

บทที่ 4

ข้อกำหนด และหลักเกณฑ์ในการออกแบบ

4.1 หลักการออกแบบก่อสร้าง

4.1.1 ข้อพิจารณาในการกำหนดรูปแบบโครงการ

ตามที่ได้นำเสนอขอบเขตของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำไว้ 3 รูปแบบ ประกอบด้วย

- 1) สระเก็บน้ำ
- 2) ฝ่ายทดน้ำขนาดเล็ก
- 3) ขุดลอกหนองน้ำและบึงธรรมชาติ (แหล่งน้ำสาธารณะ)

การพิจารณากำหนดรูปแบบของโครงการว่าจะเป็นรูปแบบใดนั้นให้พิจารณาจากข้อมูลทางด้านอุทกวิทยา สภาพภูมิประเทศ ดินฐานราก และข้อมูลด้านวิศวกรรมอื่นๆ เป็นแนวทางในการเลือกรูปแบบของโครงการควรจะพัฒนาแหล่งน้ำอย่างไร

ในการพิจารณาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโครงการขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือ ขนาดใหญ่ก็ตาม ข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นก็คือแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ในบริเวณตำแหน่งที่ต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งน้ำนั้นอยู่บริเวณใด เมื่อสามารถกำหนดตำแหน่งของโครงการได้แล้ว รูปแบบของโครงการควรพิจารณาจากข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) กรณีสระเก็บน้ำ

พิจารณาจากพื้นที่รับน้ำฝน ณ จุดที่ตั้งของโครงการ ถ้ามีพื้นที่รับน้ำฝนน้อย (น้อยกว่า 1 ตารางกิโลเมตร) รูปแบบของโครงการควรพิจารณาเป็นสระเก็บน้ำ ซึ่งสามารถก่อสร้างได้ในแนวร่องน้ำหรือบริเวณใกล้เคียงร่องน้ำ และทำแนวชักน้ำเข้าไปยังสระเก็บน้ำ ถ้าจุดที่ตั้งโครงการมีพื้นที่รับน้ำฝนมาก ควรกำหนดให้ตำแหน่งของสระเก็บน้ำอยู่ภายนอกแนวร่องน้ำแล้วนำแนวชักน้ำเข้าไปยังสระเก็บน้ำ และต้องมีอาคารบังคับน้ำทำหน้าที่เปิดรับน้ำเข้าสระในฤดูฝน และปิดเก็บกักน้ำในฤดูแล้ง

ในการกำหนดรูปแบบของสระเก็บน้ำ ขนาด รูปร่าง ลาดด้านข้าง ตลอดจนความลึกของสระเก็บน้ำจะต้องคำนึงถึงลักษณะของดินฐานรากด้วย ชั้นดินบางแห่งจะมีหลายชั้นหลายชนิด ทั้งที่ตื้นน้ำ น้ำซึม ได้บ้างหรือน้ำซึมได้ดี ในกรณีของดินฐานรากเป็นดินตื้นน้ำ การกำหนดความลึกจะไม่ค่อยมีปัญหา แต่ถ้าดินฐานรากเป็นดินประเภทที่น้ำซึมผ่านได้ดี เช่น ดินทราย จะต้องพยายามหลีกเลี่ยงไปตำแหน่งอื่น การปรับปรุงดินฐานรากเป็นงานที่ต้องใช้ค่าลงทุนสูง ควรหลีกเลี่ยง

ตารางที่ 4.1 แสดงความจุเก็บกักน้ำของสระเก็บน้ำที่มีความลึก 3.50 เมตรและที่ลาดด้านข้างต่างๆ

ลาดด้านข้าง 1:1 ที่ความลึก 3.50 ม. ทำนบดินสูง 3.50 ม. กว้าง 10.00 ม.

ปากบ่อ		ก้นบ่อ		ความจุเก็บกัก (ลบ.ม.)
กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	
23.50	23.50	20.00	20.00	1,659.29
43.50	43.50	40.00	40.00	6,104.29
63.50	63.50	60.00	60.00	13,349.29
83.50	83.50	80.00	80.00	23,394.29
103.50	103.50	100.00	100.00	36,239.29
123.50	123.50	120.00	120.00	51,884.29

ลาดด้านข้าง 1:1.5 ที่ความลึก 3.50 ม. ทำนบดินสูง 3.50 ม. กว้าง 10.00 ม.

ปากบ่อ		ก้นบ่อ		ความจุเก็บกัก (ลบ.ม.)
กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	
25.25	25.25	20.00	20.00	1,799.66
45.25	45.25	40.00	40.00	6,367.16
65.25	65.25	60.00	60.00	13,734.66
85.25	85.25	80.00	80.00	23,902.16
105.25	105.25	100.00	100.00	36,869.66
125.25	125.25	120.00	120.00	52,637.16

ลาดด้านข้าง 1:2 ที่ความลึก 3.50 ม. ทำนบดินสูง 3.50 ม. กว้าง 10.00 ม.

ปากบ่อ		ก้นบ่อ		ความจุเก็บกัก (ลบ.ม.)
กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	
27.00	27.00	20.00	20.00	1,947.17
47.00	47.00	40.00	40.00	6,637.17
67.00	67.00	60.00	60.00	14,127.17
87.00	87.00	80.00	80.00	24,417.17
107.00	107.00	100.00	100.00	37,507.17
127.00	127.00	120.00	120.00	53,397.17

2) กรณีฝายทดน้ำขนาดเล็ก

โดยหน้าที่ของฝายจะทำหน้าที่ยกระดับน้ำในลำน้ำให้สูงขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำและส่งน้ำต่อไปยังพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำที่เก็บกักหน้าฝายจึงมีความสำคัญเป็นอันดับรอง ยิ่งในกรณีของฝายขนาดเล็กด้วยแล้ว ปริมาณน้ำเก็บกักหน้าฝายก็จะยิ่งน้อยลงไปอีก ดังนั้นในการพิจารณากำหนดตำแหน่งของฝายทดน้ำ ควรกำหนดให้อยู่ในลำน้ำที่มีสภาพน้ำไหลตลอดปี หรือมีอ่างเก็บกักน้ำเป็นแหล่งน้ำต้นทุน แต่อย่างไรก็ตามถ้ามีความต้องการเพียงเพื่อยกระดับน้ำเฉพาะฤดูฝนหรือเฉพาะช่วงเวลาที่มียน้ำผ่านก็อยู่ในวิสัยที่จะดำเนินการได้

ฝายทดน้ำเป็นอาคารทางด้านชลศาสตร์ประเภทหนึ่ง อิทธิพลต่างๆ ที่กระทำกับตัวฝายเกิดขึ้นจากน้ำเป็นหลัก ความมั่นคงของอาคารจะต้องสามารถรับแรงดันน้ำได้ และป้องกันการกัดเซาะทั้งทางด้านข้างและใต้ฐานราก ดังนั้นคุณสมบัติของดินฐานรากจะต้องเป็นดินดี การกำหนดความสูงของตัวฝายก็ไม่ควรให้สูงมากนัก ไม่ควรเกิน 2.00 ม. ถ้าจำเป็นจะต้องกำหนดความสูงให้มากกว่านั้น ก็ควรจะพิจารณาเป็นโครงการขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ เพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการต่อไป

สำหรับฝายขนาดเล็กตามลักษณะและรูปแบบของฝาย มข.2527 มีขนาดที่ควรใช้ในการก่อสร้าง ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เสนอขนาดฝายขนาดเล็ก (มข.2527) ที่ควรใช้ก่อสร้าง

ความต้องการน้ำโดยประมาณ (ลบ.ม./ปี)	ขนาดของฝายขนาดเล็ก (มข.2527) ที่เสนอให้ใช้
14,000-40,000	สันฝายสูง 1.00 ม. พนังข้างสูง 2.50 ม. กว้างประมาณ 8-10 ม.
40,000-80,000	สันฝายสูง 1.50 ม. พนังข้างสูง 3.00 ม. กว้างประมาณ 10-15 ม.
80,000-120,000	สันฝายสูง 2.00 ม. พนังข้างสูง 3.50 ม. กว้างประมาณ 15-20 ม.
120,000-160,000	สันฝายสูง 2.00 ม. พนังข้างสูง 3.50 ม. กว้างประมาณ 15-20 ม.

