



คำแนะนำการใช้แบบและเทคนิคการขุดปรับพื้นที่ ตามหลักวิศวกรรม

เรียบเรียงโดย อ. รัชต์เผ่า พลรัตน์

ที่ปรึกษาชมรมโคกหนองนา วิสวะ ม.ขอนแก่น

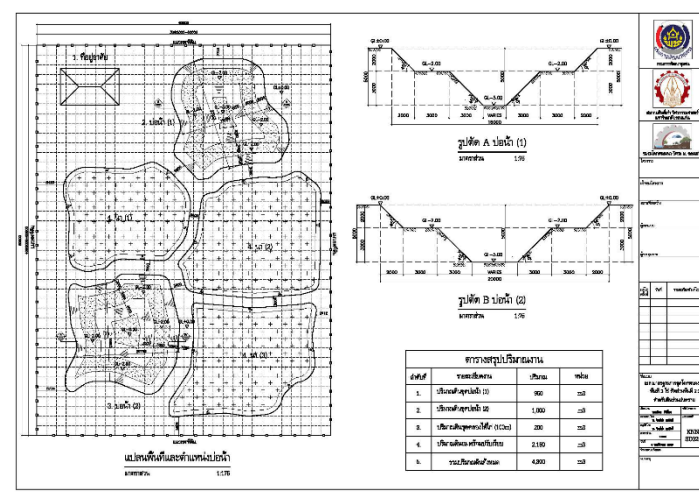
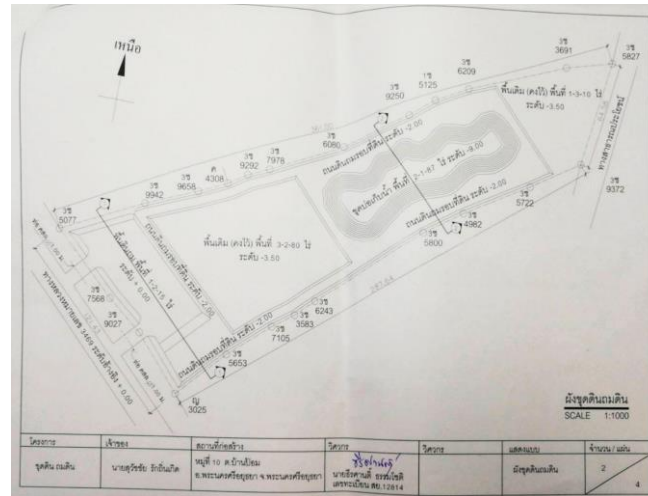
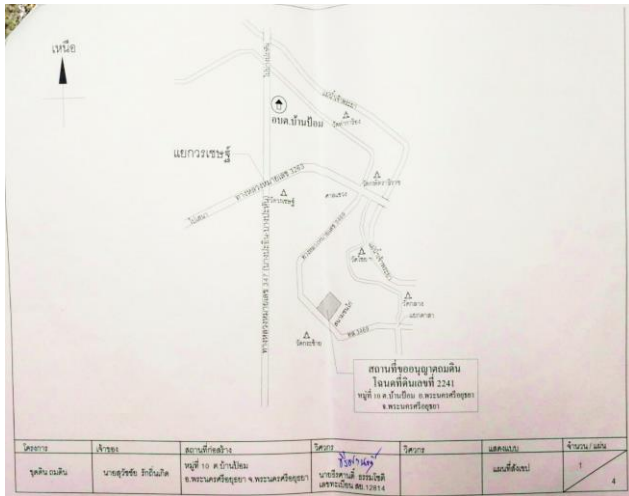
หลักการบริหารจัดการเพื่อปรับพื้นที่โคกหนองนา

หลักการบริหารโครงการโคกหนองนาโมเดล

- การออกแบบแนวคิดโคกหนองนาโมเดล (Conceptual Design)
- การพัฒนาแบบเพื่อการปรับพื้นที่ (Engineering / Construction Design)
- การปรับพื้นที่ (Project Execution)
 - ประเมินความเสี่ยง แผนการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Assessment)
 - การวางแผนปฏิบัติงาน (Project Execution Plan)
 - การสำรวจพื้นที่ (Site Survey)
 - ปรับแบบเพื่อการดำเนินการ (Approved For Construction Design)
 - การเตรียมการเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน (Mobilization and Site Clearance)
 - การปฏิบัติงานตามแผนงาน (Construction)
 - แผนการควบคุม, กำกับติดตาม และประเมินผล (Project Control , Monitoring and Assessment)
 - การตรวจสอบ, ทดสอบการใช้งาน ก่อนการส่งมอบงาน (Commissioning)
- การส่งมอบและตรวจรับงาน (Project Handover)
- โคกหนองนาสู่การปฏิบัติ (Operation)

ขั้นตอนการสร้างแบบวิศวกรรมเพื่อการขออนุญาตและปรับพื้นที่

เป็นขั้นตอนการที่มีการประยุกต์แบบแนวความคิดสู่แบบด้านวิศวกรรมเพื่อการขออนุมัติการปรับพื้นที่ (Permit, Approve For Con.) ตามกฎหมายกำหนดและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม



แบบมาตรฐานด้านวิศวกรรม



กรมการพัฒนาชุมชน

แบบรายละเอียดงานปรับปรุงแบบแปลงที่ดิน
ตามแบบมาตรฐาน โคก หนอง นา โมเดล

พื้นที่ครัวเรือนต้นแบบ

พื้นที่ 3 ไร่ สัดส่วนพื้นที่ 2:3

สำหรับดินร่วนปนทราย



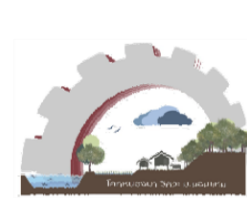
สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ชมรมโคกหนองนา
วิศวะ ม. ขอนแก่น

หมายเหตุ

แบบชุดนี้เหมาะสมภายใต้สภาพดิน /ขนาดพื้นที่/ และเงื่อนไขรูปแบบแปลง เป็นไปตามข้อกำหนด หากนำไปใช้ในสภาพพื้นที่และเงื่อนไขที่ต่างไปจากนี้ แนะนำให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ หรือปรับได้ตามความเหมาะสมภายใต้ความรับผิดชอบของเจ้าของแปลง ทั้งนี้ แบบรายละเอียดชุดนี้ เป็นแบบมาตรฐานเพื่อการใช้งานและออกแบบภายใต้โครงการพื้นที่ต้นแบบเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคก หนอง นา โมเดล ของกรมการพัฒนาชุมชน (พช) เท่านั้น โดยขอสงวนสิทธิ์ในการนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น

แบบมาตรฐานด้านวิศวกรรม



แบบมาตรฐาน โคน หอน นา โมเดล



พื้นที่ขนาด 3 ไร่ สัดส่วนพื้นที่ 2 : 3



รายละเอียด

- 1 โคน ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง
- 2 นา ร่องรอบคันขนาด 1.0 เมตร ลึก 0.5 เมตร
- 3 หอนน้ำ ขุดเป็นตะพักการระดับ 1.0 เมตร กระจายทั่วพื้นที่ เพื่อสร้างความชุ่มชื้น
- 4 คุลคลองไส้ไก่ เพื่อการกระจายความชุ่มชื้น
- 5 คันนาทอค่า ปลูกพืชบนคันนา ขนาดใหญ่สูง 1.0 เมตร เพื่อกักเก็บน้ำ



รายละเอียดโครงการ

- 1 โคน ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง
- 2 นา ทำคันนาทอค่า
- 3 หอนน้ำจัด เก็บน้ำและล้นปลา
- 4 คุลคลองไส้ไก่
- 5 ฝาย
- 6 อาคาร
- 7 ศาลา
- 8 ลานอเนกประสงค์



ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,500 มม./ปี

ที่ดินขนาด 3 ไร่ > 7,200 ลูกบาศก์เมตร/ปี

การเก็บน้ำในพื้นที่ให้ได้ 100 %



โคน 1.5 ไร่

ความต้องการใช้น้ำ 1,500 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณดินกบ 4,000 ลูกบาศก์เมตร



นา 1 ไร่

ความต้องการใช้น้ำ 1,500 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณดินกบ (หัวคันนา) 320 ลูกบาศก์เมตร



หอน 0.5 ไร่

ปริมาณน้ำที่กักเก็บ 4,000 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณน้ำระเหย 1,280 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณดินขุด 4,000 ลูกบาศก์เมตร

- 1 หอนน้ำขนาด 20.0 x 20.0 ตารางเมตร ปริมาณดินขุด 2,000 ลูกบาศก์เมตร
- 2 หอนน้ำขนาด 20.0 x 30.0 ตารางเมตร ปริมาณดินขุด 3,000 ลูกบาศก์เมตร
- 3 หอนน้ำขนาด 20.0 x 40.0 ตารางเมตร ปริมาณดินขุด 4,000 ลูกบาศก์เมตร



สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยจฬงครบัง



ชมรมโคกหนองนา วิเศษฯ ชมรมแก่น

โครงการ

เจ้าของโครงการ

สถานที่ตั้ง

ผู้สนับสนุน

ผู้ร่วมทุน

แก้ไขครั้งที่

วันที่

รายละเอียดแก้ไข

ชื่อแบบ

แบบมาตรฐาน พื้นที่ 3 ไร่

สัดส่วนพื้นที่ 2:3

สำหรับดินช่วงฝนพฤษภาคม

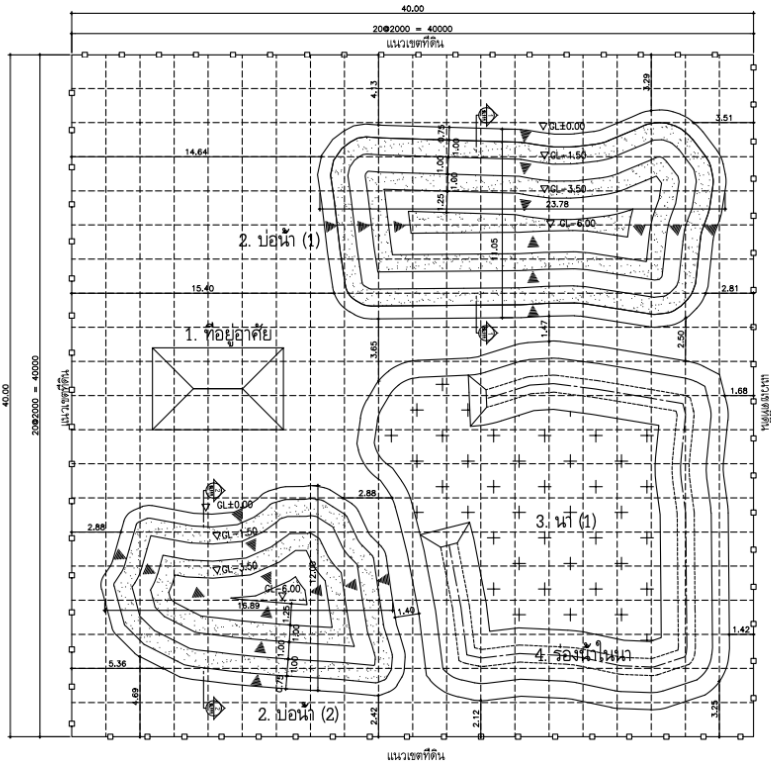
วันที่ 21 พฤศจิกายน 2563

จำนวนครั้งที่พิมพ์ 2 ฉบับ

หมายเลข

ชนิดไม้	ชนิดดิน	ชนิดดิน
ราคาต่อไร่	พื้นที่	พื้นที่
ชนิดไม้	พื้นที่	พื้นที่
ราคาต่อไร่	พื้นที่	พื้นที่
วันที่	พื้นที่	พื้นที่
จำนวนครั้งที่พิมพ์	พื้นที่	พื้นที่
หมายเลข	พื้นที่	พื้นที่

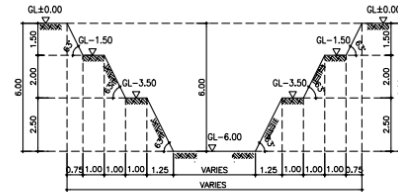
แบบมาตรฐานด้านวิศวกรรม



แปลนพื้นที่และตำแหน่งบ่อน้ำ

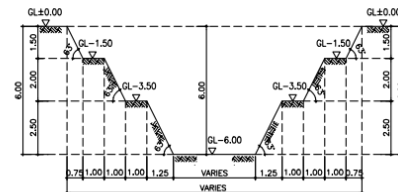
มาตราส่วน

1:125



รูปตัด (1) แสดงระดับขุดบ่อน้ำ (1)

มาตราส่วน 1:100



รูปตัด (2) แสดงระดับขุดบ่อน้ำ (2)

มาตราส่วน 1:100

ตารางสรุปปริมาณงาน

ลำดับที่	รายละเอียดงาน	ปริมาณ	หน่วย
1.	ปริมาณขุดดินขุดพร้อมปรับแต่ง บ่อน้ำ (1)	700	m3
2.	ปริมาณขุดดินขุดพร้อมปรับแต่ง บ่อน้ำ (2)	450	m3
3.	ปริมาณบ่อน้ำทั้งหมด (1) + (2)	1,150	m3
4.	ปริมาณขุดดินขุดร่องน้ำ, คลอง, คลองไส้ไก่ พร้อมปรับแต่ง	350	m3
5.	ปริมาณขุดดินปรับปรุงแปลงที่ดิน ตามแบบ โภก ท้องนา โมเดล พื้นที่ควมเวียนต้นแบบ	1,500	m3
	รวมปริมาณขุดดินขุดทั้งหมด (3)+(4)	1,500	m3



สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า



กรมโยธาธิการและผังเมือง

โครงการ

ชื่อโครงการ

สถานที่ก่อสร้าง

ผู้ควบคุม

นายวิวัฒน์ ศรีก้อม (ยช.8391)

ผู้ตรวจสอบ

แก้ไข

วันที่

รายละเอียดแก้ไข

ชื่อแบบ

แบบงานขุดดิน

พื้นที่ 1 ไร่ สัดส่วน 1:1

สำหรับดินเหนียว

(CLAY ; CL)

วันที่จัดทำ

วันที่แก้ไข

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้แก้ไข

วันที่

หน้า

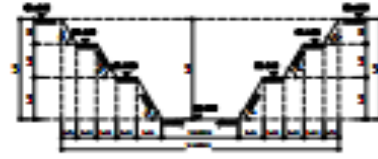
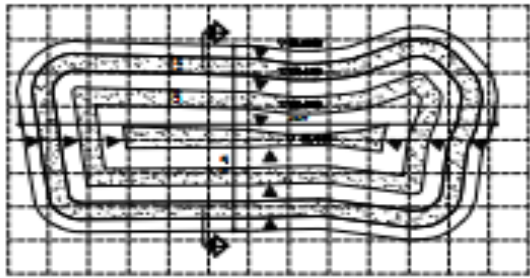
รวม

การใช้งานแบบมาตรฐาน

ประเภทแบบมาตรฐาน

- 1) แบบมาตรฐานตามสัดส่วนพื้นที่ (แก้ไขข้อความ)
- 2) แบบบ่อหรือหนองมาตรฐาน (แบบ Catalog) ขนาดเต็ม
- 3) แบบบ่อหรือหนองมาตรฐาน (แบบ Catalog) ที่มีการลดขนาดความกว้างบ่อไม่เกิน 8 เมตร

แบบบ่อหรือหนองมาตรฐาน (แบบ Catalog) ขนาดเต็ม

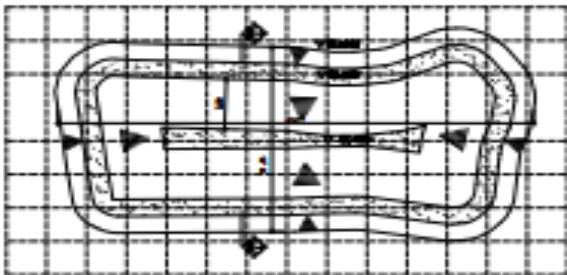


รูปที่ (1) แสดงลักษณะ (1)

แบบมาตรฐาน 1-11-1-1 A

พื้นที่ 1 ไร่ ส่วน 1:1 ครอบคลุมพื้นที่ 1 ไร่ 1 แปลงโดยประมาณ

ความลึก (ม.)	สันเขื่อน (ม.)	สันเขื่อน (ม.)	สันเขื่อน (ม.)
1.5	267	259	260
2.0	262	250	257
2.5	256	245	250
3.0	250	239	245
3.5	244	232	240
4.0	237	224	235
4.5	230	215	229
5.0	223	206	223
5.5	215	197	217
6.0	208	188	211

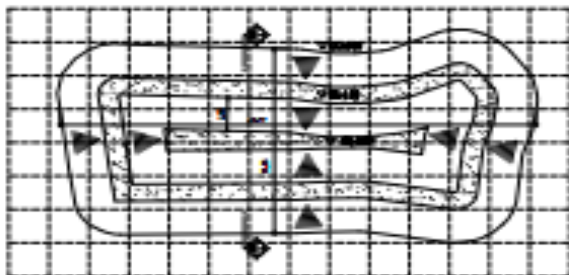


รูปที่ (2) แสดงลักษณะ (2)

แบบมาตรฐาน 1-11-2-1 A

พื้นที่ 1 ไร่ ส่วน 1:1 ครอบคลุมพื้นที่ 1 ไร่ 1 แปลงโดยประมาณ

ความลึก (ม.)	สันเขื่อน (ม.)	สันเขื่อน (ม.)	สันเขื่อน (ม.)
1.0	269	264	258
1.5	259	252	247
2.0	249	241	241
2.5	239	231	235
3.0	229	221	225
3.5	219	211	219
4.0	209	201	211

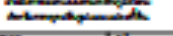
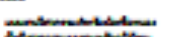
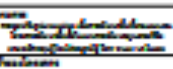


รูปที่ (3) แสดงลักษณะ (3)

แบบมาตรฐาน 1-11-3-1 A

พื้นที่ 1 ไร่ ส่วน 1:1 ครอบคลุมพื้นที่ 1 ไร่ 1 แปลงโดยประมาณ

ความลึก (ม.)	สันเขื่อน (ม.)	สันเขื่อน (ม.)	สันเขื่อน (ม.)
1.0	267	259	260
1.5	262	250	257
2.0	256	245	250



การใช้งานแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดการใช้งานแบบรายละเอียดการปรับปรุงแบบแปลงที่ดิน

1. แบบมาตรฐานได้จัดทำขึ้นตามหลักวิชาชีพสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ โดยยึดหลักการตามทฤษฎีใหม่และพื้นฐานการออกแบบเชิงภูมิสังคม หากมีการเปลี่ยนแปลงแบบผู้ออกแบบควรจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และความเข้าใจในหลักการออกแบบเชิงภูมิสังคม, วิชาชีพสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
2. แบบมาตรฐานไม่มีข้อกำหนดหรือข้อบังคับสำหรับ ขนาดหรือรูปร่างของ ร่องน้ำ, คลองไส้ไก่ หรือคลองต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถออกแบบใหม่ได้โดยไม่ต้องให้วิศวกรเซ็นรับรอง แนะนำให้มีการขุดหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อป้องกันดินพังทลาย และง่ายในการคำนวณปริมาตรดินขุด และควรมีความลึกไม่ควรเกิน 3 เมตร

การใช้งานแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดการใช้งานแบบรายละเอียดการปรับรูปแบบแปลงที่ดิน

3. การเปลี่ยนแปลงแบบที่ต้องการการออกแบบและเซ็นรับรองโดยวิศวกร คือ การเปลี่ยนรูปทรง หนอง หรือขนาดของหนองที่ทำให้ปริมาตรดินขุดเปลี่ยนไปจากปริมาตรดินที่ได้ระบุในแบบ

และการกระทำดังต่อไปนี้ไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบที่ต้องให้วิศวกรเซ็นรับรอง

