ST-016

กรณีศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขัง ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล
Case Study Solutions to Solve Flooding Problems Hachanon Road, Silakul Alley

ทรงยศ มงคลพิศ[1] สิทธิชัย ยอยโพธิ์สัย[2] ไพลิน คำเมือง[3, *]
Songyot Mongkulphit[1] Sitthichai Yoiposai[2] Phailin Kummuang[3, *]
[1,2,3]สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
*Corresponding author's e-mail : phailin.kum@neu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาน้ำท่วมขังและเสนอวิธีแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขัง ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล โดยศึกษาลักษณะทั่วไปของพื้นที่ สำรวจระดับความสูงของถนนเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุของน้ำท่วมขัง และใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 30 ปี มาคำนวณหาอัตราการไหลสูงสุดเพื่อออกแบบขนาดท่อระบายน้ำ และจุดรับน้ำ ผลการศึกษา พบว่าถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุลเป็นพื้นที่ลุ่มลาดเอียงจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก มีค่าระดับต่ำสุด 154.65 เมตร และค่าระดับสูงสุด 155.06 เมตร ค่า Slope เฉลี่ยประมาณ 2 % เมื่อฝนตกหนักทำให้เกิดอัตราการไหลสูงสุดจากปริมาณฝนที่ตกลงมา 9.174 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที มีแนวทางแก้ไขโดยปรับปรุงให้ถนนมีความสม่ำเสมอ ปรับปรุงระดับถนนให้มีค่า Slope ลาดเอียงไปยังทิศตะวันตก เพื่อแก้ไขกรณีน้ำไหลบ่ามายังพื้นที่ที่ต่ำกว่า และปรับปรุงท่อระบายน้ำให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร และวางจุดรับน้ำจำนวน 174 จุด ซึ่งจะสามารถระบายน้ำเมื่อเกิดฝนตกหนักได้

คำสำคัญ: 1, น้ำท่วมขัง 2, เส้นชั้นความสูง 3, ท่อระบายน้ำ 4, ปริมาณน้ำฝน 5, อัตราการไหล

ABSTRACT

This study aims to address the problem of standing water and propose solutions for flood mitigation along Hachanon Road, Silakul Alley. An examination of the area's general characteristics was conducted, including a survey of road elevations to determine the causes of water accumulation. Data on rainfall spanning 30 years were utilized to calculate peak flow rates necessary for designing the dimensions of drainage pipes and placement of catchment

points. The findings indicate that Hachanon Road, Silakul Alley is located in a basin with a west-to-east slope, featuring a minimum elevation of 154.65 meters and a maximum of 155.06 meters, with an average slope of approximately 2%. Intense rainfall events result in a peak flow rate of 9.174 cubic meters per second. Recommended remedial measures include leveling the road to ensure uniformity and modifying the road's elevation to create a slight westward slope, which would facilitate the diversion of water towards lower-lying areas. Furthermore, it is advised to redesign the drainage system with pipes having a diameter of 1.5 meters and to install 174 catchment points, thereby enhancing the area's capacity to manage water during heavy rainfall events.

Keywords: 1, Flooded 2, Contour lines 3, Drain pipe 4, Rainfall 5, Flow rate

บทนำ

น้ำท่วมเป็นภัยธรรมชาติที่ก่อให้เกิดความเสียหาย ให้กับทุกชุมชนทั่วโลกมากกว่าภัยธรรมชาติประเภทอื่น ๆ [1,2] โดยทั่วไปแล้วน้ำท่วมเป็นผลมาจากการไหลบ่าของน้ำฝน ที่มีปริมาณสูงกว่าความสามารถในการรองรับของแม่น้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ [3] ความรุนแรงของน้ำท่วมยังได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่น เช่น ดินโคลนถล่มของเขื่อนหรือคันกั้นน้ำ และลมพายุ [4,5] สำหรับสถานการณ์น้ำท่วมในประเทศไทย มักมีสาเหตุมาจาก สภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตมรสุม ทำให้มีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือสลับกันพัดผ่านเกือบตลอดปี ก่อให้เกิดฝนตกหนักและน้ำท่วมเกือบทุกปี นอกจากฝนที่เกิดจากลมมรสุมทั้งสองดังกล่าว ยังมีอิทธิพลจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น อิทธิพลของร่องความกดอากาศ อิทธิพลของพายุหมุนหรือหย่อมความกดอากาศต่ำซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงฤดูฝน ซึ่งทำให้ประเทศไทยมีฝนตกต่อเนื่องโดยเฉลี่ยประมาณ 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ในบางกรณีหากมีปรากฏการณ์ลานิญ่า ก็จะส่งผลให้ฝนตกหนักมากขึ้น [6] อันเป็นที่มาของการเกิดน้ำหลาก น้ำท่วมอย่างรุนแรง เมื่อพื้นที่รองรับน้ำเป็นเขตชุมชนหรือพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก อาจก่อให้เกิดวิกฤตปัญหาน้ำท่วม หรือน้ำท่วมขัง ต่อเนื่องเป็นเวลานานเนื่องมาจากสาเหตุของระบบการระบายน้ำไม่ดีพอ มีสิ่งกีดขวางทางระบายน้ำ ทำให้น้ำไม่สามารถระบายได้ทัน ทำให้สร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและทรัพย์สินต่าง ๆ

