

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 4.1 รายละเอียดการสำรวจข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามของพื้นที่ชุมชนรอบมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน คือ พื้นที่ชุมชนด้านหน้าบริเวณข้างประตูหน้า พื้นที่ชุมชนด้านข้างบริเวณหลังสนามกีฬา และพื้นที่ชุมชนด้านหลังบริเวณถนนหลังหอพักนิสิตหญิง เก็บข้อมูลหลักสองส่วน ส่วนแรกคือ สภาพทางกายภาพที่สังเกตเห็นได้แก่สภาพพื้นที่ชุมชนอันเป็นพื้นที่รับน้ำ สภาพคลองระบายน้ำ ทิศทางและสภาพการระบายน้ำในขณะสำรวจ ( ตุลาคม 2544 - มีนาคม 2545 ) ดังแสดงในภาคผนวก ก. ส่วนที่สอง ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์สำรวจเก็บข้อมูลอื่นได้แก่ การทำวงรอบเพื่อกำหนดตำแหน่งและพิกัดของหมุดในแผนที่ที่แน่นอน ดังรูปที่ ข-1 และ ข้อมูลในภาคผนวก ข. ค่าระดับของถนนเส้นต่าง ๆ ที่สำรวจ แสดงในภาคผนวก ค. ค่าระดับของแต่ละหน้าตัด ( Cross - Section ) ของคลองระบายทุก ๆ 25 เมตร โดยวัดระดับ 5 ตำแหน่งต่อหน้าตัด จากรูปที่ 4.1 และข้อมูลในภาคผนวก ง. แล้วนำมา plot เป็นรูปหน้าตัด แสดงในภาคผนวก จ. เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ความสามารถในการระบายน้ำของคลองระบายที่มีอยู่ในปัจจุบัน และนำเสนอท่อระบายน้ำในบริเวณที่ยังไม่มีระบบระบายต่อไป

#### 4.2 สภาพทางกายภาพของพื้นที่

##### 4.2.1 สภาพพื้นที่รับน้ำ

พื้นที่รับน้ำในบริเวณที่ทำการศึกษานั้นได้แก่ คลองบริเวณหลังมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ คลองด้านข้างสนามกีฬามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ คลองด้านหน้ามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ แสดงในภาคผนวก ก. มีรายละเอียดดังนี้

##### 1. คลองบริเวณหลังมหาวิทยาลัย

พื้นที่รับน้ำตั้งแต่บริเวณตลาดหลังหอพักหญิงมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ น้ำที่ไหลลงสู่คลองมีทั้งปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำทิ้งจากอาคาร ร้านค้า บริเวณนี้เป็นจุดที่มีอาคาร ร้านค้า อยู่อย่างหนาแน่นทำให้ปริมาณน้ำทิ้งที่ระบายลงสู่คลองมีปริมาณมาก น้ำที่ระบายลงสู่คลองเป็นน้ำที่เน่าเสียและมีสิ่งปฏิกูล

##### 2. คลองบริเวณข้างสนามกีฬามหาวิทยาลัยนครสวรรค์

พื้นที่รับน้ำบริเวณนี้มีไม่มากนัก ส่วนใหญ่ น้ำที่ถูกระบายเป็นน้ำที่ไหลมาจากคลองด้านหลังมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พื้นที่รับน้ำบริเวณนี้มีลักษณะเป็นทุ่งนาการเกษตรดังนั้นน้ำที่ถูกระบายเป็นน้ำทิ้งจากการเกษตร



### 3. คลองบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร

น้ำจากคลองด้านหลังมหาวิทยาลัยนเรศวรและบริเวณข้างสนามกีฬามหาวิทยาลัย จะไหลลงสู่คลองบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร พื้นที่รับน้ำบริเวณนี้เป็นอาคาร ร้านค้า จากบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัย แล่น้ำจากกลุ่มอาคารคณะแพทย์ ซึ่งน้ำที่ถูกระบายลงจะมีมากกว่าคลองและหลังมหาวิทยาลัยนเรศวรประมาณเท่าตัว