หมายเหตุ

- (1) ความต้องการน้ำขั้นต่ำ คิดประมาณที่ประชากรในพื้นที่ 100-300 คน รวมถึงการเกษตรและปศุสัตว์
- (2) คิดที่ล้นน้ำความยาวประมาณ 1-2 กม.
- (3) การตัดสินใจเลือกใช้ฝายต้องทำการสำรวจภูมิประเทศ และศึกษาความต้องการใช้น้ำก่อนที่จะเลือกใช้



ฝายขนาดเล็ก (มข, 2527)

3) กรณีของงานขุดลอกหนองน้ำและบึงธรรมชาติ

งานขุดลอกใดๆ สามารถดำเนินการได้ทุกกรณี ทั้งนี้เนื่องจากหนองน้ำและบึงธรรมชาติเป็นแหล่งน้ำสาธารณะที่มีอยู่เดิมแล้ว เพียงแต่ต้องคำนึงถึงเรื่องผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งทางด้านวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม เช่น ความมั่นคงของลาดตลิ่ง บ้านเรือนราษฎรและสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ ถึงแม้ว่าสิ่งปลูกสร้างเหล่านั้นอาจจะไม่อยู่ในเขตแหล่งน้ำที่พัฒนาก็ตาม แต่การขุดลอกให้มีความลึกมากและใกล้ชิดกับสิ่งปลูกสร้างมากเกินไปอาจทำความเสียหายให้กับสิ่งก่อสร้างเหล่านั้นได้

มูลดินที่เกิดขึ้นจากการขุดลอกจะต้องกำหนดแหล่งทิ้งดินให้ชัดเจนแน่นอน ในกรณีที่ทำเป็นตอม่อทิ้งดินบริเวณใกล้เคียงแนวการขุดลอกจะต้องตรวจสอบความมั่นคงของตลิ่ง และป้องกันการกัดเซาะมูลดินที่ไหลกลับลงมายังลำน้ำด้วย

4.1.2 ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบโครงการ

เมื่อเลือกรูปแบบโครงการและกำหนดตำแหน่งของโครงการได้แล้ว ในการพิจารณาออกแบบรายละเอียด จำเป็นจะต้องมีปัจจัยที่ต้องพิจารณา ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.3 และสรุปได้ดังนี้

1) สระเก็บน้ำ

- (1) ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศเพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของโครงการในสนาม
- (2) การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศและจัดทำแผนที่ผังบริเวณมาตราส่วนตาม

ความเหมาะสม

- (3) ศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา
 - ปริมาณน้ำไหลเข้าสู่สระเก็บน้ำ
 - ปริมาณน้ำไหลออกจากสระเก็บน้ำ
 - ความต้องการใช้น้ำจากสระเก็บน้ำ
 - กำหนดขนาดความจุของสระเก็บน้ำ
- (4) การศึกษาและวิเคราะห์สภาพดินฐานราก จากการขุดเจาะดินด้วย Hand Auger

หรือ Test Pit

- (5) การศึกษาและวิเคราะห์ลาดด้านข้างของสระเก็บน้ำ การรั่วซึม
- (6) รูปแบบและออกแบบรายละเอียดของอาคารประกอบ เช่น อาคารระบายน้ำ

ท่อส่งน้ำ ฯลฯ

- (7) รูปแบบของอาคารประกอบอื่นๆ เช่น ป้ายโครงการ ฯลฯ

(8) ตำแหน่งของแหล่งทิ้งดิน

(9) จำนวนปริมาณงานและราคางาน

2) ฝ่ายขนาดเล็ก

(1) ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศเพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของโครงการในสนาม

(2) การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศและจัดทำแผนที่ผังบริเวณมาตราส่วนตาม

ความเหมาะสม

(3) การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา

- ปริมาณน้ำหลาก ณ จุดที่ตั้งโครงการ

- ความต้องการใช้น้ำ

- วางแผนระบบการกระจายน้ำด้วยระบบคลองเปิด ท่อส่งน้ำ หรือสูบน้ำ

ตารางที่ 4.3 ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบโครงการ

สระเก็บน้ำ	ฝ่ายขนาดเล็ก	ชุดลอกหนองน้ำและบึงธรรมชาติ
1) การตรวจสอบสภาพภูมิประเทศเพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของโครงการในสนาม	1) การตรวจสอบสภาพภูมิประเทศเพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของโครงการในสนาม	1) การตรวจสอบสภาพภูมิประเทศเพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของโครงการในสนาม
2) การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศและจัดทำแผนที่ผังบริเวณมาตราส่วนตามความเหมาะสม (1:500 หรือ 1:1,000)	2) การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศและจัดทำแผนที่ผังบริเวณ มาตราส่วนตามความเหมาะสม (1:500 หรือ 1:1,000)	2) การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศและจัดทำแผนที่ผังบริเวณมาตราส่วนตามความเหมาะสม (1:500 หรือ 1:1,000)
3) การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา - ปริมาณน้ำไหลเข้าสู่สระเก็บน้ำ - ปริมาณน้ำไหลออกจากสระเก็บน้ำ - ความต้องการใช้น้ำจากสระน้ำ - กำหนดขนาดความจุของสระเก็บน้ำ	3) การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา - ปริมาณน้ำหลาก ณ จุดที่ตั้งโครงการ - ความต้องการใช้น้ำ - วางแผนระบบการกระจายน้ำด้วยระบบคลองเปิด ท่อส่งน้ำ หรือสูบน้ำ	3) การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา - ปริมาณน้ำหลาก ณ จุดที่ตั้งโครงการ - ความต้องการใช้น้ำ - กำหนดขนาด ขอบเขต ความลึกของการขุดลอก

สระเก็บน้ำ	ฝ่ายขนาดเล็ก	ชุดลอกหนองน้ำและบึงธรรมชาติ
4) การศึกษาและวิเคราะห์สภาพดินฐานราก จากการขุดเจาะดินด้วย Hand Auger หรือ Test Pit	4) การศึกษาและวิเคราะห์ด้านชลศาสตร์ และ โครงสร้าง	4) การกำหนดรูปแบบและออกแบบรายละเอียดของอาคารประกอบ
5) การศึกษาและวิเคราะห์ลาดด้านข้างของสระเก็บน้ำ การรั่วซึม	5) การกำหนดรูปแบบและการออกแบบรายละเอียดของอาคารประกอบ เช่น ท่อปากคลองส่งน้ำ	5) การกำหนดตำแหน่งของแหล่งทิ้งดิน
6) การกำหนดรูปแบบและการออกแบบรายละเอียดของอาคารประกอบ เช่น ท่อปากคลองส่งน้ำ	6) การสำรวจแหล่งวัสดุก่อสร้าง	6) การคำนวณปริมาณงานและราคางาน
7) การสำรวจแหล่งวัสดุก่อสร้าง	7) การคำนวณปริมาณงานและราคางาน	
8) การกำหนดตำแหน่งของแหล่งทิ้งดิน		
9) การคำนวณปริมาณงานและราคางาน		

(4) การศึกษาและวิเคราะห์ด้านชลศาสตร์ และ โครงสร้าง

(5) กำหนดรูปแบบและออกแบบรายละเอียดของอาคารประกอบ เช่น ท่อปากคลองส่งน้ำ

(6) การสำรวจแหล่งวัสดุก่อสร้าง

(7) คำนวณปริมาณงานและราคางาน

3) ชุดลอกหนองน้ำและบึงธรรมชาติ (ดูสระเก็บน้ำประกอบ)

(1) ตรวจสอบภูมิประเทศเพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของโครงการในสนาม

(2) การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศและจัดทำแผนที่ผังบริเวณมาตราส่วนตาม

ความเหมาะสม

มาตรฐานการก่อสร้าง บูรณะ และการบำรุงรักษาแหล่งน้ำ

- (3) การศึกษาและวิเคราะห์ด้านอุทกวิทยา
 - ปริมาณน้ำหลาก ณ จุดที่ตั้งโครงการ
 - ความต้องการใช้น้ำ
 - กำหนดขนาด ขอบเขต ความลึกของการขุดลอก
- (4) กำหนดปริมาณงานและราคางาน