พื้นที่ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เป็นอีกพื้นที่ในประเทศไทยที่ประสบปัญหาน้ำท่วมขัง เนื่องจากบริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่ราบลุ่มมีการก่อสร้างที่พักอาศัยและถมดินให้สูงขึ้น รวมไปถึงการวางผังท่อระบายน้ำและยังมีระบายน้ำได้ไม่ดีพอ ทำให้กีดขวางทางน้ำและส่งผลกระทบให้ปริมาณน้ำจำนวนมากระบายออกไม่ทัน ปัจจุบันประชาชนในพื้นที่ยังใช้พื้นที่ดังกล่าว เพื่อเป็นที่อยู่

อาศัยและสัญจรในการเดินทางไปค้าขาย ขนส่งสินค้า หรือทำธุระต่าง ๆ โดยน้ำท่วมขังในพื้นที่ถนนซอยกัณหาชานนท์-ศิลากุล เกิดขึ้นหลังจากฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ส่งผลให้น้ำท่วมขังตลอดทั้งเส้นทาง ระยะทางน้ำท่วมขังประมาณ 200 เมตร ทำให้มวลน้ำจำนวนมากในถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล รอการระบายจนทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น ประชาชนในพื้นที่เดินทางสัญจรลำบาก น้ำบริเวณถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ไหลเข้าบ้านเรือนของประชาชน ร้านค้า และพื้นที่ทำการเกษตร ที่ตั้งอยู่ 2 ฝั่งของถนนได้รับความเสียหาย ทั้งทรัพย์สินส่วนตัว และทรัพย์สินส่วนรวม การใช้ชีวิตประจำวันในช่วงที่ประสบปัญหาน้ำท่วม รถทุกชนิดสัญจรผ่านด้วยความยากลำบาก

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นทีมผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้มีแนวความคิดในการออกแบบระบบระบายน้ำ เพื่อเสนอวิธีแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขัง ประกอบกับองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น มีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชนในพื้นที่ที่ประสบภัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ดังนั้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อทั้งภาครัฐ และชุมชน ทีมผู้วิจัยจึงขอนำเสนอแนวทางความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมซอยกัณหาชานนท์-ศิลากุล ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

วัตถุประสงค์ของวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาอุทกภัยน้ำท่วมขังบริเวณถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังบริเวณถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ขอบเขตของงานวิจัย

1. พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่แนวถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ระยะทาง 863 เมตร
2. ช่วงเวลาการศึกษาสภาพน้ำท่วม ข้อมูลน้ำฝนย้อนหลัง 30 ปี (พ.ศ. 2531 – พ.ศ. 2560)

วิธีดำเนินการวิจัย

การสำรวจข้อมูลพื้นที่ศึกษา

การศึกษาข้อมูลพื้นที่ จะสำรวจข้อมูลจากเว็บไซต์และข้อมูลจากสำนักงานที่เกี่ยวข้องของเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น เพื่อใช้ในการประกอบการทำวิจัยโดยข้อมูลที่ทำการศึกษาจะอ้างอิงจากพื้นที่ทำการสำรวจตามภาพที่ 1 พื้นที่ จากจุด A ไปยังจุด B คิดเป็นระยะทาง 863 เมตร พื้นที่ 14,671 ตารางเมตร. (รวมพื้นที่

รับน้ำด้านข้าง ข้างละ 5 เมตร) ประกอบไปด้วย ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ข้อมูลทรัพยากรน้ำ สภาพภูมิอากาศ ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

ภาพที่ 1 แผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่ศึกษาเส้นสีแดง บริเวณถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล

การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากพื้นที่การสำรวจเพื่อนำมาวิเคราะห์

การสำรวจและบันทึกข้อมูลโดยใช้กล้องระดับ

ค่าระดับตามแนวยาวและแนวขวาง (Profile and Cross-section)

การสำรวจข้อมูลค่าระดับตามแนวยาวและแนวขวาง เพื่อใช้กำหนดลักษณะของพื้นดินตามแนวเส้นศูนย์กลางแนวทาง โดยการหาค่าระดับของจุดที่ต่อเนื่องกันแล้วลากเส้นเชื่อมจุดเหล่านั้น เส้นที่ได้จะเป็นตัวแทนลักษณะของพื้นดินตามศูนย์กลางแนวทาง จากค่าระดับที่เราคำนวณได้จะทำให้ทราบว่าระดับน้ำเมื่อเกิดการท่วมบนถนนบ้านกอก มีแนวโน้มเป็นอย่างไร และทิศทางการไหลของน้ำจะเป็นไปในลักษณะอย่างไร

งานเส้นชั้นความสูง (Contour Line)

การสำรวจข้อมูล Contour Line เพื่อใช้กำหนดเส้นค่าระดับความสูงบนพื้นผิวถนน โดยลากผ่านจุดบริเวณที่มีค่าระดับเท่ากัน เรียกว่าเส้นชั้นความสูง ในการเก็บค่าระดับชั้นความสูงของพื้นที่ศึกษา จะใช้เกณฑ์งานชั้น 3 เนื่องจากมีข้อกำจัดทางเครื่องมือ บุคลากร และนำค่าระดับทุก ๆ 0.25 เมตร เข้าในโปรแกรม Civil 3d ในการวิเคราะห์หาเส้นชั้นความสูง และสภาพความชันโดยทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา

ภาพตัดตามแนวยาว (Profile)

เมื่อคำนวณค่าระดับจากข้อมูลการสำรวจแล้วจะใช้ตำแหน่ง Center line นำข้อมูลเข้าโปรแกรมเพื่อเขียนภาพตัดตามยาวเป็นระยะทาง 863 เมตร

ภาพตัดตามแนวขวาง (Cross-section)

การทำ cross-section คล้ายการทำ Profile เมื่อทราบค่าระดับที่ถูกต้องแล้วจึงนำค่า Elevation ในตำแหน่ง ซ้าย - กลาง - ขวา ของถนน ทุกระยะ 25 เมตร แล้วนำข้อมูลเข้าโปรแกรมเพื่อเขียนภาพตัดตามขวาง

ในการวิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Civil 3d เนื่องจากใช้งานได้ง่าย และสามารถจำลองภาพลักษณะของน้ำท่วมออกมาได้อย่างชัดเจน เมื่อได้ข้อมูลของเส้นชั้นความสูง จะนำข้อมูลเข้าโปรแกรม Civil 3d โดยแสดงเป็นภาพจำลอง ประกอบกับข้อมูลจากภาพตัดตามแนวยาว และภาพตัดตามแนวขวาง เพื่อใช้ในการพิจารณาในการออกแบบวางระบบท่อระบายน้ำและ Manhole ในการวิจัย

การออกแบบและจัดวางท่อระบายน้ำ และ Manhole

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลทางอุทกวิทยาของพื้นที่ศึกษา จะสามารถหาขนาดของท่อระบายน้ำที่เหมาะสมโดยใช้สมการที่ 1 2 3 ในการคำนวณ ดังแสดงในเนื้อหาด้านล่าง และการวิเคราะห์จากภาพจำลอง เราจะสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการตัดสินใจในการวางระบบท่อระบายน้ำและ Manhole

การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่เกิดจากระดับน้ำท่วมขังที่เป็นไปได้ในรอบคาบการกลับ 5 ปี

ค่าอัตราการไหลน้ำท่าสูงสุด

การคำนวณอัตราการไหลสูงสุด โดยใช้ Rational Method สำหรับพื้นที่รับน้ำที่มีขนาดไม่เกิน 25 ตร.กม. แสดงในสมการที่ 1

$$Q = CIA \qquad (1)$$

เมื่อ Q คือ ปริมาณน้ำไหลนองสูงสุด (ลูกบาศก์เมตร/วินาที), C คือ สัมประสิทธิ์การไหลนอง ขึ้นกับภูมิประเทศ ชนิดของดินและสิ่งปกคลุมดิน, I คือ ความเข้มของฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร/ชั่วโมง), A คือ ขนาดพื้นที่รับน้ำฝน (ตารางเมตร)

การคำนวณเวลาการไหลของน้ำ

ช่วงเวลาฝนตกที่ใช้หาความเข้มฝนเพื่อการออกแบบ โดยทั่วไปแล้วจะให้มีค่าเท่ากับเวลาการไหลรวมตัว (Time of concentration, Tc) ซึ่งหมายถึงเวลาที่ยาวนานที่สุดที่น้ำเริ่มไหลจากจุดที่ไกลที่สุดของพื้นที่รับน้ำมาถึงทางออกซึ่งต้องการออกแบบหน้าตัดของทางระบายน้ำของพื้นที่ ดังสมการที่ 2

$$Tc = \left(\frac{0.875L^3}{H}\right) 0.385 \qquad (2)$$

เมื่อ Tc คือ เวลาของการไหลรวมตัว (hr), L คือ ระยะทาง (km), H คือ เวลาน้ำหลาก (hr)

การออกแบบขนาดท่อเพื่อรองรับปริมาณน้ำสูงสุด

การออกแบบท่อระบายน้ำ จะใช้สมการของ Manning Formula ดังแสดงในสมการที่ 3

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3}\ S^{1/2} \qquad (3)$$

เมื่อ Q คือ อัตราการไหลของน้ำในท่อระบายน้ำ ($ม^2$/วินาที), A คือ พื้นที่หน้าตัดการไหล ($ม^2$), R คือ รัศมีชลศาสตร์ (ม.) = A/P, P คือ ความยาวของเส้นขอบเปียก (ม.), S คือ ความลาดของผิวน้ำในท่อ, N คือ สัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning , D คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง Ø

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

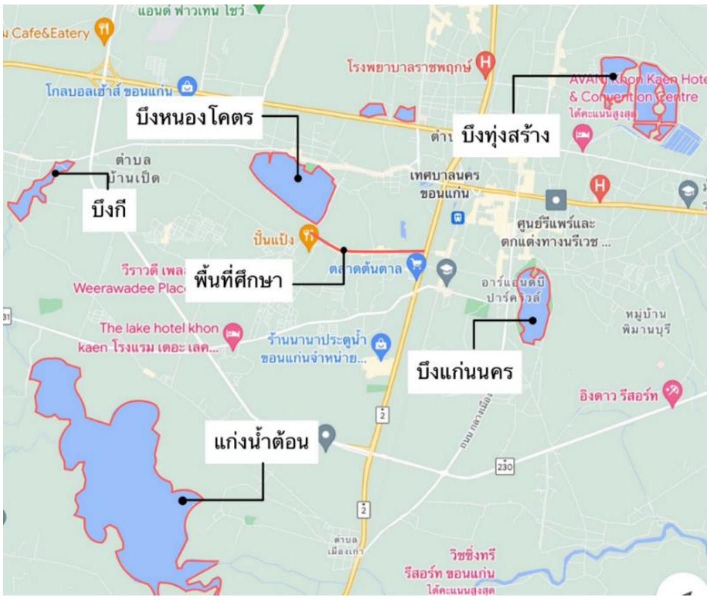
ผลการศึกษาลักษณะทั่วไปของถนนซอยกัณหาชานนท์-ศิลากุล

ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจพื้นที่ ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น พบว่า ตั้งอยู่ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 200-250 เมตร อยู่ระหว่างเส้นรุ้ง 16 24" - 16 28" เหนือ เส้นแวง 102 41" 102 49" ตะวันออก พิกัดเริ่มต้น 16°25'17.00"N, 102°49'13.03"E พิกัดสุดท้าย 16°25'27.84"N, 102°48'3.60"E สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่เนินสูงมีชื่อเรียกในท้องถิ่นว่า โนนหมอจอก ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปมีสภาพพื้นที่ลาดเอียงจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกและทิศใต้บริเวณที่สูงด้านตะวันตก มีสภาพพื้นที่เป็นเขาหินปูนตะปุ่มตะป่ำสลับกับพื้นที่เป็นรูปคลื่นเล็กน้อย บริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่ชุมชนเมืองมีประชาชนอาศัยเป็นจำนวนมาก

ข้อมูลทรัพยากรน้ำ

จากการสำรวจข้อมูลจากเว็บไซต์ และข้อมูลจากสำนักงานในเขตพื้นที่ขอนแก่น พบว่า ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชี ข้อมูลทรัพยากรน้ำในพื้นที่ใกล้เคียง ได้แก่ บึงกี่ บึงศรีฐาน แก่งน้ำต้อน บึงทุ่งสร้าง บึงแก่นนคร และบึงหนองโคตร ซึ่งอยู่ในเขตรับผิดชอบของเทศบาลตำบลบ้านเป็ด เมื่อมีน้ำฝนตกลงมาอย่างหนักบึงหนองโคตรจะเป็นพื้นที่รับน้ำลำดับแรกของถนนบ้านกอก อีกทั้งยังมีบึงแก่นนคร และบึงทุ่งสร้างซึ่งมีปริมาณการกักเก็บน้ำใหญ่ที่สุดในเขตเทศบาลนครขอนแก่น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่
มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
(ภาพถ่ายแบบค่าเริ่มต้นจาก Google Earth Pro วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2565)

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศในเขตพื้นที่ ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ได้รับอิทธิพลของมรสุมประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนเข้าปกคลุม ทำให้ในช่วงฤดูหนาวมีอากาศหนาวเย็นและแห้ง ส่วนมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดพามวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรเข้าปกคลุม ซึ่งทำให้ในช่วงฤดูฝนมีฝนตกชุกทั่วไป อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 36.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดคือ 17.2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 19%

ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา

การศึกษาด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา จะเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลฝนและข้อมูลสภาพภูมิอากาศ โดยการรวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น โดยจะวิเคราะห์แสดงปริมาณน้ำฝนคาบ 55 ปี (พ.ศ.2503-พ.ศ.2558) ของสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดขอนแก่น ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำฝน ข้อมูลอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์รายปีเฉลี่ยของน้ำฝนที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

ตัวแปรภูมิอากาศ	ค่าเฉลี่ยรายปี
ปริมาณน้ำฝนมากที่สุดใน1ปี	232.0 มม.
ปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดใน1ปี	4.0 มม.
อุณหภูมิสูงที่สุด	36.4 ℃
อุณหภูมิต่ำที่สุด	17.2 ℃

ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน, สถิติภูมิอากาศคาบ 55 ปี (พ.ศ. 2503 – พ.ศ. 2558) สถานีขอนแก่น

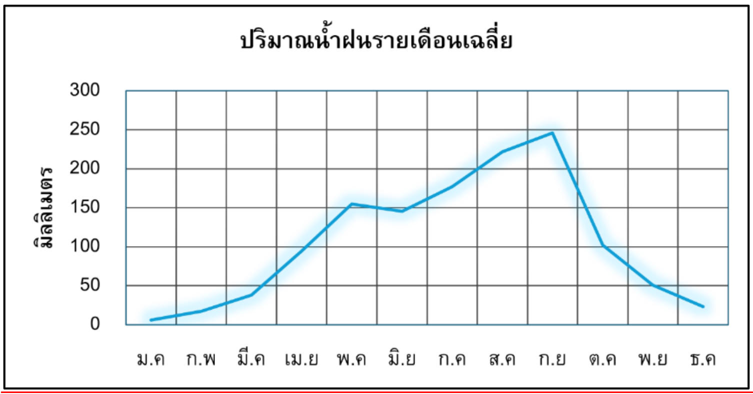
ตารางที่ 2 สถิติข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ที่สถานีจังหวัดขอนแก่น ช่วงปี 2524 – 2553

ตัวแปรภูมิอากาศ	ค่าเฉลี่ยรายปี
ความชื้นสัมพัทธ์	71.6 %

ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน, ที่ตั้งของสถานีและค่ามาตรฐานข้อมูลอุตุนิยมวิทยาคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2524 – พ.ศ. 2553) สถานีขอนแก่น

การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝน

ข้อมูลปริมาณฝนโดยจะใช้ข้อมูลของสถานีศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ข้อมูลปริมาณฝนรายปีของสถานี พบว่า พบว่าปริมาณน้ำฝนมากที่สุดใน 1 ปี เฉลี่ย 232.0 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดใน 1 ปี เฉลี่ยเพียง 4.0 มิลลิเมตร อำเภอเมืองขอนแก่นในเดือนกันยายนมีปริมาณฝนมากที่สุด คือ 246.01 มิลลิเมตร ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย 221.92 มิลลิเมตร โดยข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยของจังหวัดขอนแก่น สามารถแสดงตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำฝนที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น
ที่มา : โครงการศึกษาข้อมูลสำหรับใช้แก้ปัญหาน้ำท่วมบริเวณมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

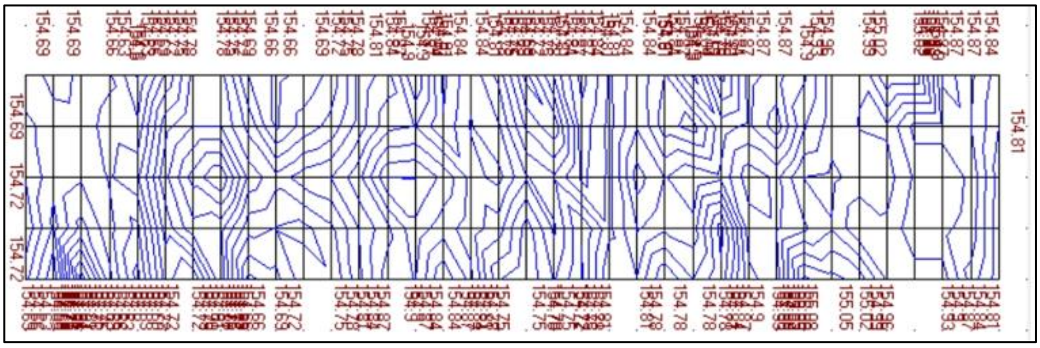
ค่าระดับตามแนวยาวและแนวขวาง (Profile and Cross-section)

STA	BS	FS	HI	Elev	Left		CL	Right	
					3.5	2.5	0	2.5	3.5
TP4	1.387	1.170	156.335	154.948					
0+675					1.475	1.510	1.411	1.410	1.420
Elev					154.860	154.825	154.924	154.925	154.915
0+700					1.440	1.408	1.345	1.380	1.249
Elev					154.895	154.927	154.990	154.955	155.086
0+725					1.359	1.358	1.338	1.347	1.348
Elev					154.976	154.977	154.997	154.988	154.987
0+750					1.258	1.240	1.270	1.260	1.274
Elev					155.077	155.095	155.065	155.075	155.061
TP5	1.238	1.270	156.303	155.065					
0+775					1.373	1.376	1.358	1.403	1.297
Elev					154.962	154.959	154.977	154.932	155.038
0+800					1.290	1.380	1.362	1.381	1.380
Elev					155.045	154.955	154.973	154.954	154.955
0+825					1.470	1.447	1.410	1.428	1.390
Elev					154.865	154.888	154.925	154.907	154.945

ภาพที่ 3 ข้อมูลค่าระดับแนวยาวและแนวขวาง ซอยกัณหาชานนท์-ศิลากุล

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นถึงค่าระดับถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล มีค่าระดับต่ำสุด 154.657 เมตร และค่าระดับสูงสุด 155.065 เมตร ค่าความลาดชันเฉลี่ย 2 % ซึ่งต่ำกว่าเมื่อเทียบกับพื้นที่ของถนนบ้านกอก จากการสำรวจพบว่า โดยเฉลี่ยค่าระดับถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล จะต่ำกว่าถนนบ้านกอก แต่ช่วงตำแหน่งถนนที่ 0+750 จะสูงกว่าระดับถนนบ้านกองประมาณ 0.17 เมตร ซึ่งจุดเริ่มต้นที่ทำการสำรวจที่ 0+000 จะต่ำกว่าตำแหน่งที่ 0+750 ประมาณ 0.34 เมตร เมื่อเกิดฝนตกหนักมวลน้ำจาก ถนนบ้านกอก จะไหลมายังถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ได้ส่งผลให้การระบายน้ำเกิดสภาวะวิกฤติ

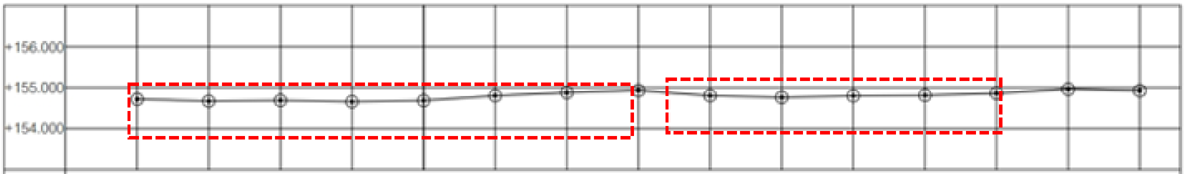
ค่าเส้นชั้นความสูง (Contour)



ภาพที่ 4 แสดงเส้นชั้นความสูง ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล

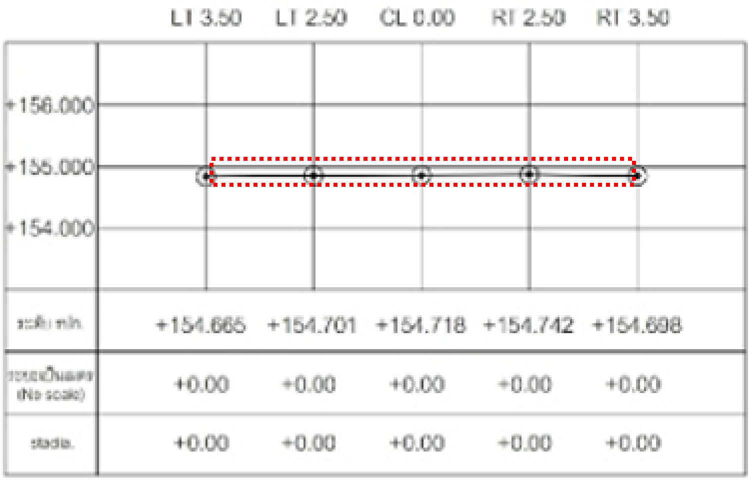
จากภาพที่ 4 จะเห็นได้ว่าระดับชั้นความสูงของถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ที่เส้นชั้นความสูงทุกระยะ 0.25 เมตร มีเส้นชั้นความสูง จำนวนเส้น คือ 154.40 , 154.60 , 154.80 และ 155.00 มีระดับชั้นความสูงที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยพื้นที่บริเวณกลางถนนจะมีค่าชั้นความสูงที่มีค่ามากกว่าบริเวณขอบถนน ดังนั้น เมื่อเกิดฝนตกหนัก มวลน้ำส่วนใหญ่จะไหลไปยังบริเวณขอบถนน เกิดเป็นน้ำท่วมขังหรือบางส่วนอาจไหลไปยังเขตบ้านเรือนของชุมชนบริเวณโดยรอบ

ภาพตัดตามแนวยาว และภาพตัดตามแนวขวาง



ระดับ รทก.	+154.718	+154.668	+154.687	+154.657	+154.683	+154.804	+154.877	+154.929	+154.801	+154.761	+154.797	+154.811	+154.863	+154.960	+154.921
ระยะเป็นเมตร (No scale)	+0.00	+0.025	+0.05	+0.075	+0.10	+0.125	+0.15	+0.175	+0.20	+0.225	+0.25	+0.275	+0.30	+0.325	+0.35
stadia.	+0.00	+0.025	+0.05	+0.075	+0.10	+0.125	+0.15	+0.175	+0.20	+0.225	+0.25	+0.275	+0.30	+0.325	+0.35

(1)

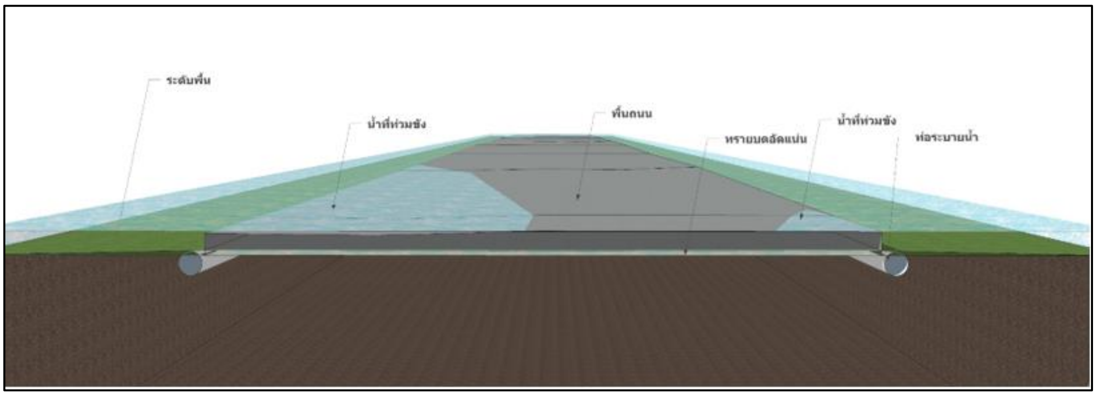


(2)

ภาพที่ 5 ภาพตัดตามแนวยาว (1) และภาพตัดตามแนวขวาง (2) ของถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล

จากผลการทดลองหาค่าระดับตามแนวยาวและแนวขวาง ค่าเส้นชั้นความสูง สามารถจำลองภาพตัดตามแนวยาวและภาพตัดตามแนวขวาง ตามภาพที่ 5 จากภาพจะเห็นได้ว่าเส้นตัดตามแนวยาวและแนวขวางของถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล เส้นตัดตามแนวยาวและแนวขวางส่วนใหญ่มีค่าที่ต่ำกว่าค่าระดับสูงสุด (155.065 เมตร) ซึ่งเป็นผลจากการใช้งานถนนมาเป็นเวลานาน และการกัดเซาะหน้าดินของน้ำ ทำให้พื้นถนนมีความไม่เสมอกันเป็นผลให้เกิดน้ำท่วมขังบริเวณถนนและส่งผลให้ถนนชำรุด น้ำที่ท่วมขังบางส่วนอาจไหลลงไปยังพื้นที่ชุมชนได้

ภาพจำลองจากโปรแกรม Civil 3d

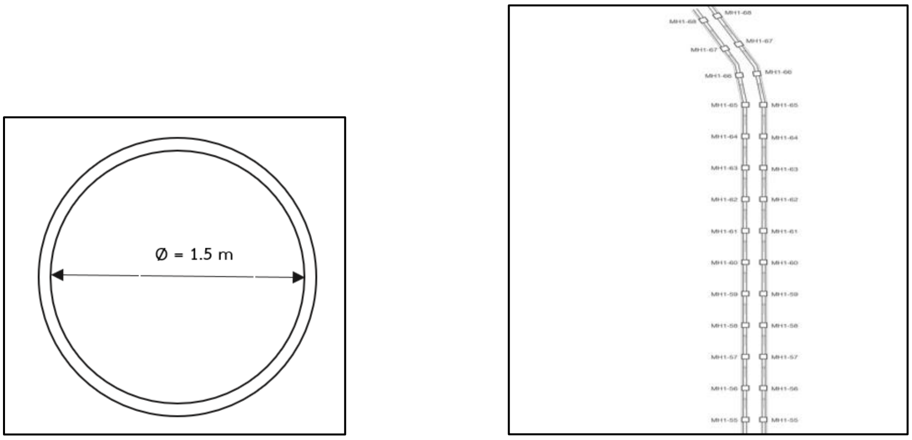


ภาพที่ 6 ภาพจำลองของถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล เมื่อเกิดน้ำท่วมขัง

เมื่อนำข้อมูลค่าระดับ เส้นชั้นความสูง เข้าโปรแกรม Civil 3d โปรแกรมจะจำลองรูปภาพของถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล เมื่อเกิดน้ำท่วมขัง ออกมาดังแสดงในภาพที่ 6 ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นผิวของถนนส่วนใหญ่มีความไม่สม่ำเสมอ ถนนบางส่วนมีความลาดชันต่ำกว่าจึงทำให้เกิดน้ำท่วมขัง ดังนั้นการแก้ปัญหาน้ำท่วมขังบริเวณถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ควรทำให้การระบายน้ำเพียงพอต่อปริมาณน้ำ เช่น การเพิ่มขนาดท่อระบาย หรือการกำจัดสิ่งสกปรกบริเวณถนน เพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งเหล่านี้ไปอุดตันท่อระบายน้ำ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการกำจัดสิ่งสกปรกบริเวณถนนอาจทำได้ยาก เนื่องจากบริเวณถนนมีพื้นที่ชุมชนโดยรอบ และถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล มีการสัญจรอย่างหนาแน่น และมีผู้ประกอบการร้านอาหารจำนวนมากจึงเกิดสิ่งสกปรกสะสม ดังนั้นการออกแบบเพื่อเพิ่มขนาดท่อระบายน้ำ และการวางจุดรับน้ำ (Manhole) จึงเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาในหัวข้อถัดไป

การออกแบบท่อระบายน้ำ และจุดรับน้ำ



(1) (2)

ภาพที่ 7 ขนาดท่อระบายน้ำที่ออกแบบได้ (1) และบริเวณจุดวาง Manhole

จากข้อมูลในการสำรวจ ความเข้มของฝนเฉลี่ย ขนาดพื้นที่รับน้ำฝน เราสามารถคำนวณหาอัตราการไหลสูงสุดได้ 9.174 m^3/s และสามารถออกแบบท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก รูปวงกลม ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร ดังแสดงในภาพที่ 7(1) สามารถระบายน้ำได้ 14.34 m^3/s และจากการหาค่าระดับและชั้นความสูง สามารถออกแบบจุดรับน้ำ ได้ทั้งหมด 174 จุด แต่ละจุดมีระยะห่าง 10 เมตร ตามภาพที่ 7(2) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อเกิดฝนตกหนักบริเวณถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล น้ำจะสามารถไหลมายังจุดรับน้ำผ่านท่อระบายน้ำได้ทัน เนื่องจากท่อระบายน้ำมีการระบายน้ำได้มากกว่าอัตราการไหลสูงสุด ซึ่งจะทำให้ลดผลกระทบที่เกิดจากน้ำท่วมขังได้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา สรุปได้ว่าถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ลุ่มลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ลาดเอียงจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออกและทิศใต้บริเวณที่สูงด้านตะวันตก ตั้งอยู่ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 200-250 เมตร ปริมาณน้ำฝนมากที่สุดใน 1 ปี เฉลี่ย 232.0 มิลลิเมตร มีค่าระดับต่ำสุด 154.657 เมตร และค่าระดับสูงสุด 155.065 เมตร ค่า Slope เฉลี่ยประมาณ 2 % เมื่อเกิดฝนตกหนักทำให้ถนนหาชานนท์ ซอยศิลากุล ต้องลองรับน้ำที่มีอัตราการไหลสูงสุด 9.174 m^3/s เนื่องจากสภาพปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ของถนนมีความไม่สม่ำเสมอ และลาดเอียงไปในทิศทางด้านข้างจึงทำให้เกิดน้ำท่วมขังได้ง่าย ดังนั้นควรมีการปรับปรุงแก้ไขให้ถนนมีความสม่ำเสมอ และปรับปรุงระดับถนนให้มีค่า Slope ลางเอียงไปยังทิศตะวันตก เพื่อแก้ไขกรณีน้ำไหลบ่ามายังพื้นที่ที่ต่ำกว่า (ทิศตะวันออก) จากการศึกษายังสามารถสรุปได้ว่า ควรใช้ท่อระบายน้ำที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร และวางจุดรับน้ำจำนวน 174 จุด ซึ่งจะสามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุดของน้ำเมื่อเกิดฝนตกหนักได้

ข้อเสนอแนะ

หากสามารถรวบรวมข้อมูลด้านอื่นนอกเหนือจากข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และข้อมูลด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง อาจนำมาใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากอุทกภัยและแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังได้แม่นยำขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Sun, Q., Mann, J., & Skidmore, M. (2022). The Impacts of Flooding and Business Activity and Employment: A Spatial Perspective on Small Business. Water Economics and Policy, 8(3). https://doi.org/10.1142/S2382624X21400038.

Manzoor, Z., Ehsan, M., Khan, M. B., Manzoor, A., Akhter, M. M., Sohail, M. T., Hussain, A., Shafi, A., Abu-Alam, T., & Abioui, M. (2023). Floods and flood management and its socio-economic impact on Pakistan: A review of the empirical literature. FRONTIERS IN ENVIRONMENTAL SCIENCE, 10. https://doi.org/10.3389/FENVS.2022.1021862.

The Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2024). April 2024 NFIP Flood Insurance Manual. https://www.fema.gov/flood-insurance/work-with-nfip/manuals/current

National Centers for Environmental Information. (2024). Tornados and blizzards. It's spring across the Great Plains! | NOAA Climate.gov. https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/tornados-and-blizzards-its- spring-across-great-plains

McCormick, B., Lukas, J., & Mahoney, K. (2020). 21st Century Dam Safety Rules for Extreme Precipitation in a Changing Climate. The Journal of Dam Safety, 17(3).

Hirabayashi, Y., Kanae, S., Emori, S., Oki, T., & Kimoto, M. (2008). Global projections of changing risks of floods and droughts in a changing climate. Hydrological Sciences Journal, 53(4), 754–772. https://doi.org/10.1623/HYSJ.53.4.754

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2023). Thailand Monsoon Flood 2022 - Final Report, Appeal no. MDRTH002. https://reliefweb.int/report/thailand/thailand-monsoon-flood-2022-final-report-appeal-no-mdrth002