- การลดหรือเพิ่มจำนวนหนอง (แบบมาตรฐาน) โดยจะต้องไม่กระทบกับปริมาตรดินขุด
- การปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือขนาดของ คลอง, ร่องน้ำ, คลองไส้ไก่
- การปรับมุมทิศของหนอง
- การปรับตำแหน่งของ โคนก, หนอง หรือ นา
- การปรับรูปทรงแปลงนาจากแบบมาตรฐาน
- การลดความลึกของหนอง
 - หากใช้แบบหนองมาตรฐานตาม Catalog ที่มีการคำนวณปริมาณดินขุดทุก 50 เซนติเมตร สามารถขออนุมัติการเปลี่ยนแปลงจากผู้มีอำนาจได้เลย
 - หากใช้แบบมาตรฐานเดิม จะต้องมีการคำนวณปริมาตรดินขุดใหม่ และแจ้งผู้มีอำนาจเพื่ออนุมัติก่อนการเปลี่ยนแปลง

การใช้งานแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดการใช้งานแบบรายละเอียดการปรับปรุงแบบแปลงที่ดิน

4. รูปทรงของหนองให้เป็นไปตามแบบแนวคิดทางภูมิสังคม (เลียนแบบธรรมชาติ) หากมีความต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือรูปทรงของหนองเจ้าของพื้นที่จะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำแบบใหม่ตามความต้องการของตนเองและต้องแจ้งขอยกเลิกการใช้แบบมาตรฐาน
5. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย, จำนวนหนอง,ขนาด หรือปริมาตรดินขุดที่ระบุในแบบแนวคิดทางภูมิสังคม (รูปกราฟฟิก) ไม่สามารถนำไปอ้างอิงในการขุดปรับพื้นที่ได้
6. ผู้ใช้งานแบบโดยความยินยอมจากเจ้าของที่สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งของหนอง, นาและโคกได้ตามข้อจำกัดในพื้นที่ เช่น มีต้นไม้ขวาง แต่ห้ามเปลี่ยนรูปทรงและขนาดของหนองเพราะจะมีผลต่อการคำนวณปริมาตรดินขุด หากมีการปรับรูปทรงจะถือว่าแบบมาตรฐานใช้อ้างอิงไม่ได้
7. แบบทางวิศวกรรมจะเป็นแบบที่ให้รายละเอียดงานปรับปรุงแปลงที่ดินที่ได้รับการออกแบบและคำนวณปริมาตรดินขุดที่จะใช้ในการตรวจรับงาน ดังนั้นหากเจ้าของพื้นที่เลือกใช้แบบมาตรฐานในการปรับปรุงแปลงที่ดิน และขุดหนองเป็นไปตามรูปทรง, ขนาดที่ระบุในแบบมาตรฐานวิศวกรรมนั้น ให้คิดปริมาตรดินขุดที่เกิดจากการขุดหนองตามที่ระบุในแบบมาตรฐานวิศวกรรมนั้น ๆ

การใช้งานแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดการใช้งานแบบรายละเอียดการปรับปรุงแบบแปลงที่ดิน

8. จำนวนของหนองไม่จำเป็นจะต้องขุดตามจำนวนที่ระบุในแบบมาตรฐานวิศวกรรม โดยปริมาตรดินขุดในการตรวจรับงานจะคิดจาก

8.1 ปริมาตรดินขุดหนองตามจำนวนหนองที่ขุดจริงในพื้นที่ที่เข้าโครงการ เช่น ในแบบมาตรฐานวิศวกรรมระบุ 2 หนอง แต่เจ้าของที่ต้องการขุดแค่ 1 หนอง เพราะฉะนั้นปริมาตรดินขุดหนองจะคิดแค่หนองเดียว ส่วนปริมาตรดินขุดของหนองที่ไม่ได้ขุดสามารถนำไปขุดร่องน้ำ, คลอง หรือคลองไส้ไก่ ในพื้นที่ที่เข้าโครงการได้ แต่ต้องมีปริมาตรดินขุดรวมกันทั้งหมดไม่เกินที่กำหนดในแบบมาตรฐานวิศวกรรม

8.2 ปริมาตรดินที่ขุดได้จริงจากคลอง, คลองไส้ไก่หรือร่องน้ำ (รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู)

8.3 ปริมาตรดินที่ไม่ได้ขุดหนองสามารถนำไปใช้ในการขุดคลอง, คลองไส้ไก่ หรือร่องน้ำ แต่ปริมาตรดินรวมต้องไม่เกินปริมาตรดินรวมที่ระบุในแบบ เช่น พื้นที่ขนาด 3 ไร่ ที่ระบุปริมาตรดินขุด 4,000 ลบ.ม มีการระบุจำนวนหนอง 2 หนอง แต่เจ้าของที่ไม่ต้องการขุดหนองเนื่องจากมีอยู่แล้ว ดังนั้นเจ้าของที่สามารถขุดร่องน้ำ, คลอง หรือคลองไส้ไก่ ในพื้นที่ที่เข้าโครงการได้ แต่ต้องมีปริมาตรดินขุดรวมไม่เกิน 4,000 ลบ.ม

การใช้งานแบบมาตรฐาน

ข้อกำหนดการใช้งานแบบรายละเอียดการปรับปรุงแบบแปลงที่ดิน

9. รูปทรงของคลองไส้ไก่ให้ขุดภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อสะดวกในการคำนวณและตรวจนับปริมาตรดินขุด
10. การขุดดินหรือขนดินนอกพื้นที่ที่กำหนดเข้าโครงการ ถึงแม้จะเป็นที่ดินแปลงเดียวกัน ขอให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ตรวจรับมอบงาน เช่น เข้าโครงการ 3 ไร่ แต่พื้นที่ดินทั้งแปลง 10 ไร่ การขุดหนองหรือคลอง, ร่องน้ำควรขุดปรับในพื้นที่ 3 ไร่ เท่านั้น
11. ในส่วนการออกแบบความลาดเอียงหนองในแบบมาตรฐานวิศวกรรม วิศวกรใช้ข้อมูลคุณสมบัติดินตามค่ามาตรฐานขุดดิน จึงไม่สามารถใช้ค่าความลาดเอียง, ขนาดตะพักขานพักหรือความลึกในแบบมาตรฐานวิศวกรรมเป็นการยืนยันการป้องกันการพังทลายของดินได้ หากเจ้าของพื้นที่ต้องการทราบเสถียรภาพของดินอย่างชัดเจน เจ้าของพื้นที่สามารถนำดินในพื้นที่ไปตรวจสอบคุณสมบัติที่สถาบันตรวจสอบคุณสมบัติดินมาตรฐาน เช่น ในห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย แล้วนำไปคำนวณค่าเสถียรภาพของดินโดยวิศวกร
12. หากเจ้าของพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปทรงหนอง, ขนาดของหนอง เจ้าของพื้นที่, ผู้ควบคุมงาน และผู้ตรวจรับมอบงาน ไม่สามารถใช้แบบมาตรฐานวิศวกรรมในการอ้างอิงใด ๆ ทั้งสิ้น

ขั้นตอนการใช้แบบมาตรฐาน

คำแนะนำและขั้นตอนการใช้งานแบบมาตรฐาน

การใช้งานแบบมาตรฐานให้พิจารณาเป็นลำดับขั้นโดยเริ่มจาก แบบมาตรฐานเดิมที่มีสัดส่วนพื้นที่ให้เลือกพื้นที่สัดส่วน 1:1, 1:2, 1:3 และ 2:3 หากพบว่าพื้นที่มีข้อจำกัดการใช้งานให้พิจารณาใช้แบบย่อมาตรฐานแบบ Catalog ดังนี้

1. แบบมาตรฐานเดิม (พื้นที่สัดส่วน 1:1, 1:2, 1:3 และ 2:3)
 - 1.1. เจ้าของพื้นที่เลือกแบบที่ใกล้เคียงกับรูปทรงแปลงที่ดินของเจ้าของพื้นที่ให้ได้มากที่สุด คือ พื้นที่สัดส่วน 1:1, 1:2, 1:3 และ 2:3
 - 1.2. ร่างปรับรายละเอียดแบบตามภูมิสังคัมในพื้นที่ในกระดาษร่าง เช่น ขยับตำแหน่ง หนอง นา หรือโคก เพื่อการทำแบบสุดท้ายเพื่อขออนุญาต
 - 1.3. นำแบบร่างไปจัดทำแบบสุดท้ายเพื่อขออนุญาต ด้วยโปรแกรม Auto – cad หรือแบบมาตรฐานเขียนมือพร้อมมาตราส่วนที่ถูกต้อง
 - 1.4. พิมพ์แบบสุดท้ายเพื่อขออนุญาต พร้อมแบบมาตรฐานที่มีลายเซ็นวิศวกร พร้อมสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรของวิศวกรชำนาญการของสมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อประกอบการยื่นแจ้งผู้มีอำนาจตาม พรบ ขุดดินถมดิน พ.ศ 2543

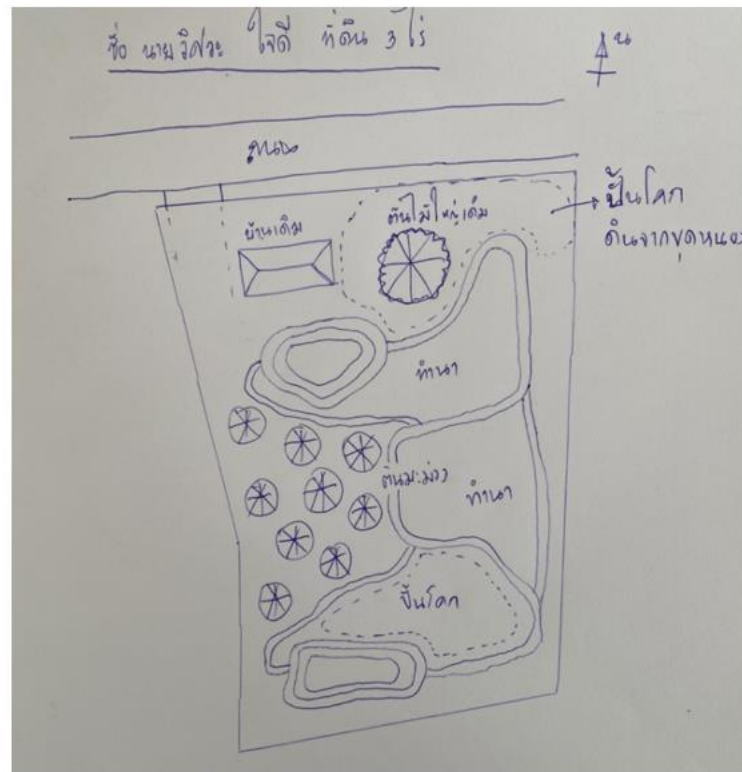
ขั้นตอนการใช้แบบมาตรฐาน

- 1.4. พิมพ์แบบสุดท้ายเพื่อขออนุญาต พร้อมแบบมาตรฐานที่มีลายเซ็นวิศวกร พร้อมสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรของวิศวกรชำนาญการของสมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อประกอบการยื่นแจ้งผู้มีอำนาจตาม พรบ ขุดดินถมดิน พ.ศ 2543
- 1.5. ร่วมสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดจุดที่จะขุดปรับ พร้อมทำสัญลักษณ์จัดอ้างอิง (GL +/- 0.00) และถ่ายรูปพื้นที่ก่อนขุด
- 1.6. การเปลี่ยนแปลงระหว่างการขุด ให้ดูในหนังสือสัญญาที่ระบุผู้มีอำนาจการอนุมัติการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความจำเป็นด้านเทคนิคในพื้นที่ แล้วส่งมอบแบบใหม่เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการต่อ
- 1.7. การออกแบบคลองไส้ไก่ผู้ออกแบบสามารถกำหนดความกว้าง ความยาว และความลึกได้ตามสภาพภูมิสังคม โดยแนะนำให้ขุดหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อป้องกันการพังทลายของดินด้านข้างคลอง การคำนวณหาปริมาตรดินขุดสามารถใช้สมการคำนวณด้านล่างนี้ได้

ขั้นตอนการใช้แบบมาตรฐาน

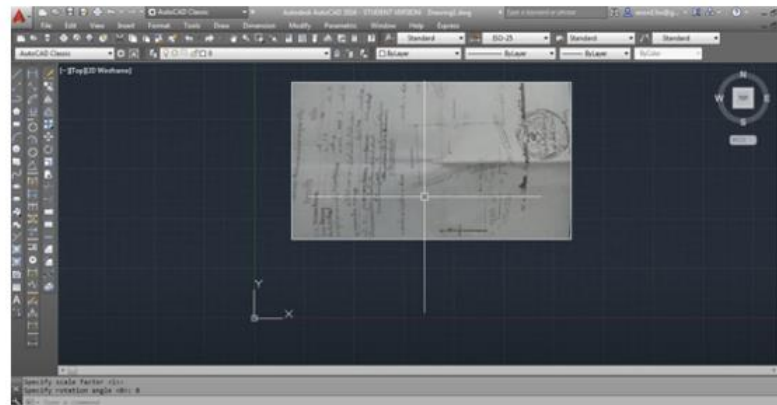
2. แบบมาตรฐานหนองหรือบ่อ แบบ Catalog

2.1. เจ้าของพื้นที่ทำการออกแบบด้วยการสเก็ตด้วยมือลงบนกระดาษตามความต้องการ
ของตนเอง



ขั้นตอนการใช้แบบมาตรฐาน

- 2.2. เจ้าของพื้นที่เลือกพื้นที่เข้าโครงการและใช้โฉนดเพื่อให้ผู้ร่างภาพวาดภาพร่างรูปทรงที่ดินแปลงที่เข้าร่วมโครงการ ด้วยโปรแกรมสร้างภาพ 2 มิติ หรือ Auto-Cad

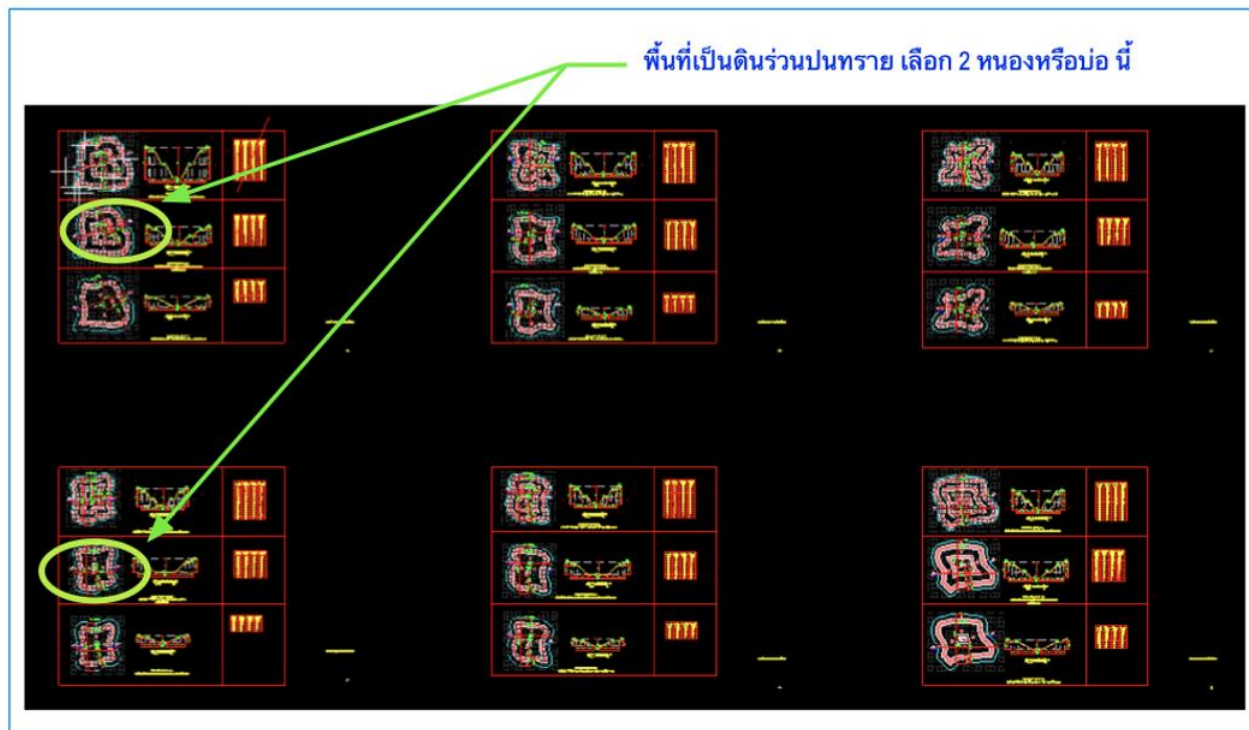


- 2.3. เจ้าของพื้นที่ให้ช่างเขียนแบบร่างแบบพื้นที่ตามโฉนดและพื้นที่เข้าร่วมโครงการ



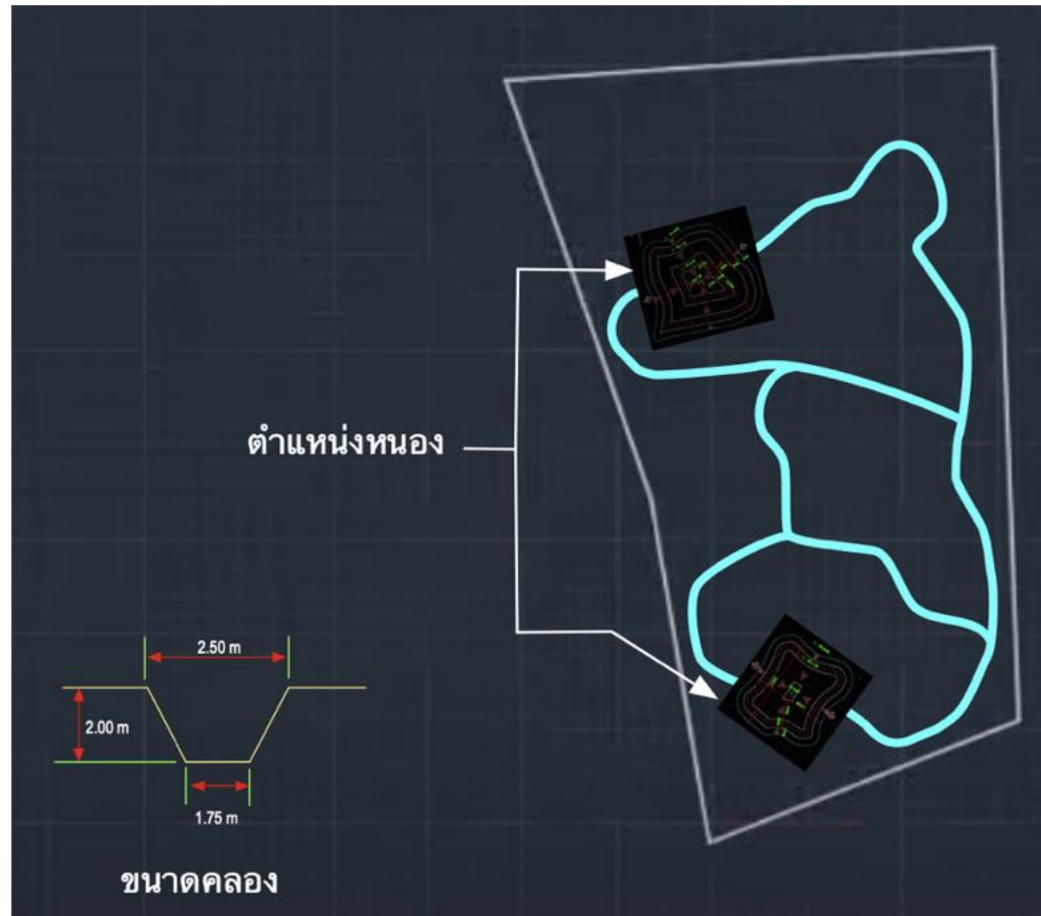
ขั้นตอนการใช้แบบมาตรฐาน

2.4. เจ้าของแปลงเลือกแบบหนองจากแบบมาตรฐาน Catalog โดยให้เลือกตามขนาดพื้นที่และลักษณะดินก่อน หากไม่มีแบบที่สอดคล้องจึงสามารถเลือกแบบอื่นได้ตามสมควรแต่ต้องเหตุผลอธิบายที่เหมาะสม



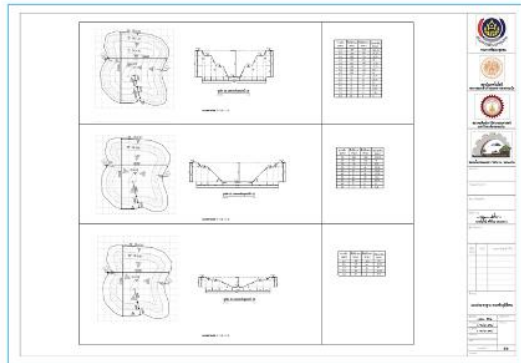
ขั้นตอนการใช้แบบมาตรฐาน

2.5. นำบ่อหรือหนองที่เลือกมาลงในแบบตามตำแหน่งที่ร่าง พร้อมด้วยรายละเอียดอื่น ๆ



ขั้นตอนการใช้แบบมาตรฐาน

2.6. พิมพ์แบบเพื่อแนบกับแบบมาตรฐานของหนองที่มีลายเซ็นวิศวกร เพื่อยืนยันแจ้ง
เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตาม พรบ ขุดดินถมดิน พ.ศ 2543



2.7. การคำนวณปริมาตรดินขุดให้ใช้ตารางที่กำหนดตามแบบที่บอกทุกระดับความลึกของ
หนอง ดังนั้นผู้ใช้สามารถกำหนดความลึกของหนองได้ตามความต้องการ

2.8. การออกแบบคลองไส้ไก่ผู้ออกแบบสามารถกำหนดความกว้าง ความยาว และความลึก
ได้ตามสภาพภูมิสังคม โดยแนะนำให้ขุดหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อป้องกันการ
พังทลายของดินด้านข้างคลอง การคำนวณหาปริมาตรดินขุดสามารถใช้สมการคำนวณ
ด้านล่างนี้ได้

$$\text{ปริมาตรดินขุดคลอง} = \frac{1}{2} \times (\text{ความกว้างคลองบน} + \text{ความกว้างคลองล่าง}) \times$$
$$\text{ความลึกของคลอง} \times \text{ความยาวของคลอง}$$

หน่วยของความกว้าง, ความยาว และความลึก เป็นเมตร

หน่วยของปริมาตรดินขุดเป็นลูกบาศก์เมตร หรือ ลบ.ม

คำแนะนำการตรวจรับงาน

การตรวจรับงาน

1. การตรวจนับปริมาตรดินขุด สามารถทำได้โดย
 - 1.1.1. ระดับความลึกของหนองให้วัดจากระดับอ้างอิงที่กำหนดไว้ก่อนการขุดหรือระดับ GL +/- 0.00
 - 1.1.2. กรณีใช้แบบมาตรฐานแบบแรก ปริมาตรดินขุดหนองให้ดูจากตารางคำนวณปริมาตรดินขุดในแบบมาตรฐานแบบแรกได้เลย
 - 1.1.3. กรณีใช้แบบมาตรฐาน Catalog หนองหรือบ่อมาตรฐาน ปริมาตรดินขุดสามารถดูได้จากตารางที่ระบุปริมาตรดินขุดตามความลึกทุก ๆ 50 เซนติเมตร
 - 1.1.4. ปริมาตรดินขุดคลองสามารถคำนวณเบื้องต้นจาก พื้นที่หน้าตัดหนองรูปสี่เหลี่ยมคางหมูและความยาวของคลอง
2. แบบการขุดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในกรณีที่มีปัญหาด้านเทคนิคหน้างาน โดยทุกครั้งก่อนจะเปลี่ยนแบบควรต้องได้รับอนุญาตจากผู้มีอำนาจในการอนุมัติก่อนปรับเปลี่ยนแบบรวมถึงการขุด
3. คณะกรรมการตรวจรับงาน ขึ้นอยู่กับเจ้าของแปลงและตามความเหมาะสม เพื่อให้เกิดการทำงานแล้วไม่ต้องเตรียม

การประเมินความเสี่ยงในการปรับพื้นที่

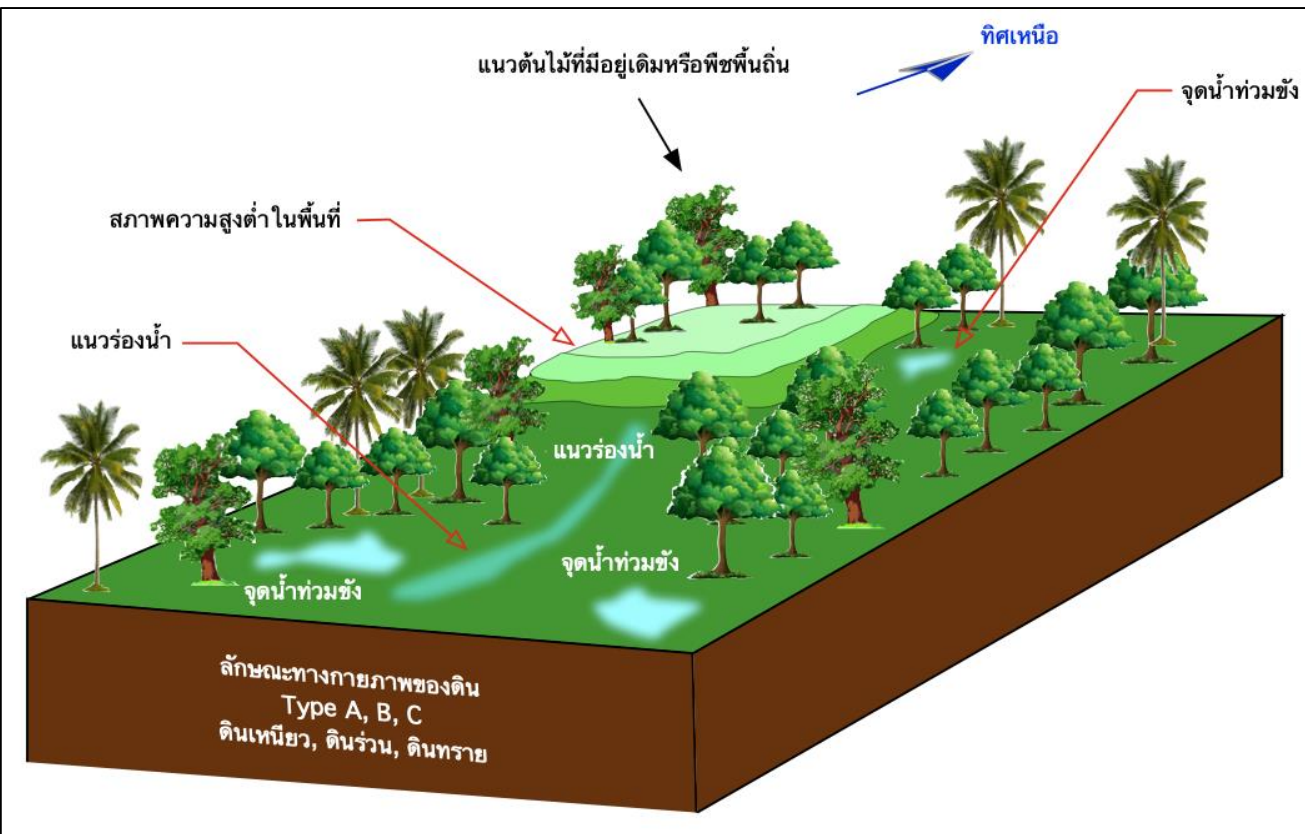
ความเสี่ยงและการบริหารจัดการ

ความเสี่ยง	แนวทางปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยง
สภาพพื้นที่เข้าถึงได้ยาก มีอุปสรรคในการเข้าถึง เช่น ทางเข้าออกพื้นที่ที่มีข้อจำกัด	<ul style="list-style-type: none">สำรวจพื้นที่และวางแผนการเข้าพื้นที่พร้อมประสานงานกับพื้นที่รอบข้างให้เรียบร้อย
ราคาการปรับพื้นที่เกินงบประมาณ เนื่องจากปริมาณงานหรือเวลาในการทำงานล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน	<ul style="list-style-type: none">กำหนดขอบเขตในการทำงาน เงื่อนไขการทำงานให้มีความชัดเจนและมีเอกสารหรือสัญญากำหนดมีการตรวจสอบ ติดตามประเมินผลพร้อมรายงานสม่ำเสมอ
สภาพภูมิอากาศ, สภาพแวดล้อมในการทำงานที่เป็นอุปสรรค เช่น การขุดปรับในช่วงหน้าฝน, สภาพพื้นที่น้ำท่วมขังตลอดเวลา	<ul style="list-style-type: none">หลีกเลี่ยงการขุดปรับในช่วงฤดูมรสุมเตรียมข้อมูลด้านการพยากรณ์และคาดการณ์สภาพอากาศ เพื่อใช้ในการวางแผนการทำงาน
การขุดปรับส่งผลกระทบต่อแปลงรอบข้าง เช่น ดินทรุดตัว, น้ำซึมจากแปลงด้านข้าง	<ul style="list-style-type: none">ควรมีการขออนุญาตขุดอย่างถูกต้องตามกฎหมายควรมีการสื่อสารแปลงรอบข้างให้รับทราบ
เครื่องจักรเสียหายระหว่างการทำงาน	<ul style="list-style-type: none">มีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรสม่ำเสมอ
อุบัติเหตุจากการทำงาน เช่น คนทำงานใกล้เครื่องจักร, ดินโคลนถล่ม	<ul style="list-style-type: none">มีการประเมินการทำงานคน-เครื่องจักร และชี้บ่งสถานที่อันตราย

งานสำรวจพื้นที่เพื่อการประเมินความเสี่ยงและแผนการปฏิบัติงาน

การสำรวจพื้นที่เพื่อการประเมินความเสี่ยงและแผนปฏิบัติงาน

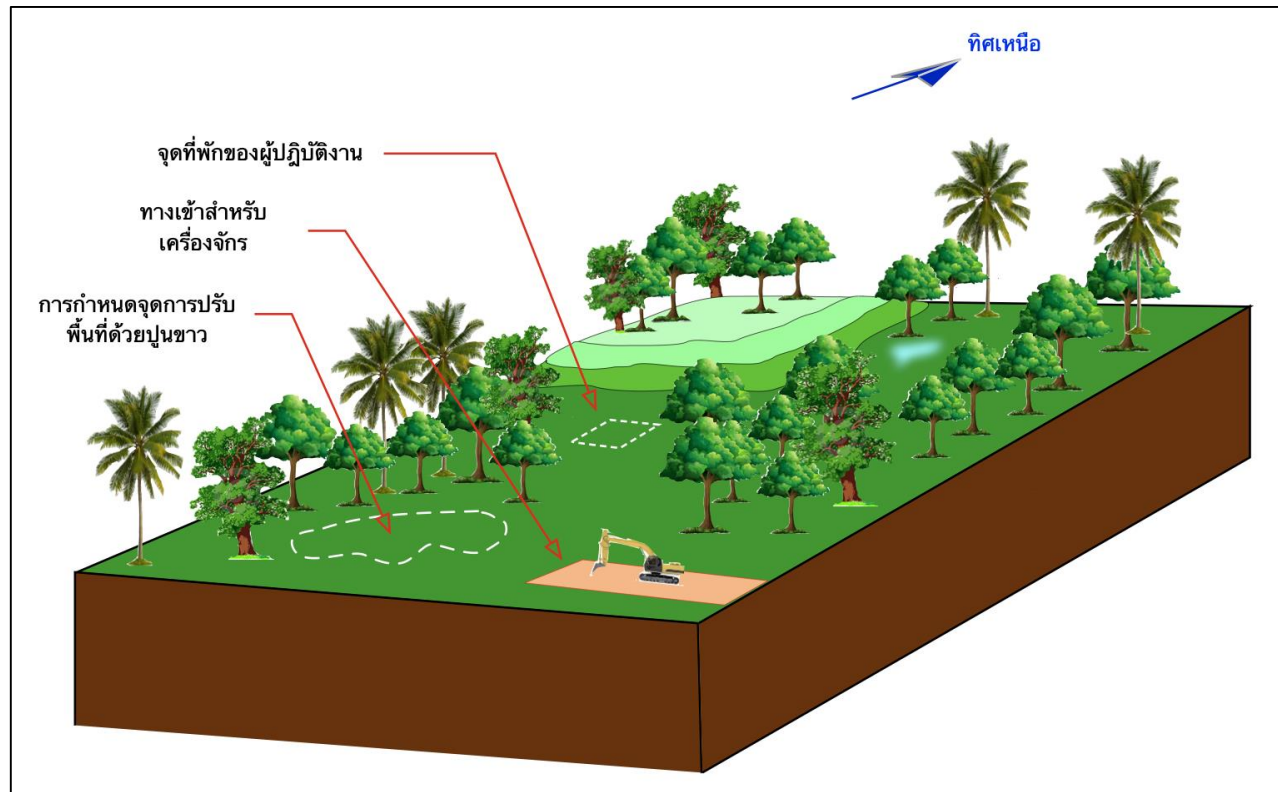
- ทิศทางลมและแสง
- ลักษณะของพื้นดินและประเภทดิน
- ความลาดเอียงสูงต่ำในพื้นที่
- ร่องน้ำ, ทางน้ำ, จุดน้ำท่วมขัง
- ตำแหน่งของต้นไม้, ประเภทต้นไม้, พันธุ์ไม้
- ทางเข้าออกพื้นที่
- พื้นที่โดยรอบ
- แหล่งน้ำสาธารณะ
- ถนนสาธารณูปโภคในพื้นที่และพื้นที่โดยรอบ
- จุดพักสำหรับผู้ปฏิบัติงาน



การเตรียมพื้นที่ก่อนเข้าปฏิบัติงาน

การเตรียมพื้นที่ในการปฏิบัติงาน

- ทางเข้าสำหรับเครื่องจักร
- พื้นที่พักสำหรับผู้ปฏิบัติงาน
- การกำหนดจุดการขุดปรับโดยการใช้ปูนขาว หรือวัสดุอื่นๆ
- จุดจอดซ่อมบำรุงเครื่องจักร





วิศวกรรม โคก

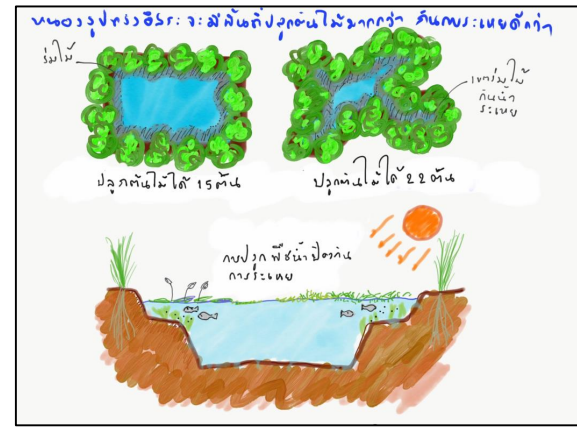
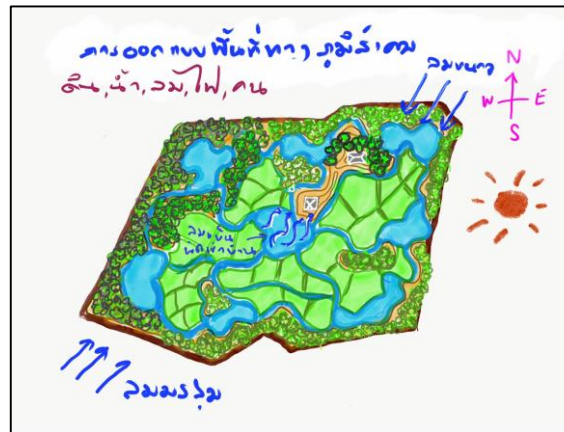
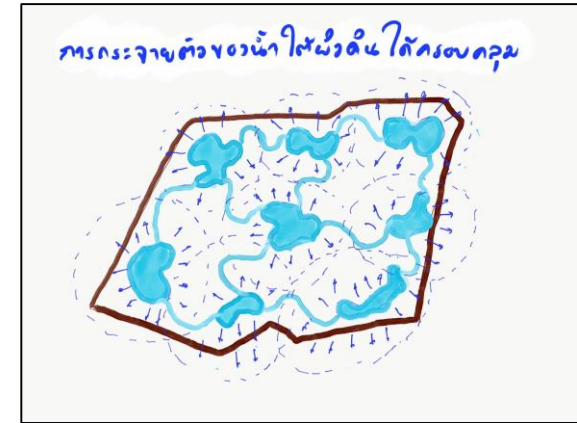
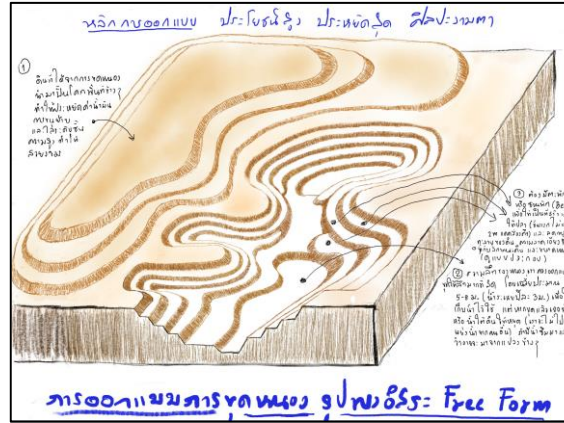
หนองนา

เทคนิคการขุดปรับตามหลักวิศวกรรมโคกหนองนา

หลักการการขุดปรับโคกหนองนา

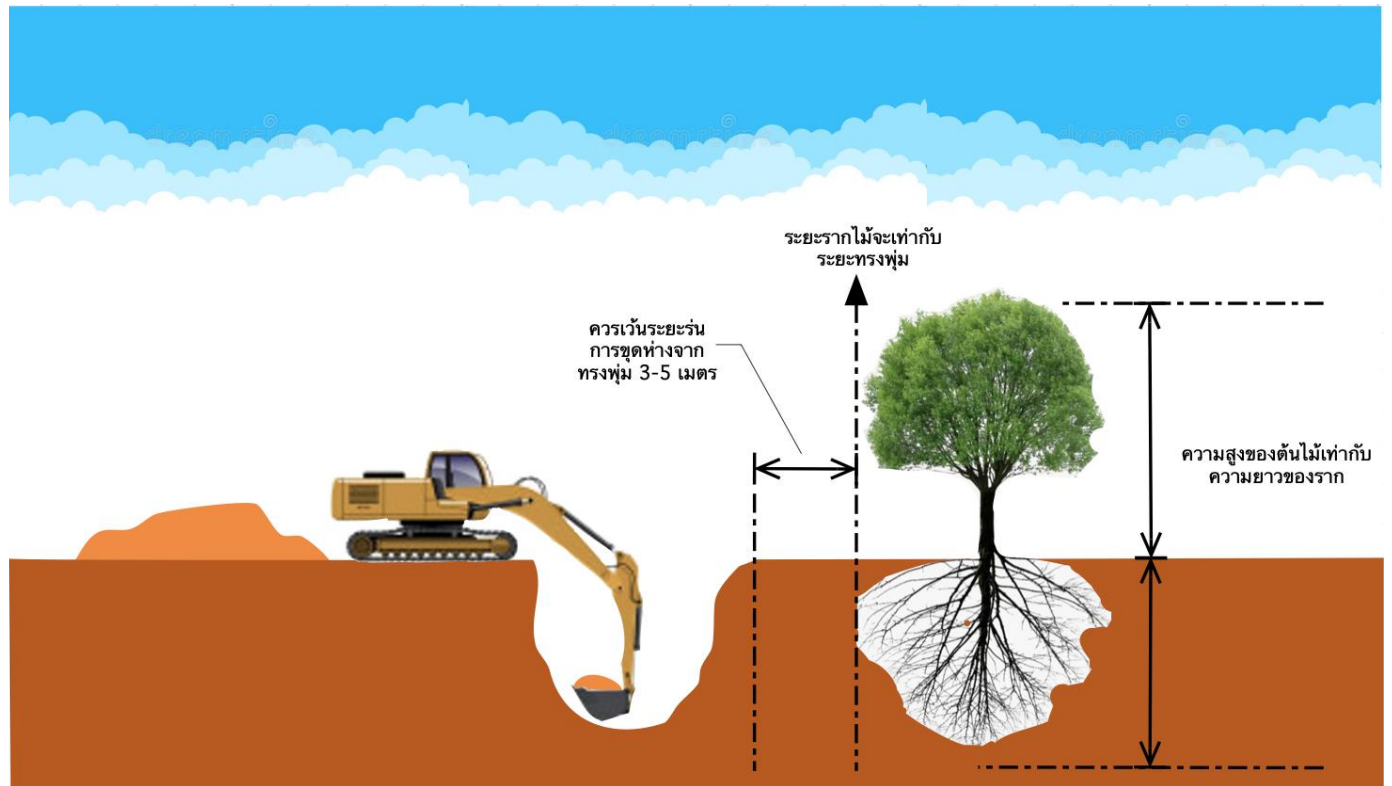
หลักการขุดหนอง

- ขุดหนองเป็นรูปทรงอิสระ เลียนแบบธรรมชาติ
- ขุดหนองแบบเล็กแต่ลึก กระจายตัวทั่วพื้นที่ และเชื่อมกันด้วยคลองไส้ไก่
- หนองต้องมีความลึกแตกต่างกัน
- หนองต้องมีตะพักหรือชันพักเพื่อให้เป็นที่อยู่ และแหล่งอาหารของปลา
- จะต้องมีการป้องกันการระเหยของน้ำ (น้ำจะระเหยจากแสงแดด วันละ 1 เซนติเมตร)
- จะต้องมีการป้องกันการซึมน้ำในกรณีดินทราย
- เมื่อขุดเจอหินหรือเจอน้ำซึมน้ำซับต้องหยุดขุด เพื่อทำการประเมินก่อน



เทคนิคการขุดปรับในกรณีมีต้นไม้เดิมในพื้นที่

เพื่อเป็นการอนุรักษ์ต้นไม้ในพื้นที่และป้องกันการทรุดตัวในอนาคต ก่อนการกำหนดแนวขุดจะต้องมีการสำรวจต้นไม้ในจุดที่จะทำการขุดปรับ โดยจะต้องเว้นระยะร่นจากแนวต้นไม้วัดจากแนวทรงพุ่มห่างออกมา 3 – 5 เมตร เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรมีโอกาสทำลายรากไม้และหน้าดิน

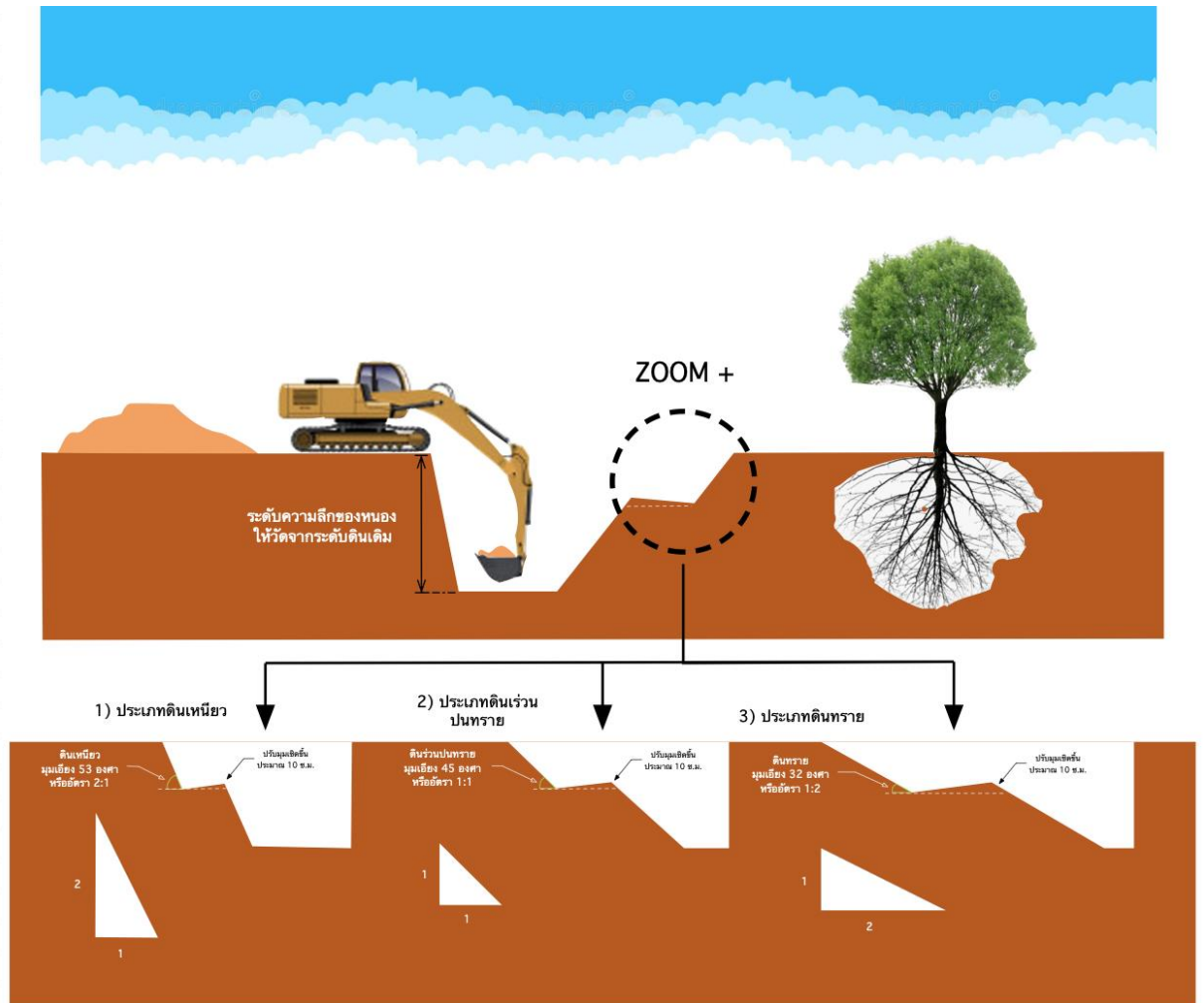


เทคนิคการปรับแต่งตะพักเพื่อชะลอดินพัง

การปรับความลาดเอียงของขอบ
หนองเพื่อป้องกันดินพัง ให้พิจารณา
ตามลักษณะประเภทของดิน

- 1) ดินเหนียว ความลาดเอียง
ประมาณ 53° หรืออัตรา 2:1
- 2) ดินร่วนปนทราย ความลาดเอียง
ประมาณ 45° หรืออัตรา 1:1
- 3) ดินทราย ความลาดเอียง
ประมาณ 34° หรืออัตรา 1:2

ทั้งนี้ความลึกของหนองจะขึ้นกับ
ขนาดความกว้างของหนองและความ
ลาดเอียงของตะพักหรือชันพัก



การทดสอบประเภทของดิน

A ดินเหนียว ($>1.5 \text{ Ton / ft}^2$) จะคงรูปไม่
เปลี่ยนหรือหลุดร่วงเมื่อบีบเป็นรูปดินสอ

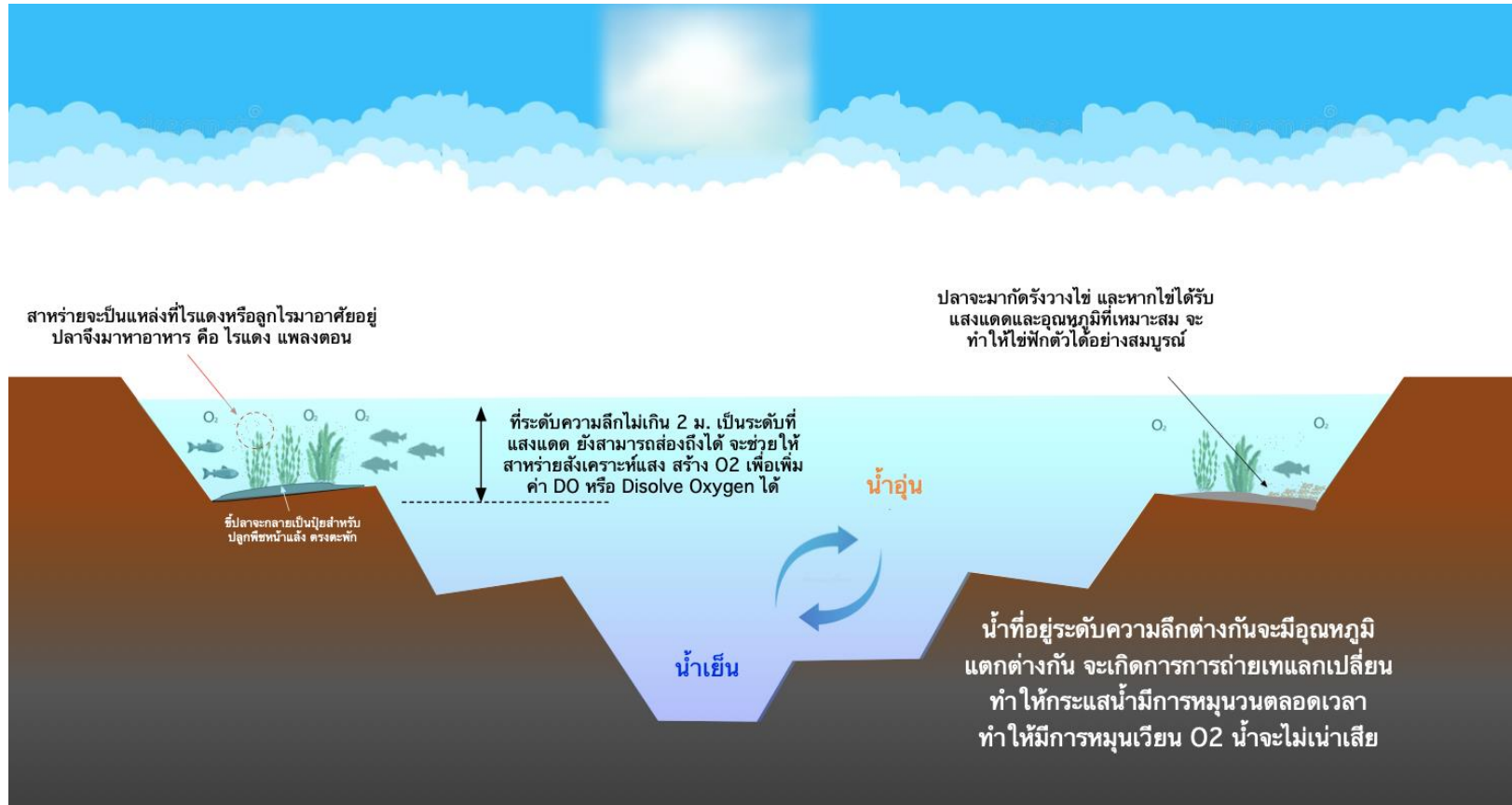
B ดินร่วมปนทราย ($0.5 - 1.5 \text{ Ton / ft}^2$) บีบ
เป็นรูปดินสอได้ แต่เมื่อยกขึ้นจากและหลุด

C ดินทราย ($<0.5 \text{ Ton / ft}^2$) ไม่สามารถขึ้น
เป็นรูปดินสอได้



ประโยชน์ของตะพักและการขุดหนองที่มีระดับความลึกแตกต่างกัน

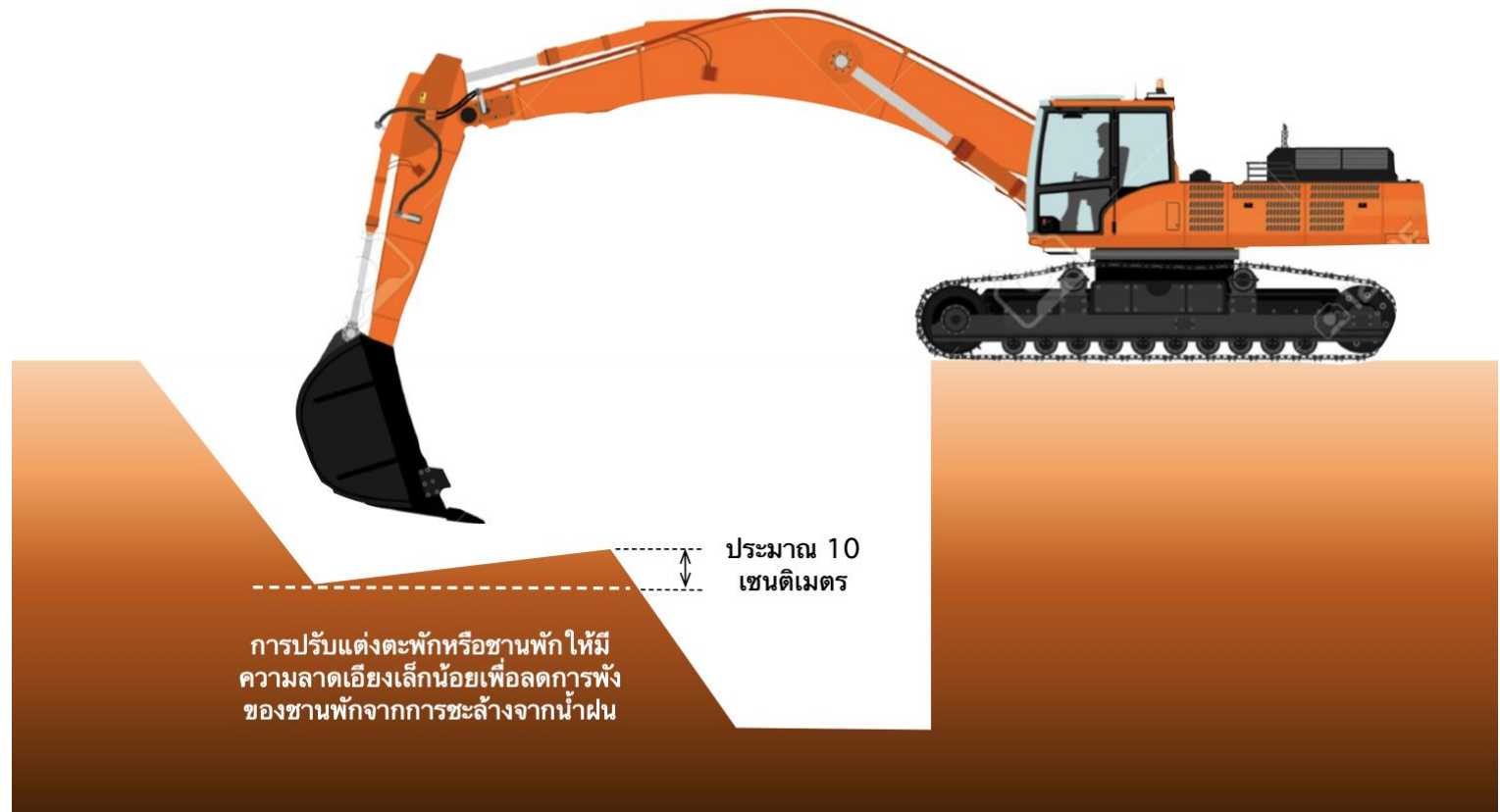
การออกแบบหนองที่เลียนแบบธรรมชาติด้วยการสร้างตะพักหรือชันพัก เพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่สมดุลในน้ำและสร้างแหล่งอาหารและที่วางไข่ให้กับปลา สาหร่ายจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงเพื่อสร้าง O₂ และสาหร่ายยังเป็นอาหารของไรแดงหรือแพลงตอนซึ่งเป็นอาหารของปลาหรือสัตว์น้ำอื่น การขุดให้มีความลึกแตกต่างกันก็เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสน้ำและการถ่ายเท O₂ ทำให้น้ำไม่เน่าเสีย



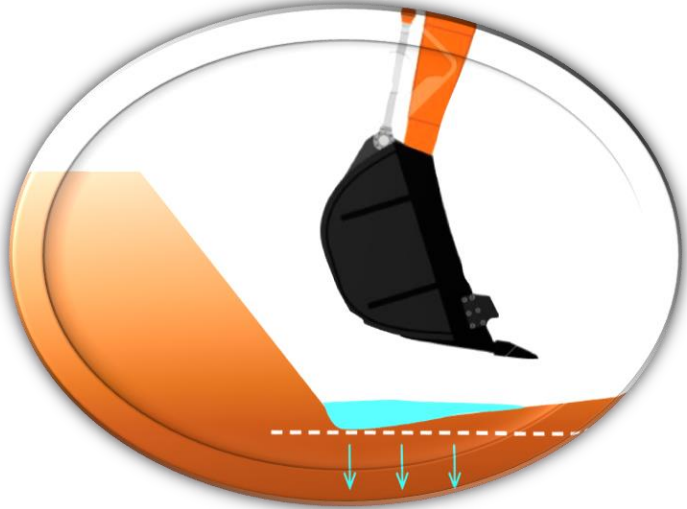
เทคนิคการปรับแต่งตะพังกเพื่อชะลอดินพัง 1

การปรับระดับของตะพังกหรือชานพักให้มีความลาดเอียงเข้าหาขอบหนองเล็กน้อย (ตามรูป) แล้วใช้แรงกดของรถขุดบดอัดให้แน่น จะช่วยชะลอการพังของหน้าดิน

การปรับความลาดเอียงเพื่อ
ชะลอน้ำฝนกัดเซาะชานพัก
ในแนวระนาบ และทำให้ดิน
บริเวณนั้นเซ็ดตัวแบบ
uniform

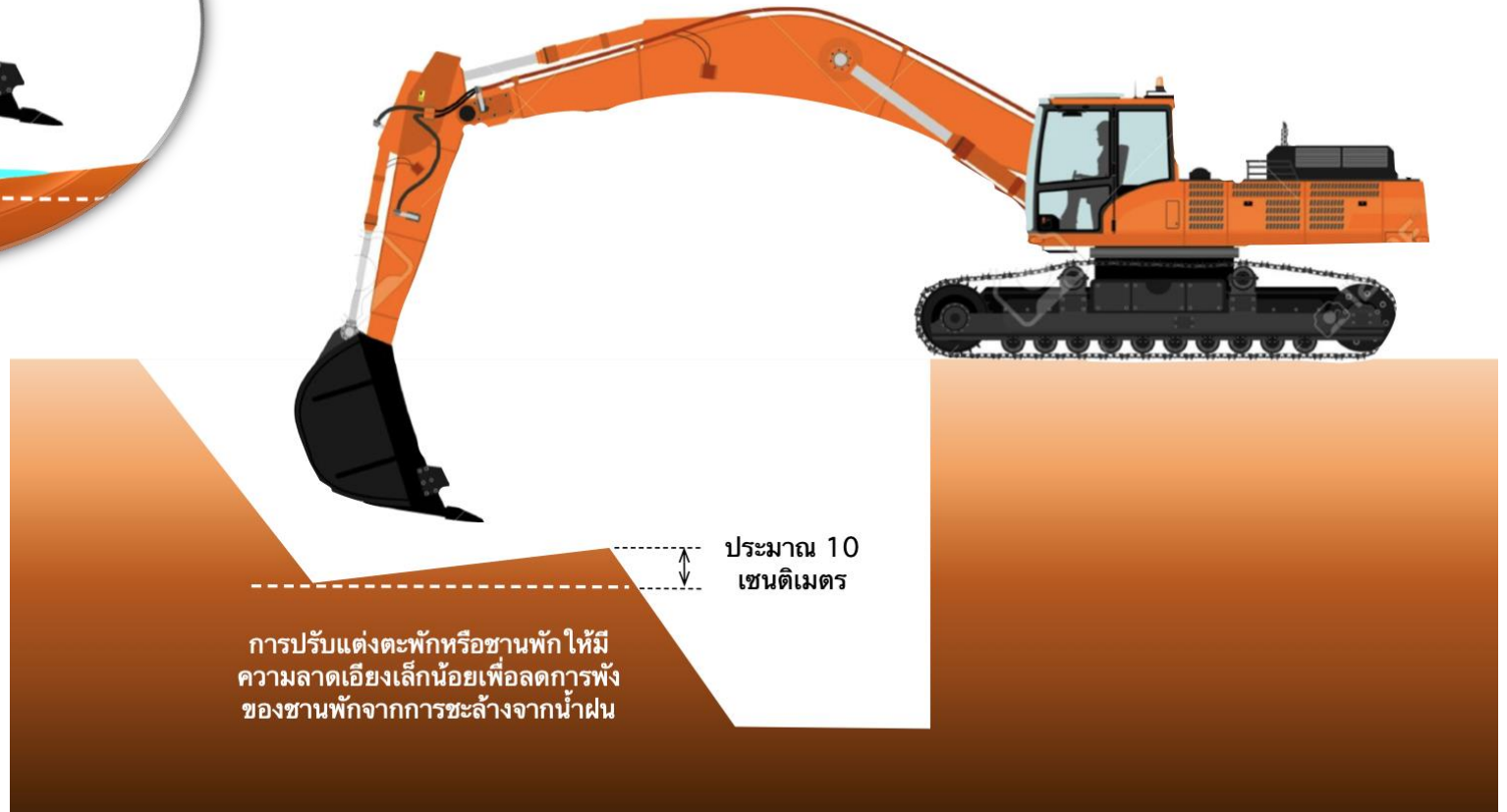


เทคนิคการปรับแต่งตะพังกเพื่อชะลอดินพัง 1



การปรับความลาดเอียงเพื่อชะลอน้ำฝนกัดเซาะชันพักในแนวระนาบ และทำให้ดินบริเวณนั้นเซ็ดตัวแบบ uniform

การปรับระดับของตะพังกหรือชันพักให้มีความลาดเอียงเข้าหาขอบหนองเล็กน้อย (ตามรูป) แล้วใช้แรงกดของรถขุดกดอัดให้แน่น จะช่วยชะลอการพังของหน้าดิน

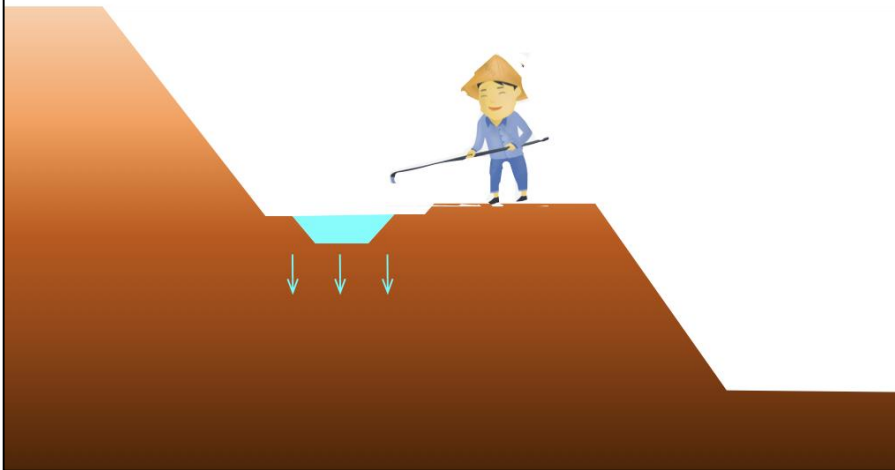


ประมาณ 10 เซนติเมตร

การปรับแต่งตะพังกหรือชันพักให้มีความลาดเอียงเล็กน้อยเพื่อลดการพังของชันพักจากการชะล้างจากน้ำฝน

เทคนิคการปรับแต่งตะพักเพื่อชะลอดินพัง 2

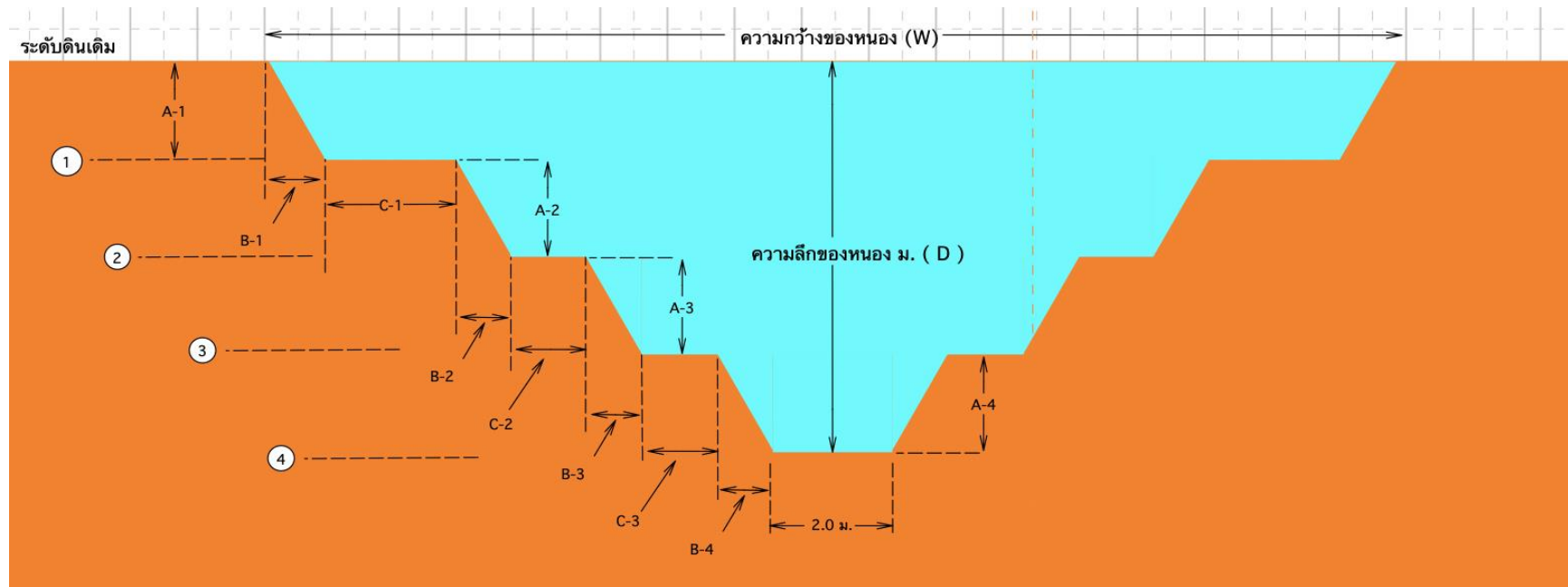
การปรับแต่งตะพักหรือชานพัก ให้มีร่องน้ำ
ด้านในและปรับเป็นแปลงผักด้านนอก



การปรับแต่งตะพักหรือชานพัก ให้มีร่อง
น้ำด้านในและปรับเป็นแปลงผักด้านนอก
ปรับความลาดเอียงของหนองเป็นชั้น
พร้อมปลูกผัก



ตารางคำนวณความลาดเอียงขอบหนองตามประเภทของดิน



ตารางการขุดหนองแบบมีระดับ, ดะตังหรือขานัก																
ประเภทดิน	ความกว้างของหนอง (W)	งตความลาดเอียง	จำนวนชั้นตัดฝัก	ความลึกของหนอง (D) เมื่อใช้ตัดฝัก	A - 1	B - 1	C - 1	A - 2	B - 2	C - 2	A - 3	B - 3	C - 3	A - 4	B - 4	C - 4
	เมตร	องศา	ชั้น	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร
ดินเหนียว Type A	6	53	0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	53	0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	53	1	5.5	1.5	1.1	1.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	53	2	8.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	4.0	3.0	1.0	0.0	0.0	2.0
	24	53	3	12.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	4.0	3.0	1.0	4.0	3.0	2.0
30	53	3	12.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	4.0	3.0	1.0	4.0	3.0	2.0	
ดินร่วนปนทราย Type B	6	45	0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	45	0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	45	1	3.5	1.5	1.5	1.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	45	2	6.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	2.0
	24	45	3	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	4.0	4.0	2.0
30	45	3	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0	1.0	4.0	4.0	2.0	
ดินทราย Type C	6	34	0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	34	0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	34	0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	34	1	3.9	1.5	2.2	0.8	2.4	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	24	34	3	6.5	1.5	2.2	2.0	1.5	2.2	3.0	1.5	2.2	0.8	2.0	3.0	2.0
30	34	3	7.5	1.5	2.2	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0	

ตารางความลาดเอียงขอบหนอง, ความลึก, จำนวนตะพัก ตามประเภทดิน

ตารางการขุดหนองแบบมี ตะพัก, ตะหลังหรือชานพัก

ประเภทดิน	ความกว้างของหนอง (W)	องศาความลาดเอียง	จำนวนชั้นตะพัก	ความลึกของหนอง (D) เมื่อมีตะพัก	A - 1	B - 1	C - 1	A - 2	B - 2	C - 2	A - 3	B - 3	C - 3	A - 4	B - 4	C - 4
					เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร	เมตร
ดินเหนียว Type A	6	53	0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	53	0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	53	1	5.5	1.5	1.1	1.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	53	2	8.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	4.0	3.0	1.0	0.0	0.0	2.0
	24	53	3	12.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	4.0	3.0	1.0	4.0	3.0	2.0
	30	53	3	12.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	4.0	3.0	1.0	4.0	3.0	2.0
ดินร่วนปนทราย Type B	6	45	0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	45	0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	45	1	3.5	1.5	1.5	1.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	45	2	6.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	2.0
	24	45	3	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	4.0	4.0	2.0
	30	45	3	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0	1.0	4.0	4.0	2.0
ดินทราย Type C	6	34	0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	34	0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	34	0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	34	1	3.9	1.5	2.2	0.8	2.4	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
	24	34	3	6.5	1.5	2.2	2.0	1.5	2.2	3.0	1.5	2.2	0.8	2.0	3.0	2.0
	30	34	3	7.5	1.5	2.2	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0

ตารางคำนวณเสถียรภาพของดินตามความลาดเอียง

การคำนวณเสถียรภาพของความลาดเอียง

Factor of Safety = Resisting Force / Driving Force

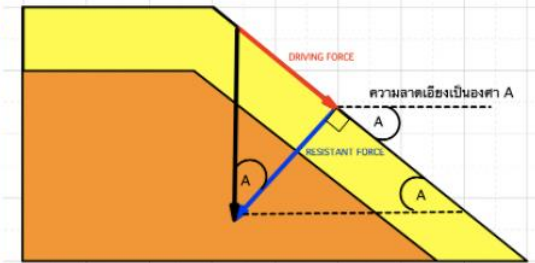
Driving Force (N/m²) = Thickness (m) x Soil Density (Kg/m³) x 9.80 N/kg x sin A

Resisting Force (N/m²) = (Thickness (m) x Soil Density (Kg/m³) x 9.80 N/kg x Cos A) + Cohesion

Target Factor of safety > 1.0

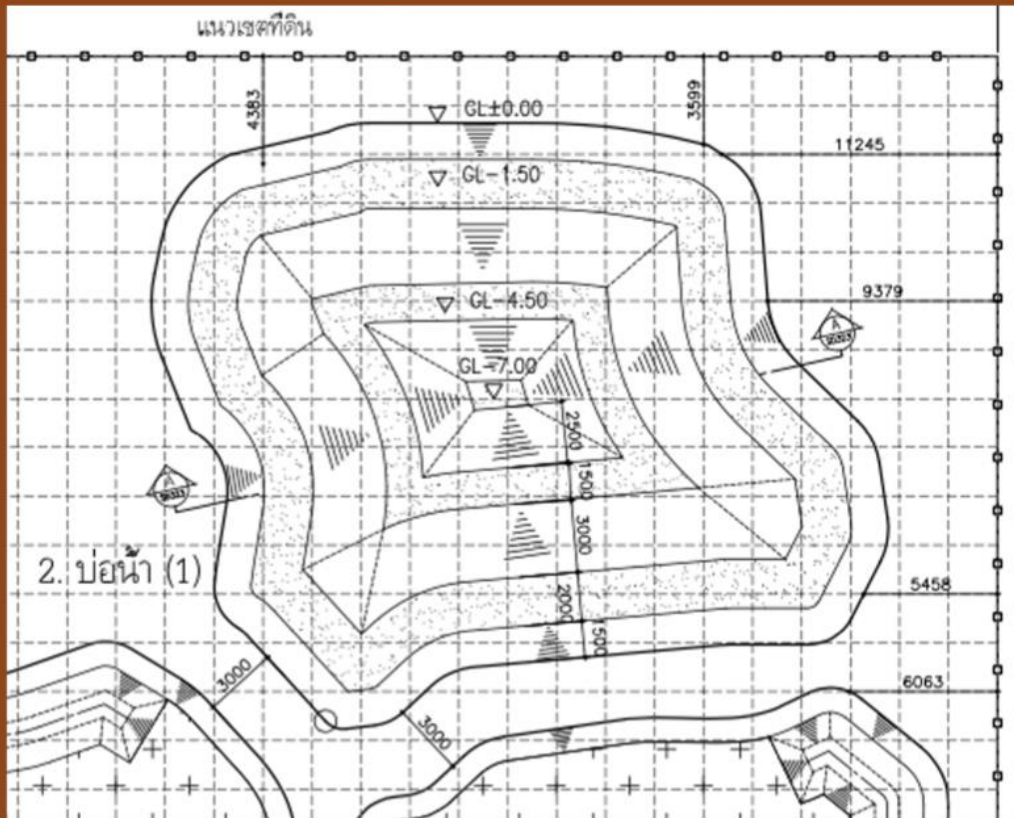
มุมลาดเอียง - A	ความหนาชั้นดิน - T	ความหนาแน่นของดิน - C	แรงโน้มถ่วงที่ระดับน้ำทะเล - g	ค่าการยึดเกาะดิน - C	อัตราความปลอดภัย
(องศา)	(เมตร)	กก. / ลบ.ม	นิวตัน / กก.	นิวตัน / ตรม.	> 1.0
30	3	1,650	9.8	10,000	2.1
45	3	1,650	9.8	10,000	1.3
60	3	1,650	9.8	10,000	0.8

ดูตาราง Cohesion



ความหนาแน่นของดิน	กก. / ลบ.ม	หมายเหตุ
ทราย	1,650	Sand
ทรายปนดินร่วน	1,600	Loamy Sand
ดินร่วนปนทราย	1,550	Sandy Loam
ดินร่วน	1,500	Loam
ดินร่วนเหนียวปนทราย	1,500	Sandy Clay Loam
ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	1,500	Silyu Clay Loam
ดินร่วนปนทรายแป้ง	1,500	Silty Loam
ดินร่วนเหนียว	1,450	Clay Loam
ดินเหนียวปนทรายแป้ง	1,450	Silty Clay
ดินเหนียวปนทราย	14จ0	Sandy Clay
ดินเหนียว	1,350	Clay

การคำนวณพื้นที่ของระดับชั้นความสูงโดยวิธีเส้นกริด



การคำนวณพื้นที่ด้วยเส้นตีกริด
(2 x 2 ม.)

การคำนวณปริมาตรดินขุดวิธีเส้นชั้นความสูง

If volumes are needed quickly, and the only information that is available consists of contours from a topographic map, the method of contours can be used. This involves identifying on a topographic map the area that will be cut or filled, and determining the area of the contour that will be enclosed. The area of each contour that will be covered will need to be determined. To obtain the volume, the areas of adjacent contours are averaged and multiplied by the contour interval (Crawford, 2008).

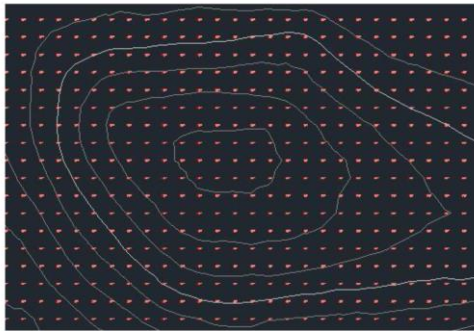
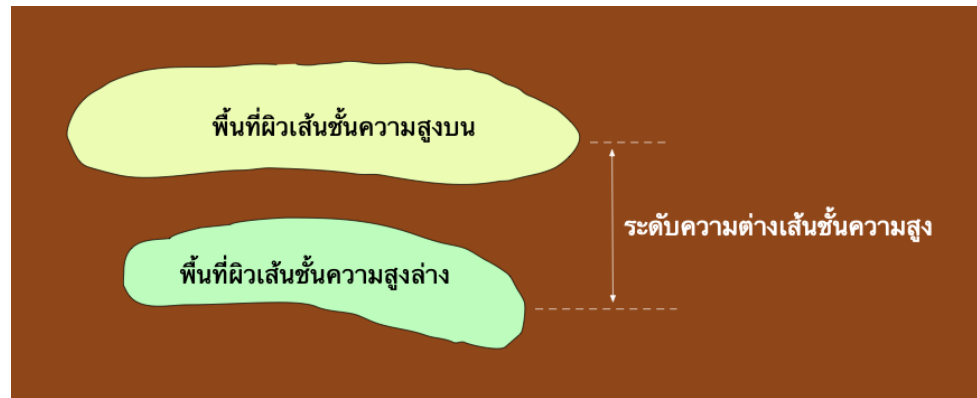


Figure 5. AutoCAD image of the closed contours.

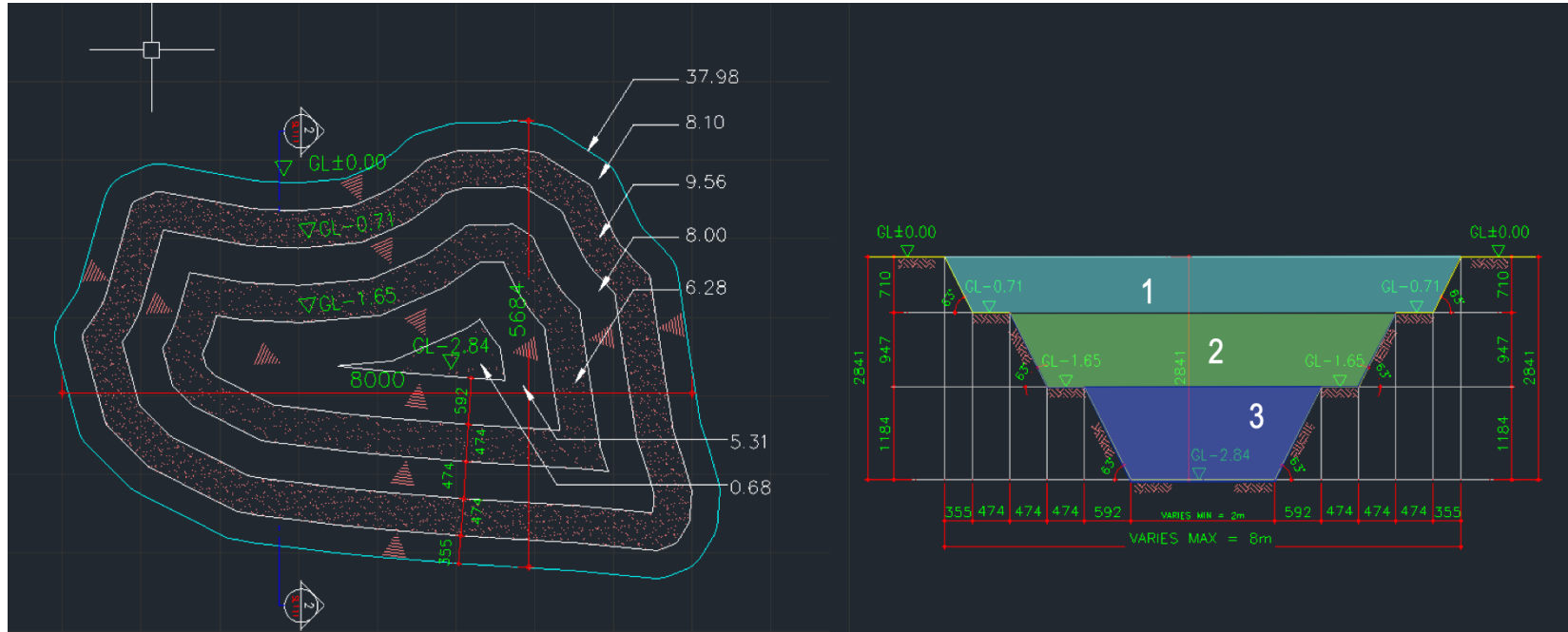
$$\text{Volume} = C \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right)$$



**ปริมาตรดินขุด = ระดับความต่างเส้นความสูง
ค่าเฉลี่ยผลรวมพื้นที่หน้าตัดของเส้นชั้นคว**

where C is the contour interval, A1 is the area enclosed by one contour and A2 is the area enclosed by the next contour. As shown in section 3, this is an approximation not a precise approach.

การคำนวณปริมาตรดินขุดวิธีเส้นชั้นความสูง



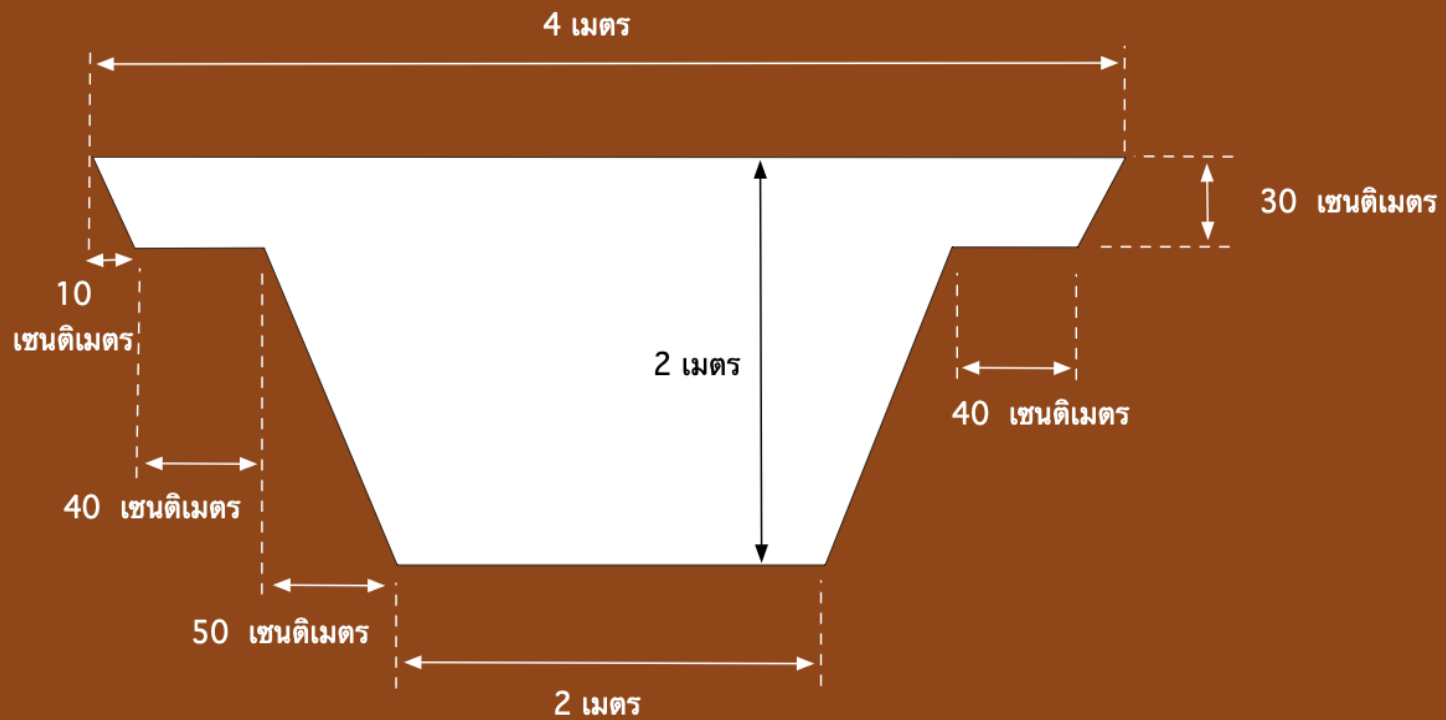
การคำนวณปริมาตรดินขุด ด้วยการใช้วิธี Contour Method

หลักการคำนวณ คือ การใช้พื้นที่หน้าตัดแต่ละ Layer ในการหาปริมาตรดินขุด โดยสูตรดังนี้
ปริมาตรดินขุด = $\frac{1}{2} \times (\text{พื้นที่หน้าตัดบน} + \text{พื้นที่หน้าตัดล่าง}) \times \text{ความสูงหรือความลึกในแต่ละ Layer}$

ตัวอย่าง Layer ที่ 1 = $\frac{1}{2} \times (37.98 + 29.83) \times 0.71 = 24.07$ ลบม.

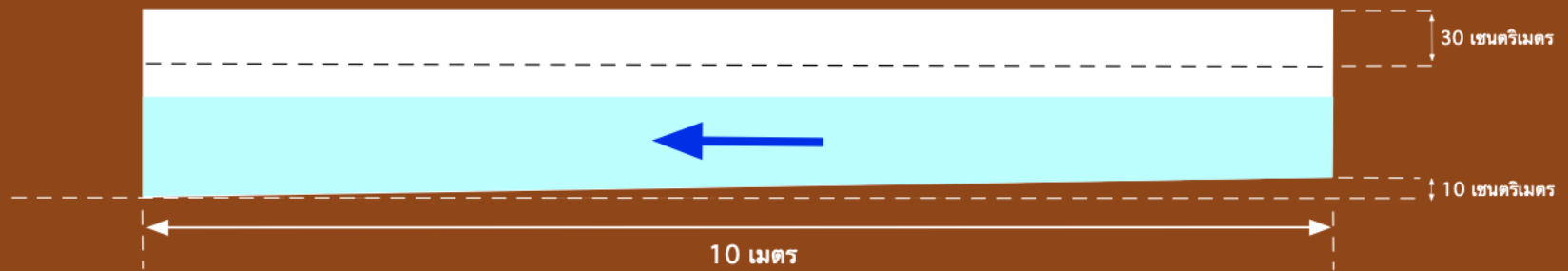
คลองเชื่อมหนอง

แบบมาตรฐานคลองเชื่อมหนอง - ภาคตัดขวางด้านหน้า

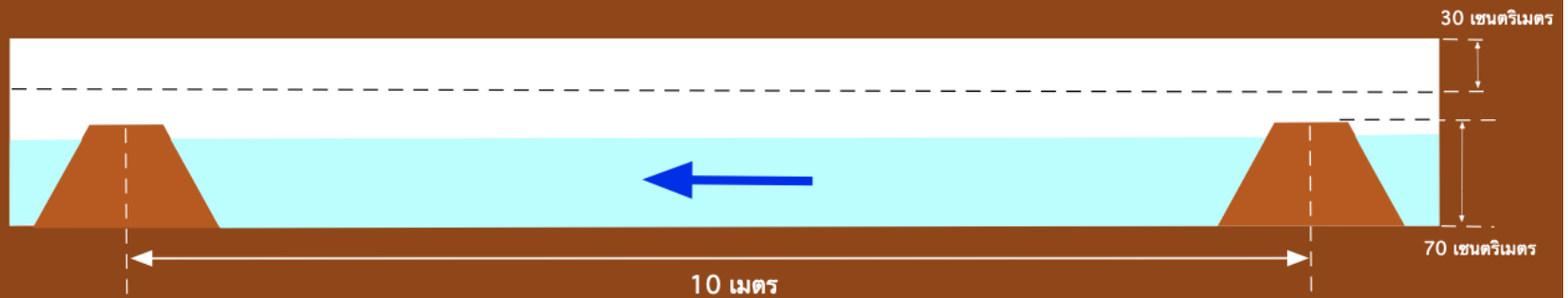


คลองเชื่อมหนอง

แบบคลองเชื่อมหนอง-ภาคตัดขวางด้านข้าง



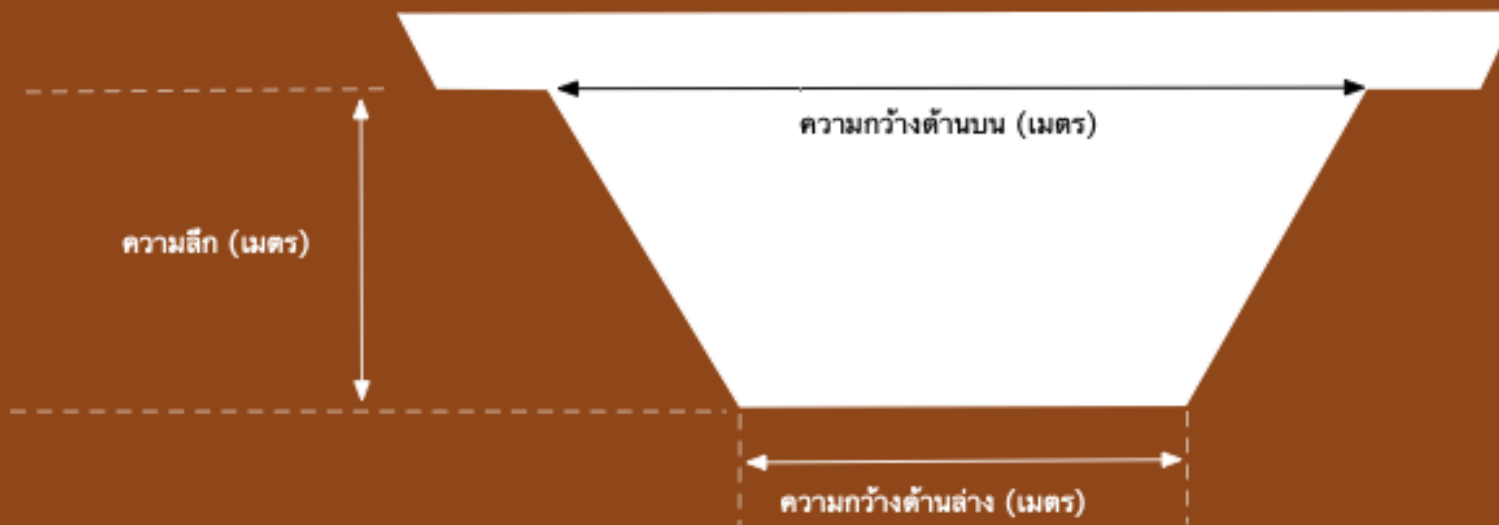
แบบที่ 1 -แบบคลองที่ความลาดเอียง 1 %



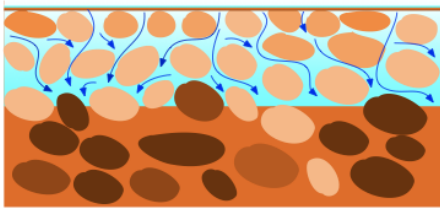
แบบที่ 2 -แบบคลองที่มีฝายคันดินกันเป็นระยะ

การคำนวณปริมาตรดินขุดของคลองเชื่อมหนอง

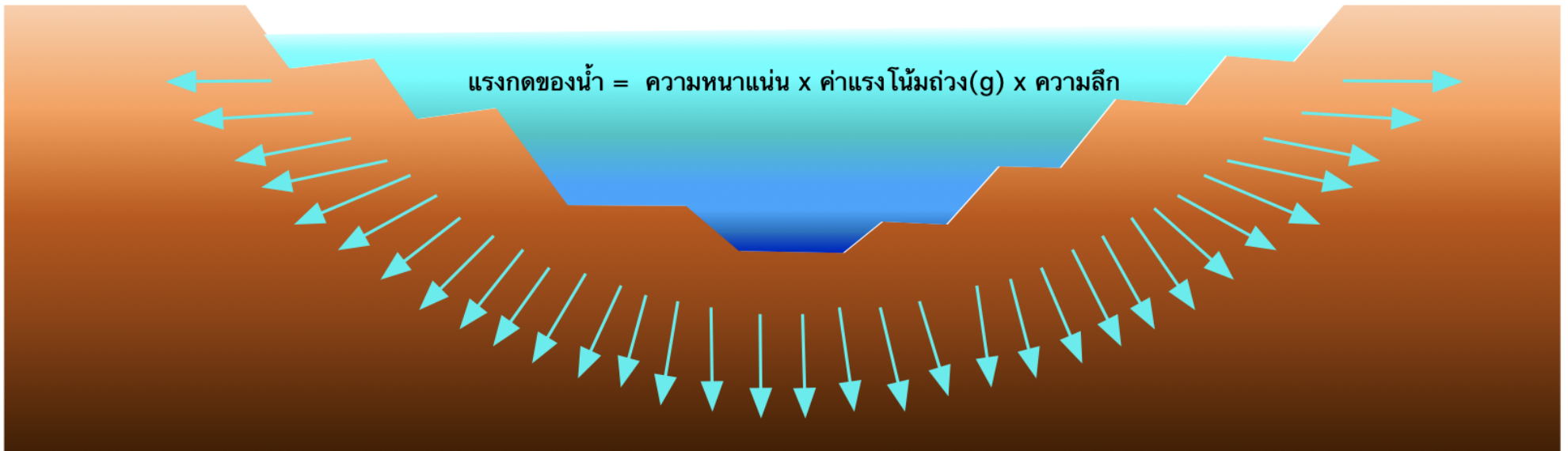
แบบมาตรฐานคลองเชื่อมหนอง - ภาคตัดขวางด้านหน้า



การซึมน้ำของหนอง

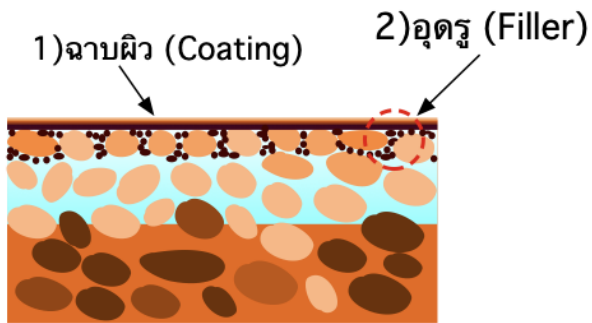


การซึมน้ำของหนองเป็นไปตามหลักธรรมชาติด้วยแรงโน้มถ่วงของโลกจะทำให้น้ำซึมผ่านช่องว่างของโครงสร้างอนุภาคของดิน หากอนุภาคมีขนาดใหญ่ เช่น ดินทราย น้ำจะซึมผ่านเร็ว และหากเป็นพื้นที่สูง น้ำหนักของน้ำจะมากกว่าเมื่ออยู่พื้นราบ ดังนั้นอัตราการซึมน้ำบนที่สูงมากกว่าที่พื้นราบ



$$\text{แรงกดของน้ำ} = \text{ความหนาแน่น} \times \text{ค่าแรงโน้มถ่วง}(g) \times \text{ความลึก}$$

การลดอัตราการซึมน้ำของหนองแบบคนจน ด้วยภูมิปัญญาบรรพบุรุษ (เทคนิค ข.ส.พ. – ขี้เสริมฟาง)



เทคนิคนี้เหมาะสำหรับหนองขุดใหม่ หรือหนองที่ยังไม่มีน้ำ
ส่วนผสม = มูลสัตว์ + ฟางหรือเศษใบไม้ + น้ำหมักสุมไพรรสจัด



ย่ำให้ส่วนผสมเข้ากัน

ฉาบผิวด้านข้าง

กลไกการทำงานของเทคนิค ข.ส.พ

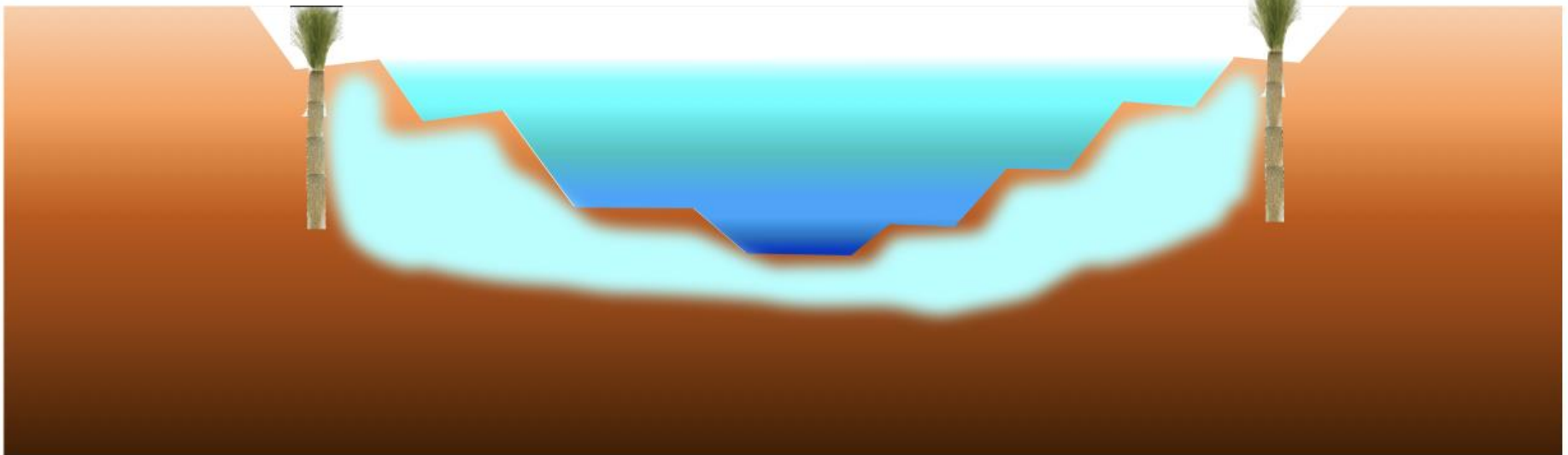
- 1) การฉาบผิวหรือประสานเนื้อดินในชั้นต้น (Coating) โดยมูลสัตว์จะเป็นตัวประสานยึดเกาะ ฟางจะช่วยเสริมรับแรงและยึดเกาะ
- 2) น้ำหมักจุลินทรีย์จะช่วยให้เกิดกระบวนการย่อยสลายมูลสัตว์และอินทรีย์วัตถุให้มีอนุภาคเล็กๆ ไปอุดช่องว่างในดิน (Filler)

** มูลสัตว์แบบสดจะมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบแห้ง เพราะยังมีเมือกช่วยในการยึดเกาะดีขึ้น

การลดอัตราการซึมน้ำด้วยทฤษฎีหญ้าแฝก

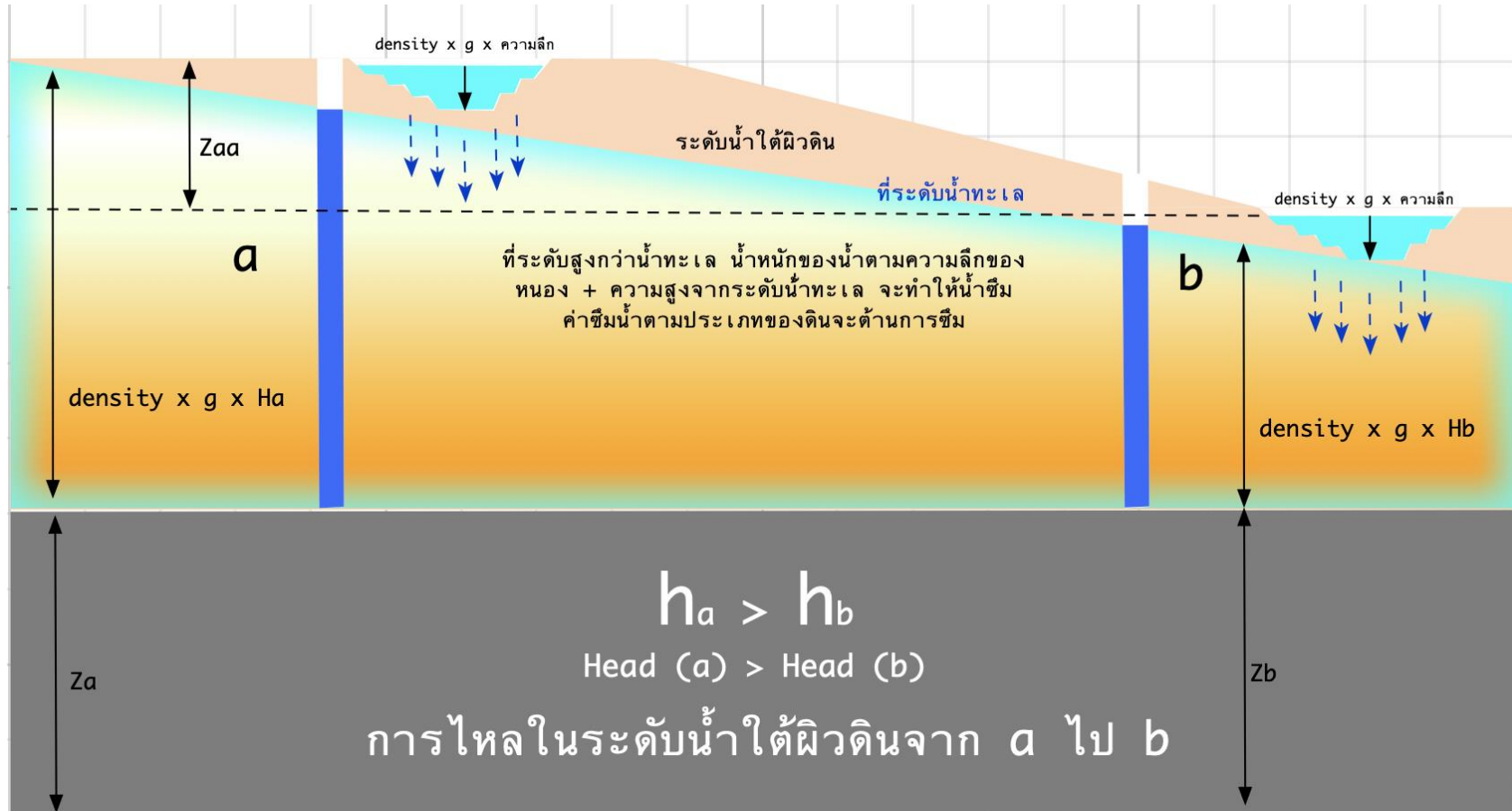


ระบบโครงตาข่ายรากหญ้าแฝกที่อาจจะลึกถึง 4-5 เมตร
จะทำหน้าที่เหมือนกำแพงกั้นน้ำรอบหนองเป็นอย่างดี



เทคนิคการลดการซึมน้ำของหนองแบบยั่งยืน

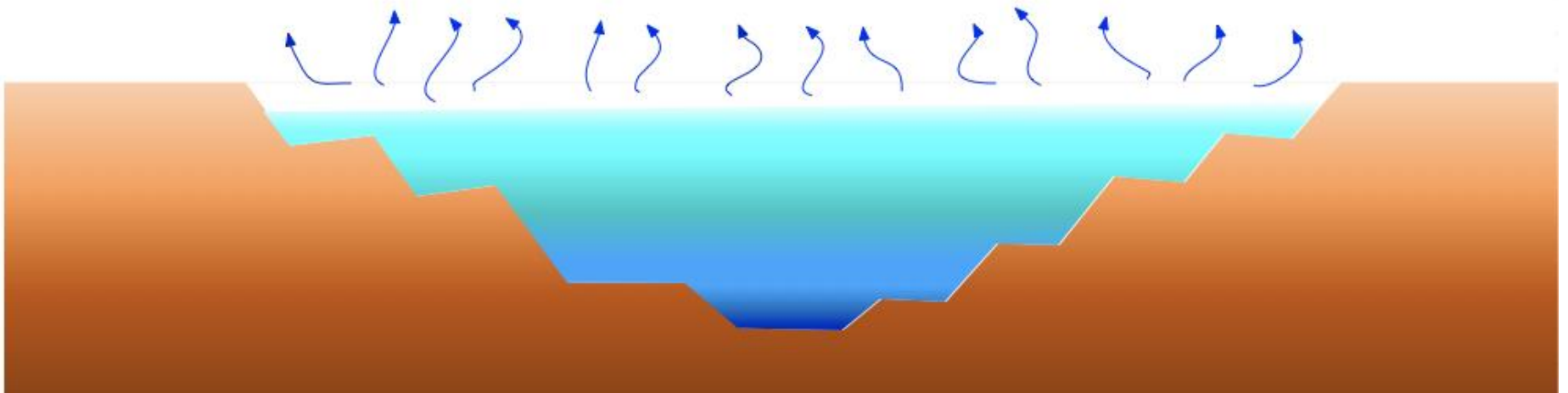
การลดการซึมน้ำของหนองที่ได้ผลและมีประสิทธิภาพมากที่สุดด้วยวิธีทางธรรมชาติ คือการเก็บน้ำใต้ดิน ในธนาคารน้ำใต้ดินธรรมชาติคือระบบรากของต้นไม้ในป่า 3 อย่าง ให้ประโยชน์ 4 อย่าง ด้วยไม้ 5 ระดับ



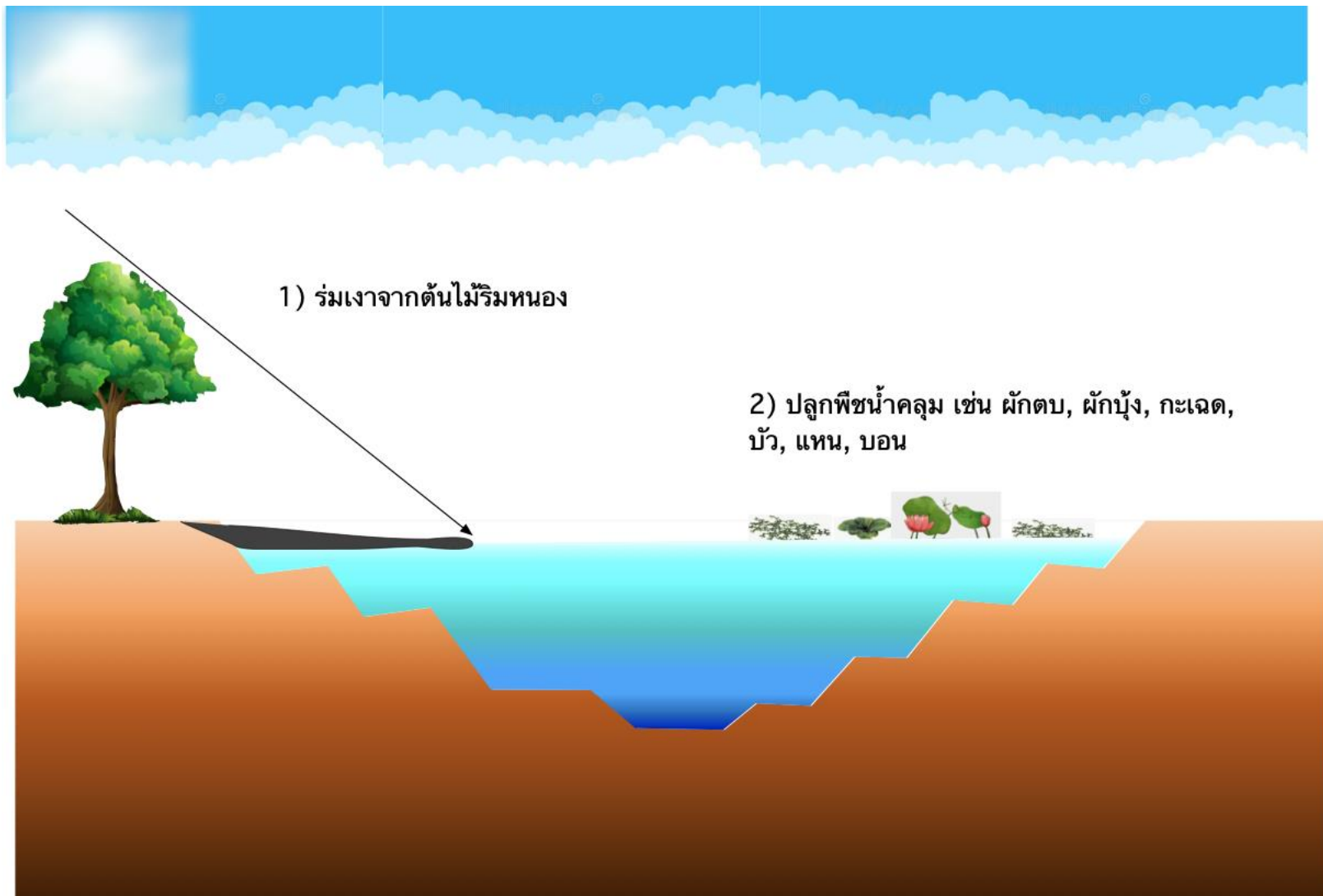
การระเหยของน้ำและความลึกของหนอง



โดยปกติน้ำจะระเหยโดยความร้อนจากแสงแดดวันละ 1 เซนติเมตร โดยเฉลี่ยฝนจะตก ปีละ 65 วัน ดังนั้น ใน 1 ปีน้ำจะระเหยจากหนองอย่างน้อย 300 เซนติเมตร หรือ 3 เมตร หากไม่มีระบบป้องกันน้ำระเหยเราต้องขุดหนองให้มีความลึกไม่น้อยกว่า 3.7



เทคนิคการป้องกันน้ำระเหยแบบธรรมชาติด้วยวิธีธรรมชาติ





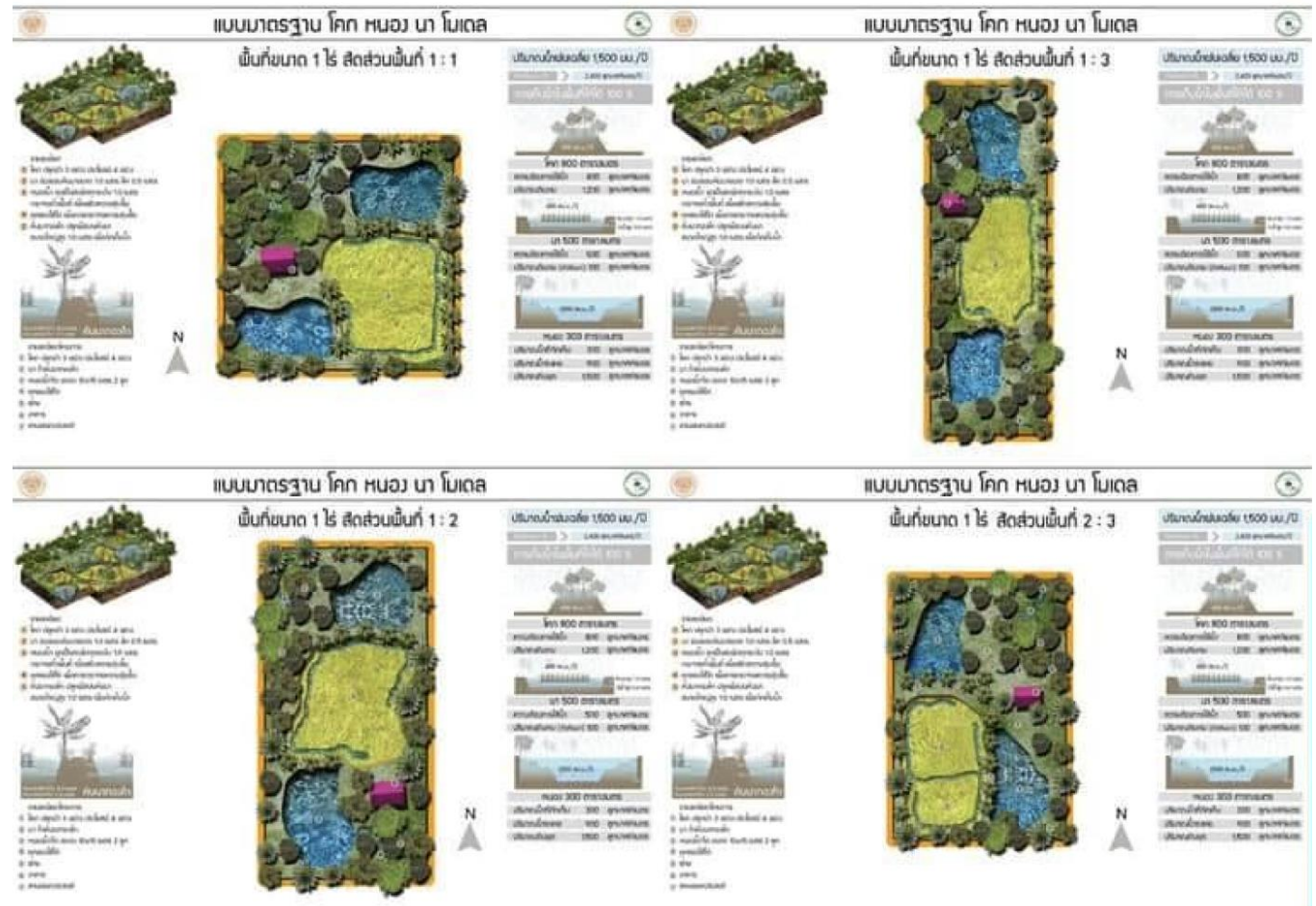
วิศวกรรม โคก

หนองนา

BACK UP AND REFERENCE

ประมาณการการขุดพื้นที่ 1 ไร่

จากแบบแนวคิดพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 1,600 ตรม. จะแบ่งเป็นพื้นที่ในการขุดหนองประมาณ 30-40% ของพื้นที่ คือ ประมาณ 600 ตรม. ที่ความลึก 4 - 6 ม. ปริมาณคิวดินขุด 1,680 - 2,520 ลบม. จำนวนหนองประมาณ 1 หรือ 2 หนอง ขนาดความกว้าง สูงสุดไม่เกิน 18 เมตร ระยะเวลาในการทำงานไม่เกิน 3 วัน

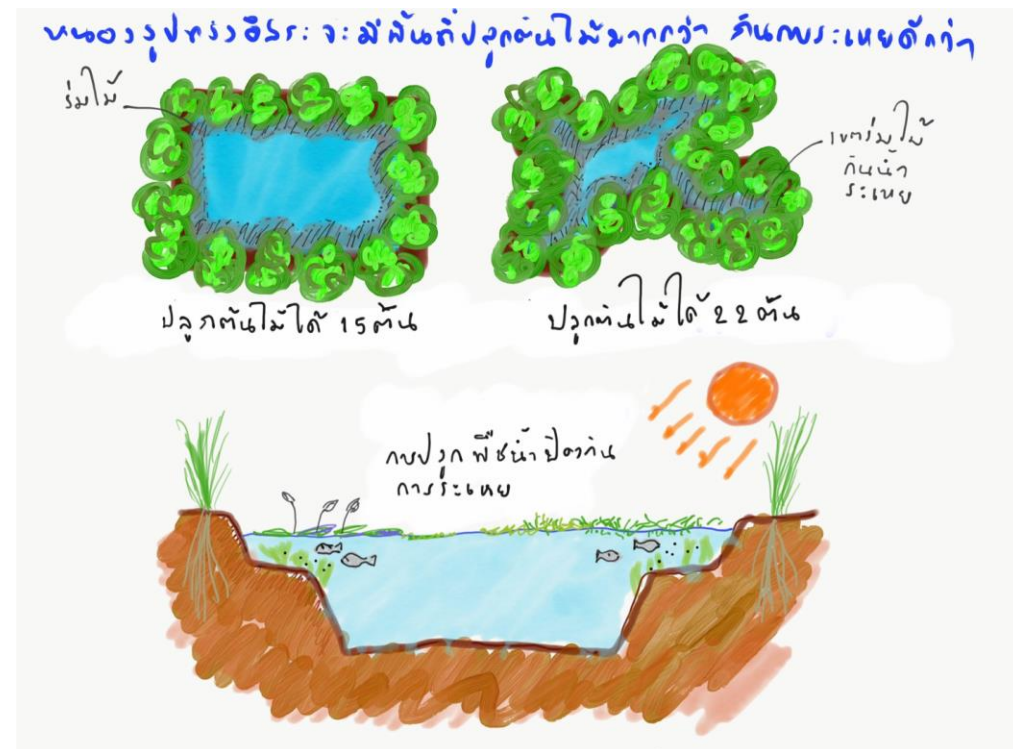


ประมาณการการขุดพื้นที่ 1 ไร่



การขุดหนองเป็นรูปทรงอิสระเลียนแบบธรรมชาติ

การขุดหนองเลียนแบบธรรมชาติ เพื่อให้ปลาและสิ่งมีชีวิตในน้ำปรับตัวเข้ากับระบบนิเวศตามธรรมชาติ เช่น ปลาชอบอาศัยตามริมตลิ่ง และการที่มีเส้นรอบรูปมากกว่าหนองแบบทรงเหลี่ยม จะทำให้ปลูกต้นไม้ได้มากกว่าและทำให้มีร่มเงาป้องกันน้ำระเหยได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย



เทคนิคการปั้นคันทองคำ 2

แบบปรับดินนาเพื่อให้ง่ายขึ้นดินนาทองคำ

2.) ขุดร่องร่องขุดไปเรื่อยๆ เพื่อให้น้ำลงมาเป็นดินนา

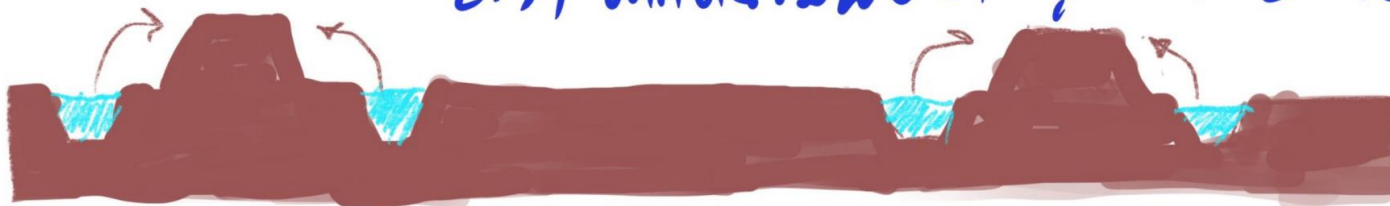
หน้าดินอุดมสมบูรณ์

2.1) ขุดหน้าดินด้วยตัวเก็บไว้ก่อน

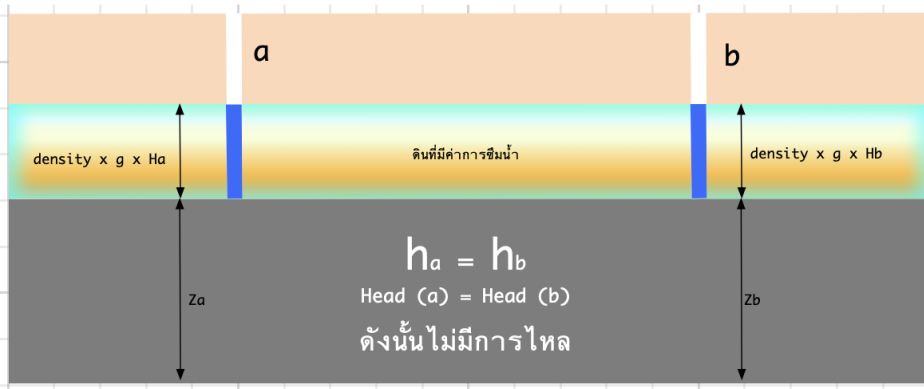


2.2) ทดน้ำจากร่องข้างในดิน
เมื่อเริ่มแล้วจึงเอาดินไว้ด้าน
บน

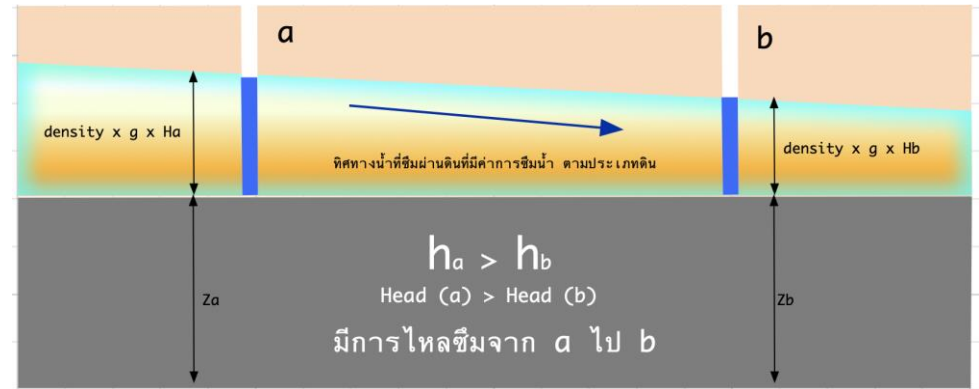
2.3) ทดน้ำไขโพองุดแล้ว 2 ด้าน



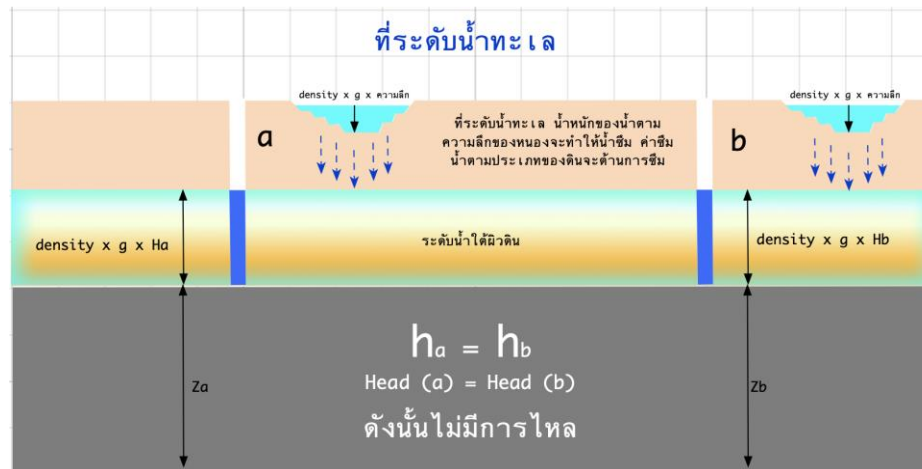
แบบจำลองทางวิศวกรรมการซึมของน้ำ



การซึมของน้ำใต้ชั้นผิวดินที่มีระดับน้ำใต้ดินเท่ากัน จะไม่มีการไหลซึมหากัน

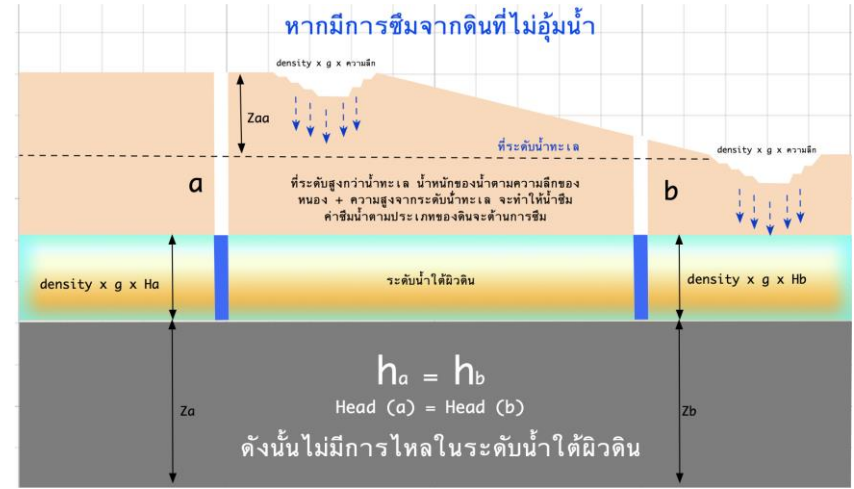
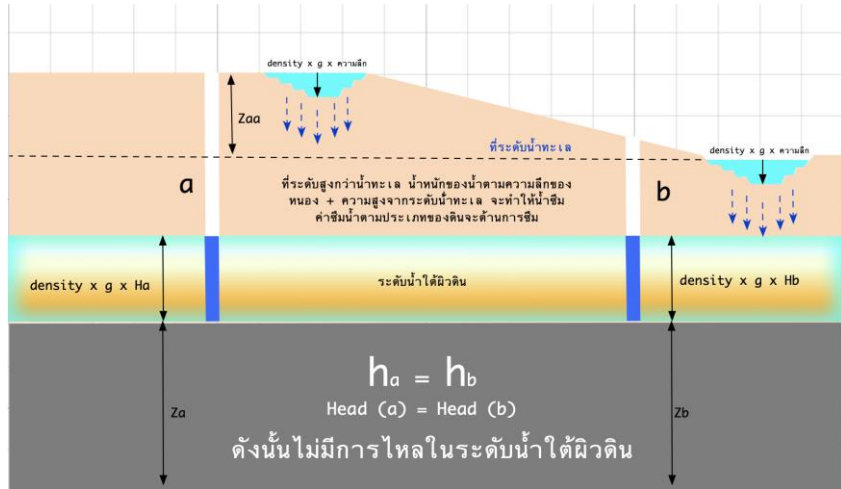


ที่ระดับน้ำใต้ดินไม่เท่ากัน จะไม่มีการไหลซึมหากันจากที่ระดับสูงไประดับต่ำ

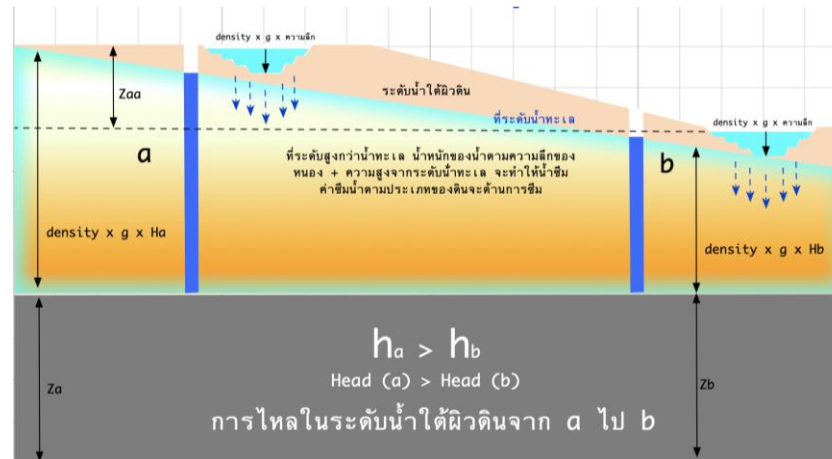


ที่ระดับน้ำใต้ดินเท่ากัน แต่ต่ำกว่าระดับก้นหนอง จะไม่มีการไหลซึมหากันจากที่ระดับสูงไประดับต่ำ

แบบจำลองทางวิศวกรรมการซึมของน้ำ

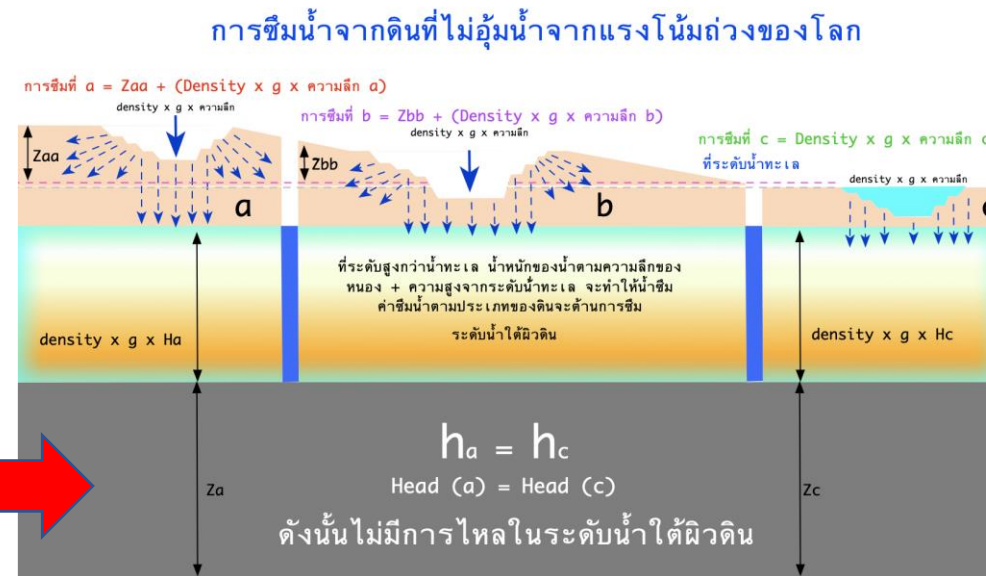
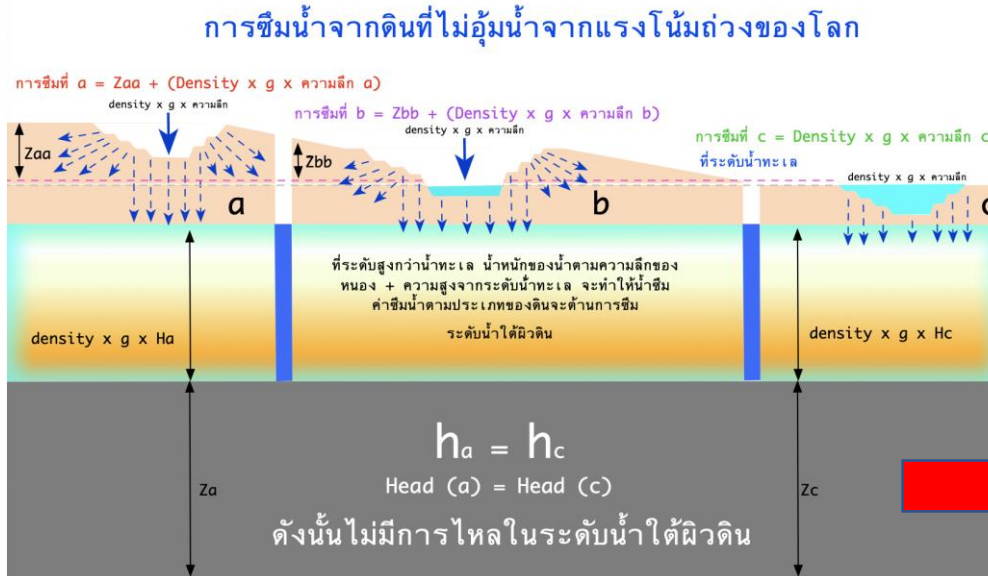
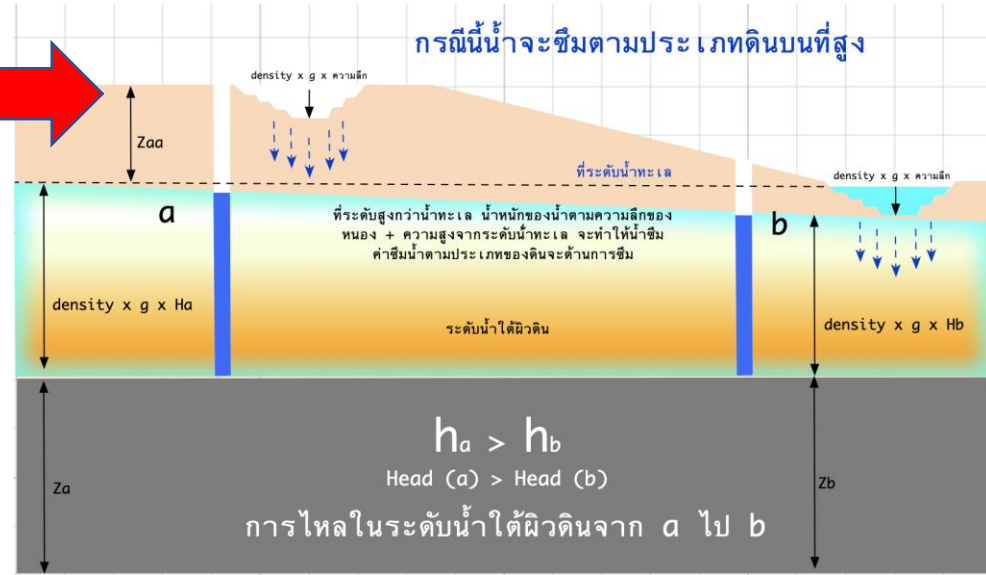
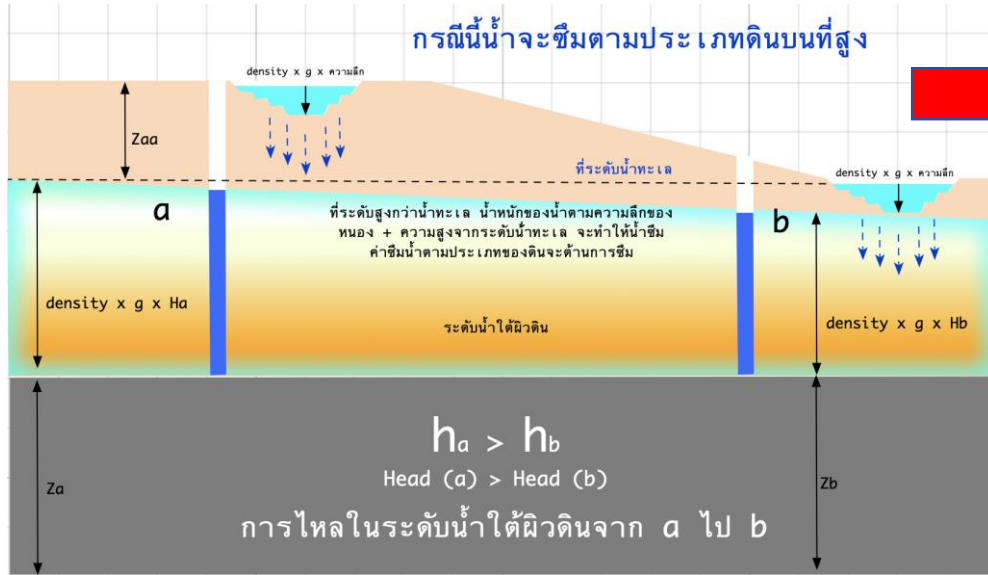


การซึมของน้ำใต้ชั้นผิวดินที่มีระดบน้ำใต้ดินเท่ากัน และต่ำกว่าระดับกันหนอง



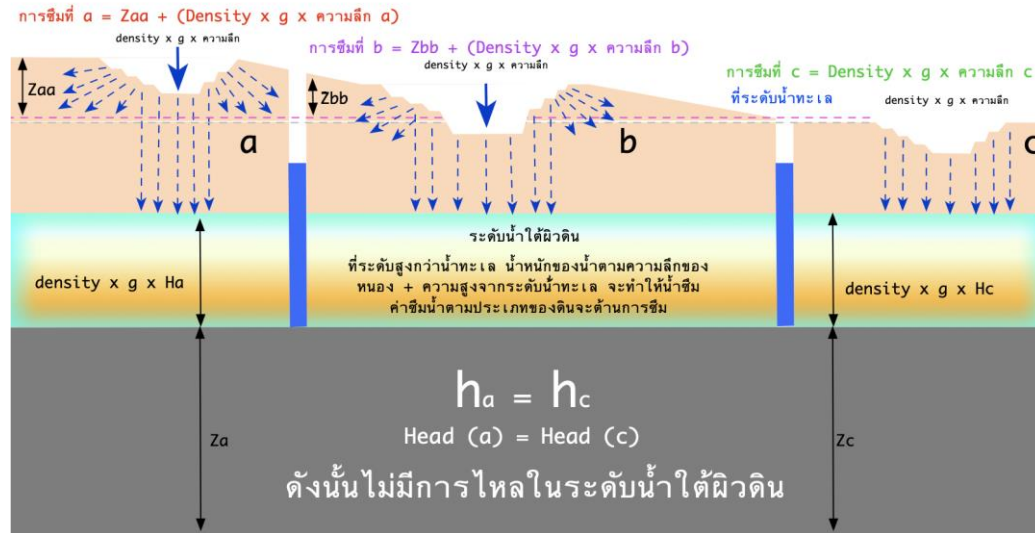
ที่มีระดบน้ำใต้ดินไม่เท่ากัน และอยู่ที่ระดับกันหนอง

แบบจำลองทางวิศวกรรมการซึมของน้ำ

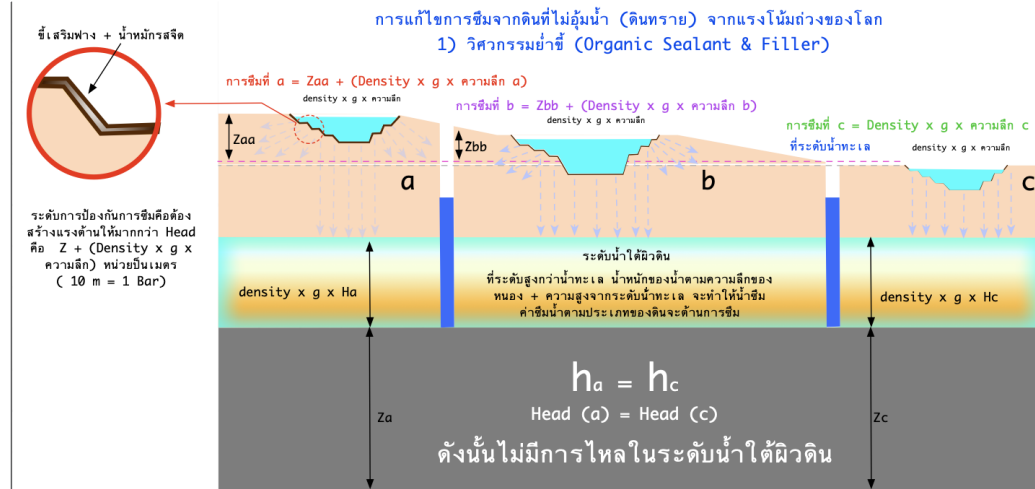


แบบจำลองทางวิศวกรรมการซึมของน้ำ

การซึมน้ำจากดินที่ไม่อุ้มน้ำ (ดินทราย) จากแรงโน้มถ่วงของโลก



การแก้ไขการซึมจากดินที่ไม่อุ้มน้ำ (ดินทราย) จากแรงโน้มถ่วงของโลก
1) วิศวกรรมย่ำซี (Organic Sealant & Filler)



อัตราการซึมน้ำในดินแต่ละประเภท

ประเภทของดิน	อัตราการซึม (มม. ต่อ วัน)
ดินทราย (Sand)	25.00 – 250.00
ดินร่วนปนทราย (Sandy Loam)	13.00 – 76.00
ดินร่วน (Loam)	8.00 – 20.00
ดินร่วนเหนียว (Clayey Loam)	2.50 – 15.00
ดินเหนียวร่วน (Loamy Clay)	0.25 – 5.00
ดินเหนียว (Clay)	1.25 – 10.00

เทคนิคการชะลอการซึมของน้ำที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

การป้องกันการซึมของหนอง	โครงสร้างเนื้อดิน	ทรายแป้ง	ดินเหนียว
การเร่งกระบวนการตามธรรมชาติ - Accelerating the natural process			
<ul style="list-style-type: none"> Cattle Manure - มูลสัตว์ปุ๋ยพื้นหนอง (Cattle Manure) Gleization - มูลสัตว์เปียก(สด) กับพืชผัก 	หลากหลายแต่มีทรายไม่เกิน 50%		มากกว่า 50%
การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างดิน - Changing soil structure			
<ul style="list-style-type: none"> Puddling - พรวนดินเปียก Compaction บดอัด 	มีความหลากหลายของขนาดอนุภาค จากทรายถึงดินเหนียว	ตามหน้างาน	มากกว่า 10%
เคลือบผิวหนอง - Lining the pond			
<ul style="list-style-type: none"> Soil blanket - ดินเหนียวปู Synthetic membrane - ปูด้วยแผ่นสังเคราะห์ 	ส่วนใหญ่อนุภาคหยาบ	น้อยมาก	น้อยกว่า 10%
ใช้ดินเหนียวแบบอิมิตัว Adding high-swelling clay			
Bentonite	ส่วนใหญ่อนุภาคหยาบ	น้อยมาก	น้อยกว่า 10%