

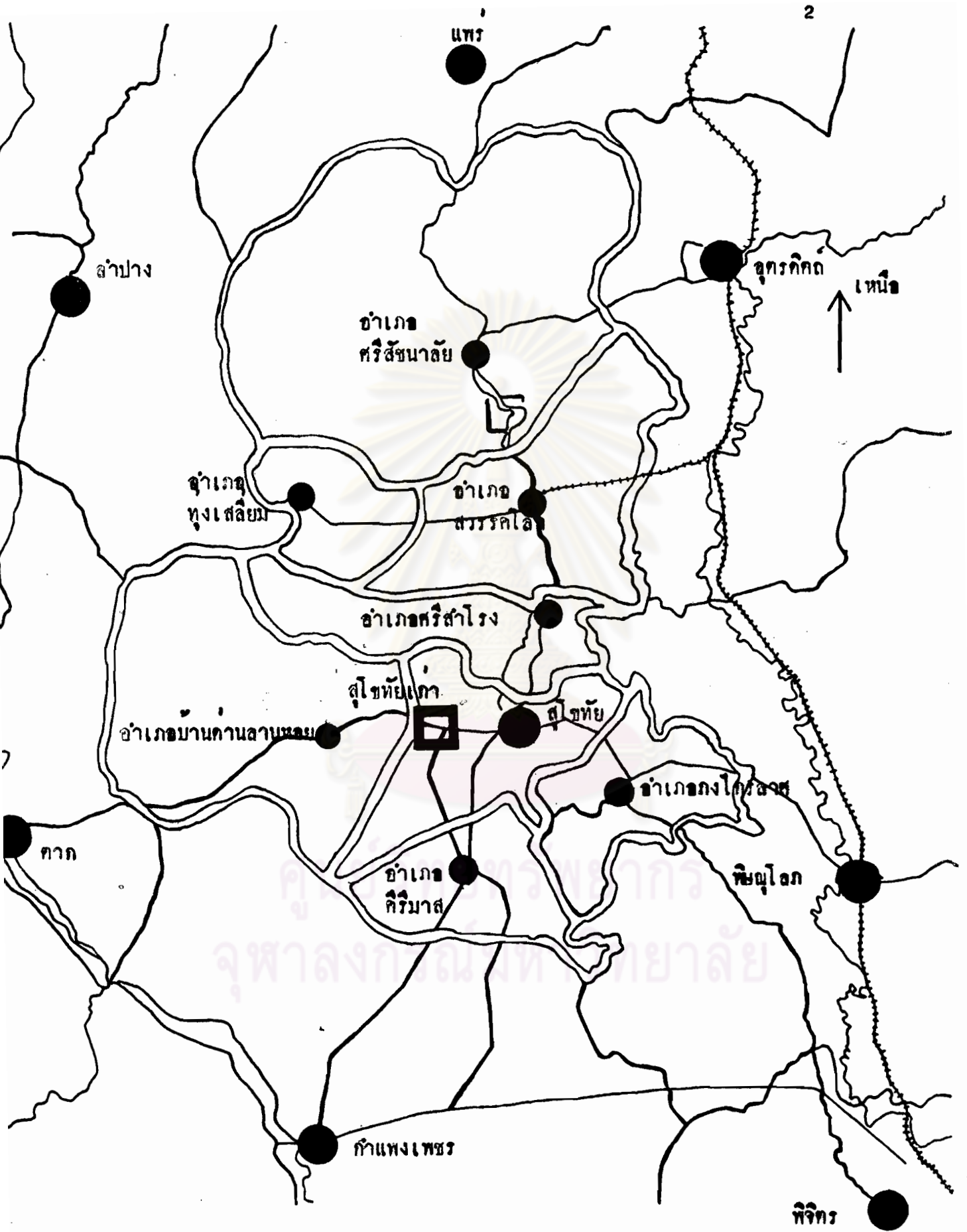


1.01 ความเป็นมาของปัญหา

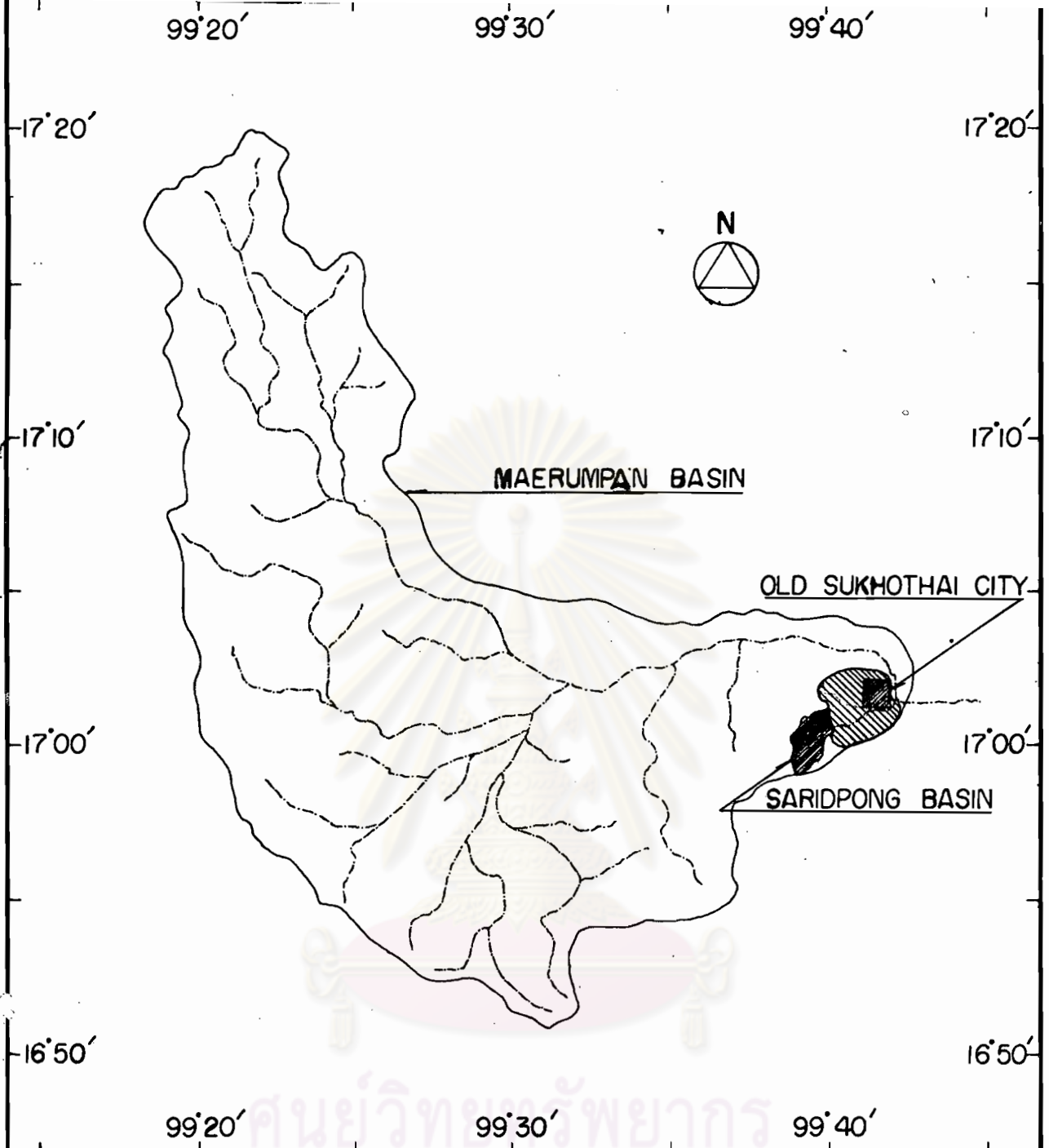
เมืองสุโขทัยเก่าเป็นเมืองที่ตั้งอยู่บนเนินดินเชิงเขาของเทือกเขาประตักษ์ ซึ่งอยู่ทางคานตะวันตกของสุโขทัยใหม่ มีตัวเมืองห่างจากสุโขทัยเก่าประมาณ 12 กิโลเมตร พื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ลาดลงสู่คลองแม่น้ำพื้นที่ไหลผ่านทางตะวันออกของเมือง และน้ำจากคลองแม่น้ำพันจะไหลลงสู่น้ำยมที่สุโขทัยใหม่

เนื่องจากเมืองสุโขทัยเก่าเป็นเมืองสำคัญทางประวัติศาสตร์ มีอาณาบริเวณส่วนใหญ่เป็นโบราณสถานที่สำคัญของชาติ อันประกอบไปด้วยวัด โบราณสมัยสุโขทัยจำนวนมาก ทางรัฐบาลจึงมีโครงการที่จะพัฒนาตัวเมืองสุโขทัยเก่าให้เป็นอุทยานประวัติศาสตร์แห่งชาติ เพื่ออนุรักษ์โบราณสถานแห่งนี้เอาไว้ให้คงอยู่สืบไปตามกาลเวลา แต่ในโครงการพัฒนานี้มีปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ ปัญหาน้ำท่วมภายในเขตอุทยานประวัติศาสตร์ ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยฉับพลัน เพราะตัวเมืองตั้งอยู่บริเวณที่ลาดเชิงเขาดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การที่จะขจัดปัญหานี้จะต้องมีการศึกษาทางอุทกวิทยาเพื่อนำมาวิเคราะห์และหาวิธีป้องกันมิให้เกิดน้ำท่วมภายในเขตโบราณสถาน ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายแก่โบราณสถานและสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ แล้ว ยังจะก่อให้เกิดอุปสรรคแก่ผู้คนที่มาเยี่ยมชมโบราณสถานแห่งนี้อีกด้วย

ลุ่มน้ำสำคัญที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำท่วมภายในเขตโบราณสถานได้ มีลุ่มน้ำแม่น้ำพัน ซึ่งเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่มีเนื้อที่ประมาณ 1043.75 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ทางคานตะวันตกและตะวันตกเฉียงเหนือของสุโขทัยเก่า จนถึงชายเขตจังหวัดตาก ลุ่มน้ำศรีกงส์ มีเนื้อที่ประมาณ 10.00 ตารางกิโลเมตร อยู่ทางตะวันตกของเมือง ปัจจุบันทางกรมชลประทานก่อสร้างเขื่อนดินเอาไว้ เรียกว่าเขื่อนศรีกงส์ และที่สำคัญที่สุดคือ พื้นที่บริเวณลาดเชิงเขาประตักษ์ ซึ่งอยู่ทางตะวันตกของเมือง รวมทั้งพื้นที่ในเขตตัวเมืองเอง ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 23.07 ตารางกิโลเมตร ถ้าหากเกิดมีพายุฝนขึ้นที่บริเวณลาดเชิงเขาดังกล่าว น้ำจะไหลมาเข้าสู่ตัวเมืองอย่างรวดเร็ว หากไม่มีวิธีป้องกันและระบายน้ำที่ดีแล้ว อาจจะทำให้เกิดน้ำท่วมในตัวเมืองสุโขทัยเก่าหรือภายในเขต



รูปที่ 1 แนวนั่งแสดงที่ตั้งเมืองสุธทัยเก่า



รูปที่ 2

แหล่งที่ตั้ง กลุ่มน้ำแม่จางษ์ ฝั่ดองงัด และตุ้ใจทักเก้

SCALE 1 : 375000

## โบราณสถานใด

ที่ตั้งสุโขทัยเก่าและลุ่มน้ำที่จะเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำท่วมที่สุโขทัยเก่าได้ ซึ่งได้แก่ ลุ่มน้ำแม่รำพัน และลุ่มน้ำศรีกงส์ ใดแสดงไว้ในรูปที่ 2 หน้า 3

### 1.02 วัตถุประสงค์และขอบข่ายของการวิจัย

วัตถุประสงค์ในการทำวิจัยก็เพื่อศึกษาปัญหาทางอุทกวิทยาของลุ่มน้ำแม่รำพัน ศรีกงส์ และบริเวณเมืองเก่าสุโขทัย ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดน้ำหลากสูงสุดที่คาดว่า จะเกิดขึ้นในรอบ 100 ปี แลวนำมาออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม เช่น คลองระบายน้ำ และคันดินเพื่อเก็บกักและระบายน้ำหลากนี้ให้ออกจากบริเวณโบราณสถานก่อนที่จะเกิดการ เสียหายขึ้น

ขอบข่ายของการวิจัยก็เพื่อที่จะเลือกวิธีการป้องกันน้ำท่วมในเขตโบราณสถานของเมือง สุโขทัยเก่าซึ่งรวมถึงการออกแบบคลองระบายน้ำ คันดินและฝายน้ำล้นในบริเวณใกล้เขต โบราณสถานให้เหมาะสม โดยจะต้องทำการคาดคะเนหาปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่อาจจะ เกิดขึ้นในลุ่มน้ำ 3 แห่ง คือ ลุ่มน้ำแม่รำพัน ลุ่มน้ำศรีกงส์ และบริเวณเมืองเก่าซึ่งรวมถึง บริเวณเชิงเขาประทักษิณทางด้านตะวันตกของเมืองเก่าควย เพื่อนำมาออกแบบดังกล่าว

