บทที่ 6

การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมที่สุโขทัยเก่า

6.01 การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมที่มีมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย

จากการศึกษาจากแผนที่และสำรวจดูทั่วอาณาบริเวณของสุโขทัยเก่าและบริเวณใกล้เคียง ได้พบร่องรอยของการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมที่เคยทำมาก่อนแล้ว เช่น กำแพงเมือง (ดิน) รอบเมือง 3 ชั้น ตลอดจนคูคลองระบายน้ำและสระน้ำโบราณต่าง ๆ ซึ่งพอจะชี้แจงได้ดังนี้

6.1.1 การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมและการจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค

นักวิชาการทางด้านโบราณคดีบางท่านได้ให้ข้อสันนิฐานว่า การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมและการจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคที่สุโขทัยเก่านี้น่าจะเริ่มทำกันมาตั้งแต่สมัยสุโขทัยเป็นราชธานีของไทย คือในราวปลายพุทธศตวรรษที่ 18 ทั้งนี้เพราะสุโขทัยเก่าเป็นเมืองที่ตั้งอยู่บนที่ดอนราบเชิงเขา เมื่อเกิดฝนตกหนักมักเกิดปัญหาน้ำท่วมโดยฉับพลันและรุนแรง ถึงแม้ว่าการท่วมนี้อาจจะกินเวลาไม่นานนักเพราะตัวเมืองเป็นเพียงทางผ่านของน้ำ แต่เหตุที่มีปริมาณมากและรุนแรงก็จะทำให้สิ่งปลูกสร้างตลอดจนพืชผลทางเกษตรกรรมได้รับความเสียหายได้ ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมานี้ก็พอเชื่อได้ว่าการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมน่าจะทำกันมาตั้งแต่แรกเริ่มตั้งสุโขทัยเป็นราชธานี มิฉะนั้นแล้วเมืองสุโขทัยคงมิได้เป็นราชธานียืนยาวนานถึง 200 ปีเป็นแน่ หลักฐานที่สำคัญอีกอันหนึ่งคือหลักศิลาจารึกที่ 1 ของพ่อขุนรามคำแหง ซึ่งมีบางตอนของจารึกนี้ได้กล่าวไว้ว่า "....ที่กลางเมืองสุโขทัยมีตระพังโพยสีหรือสระน้ำใสเย็นให้คนได้ดื่มกินยามหน้าแล้ง ข้างเมืองมีกำแพงเมืองล้อมสามชั้น มีความยาวสามพันสี่ร้อยวา..... ด้านทิศใต้มีท่านบน้ำเรียกว่า สรีดภงส์ มีน้ำโคกเป็นที่เก็บน้ำไว้ใช้ในเมืองส่วนหนึ่ง....." จากหลักศิลาจารึกที่ 1 นี้แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่ารูปของเมืองมีคูน้ำล้อมรอบอย่างน้อยก็ได้เริ่มมีมาตั้งแต่สมัยพ่อขุนรามคำแหงแล้ว นั่นก็หมายถึงการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมและการจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคได้มีมานานนับหลายร้อยปีมาแล้ว

6.1.2 การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมที่ปรากฏร่องรอยให้เห็นจนถึงปัจจุบัน

ระบบการป้องกันน้ำท่วมที่พอเห็นได้ถึงปัจจุบันมีเขื่อนสรีดภงส์ (กรมชล – ประทานได้ปรับปรุงเป็นเขื่อนดินขึ้นภายหลัง) อยู่ทางด้านตะวันตกของเมือง ทำหน้าที่กักเก็บน้ำฝนที่หลากมาตามช่องเขาที่เรียกว่าโซกพระร่วง และน้ำส่วนเกินความจุของเขื่อนจะถูกระบายสู่คลองเสาหอเข้าสู่คูเมืองทางด้านทิศตะวันตก ซึ่งอยู่ระหว่างกำแพงเมือง (คันดิน 3 ชั้น) คูเมืองมีความกว้างประมาณ 10 – 30 เมตร มีความยาวโดยรอบตัวเมือง คือประมาณ 6400 เมตร ภายนอกกำแพงเมืองมีทำนบอยู่หลายแห่ง ทำหน้าที่กั้นน้ำบางส่วนให้ไหลเข้าไปในคูเมืองดังกล่าว ทำนบที่ปรากฏอยู่คาดว่ามีความสำคัญตามลำดับดังนี้

1. ทำนบหมายเลข 4 และ 7 ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันออกของตัวเมือง ทำหน้าที่กั้นน้ำที่เอ่อล้นฝั่งแม่น้ำยม เพราะบริเวณริมฝั่งแม่น้ำยม ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ตั้งของอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย (สุโขทัยใหม่) เป็นที่ราบลุ่ม และเกิดน้ำท่วมเป็นประจำทุกปี สันนิฐานว่าในสมัยก่อนน้ำจำนวนนี้อาจมีปริมาณมากพอที่จะท่วมถึงกรุงเก่าได้
2. ทำนบหมายเลข 3 ทำหน้าที่ช่วยบังคับน้ำหลากทางด้านตะวันตกและตะวันตกเฉียงใต้บางส่วนให้ไหลเข้าสู่คูเมืองทางด้านตะวันตกเฉียงใต้
3. ทำนบหมายเลข 5 และ 6 ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของตัวเมืองทำหน้าที่บังคับน้ำหลากเข้าสู่คูเมืองเช่นกัน ซึ่งสามารถบังคับน้ำในบริเวณเนื้อที่ประมาณ 5 – 6 ตารางกิโลเมตร เรียกกันว่า "ทุ่งพระบาทน้อย" น้ำในบริเวณนี้ไหลหลากลงจากเนินเขาบริเวณอรัญญิกและบริเวณที่ติดต่อกับอรัญญิกนี้ก็ยังมีทำนบรูปตัวยูไว้กักเก็บน้ำอีกด้วย นอกจากทำนบที่กล่าวมาแล้วยังมีตระพังขนาดใหญ่และลึกอีกหลายแห่ง ซึ่งทำหน้าที่เก็บกักน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมในตัวเมืองและยังใช้น้ำจำนวนนี้ในการสาธารณูปโภคได้ด้วย ปริมาณน้ำทั้งหมดที่หลากไหลเข้าสู่คูเมือง หากมีปริมาณมากเกินพอก็จะล้นไหลลงสู่คลองแม่รำพันและระบายลงสู่แม่น้ำยม ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันออกของสุโขทัยเก่า

แผนผังการจัดระบบน้ำท่วมที่ปรากฏให้เห็นจนถึงปัจจุบันได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 หน้า 7

6.02 ข้อเสนอแนะในการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำ

ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นที่สุโขทัยเก่าในรอบ 100 ปี (100 years design period) ได้แสดงไว้ในรูปที่ 23, 24 และ 25 หน้า 61, 62 และ 63 จะเห็นว่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่มีโอกาสเกิดขึ้นในรอบ 100 ปี มีปริมาณมากพอที่จะทำให้เกิดความเสียหายให้แก่โบราณสถานแห่งนี้ได้ ในการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมจึงมีความจำเป็นต้องเพิ่มแหล่งกักเก็บน้ำ (storage) ให้สามารถรับปริมาณน้ำจำนวนนี้ได้อย่างเพียงพอ ซึ่งทำได้โดยการขุดลอกคูคลอง และตระพังต่าง ๆ ให้กว้างและลึกที่สุดเท่าที่จะทำได้ น้ำบางส่วนที่คาดว่ามีมากเกินขีดความสามารถที่แหล่งเก็บกักน้ำเหล่านี้จะเก็บน้ำเอาไว้ได้ ก็ทำคูระบายน้ำให้ระบายลงสู่คลองแม่รำพัน โดยการจัดให้ไหลตามธรรมชาติ (gravitational flow) ดูรูปที่ 26 หน้า 67 ประกอบ

6.2.1 ข้อเสนอแนะพื้นฐานในการจัดระบบป้องกันน้ำท่วม

ข้อเสนอแนะพื้นฐานในการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมที่สุโขทัยเก่าอาจแบ่งได้ดังนี้

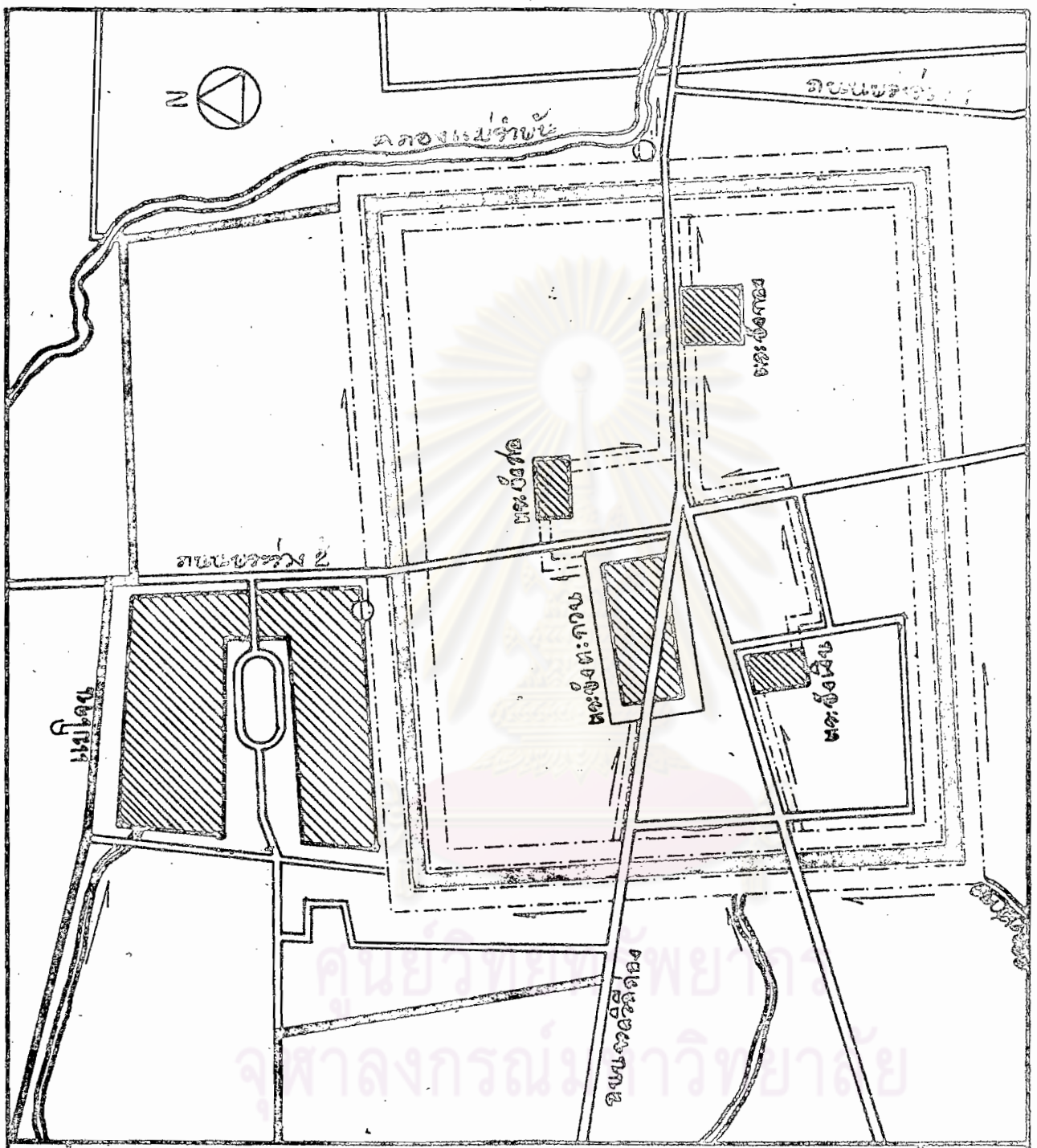
1. ทำคันดินหรือทำนบดิน (perimeter bund) เพื่อสกัดกั้นน้ำหลากจากภายนอกตัวเมือง และจัดระบบคลองระบายน้ำเพื่อระบายน้ำส่วนเกินปริมาตรกักเก็บให้ออกจากตัวเมืองลงสู่คลองธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัวเมืองมากที่สุด
2. ยกระดับพื้นดินภายในตัวเมืองให้สูงขึ้นโดยการถมดิน เพื่อให้ระดับพื้นดินในตัวเมืองมีระดับสูงเกินระดับน้ำที่จะหลากมาท่วมตัวเมือง