#### 4.2.2 สภาพคลองระบายน้ำ

##### 1. คลองบริเวณหลังมหาวิทยาลัยนเรศวร

คลองระบายน้ำมีลักษณะเป็นขนาดเล็ก ภายในคลองมีวัชพืชขึ้นปกคลุมอยู่ พื้นที่ประกอบทั้งน้ำที่ทิ้งลงภายในคลองที่มีสิ่งปฏิกูล ทำให้เกิดการสะสมภายในคลองและเกิดความตื้นเขินภายในคลองจะมีกิ่งไม้จากต้นไม้ข้าง ๆ ริมคลองสะสมอยู่

##### 2. คลองบริเวณด้านข้างสนามกีฬามหาวิทยาลัยนเรศวร

คลองระบายน้ำบริเวณนี้มีสภาพเช่นเดียวกับคลองด้านหลังมหาวิทยาลัยนเรศวร แต่คลองระบายน้ำบริเวณนี้มีสภาพที่ตื้นกว่าบริเวณหลังมหาวิทยาลัยนเรศวร

##### 3. คลองบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัยนเรศวร

สภาพคลองโดยทั่วไปคลองมีขนาดเล็กภายในคลองมีเศษกิ่งไม้และวัชพืชขึ้นปกคลุมอยู่อย่างหนาแน่น

#### 4.2.3 ทิศทางและ สภาพการระบายน้ำ

จากการสำรวจ พบว่า ทิศทางการไหลของน้ำในคลองระบายรอบมหาวิทยาลัยนเรศวรบริเวณด้านหลัง ด้านข้างบริเวณสนามกีฬา และด้านหน้ามหาวิทยาลัยจะไหลลงสู่คลองหนองเหล็ก ส่วนน้ำจากคลองหนองเหล็กก็จะไหลระบายลงสู่ลำหนองเหล็ก และน้ำจากลำหนองเหล็กก็จะไปสู่คลองชักน้ำยมแล้วไหลลงสู่แม่น้ำน่านต่อ ส่วนสภาพการระบายน้ำ เป็นไปอย่างช้า ๆ เนื่องจากภายในคลองมีสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำ คือ วัชพืช เศษวัสดุ และเศษไม้ รวมทั้งคลองยังมีสภาพตื้นเขินและมีความลาดชันของการระบายน้ำที่น้อย การไหลของน้ำจึงเป็นไปอย่างช้า ๆ น้ำจึงเกิดการสะสมอยู่ภายในคลอง น้ำที่สะสมอยู่นี้จะเป็นน้ำเสียที่ถูกระบายลงมา ทำให้ก่อเกิดกลิ่นเหม็น

ส่วนคลองหนองเหล็กมีสภาพการระบายน้ำที่ดี เนื่องจากคลองมีขนาดใหญ่และลึก โดยจะมีการระบายน้ำจากคลองชลประทานเป็นระยะ แต่มีสภาพตื้นเขินในฤดูแล้ง

#### 4.3 การคำนวณอัตราการน้ำฝนในพื้นที่

ผู้วิจัยได้คำนวณอัตราการไหล ของน้ำฝนในพื้นที่รับน้ำโดยแบ่งพื้นที่รับน้ำออกเป็นพื้นที่ย่อยดังรูปที่ 4.2 แล้วคำนวณอัตราการไหลของน้ำฝนในแต่ละพื้นที่จากสูตรการหาค่าเวลาในการไหลของน้ำในแล้วหัวข้อที่ 2.5 นำมาหาความเข้มฝนที่ 10 และ 25 ปีของเทศบาลนครพิษณุโลก ในรูปที่ 2.2 และ

พิจารณาข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า ( C ) ในตารางที่ 2.1 นำมาคำนวณอัตราการไหลจากสูตรของแมนนิง ในหัวข้อ 2.8 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

#### 4.4 การวิเคราะห์ความสามารถในการระบายของท่อลอดถนนเดิม

ผู้วิจัยได้คำนวณอัตราการไหลของน้ำฝน รวบรวมมาที่จุดท่อลอดถนนเดิม 3 ตำแหน่งดังแสดง ในรูปที่ 4.3 โดยคำนวณจากความถี่ฝน 25 ปีแล้วเปรียบเทียบขนาดท่อลอดจากการคำนวณ กับขนาดท่อลอดจริงดังตารางที่ 4.1 พบว่าท่อลอดจริงมีขนาดใหญ่กว่าจากการคำนวณทุกตำแหน่งแสดงว่าท่อลอดเหล่านี้ทำหน้าที่ระบายน้ำฝนได้อย่างไม่มีปัญหา อย่างไรก็ตามอาจต้องทำการขุดลอกเศษดินตะกอนในท่อระบายออกเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบขนาดท่อลอดจริงและขนาดจากการคำนวณ

ตำแหน่งท่อลอด	ขนาดท่อลอดจริง ( m )	ขนาดท่อลอดจากการคำนวณ ( m )
1. ประตู 5 ถนนลูกรังข้างมหาวิทยาลัย	0.60	0.40
2. ประตู 4 ข้างสนามกีฬา	0.60	0.40
3 ถนนทางเดียวเข้าหน้ามหาวิทยาลัย	1.00	0.75

#### 4.5 การคำนวณความสามารถในการระบายของคลองระบาย

ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณความสามารถในการระบายของคลองระบายดังรูปที่ 4.2 โดยแบ่งออกเป็น คลองระบายเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงที่ 1 จากถนนลูกรังข้างสระว่ายน้ำ ถึง มุมโค้งสนามฟุตบอล 1 และช่วงที่ 2 จากมุมโค้งสนามฟุตบอล 1 ถึง ศูนย์วิจัยของคึกแพทย์ โดยคำนวณความลาดชัน ( Slope ) เฉลี่ยจากรูปตัดตามยาวในรูปที่ ข. 1 ในภาคผนวก ข. แล้วคำนวณอัตราการไหลของน้ำที่ระบายลงคลอง จากพื้นที่รับน้ำต่าง ๆ จากภาคผนวก จ. และคำนวณเฉลี่ยหน้าตัดคลองจากภาคผนวก จ. จำนวนอัตราการไหลที่คลองรับได้จากสมการแมนนิง เทียบกับอัตราการไหลจากพื้นที่รับน้ำฝนที่ 25 ปี จากภาคผนวก ฉ. ดังตารางที่ 4.2 พบว่า คลองทั้งสองข้างสามารถระบายน้ำได้อย่างดี

#### ตารางที่ 4.2 อัตราการไหลที่คลองรับได้กับอัตราการไหลจากพื้นที่รับน้ำฝนที่ 25 ปี

คลองระบายน้ำ	อัตราการไหลสูงสุดที่คลองรับได้ ( m <sup>3</sup> / s )	อัตราการไหลจากพื้นที่ ( m <sup>3</sup> / s )
ช่วงที่ 1	6.081	3.851
ช่วงที่ 2	7.964	7.869

อย่างไรก็ดี จากรูปตัดตามยาวของคลอง พบว่าคลองบางช่วงมีความลาดชันต่ำหรือติดลบ หรือ บางช่วงก็มีพื้นที่หน้าตัดที่ย้อยมาก เช่น หรืออาจมีวัชพืชปกคลุมทำให้การระบายน้ำบริเวณนั้นอาจมี ปัญหา ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการขุดลอกคลองให้สม่ำเสมอเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

#### **4.6 การคำนวณออกแบบระบบท่อระบายน้ำสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีท่อระบายน้ำ**

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ ท่อระบายเบื้องต้น สำหรับพื้นที่ที่ไม่มีท่อระบายน้ำอันได้แก่ถนน บริเวณถนนคอนกรีตทางเข้าหมู่บ้านจนถึงถนนคลองชลประทาน และถนนบริเวณจากหลังหอพักนิสิตหญิงจนถึงคลองชลประทานโดย ได้กำหนดให้ความชันของท่อเท่ากับความชันเฉลี่ยของถนน ดังรูปที่ ซ 1. ในภาคผนวก ซ และออกแบบขนาดท่อระบายน้ำทั้งสองบริเวณที่ความถี่ฝน 25 ปี ดังรายละเอียดใน ภาคผนวก ฉ. ใช้ท่อระบาย คลส.ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร และ 1.20 เมตร สำหรับถนนทั้งสอง บริเวณตามลำดับ