### 1.03 ประโยชน์ของการวิจัย

ประโยชน์หลักที่จะได้จากการวิจัยนี้ คือระบบที่เหมาะสมในการป้องกันน้ำที่จะหลาก มาท่วมบริเวณโบราณสถาน ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย โดยได้จากการ ศึกษาทางอุทกวิทยาเพื่อคาดคะเนหาปริมาณน้ำหลากสูงสุดจากลุ่มน้ำแม่รำพัน ศรีกงส์ และบริเวณเมืองเก่า เพื่อให้เป็นทางเลือกเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่งในความพยายามที่จะอนุรักษ์ โบราณสถานของสุโขทัยไว้ นอกจากนี้ให้ประโยชน์ในการออกแบบคูคลองเพื่อป้องกันน้ำ ท่วมดังกล่าวแล้ว ยังให้ประโยชน์ในการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรและจัดน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคสำหรับราษฎรที่อาศัยอยู่ในบริเวณเมืองเก่าสุโขทัย และบริเวณใกล้เคียงได้อีกด้วย

### 1.04 แผนการวิจัย

เพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายในการวิจัยนี้ จึงได้กำหนดขั้นตอนของการวิจัยตามลำดับดังนี้

1.4.1 ทำการประเมินค่าน้ำหลากสูงสุดของลุ่มน้ำแม่รำพัน ลุ่มน้ำศรีดงส์ และบริเวณ  
เมืองเกาส์โซทัย โดยอาศัยข้อมูลน้ำฝน ณ สถานที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงลุ่มน้ำ  
ซึ่งบันทึกไว้โดยกรมชลประทานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 ถึงปี พ.ศ. 2517 เท่าที่  
ปรากฏ แล้วนำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. เขียนแผนที่แสดงเส้นแนวน้ำฝนเท่ากัน (Isohytal Map) เพื่อหา  
ปริมาณฝนเฉลี่ยในรอบปีต่าง ๆ แล้วถือเอาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในรอบ  
100 ปี (6) ซึ่งเป็นปริมาณน้ำฝนที่รวมกับละอองน้ำในอากาศ (Probable  
Water Content) เหนือบริเวณภาคเหนือของประเทศไทยแล้ว  
และปริมาณน้ำฝนนี้เป็นน้ำฝนสูงสุดที่อาจเกิดขึ้น (Probable Maximum  
Precipitation) เหนือลุ่มน้ำเหล่านั้น
2. เขียนรูปหน่วยไฮโดรกราฟฉับพลัน (Instantaneous Unit  
Hydrograph) และรูปหน่วยไฮโดรกราฟปกติ (Unit Hydrograph)  
เพื่อหารูปไฮโดรกราฟน้ำหลากสูงสุดที่อาจเกิดขึ้นที่บริเวณสุโขทัยภายในรอบ  
100 ปี
3. เขียนรูปไฮโดรกราฟน้ำหลากสูงสุดที่อาจเกิดขึ้น (Probable Maximum  
Flood Hydrograph) สำหรับลุ่มน้ำทั้ง 3 แห่ง แล้วนำค่าน้ำหลาก  
สูงสุดนั้นมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมที่บริเวณสุโขทัยเก่า หรือ  
เขตอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

1.4.2 แนวความคิดในการออกแบบและจัดระบบป้องกันน้ำท่วม การจัดระบบป้องกันน้ำ  
ท่วมเท่าที่ปรากฏหลักฐานอยู่จนถึงปัจจุบัน คือ โดยรอบตัวเมือง ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่  
เป็นที่ตั้งของโบราณสถาน มีกำแพงดินหรือเรียกว่าคูเมือง 3 ชั้น คือ คูเมือง  
ชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นใน ระหว่างคูเมืองเป็นคลองระบายน้ำกว้างประมาณ  
10 เมตร และถัดจากคูเมืองออกไปทางด้านตะวันตกและตะวันออกเฉียงเหนือ  
ของเมืองมีคันดินหรือเรียกว่าท่อบน ทำหน้าที่บังคับน้ำให้ไหลลงสู่คลองระบาย  
น้ำ ที่อยู่รอบเมืองทางด้านทิศตะวันตก จากนั้นน้ำในคลองระบายก็จะถูกระบาย  
ลงสู่คลองแม่รำพัน ซึ่งอยู่ทางตะวันออกของเมือง

แผนผังการจัดระบบระบายน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมที่สุโขทัย เกาเทาที่ปรากฏได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 หน้า 7