วิธีตามข้อ 2. นี้เป็นวิธีที่ทำได้ยาก เพราะภายในตัวเมืองมีโบราณสถานตั้งอยู่มากมาย อาจทำให้เกิดการเสียหายได้

6.2.2 ข้อเสนอแนะในการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมที่สุโขทัยเก่า

การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมที่สุโขทัยเก่าอาจทำได้ดังนี้

1. จัดทำคันดินหรือทำนบดินโดยรอบตัวเมืองสุโขทัยเก่า ทั้งสองข้างคันดินขุดคลองระบายน้ำหลัก 2 คลอง คลองหนึ่งจะอยู่ภายนอกเมือง และอีกคลอง



รูปที่ 26

แผนผังแสดงการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หนึ่งจะอยู่ภายในเมืองระหว่างคลองทั้งสองมีการฝังท่อถึงกันและที่ท่อนี้ติดตั้งประตูบังคับน้ำเอาไว้ คลองระบายน้ำหลักที่อยู่นอกเมืองทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีคลองระบายน้ำขนาดเดียวกันนี้เชื่อมต่อกับแหล่งเก็บกักน้ำแม่โจนและคลองแม่รำพัน ตามลำดับ

2. ขุดลอกตระพังต่าง ๆ ที่อยู่ภายในตัวเมือง ซึ่งมีอยู่ 4 แห่งคือ ตระพังตะกวน ตระพังสอ ตระพังเงิน ตระพังทอง และขุดลอกคลองระบายน้ำสาขา เชื่อมต่อระหว่างตระพังเหล่านี้กับคลองระบายน้ำหลักที่อยู่รอบตัวเมือง ภายนอกตัวเมืองก็ให้ขุดแหล่งเก็บน้ำแม่โจน ซึ่งเมื่อรวมปริมาตรการกักเก็บของแหล่งเก็บน้ำทั้งหมดไม่ควรน้อยกว่า 1,500,000 ลูกบาศก์เมตร
3. สร้างฝายน้ำล้นในบริเวณคลองระบายน้ำที่เชื่อมระหว่างคลองระบายน้ำหลักกับแหล่งเก็บน้ำแม่โจน และในคลองระบายน้ำที่เชื่อมระหว่างคลองระบายน้ำหลักกับคลองแม่รำพัน

แผนผังแสดงการจัดระบบป้องกันน้ำท่วมตามข้อเสนอแนะให้ไว้ในรูปที่ 26 หน้า 67

6.2.3 คันดิน (Perimeter Bund) คลองระบายน้ำ และแหล่งเก็บกักน้ำ

คันดินรอบตัวเมืองสร้างด้วยดินที่ขุดได้จากคลองระบายน้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นดินเหนียวปนร่วน (Silty Clay) เป็นส่วนใหญ่ การสร้างคันดินนี้จะต้องทำการบดอัดให้แน่นเฉลี่ยเท่ากันโดยตลอด (uniform soil density) เพื่อขจัดช่องว่าง (voids) อันเกิดจากการแทนที่ของดินเหนียว การออกแบบคันดินได้อาศัยข้อมูลการเจาะสำรวจดินบริเวณพื้นฐานโดยเจาะลึกไม่เกิน 5.00 เมตร (แผนผังและผลการเจาะสำรวจดินแสดงไว้ในรูปที่ 7 หน้า 22 และรูปที่ ก – 1 ถึง ก – 10 หน้า 101 ถึง 110) สำหรับค่าพารามิเตอร์ของดิน (soil parameter) ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบได้จากการคาดคะเนตามลักษณะดินโดยอาศัยเอกสารอ้างอิงหมายเลข (11)

ขั้นตอนการคำนวณออกแบบคันดินแสดงไว้ในภาคผนวก ข. หน้า 89

สำหรับการออกแบบคลองระบายน้ำหลัก และคลองระบายน้ำสาขา ใช้ตามสูตรของแมนนิ่ง (Manning formula) ซึ่งให้ไว้ในสมการที่ 26 หน้า 41

ขั้นตอนการคำนวณออกแบบคลองระบายน้ำแสดงไว้ในภาคผนวก ข. หน้า 89

6.2.4 ขนาดของคลองระบายน้ำ ฝายน้ำล้น และแหล่งเก็บกักน้ำ

จากการคำนวณออกแบบพบว่าขนาดของคลองระบายน้ำ ฝายน้ำล้น และแหล่งเก็บกักน้ำ ที่สามารถรับน้ำหลากในรอบ 100 ปี ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้อง

1. ขนาดของคลองระบายน้ำหลักรอบตัวเมืองมีความกว้างไม่น้อยกว่า 30.00 เมตร ลึกประมาณ 2.50 เมตร ความลาดท้องคลองประมาณ 0.00013 ความลาดข้างคลองประมาณ 1.5 : 1.0 (Hor. : Vert.)ซึ่งมีความสามารถระบายน้ำได้ประมาณ 48 ลูกบาศก์เมตร/วินาที (ดูรูปที่ ข–2 หน้า92) และคลองระบายน้ำสาขาที่เชื่อมโยงระหว่างแหล่งเก็บกักน้ำ หรือกระพังต่าง ๆ มีความกว้างไม่น้อยกว่า 15.00 เมตร โดยให้มีความลึกและความลาดเท่ากับคลองระบายน้ำตามข้อ 1. ซึ่งจะมีความสามารถระบายน้ำได้ถึง 18 ลูกบาศก์เมตร/วินาที (ดูรูปที่ ข – 3 หน้า 92)
2. ขนาดของฝายน้ำล้น มีความกว้างเท่าคลองระบายน้ำหลัก (30.00 เมตร) ความลึกจากจุดยอด (crest) ถึงท้องคลองเท่ากับ 1.50 เมตร มีความลาดด้านหน้าประมาณ 2 : 3 (Hor.:Vert.) ความลาดของทางท้ายน้ำประมาณ 0.8 มีรัศมีความโค้งจากจุด PT.,(point of tangent) ถึงแอ่งน้ำนิ่ง (stilling basin) ประมาณ 1.52 เมตร ความยาวของแอ่งน้ำนิ่งประมาณ 2.50 เมตร ที่บริเวณแอ่งน้ำนิ่งมีชูตบล็อก (chute blocks) และฟลอร์บล็อก (floor blocks) มีขนาดตามรูปที่ ข– 5 หน้า 99 ความสามารถในการระบายน้ำของฝายน้ำล้นนี้ประมาณ 48 ลูกบาศก์เมตร/วินาที
3. ขนาดของแหล่งเก็บน้ำสำคัญ คือ แหล่งเก็บน้ำแม่โจน ควรขุดลอกให้มีความลึกประมาณ 2.50 เมตร และมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 0.40 ตารางกิโลเมตร สำหรับแหล่งเก็บน้ำอื่น ๆ ก็ให้ขุดลอกให้มีความลึกประมาณ 2.50 เมตรเช่นกัน และให้มีเนื้อที่มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้โบราณ

วัตถุที่อยู่ข้างเคียงเกิดการเสียหาย เมื่อรวมปริมาตรการกักเก็บของแหล่งเก็บน้ำทั้งหมดไม่ควรน้อยกว่า 1,500,000 ลูกบาศก์เมตร (ดูตารางที่ ข – 4 หน้า 94

ความสามารถในการกักเก็บน้ำสำหรับคลองระบายน้ำและแหล่งเก็บน้ำมีแสดงไว้ในตารางที่ ข – 4 หน้า 94

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย