมูลเสนอแนวทางแก้ไขปัญหากับหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังในพื้นที่มหาวิทยาลัยสู่พื้นที่ชุมชน

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ. (ไม่ระบุปี). ข้อมูลภูมิประเทศและฝนเฉลี่ยจังหวัดขอนแก่น.
- [2] ดิเรก อาสาสินธุ์. (2550). สภาพปัญหาและสาเหตุของน้ำท่วมในพื้นที่เมือง. กรมทรัพยากรน้ำ.
- [3] ศิริภา จันทรเกื้อ, และคณะ. (2556). แนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ชุมชน. ใน การประชุมมหาดไทยวิชาการ.

- [4] กรมทางหลวง. (2558). คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำและป้องกันการกัดเซาะ.
- [5] สถานีตรวจอากาศ CHI006. (ไม่ระบุปี). รายงานวิเคราะห์ข้อมูลฝนย้อนหลัง 25 ปี: ขอนแก่น.
- [6] ศิริพัชร วัชรภาสกร. (2556). การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการน้ำท่วม: วิจัยกรณีศึกษาหมู่บ้านนักกีฬาแหลมทอง.
- [7] กองเทคโนโลยีทำแผนที่, กองฝึกอบรม, กรมที่ดิน, กระทรวงมหาดไทย. (2561). คู่มือการรังวัดเฉพาะรายโดยระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK GNSS Network).
- [8] กรมโยธาธิการและผังเมือง. (ไม่ระบุปี). เกณฑ์การออกแบบระบบระบายน้ำฝน. สืบค้นจาก
- [9] กรมทางหลวง. สำนักสำรวจและออกแบบ. (2558). คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำและป้องกันการกัดเซาะในงานทางหลวง.
https://cmblockage.cmfightflood.com/pdf/flood_drainage.pdf
- [10] Cengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2014). *Fluid mechanics: Fundamentals and applications* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
- [11] FAO. (n.d.). Water 2. Estimates of water requirements. Retrieved May 1, 2025, from https://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6705e/x6705e02.htm
- [12] กรมทรัพยากรน้ำ. (2557). การสำรวจออกแบบโครงการพัฒนาและอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