ในการวิจัยนี้ การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมจะทำคล้ายระบบดั้งเดิมดั้งเดิมได้กล่าวมาแล้ว แต่อาจต้องเปลี่ยนแปลงกำแพงดินหรือคูเมืองชั้นนอกและชั้นในเสียบ้างเหลือไว้เพียงคูเมืองชั้นกลาง การขุดคลองระบายน้ำให้ขุดเป็นคลองขนาดใหญ่ทั้งสองด้านของคูเมืองชั้นกลาง (รูปที่ 26 หน้า 67) ซึ่งจะมีความสามารถในการเก็บกักน้ำได้มากขึ้น คันดินหรือท่อน้ำที่อยู่นอกเมืองออกไปให้บูรณะเฉพาะที่จำเป็น เช่น ท่อน้ำ 5 ท่อน้ำ 6 และเพิ่มแนวคันดินทางคันตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองอีกแห่งหนึ่ง เพื่อป้องกันน้ำที่อาจจะหลากลงจากคลองแม่รำพัน (รูปที่ 26 หน้า 67)

#### 1.05 สมมุติฐานในการวิจัย

การวิจัยเพื่อหาวิธีป้องกันน้ำท่วมจำเป็นจะต้องศึกษาหาปริมาณน้ำหลากจากลุ่มน้ำต่าง ๆ ที่จะมีผลกระทบต่อบริเวณที่จะทำการป้องกัน ตลอดจนศึกษาลักษณะของดิน ความมั่นคงของดินว่าจะมีความสามารถในการนำมาทำโครงสร้างของระบบป้องกันน้ำท่วม และความสามารถในการเก็บกักน้ำเพื่อป้องกันน้ำที่จะไหลบ่ามาท่วมได้เพียงไร การศึกษาดังเหล่านี้มิได้มีเหตุผลที่ใช้ได้ผลอย่างแม่นยำทีเดียว เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ธรรมชาติ ดังนั้นจึงต้องตั้งข้อสมมุติฐานขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับเหตุผลที่นำมาใช้ ดังต่อไปนี้

1.5.1 การประเมินค่าน้ำหลากสูงสุดที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากในลุ่มน้ำที่นำมาวิจัยยังไม่เคยมีการวัดน้ำหามาก่อนเลย จึงต้องทำการคาดคะเนค่าน้ำหลากสูงสุดจากปริมาณน้ำฝน โดยใช้วิธีของรูปหน่วยไฮโดรกราฟ (Unit Hydrograph) โดยมีข้อสมมุติฐานต่อไปนี้

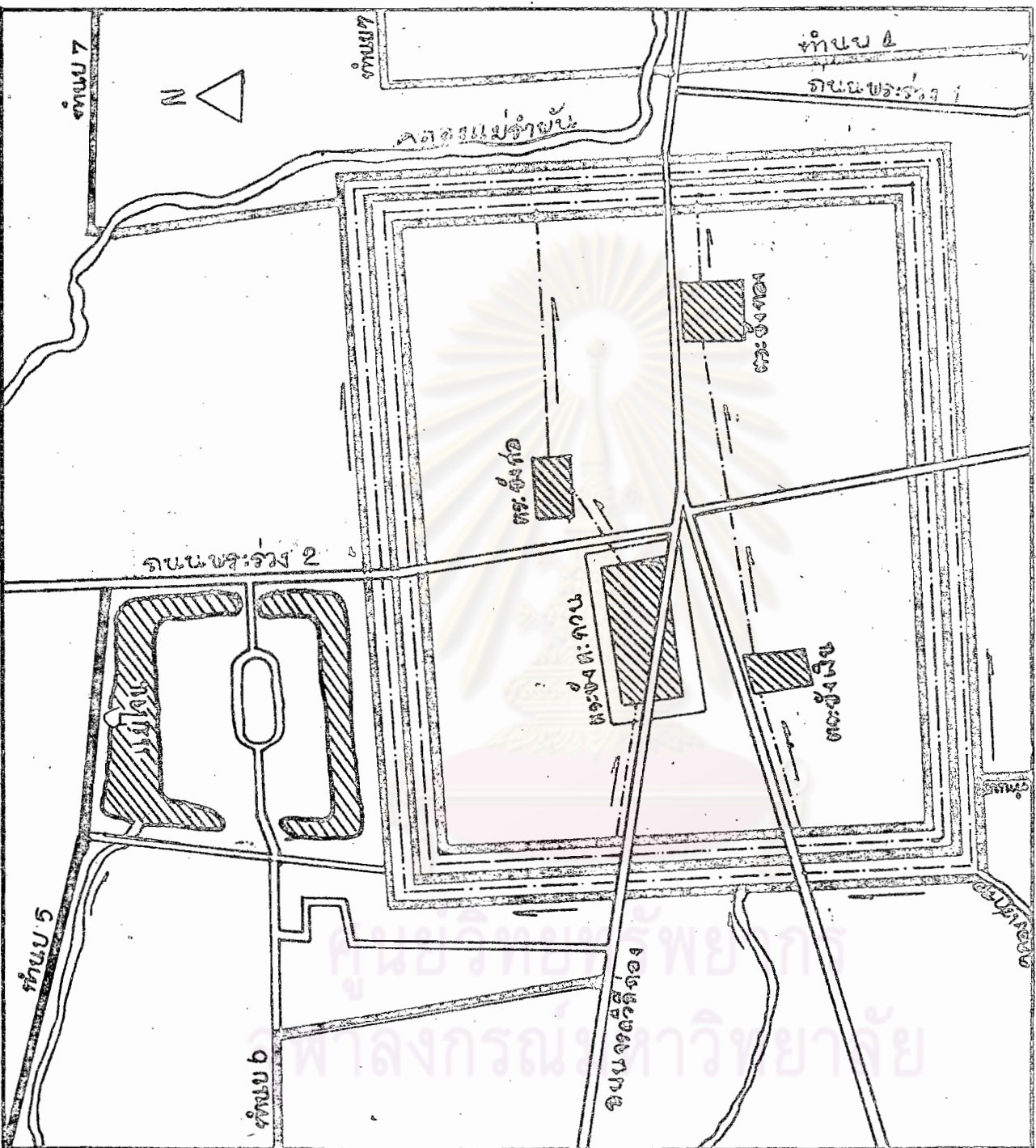
1. ในลุ่มน้ำที่นำมาวิจัย ไม่มีสถานีวัดน้ำฝนเลย ค่าอัตราการตกเฉลี่ยของฝน

(Average rainfall intensity-duration-frequency curve)

จะนำมาใช้หารูปหน่วยไฮโดรกราฟ จึงต้องได้จากสถานีอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

2. พายุฝนที่ใช้ในการออกแบบ (Pattern of Design Storm)

ให้มีการตกของฝนอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่เริ่มตกจนถึงช่วงเวลาที่เกิดปริมาณ



รูปที่ 3

แผนผังแสดงการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำ (ตัก)

▨ แสดงที่บักจั่น

--- แสดงระบายน้ำ

— ดินดิน

== ถนน

SCALE



น้ำหลากสูงสุดในลุ่มน้ำ

3. ไม่มีน้ำผิวดินอยู่ในลุ่มน้ำที่ทำการศึกษาเลยในกรณีที่ไม่มีพายุฝนเหนือบริเวณลุ่มน้ำ
4. เวลาที่เกิดน้ำหลากสูงสุดของรูปไฮโดรกราฟน้ำหลากให้คาดคะเนได้จากสูตรของ Komsartra, 25 12 ซึ่งแนะนำให้ใช้ได้สำหรับลุ่มน้ำที่อยู่ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ดังนี้

$$T_p = 1.9(LL_c/\sqrt{S})^{0.162} \quad (1)$$

เมื่อ  $T_p$  เป็นช่วงเวลาที่เกิดน้ำหลากสูงสุด, หน่วยเป็นชั่วโมง

$L$  เป็นความยาวของลำน้ำหลัก ( Main river ), หน่วยเป็นกิโลเมตร

$L_c$  เป็นความยาวของลำน้ำหลักถึงบริเวณใกล้จุดศูนย์กลางของลุ่มน้ำ, หน่วยเป็นกิโลเมตร

$S$  เป็นความลาดชันของลุ่มน้ำตามความยาวของลำน้ำหลัก

5. ให้การซึมซาบของผิวดินโดยเฉลี่ยเท่ากับตลอดลุ่มน้ำที่ทำการศึกษา

- 1.52 คันดิน ( Perimeter Bund ) และคลองระบายน้ำได้ตั้งข้อมมุติฐานไว้ว่าอุมูลทาง ๆ ของดินได้จากการสำรวจดินชั้นพื้นฐานโดยเจาะลึกไม่เกิน 5.00 เมตร (ตามรูปที่ ค - 1 ถึง ค - 20) ประกอบกับหนังสืออ้างอิงหมายเลข (11)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย