คู่มือการใช้แบบมาตรฐานในการทำงานปรับรูปแปลงที่ดิน โครงการพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่ “โคก หนอง นา โมเดล”

โดย

กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชมรมโคกหนองนา วิศวะ ม.ขอนแก่น

เรียบเรียงโดย นายรักษ์เผ่า พลรัตน์ ที่ปรึกษาชมรมโคกหนองนา วิศวะ ม.ขอนแก่น

โดย สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ฉบับที่ 1 วันที่ 18 ธันวาคม 2563

คำนำ

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในแบบมาตรฐานทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนองนาโมเดล ทั้งแบบด้านภูมิสังคมหรือแบบด้านสถาปัตย์และแบบด้านวิศวกรรม ซึ่งจะนำไปใช้ในการปรับรูปแปลงพื้นที่ครัวเรือนและชุมชนต้นแบบที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนองนาโมเดล โดยใช้เครื่องจักรและแรงงานคนในการขุดปรับรูปแปลงที่ดิน นอกจากนี้ยังได้รวบรวมคำแนะนำด้านเทคนิคการปรับรูปแปลงที่ดิน และการคำนวณที่เกี่ยวข้อง รวมถึงคำแนะนำในการใช้แบบมาตรฐานในการตรวจรับมอบงานเพื่อประโยชน์กับผู้ใช้งานที่จะได้รับจากการขุดปรับแปลงที่ดิน

สารบัญ

<u>หลักการบริหารโครงการปรับรูปแปลงที่ดินตามแบบมาตรฐานโคกหนองนาโมเดล</u>

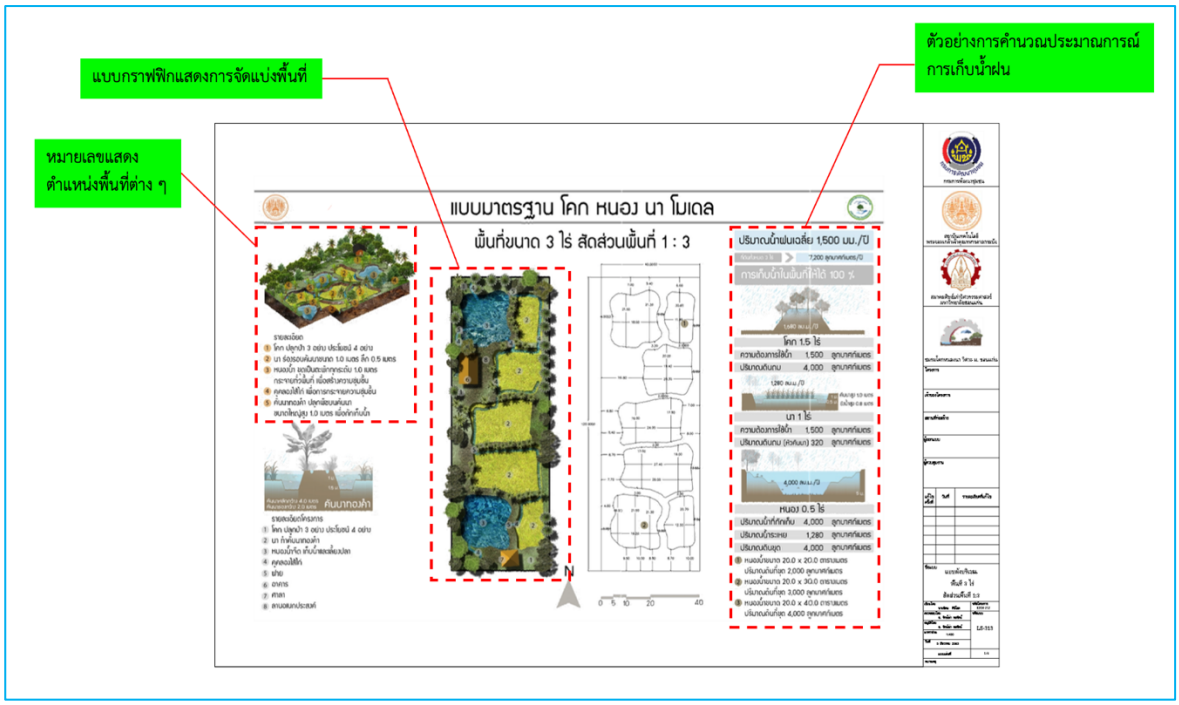
การบริหารการปรับรูปแบบแปลงที่ดินตามแบบมาตรฐานตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนองนาโมเดล หรือ แบบมาตรฐานโคกหนองนาโมเดล ใช้หลักการบริหารโครงการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- การออกแบบแนวคิดทางภูมิสังคม โคกหนองนาโมเดล (Conceptual Design)
- การพัฒนาแบบแนวคิดทางภูมิสังคมเพื่อการปรับรูปแบบแปลงที่ดินตามหลักวิศวกรรมหรือแบบเพื่อการก่อสร้าง (Engineering / Construction Design)
- การปรับรูปแบบแปลงที่ดิน (Project Execution)
    - ◊ ประเมินความเสี่ยงและแผนการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Assessment)
    - ◊ การวางแผนปฏิบัติงาน (Project Execution Plan)
    - ◊ การสำรวจพื้นที่ (Site Survey)
    - ◊ การปรับแบบเพื่อการดำเนินการก่อสร้างหรือขุดปรับรูปแบบแปลงที่ดิน (Approved For Construction Design)
    - ◊ การเตรียมการและเคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน (Mobilization and Site Clearance)
    - ◊ การปฏิบัติงานตามแผนงาน (Construction)
    - ◊ แผนการควบคุม, กำกับติดตาม และประเมินผล (Project Control , Monitoring and Assessment)
    - ◊ การตรวจสอบ, ทดสอบการใช้งาน ก่อนการส่งมอบงาน (Commissioning)
- การส่งมอบและตรวจรับงาน (Project Handover)
- การปฏิบัติทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนองนาโมเดล (Operate)

ขั้นตอนการบริหารข้างต้นเป็นเพียงคำแนะนำสำหรับการปรับรูปแบบแปลงที่ดินตามแบบมาตรฐานโคกหนองนาโมเดล ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับพื้นที่ตามหลักภูมิสังคม

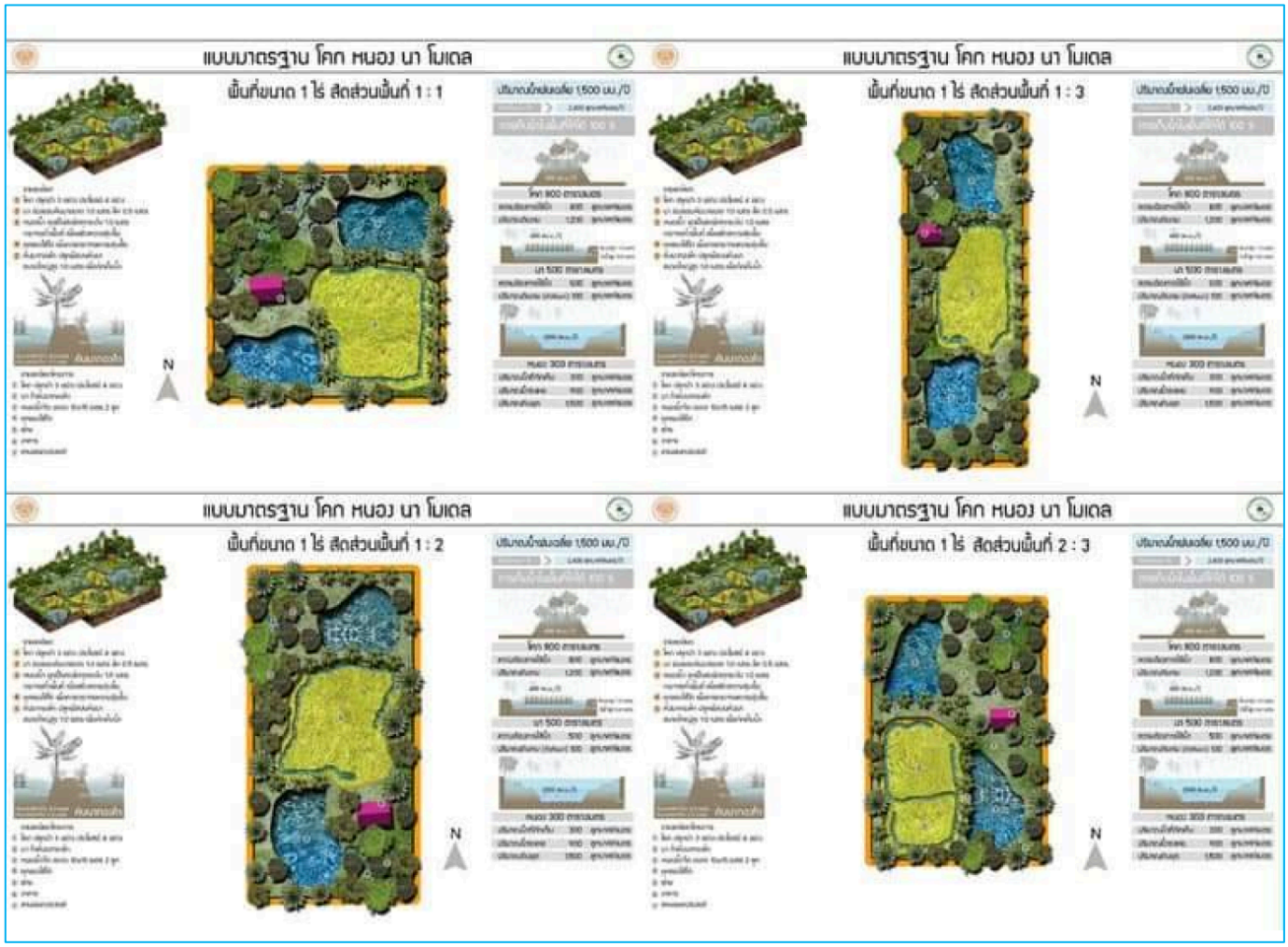
<u>แบบมาตรฐานแนวคิดทางภูมิสังคมตามหลักทฤษฎีใหม่</u>

แบบแนวคิดทางภูมิสังคมตามหลักทฤษฎีใหม่ คือการออกแบบโดยวิชาชีพสถาปัตยกรรมศาสตร์ ตามหลักภูมิสังคมด้วยการประยุกต์ทฤษฎีใหม่ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิศาสตร์และสังคมความเป็นอยู่ของคนในพื้นที่ ในการออกแบบเพื่อการจัดการพื้นที่จะเป็นการออกแบบหลักแนวคิด (Conceptual) ตามแบบโคกหนองนาโมเดล ในการคำนวณพื้นที่และปริมาณการเก็บน้ำฝนจะเป็นการคำนวณประมาณการ เช่น ปริมาตรน้ำในหนอง ใช้ พื้นที่ x ความลึกของหนอง ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ในการอ้างอิงในการขุดปรับรูปแปลงที่ดิน



<u>ภาพแสดงตัวอย่างแบบแนวคิดทางภูมิสังคม</u>

แบบแนวคิดทางภูมิสังคมจะประกอบไปด้วย 5 ขนาดพื้นที่ คือ 1 ไร่, 3 ไร่, 5 ไร่, 10 ไร่ และ 15 ไร่ และแต่ละขนาดพื้นที่มีรูปทรงพื้นที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ ตามอัตราความกว้างต่อความยาว คือ 1:1, 1:2, 1:3 และ 2:3 ผู้ใช้แบบหรือเจ้าของพื้นที่จำเป็นจะต้องเลือกแบบให้ถูกต้องตามลักษณะที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ของตนเอง



<u>ภาพแสดงตัวอย่างแบบแนวคิดทางภูมิสังคม 4 รูปแบบแปลง</u>

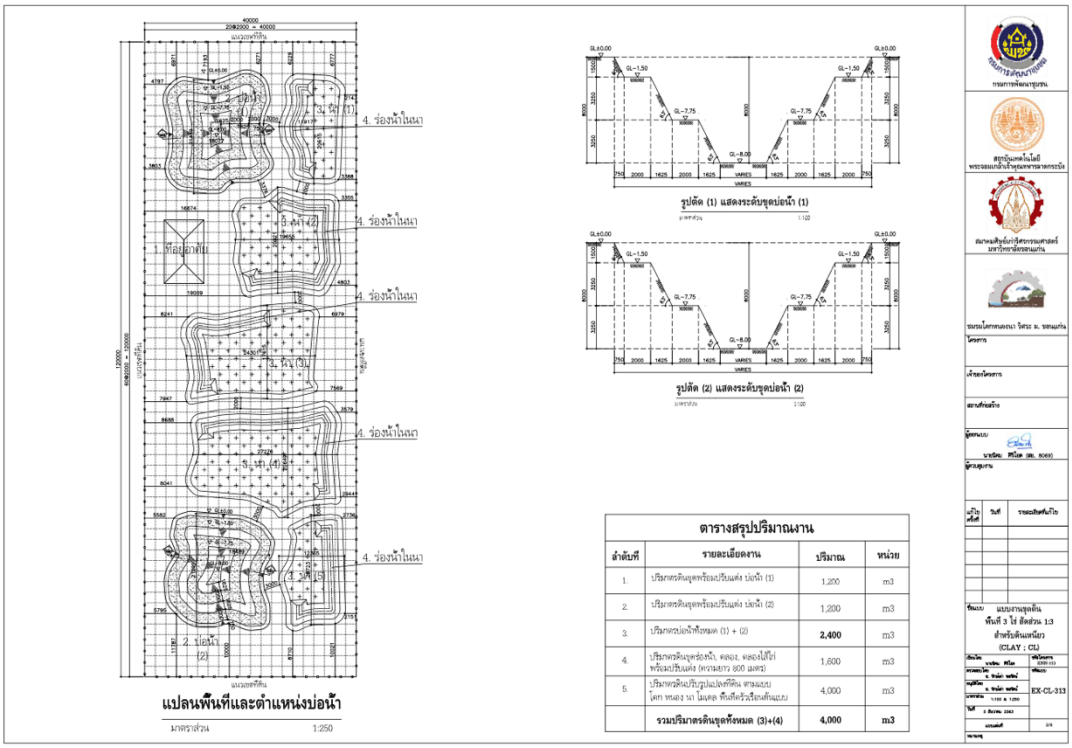
ตัวอย่างการคำนวณแบบประมาณการณ์น้ำฝน โดยการคำนวณพื้นฐานทางเรขาคณิตที่ไม่สามารถนำไปอ้างอิงงานปรับขุดจริงที่ต้องมีการคำนวณปริมาตรดินขุดอย่างละเอียดตามหลักวิชาการทางวิศวกรรม

<u>แบบมาตรฐานวิศวกรรม</u>

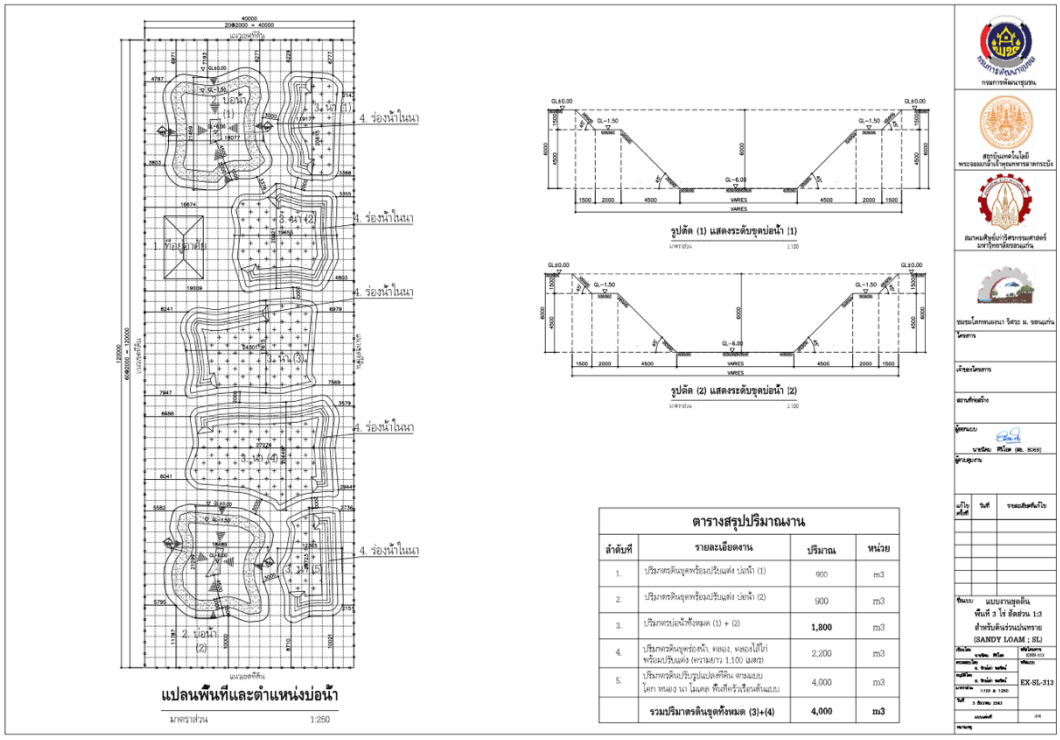
ในการปรับรูปแปลงที่ดินตามรูปแบบทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนองนาโมเดล มีความจำเป็นที่จะต้องทราบปริมาตรการขุดดินและการปรับพื้นที่ รวมถึงปริมาตรความจุของหนองหรือบ่อที่ถูกต้อง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาแบบด้านวิศวกรรมโดยมีพื้นฐานจากแบบทางภูมิสังคมเป็นหลัก ในงานแบบวิศวกรรมจะรวมไปถึงแบบผังการขุดปรับรูปแปลงที่ดินตาม พรบ. ขุดดินถมดิน ปี 2543 อีกด้วย

แบบงานด้านวิศวกรรมจะลงรายละเอียดพร้อมขนาดโดยละเอียดเพื่อให้ผู้ควบคุมงานและผู้ควบคุมเครื่องจักร มีความเข้าใจอย่างถูกต้องและลงมือปฏิบัติอย่างถูกต้องตาม

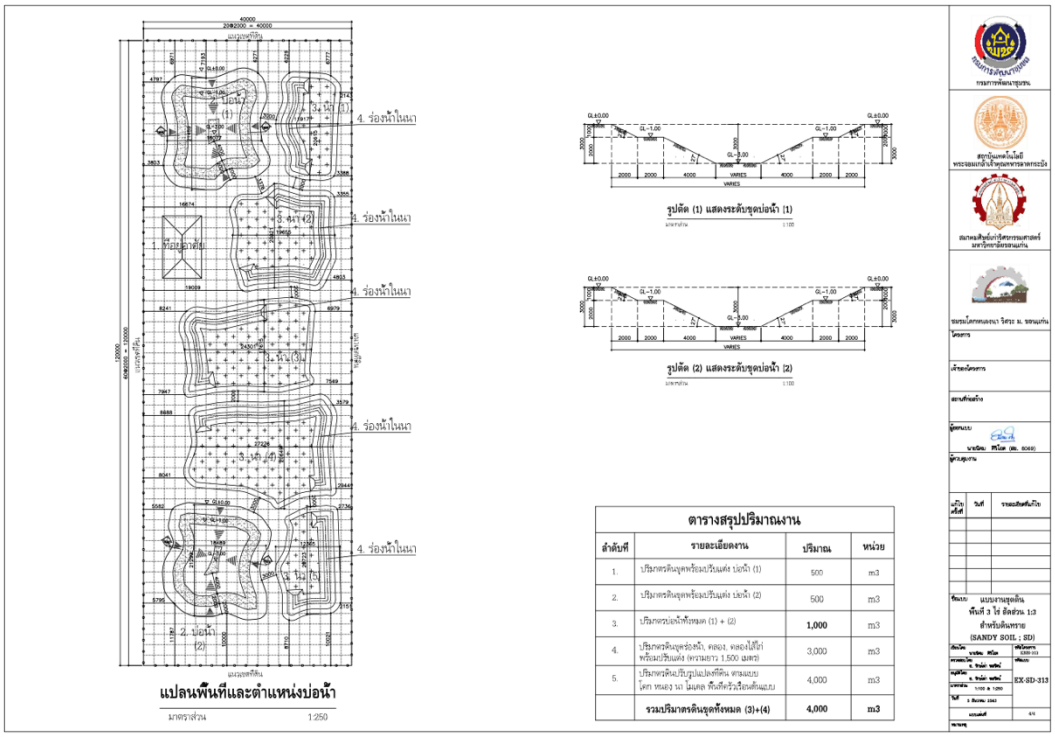
วัตถุประสงค์ของโครงการฯ ดังนั้นผู้ใช้แบบหรือเจ้าของพื้นที่ต้องเลือกแบบให้ตรงตามหลักวิศวกรรม (ประเภทดิน) และทำความเข้าใจแบบเพื่อการใช้งานอย่างถูกต้องและเหมาะสม



<u>ภาพแสดงตัวอย่างแบบวิศวกรรมประเภทดินเหนียว</u>



ภาพแสดงตัวอย่างแบบวิศวกรรมประเภทดินร่วนปนทราย



ภาพแสดงตัวอย่างแบบวิศวกรรมประเภทดินทราย

แบบด้านวิศวกรรมจะมีการออกแบบตามสภาพและประเภทของดิน 3 ประเภท คือ ดินเหนียว, ดินร่วนปนทราย และดินทราย ซึ่งจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับความลาดเอียงของหนองหรือบ่อ เพื่อเป็นการช่วยป้องกันหรือชะลอการพังทะลายของหน้าดินตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรม และเป็นข้อกำหนดความลึกของหนองหรือบ่อในดินแต่ละประเภทอีกด้วย

<u>การใช้งานแบบรายละเอียดการปรับรูปแบบแปลงที่ดิน</u>

การใช้งานแบบรายละเอียดการปรับรูปแปลงที่ดินจะต้องใช้แบบประกอบกันทั้งแบบแนวคิดภูมิสังคมและแบบทางวิศวกรรมหรือแบบรายละเอียดการปรับรูปแบบแปลงที่ดิน โดยจะมีข้อกำหนดและเงื่อนไขสำหรับเจ้าของพื้นที่ดังนี้

1. รูปทรงของหนองให้เป็นไปตามแบบแนวคิดทางภูมิสังคม หากมีความต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือรูปทรงของหนองเจ้าของพื้นที่จะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำแบบใหม่ตามความต้องการของตนเองและต้องแจ้งขอยกเลิกการใช้แบบมาตรฐาน
2. จำนวนหนอง,ขนาด หรือปริมาตรดินขุดในแบบแนวคิดทางภูมิสังคมที่ระบุด้านมุมล่างขวามือ ไม่สามารถนำไปอ้างอิงในการขุดปรับพื้นที่ได้
3. ผู้ใช้งานแบบโดยความยินยอมจากเจ้าของที่สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งของหนอง, นาและโคกได้ตามข้อจำกัดในพื้นที่ เช่น มีต้นไม้ขวาง แต่ห้ามเปลี่ยนรูปทรงและขนาดของหนองเพราะจะมีผลต่อการคำนวณปริมาตรดินขุด หากมีการปรับรูปทรงจะถือว่าแบบมาตรฐานใช้อ้างอิงไม่ได้
4. แบบทางวิศวกรรมจะเป็นแบบที่ให้รายละเอียดงานปรับรูปแปลงที่ดินที่ได้รับการออกแบบและคำนวณปริมาตรดินขุดที่จะใช้ในการตรวจรับงาน ดังนั้นหากเจ้าของพื้นที่ใช้แบบมาตรฐานในการปรับรูปแปลงที่ดิน และหากการขุดหนองเป็นไปตามรูปทรง, ขนาดที่ระบุในแบบมาตรฐานวิศวกรรม ให้คิดปริมาตรดินขุดที่เกิดจากการขุดหนองตามที่ระบุในแบบมาตรฐานวิศวกรรม
5. การขุดหนองไม่จำเป็นจะต้องขุดตามจำนวนที่ระบุในแบบมาตรฐานวิศวกรรม โดยปริมาตรดินขุดในการตรวจรับงานจะคิดจาก

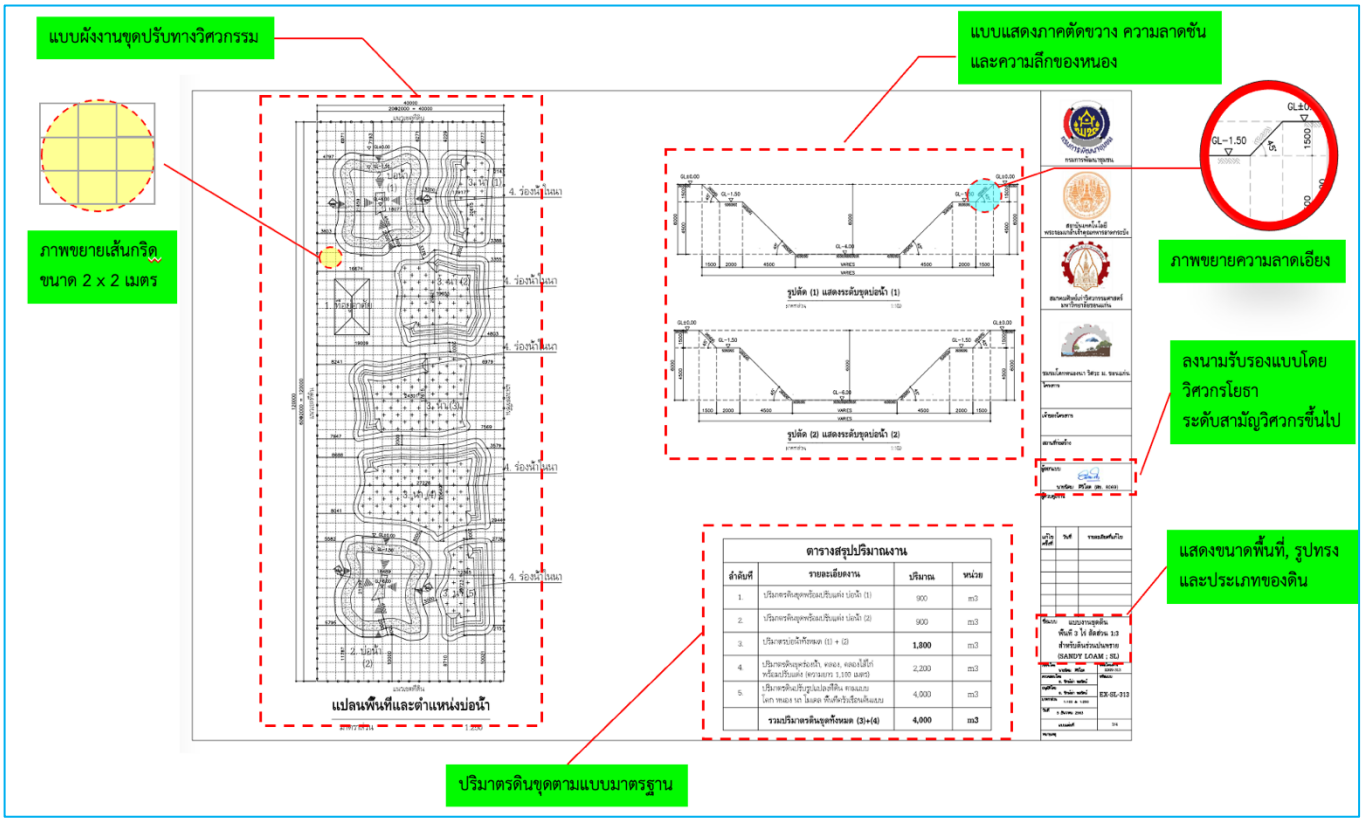
   5.1.ปริมาตรดินขุดหนองตามจำนวนหนองที่ขุดจริงในพื้นที่ที่เข้าโครงการ เช่น ในแบบมาตรฐานวิศวกรรมระบุ 2 หนอง แต่เจ้าของที่ต้องการขุดแค่ 1 หนอง เพราะฉะนั้น

ปริมาตรดินขุดหนองจะคิดแค่หนองเดียว ส่วนปริมาตรดินขุดของหนองที่ไม่ได้ขุด สามารถนำไปขุดร่องน้ำ, คลอง หรือคลองไส้ไก่ ในพื้นที่ที่เข้าโครงการได้ แต่ต้องมีปริมาตรดินขุดรวมกันทั้งหมดไม่เกินที่กำหนดในแบบมาตรฐานวิศวกรรม

5.2. ปริมาตรดินที่ขุดได้จริงจากคลอง, คลองไส้ไก่หรือร่องน้ำ (รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู)

5.3. 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

6. รูปทรงของคลองไส้ไก่ให้ขุดภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อสะดวกในการคำนวณและตรวจนับปริมาตรดินขุด
7. การขุดดินหรือขนดินนอกพื้นที่ที่กำหนดเข้าโครงการ ถึงแม้จะเป็นที่ดินแปลงเดียวกัน ขอให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ตรวจรับมอบงาน เช่น เข้าโครงการ 3 ไร่ แต่พื้นที่ดินทั้งแปลง 10 ไร่ การขุดหนองหรือคลอง,ร่องน้ำควรขุดปรับในพื้นที่ 3 ไร่ เท่านั้น
8. ในส่วนการออกแบบความลาดเอียงหนองในแบบมาตรฐานวิศวกรรม วิศวกรใช้ข้อมูลคุณสมบัติดินตามค่ามาตรฐานชุดดิน จึงไม่สามารถใช้ค่าความลาดเอียง, ขนาดตะพักชานพักหรือความลึกในแบบมาตรฐานวิศวกรรมเป็นการยืนยันการป้องกันการพังทะลายของดินได้ หากเจ้าของพื้นที่ต้องการทราบเสถียรภาพของดินอย่างชัดเจน เจ้าของพื้นที่สามารถนำดินในพื้นที่ไปตรวจสอบคุณสมบัติที่สถาบันตรวจสอบคุณสมบัติดินมาตรฐาน เช่น ในห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย แล้วนำไปคำนวณค่าเสียรภาพของดินโดยวิศวกร
9. หากเจ้าของพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปทรงหนอง, ขนาดของหนอง เจ้าของพื้นที่,ผู้ควบคุมงาน และผู้ตรวจรับมอบงาน ไม่สามารถใช้แบบมาตรฐานวิศวกรรมในการอ้างอิงใด ๆทั้งสิ้น



<u>ภาพแสดงตัวอย่างแบบวิศวกรรม</u>

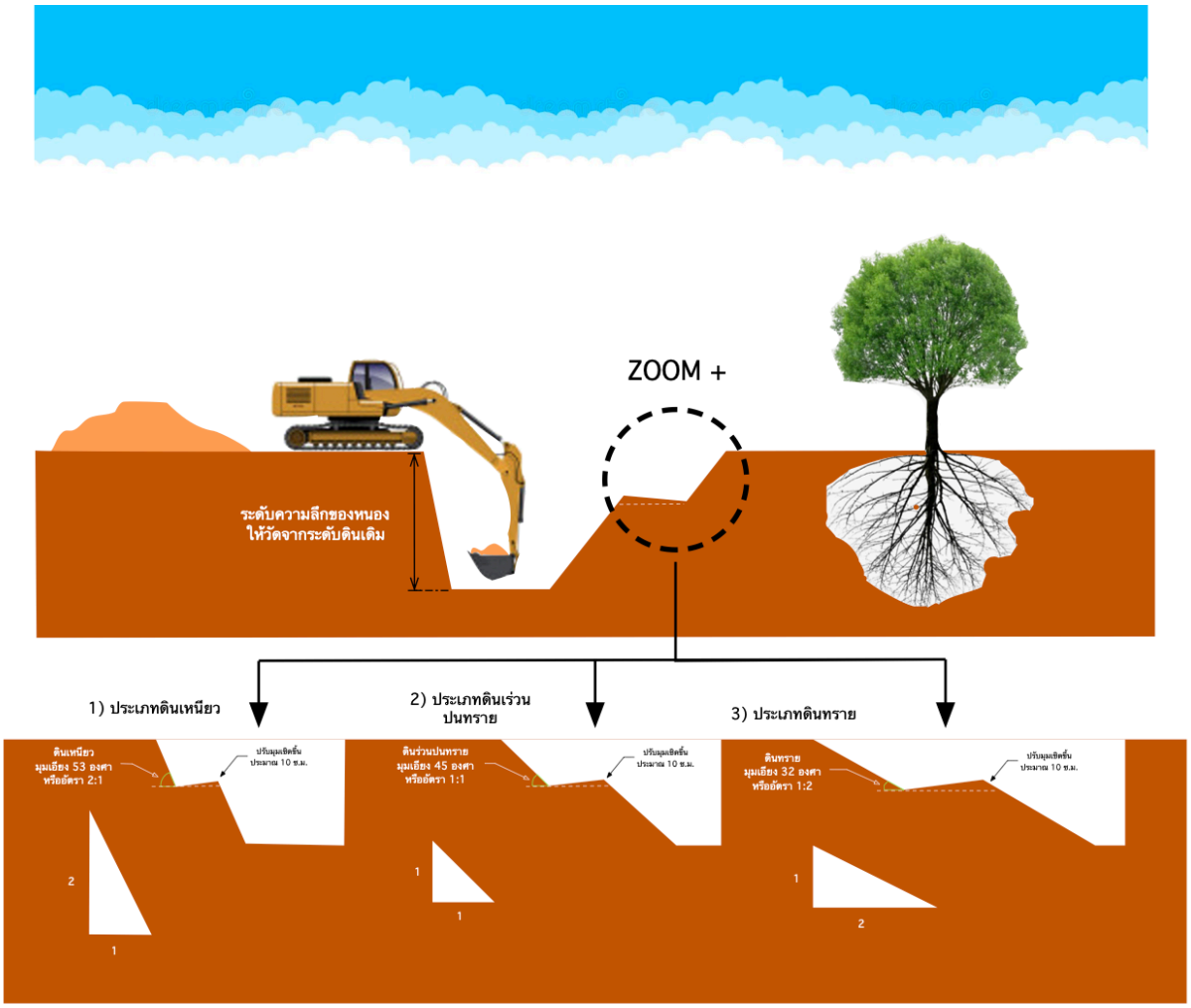
สำหรับการปรับความลาดเอียงของขอบหนองเพื่อป้องกันดินพัง ให้พิจารณาตามลักษณะประเภทของดิน ดังนี้

ดินเหนียว ความลาดเอียงประมาณ 53° หรือ อัตราแนวดิ่งต่อแนวราบ 2:1

ดินร่วนปนทราย ความลาดเอียงประมาณ 45° หรือ อัตราแนวดิ่งต่อแนวราบ 1:1

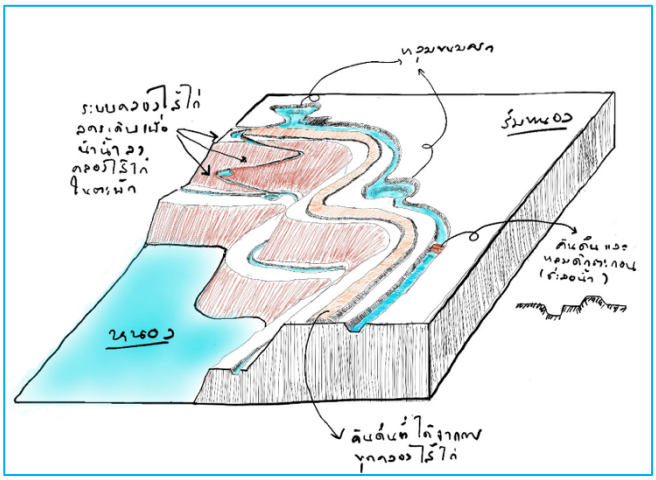
ดินทราย ความลาดเอียงประมาณ 34° หรือ อัตราแนวดิ่งต่อแนวราบ 1:2

ทั้งนี้ความลึกของหนองจะขึ้นกับขนาดความกว้างของหนองและความลาดเอียงของตะพักหรือชานพัก



<u>ภาพแสดงความลาดเอียงตามประเภทของดิน</u>

ในกรณีที่ดินของผู้ใช้งานเป็นดินประเภทดินทรายหากพิจารณาจากความลาดเอียงที่มากกว่าดินทุกประเภท คือ ประมาณ 30° ซึ่งอาจจะมีผลต่อความลึกและความกว้างของหนอง คือ ความลึกจะได้ไม่มากและบ่อต้องมีความกว้างมากขึ้น หากเจ้าของพื้นที่ต้องการให้หนองมีความลึกเพิ่มขึ้นและความกว้างลดลง เจ้าของพื้นที่สามารถเลือกแบบที่มีความลาดเอียง 45° (ดินร่วนปนทราย) ได้ แต่จะต้องมีการจัดทำแนวป้องกันการพังทะลายหน้าดินด้วยคลองไส้ไก่และการทำตะพักย่อยเพื่อปลูกแฝก



<u>คลองไส้ไก่ชะลอการพังของขอบหนอง</u>

<u>การปรับตะพักย่อยเพื่อชะลอการพังของหนอง</u>

<u>การตรวจสอบประเภทของดินแบบง่าย</u>

เทคนิคการตรวจสอบประเภทดินแบบง่ายที่ผู้ใช้คู่มือฉบับนี้สามารถทำได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนดังนี้

1. ใช้จอบขุดดินความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ตามแนวหนองที่จะขุด หลายๆจุด
2. นำดินขึ้นมาปั้นให้เป็นรูปดินสอหรือรูปแท่งเทียนความยาวประมาณ 5 เซนติเมตร
3. ยกดินที่ปั้นขึ้นในแนวดิ่ง

   3.1.ถ้าแท่งดินคงรูปไม่หลุดขาดจากกัน สรุปได้ว่าดินในพื้นที่เป็น “ดินเหนียว”

3.2.หลังจากยกขึ้นแล้วแท่งดินหลุดขาดจากกัน สรุปได้ว่าดินในพื้นที่เป็น “ดินร่วนปนทราย”

3.3.หากไม่สามารถขึ้นรูปได้ ถือว่าเป็น “ดินทราย”

ภาพแสดงการทดสอบแยกประเภทของดินแบบง่าย

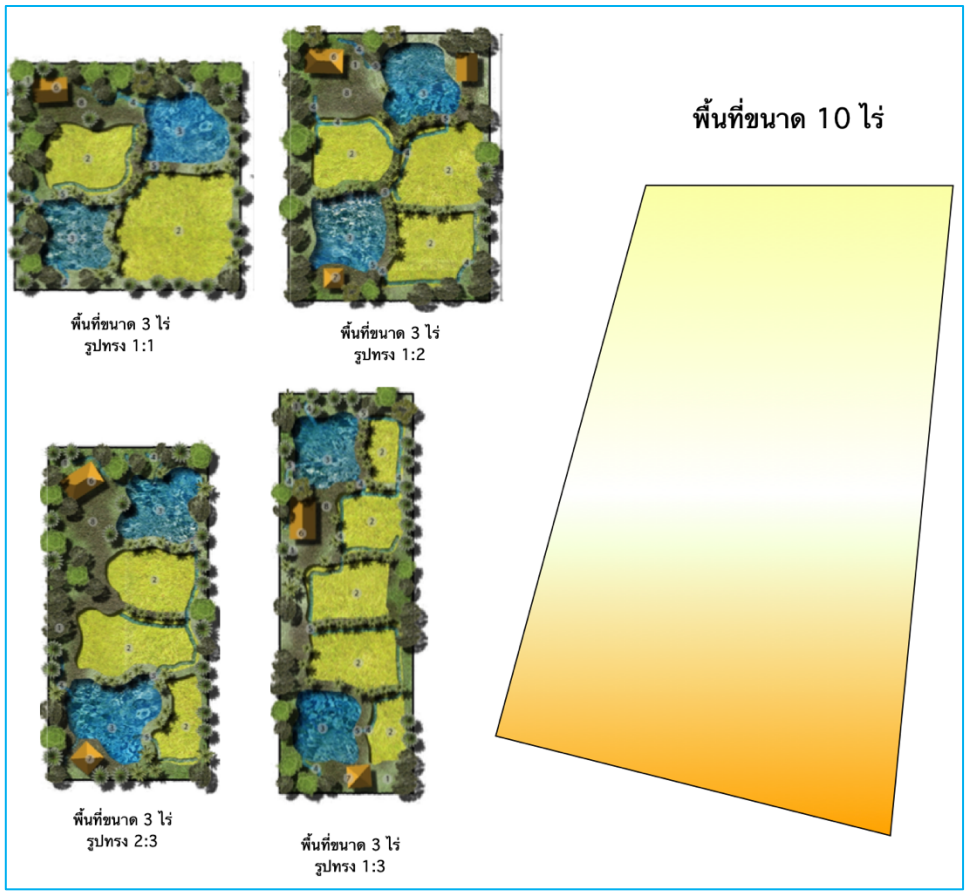
ผู้ใช้แบบจะต้องพิจารณาเลือกแบบเพื่อไปใช้งานให้ถูกต้อง ทั้งขนาด, รูปทรงที่ดิน, ประเภทของดิน เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบพื้นที่

<u>การคัดเลือกแบบเพื่อใช้งานและการปรับย้ายตำแหน่งของหนองหรือบ่อ</u>

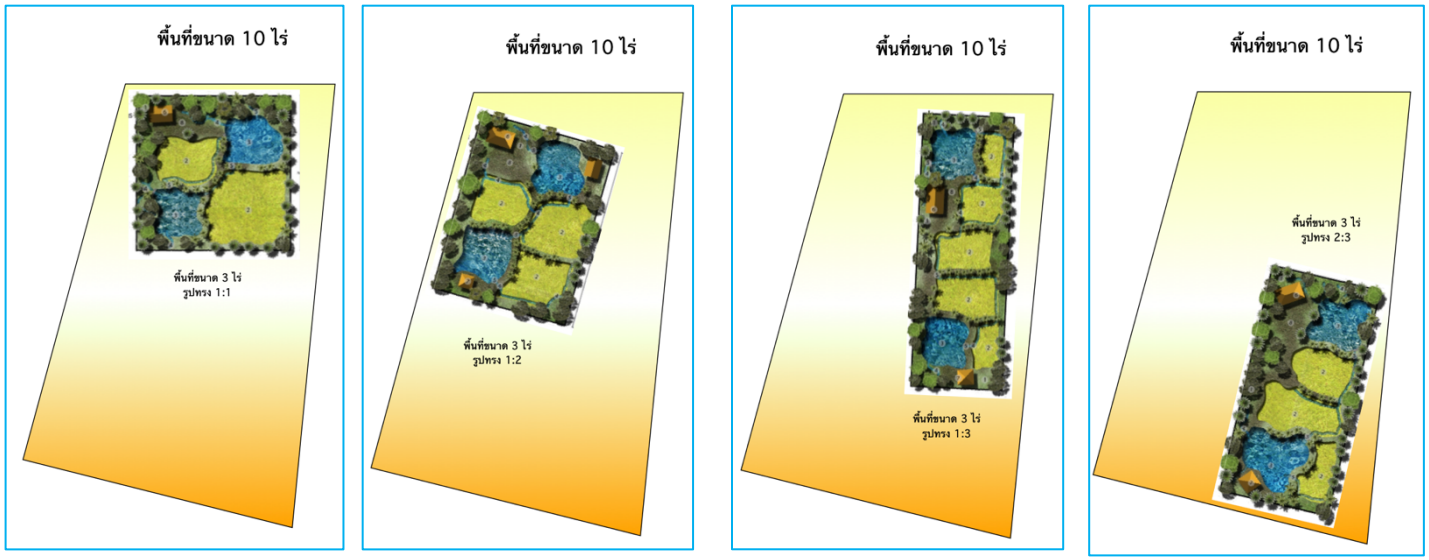
เจ้าของพื้นที่เมื่อได้รับชุดแบบมาตรฐานจากกรมการพัฒนาชุมชนแล้ว จะต้องทำการคัดเลือกแบบมาตรฐานที่เหมาะสมกับพื้นที่ของตน ทั้งขนาด, รูปทรง, ประเภทของดิน และองค์ประกอบอื่น

ในกรณีที่ขนาดพื้นที่เท่ากับขนาดพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการ เช่น พื้นที่มีขนาด 1 ไร่และเข้าร่วมโครงการในส่วนครัวเรือนต้นแบบขนาด 1 ไร่ ให้เจ้าของพื้นที่เลือกรูปแบบของพื้นที่ที่เหมาะสมกับรูปแบบแปลงที่ดินของตนเอง ในขนาด สัดส่วน 1:1, 1:2, 1:3 หรือ 2:3

ในกรณีที่แปลงที่ดินของเจ้าของที่มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการ เช่น พื้นที่ของเจ้าของพื้นที่ มีขนาด 10 ไร่ แต่เข้าร่วมโครงการครัวเรือนต้นแบบ ขนาด 3 ไร่ เจ้าของพื้นที่สามารถเลือกขอบเขตและพื้นที่ในการทำงานตาม สัดส่วน 1:1, 1:2, 1:3 หรือ 2:3

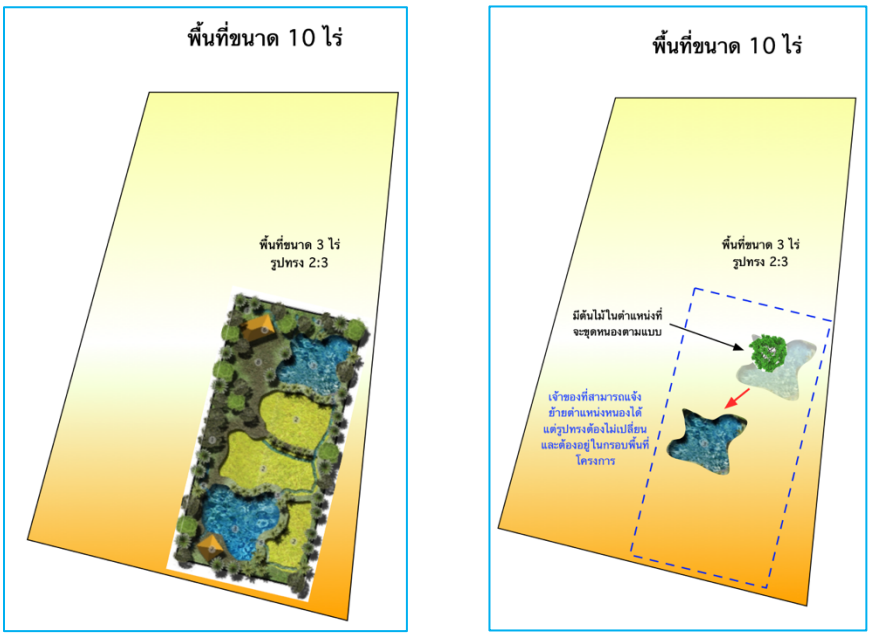


<u>ภาพตัวอย่างการเลือกรูปแบบพื้นที่ในพื้นที่ที่ใหญ่กว่าพื้นที่โครงการ</u>



<u>ภาพตัวอย่างการเลือกรูปแบบพื้นที่ในพื้นที่ที่ใหญ่กว่าพื้นที่โครงการ</u>

ผู้ใช้แบบหรือเจ้าของพื้นที่ยังสามารถปรับตำแหน่งหนองได้ตามที่ต้องการในพื้นที่เข้าร่วมโครงการ ดังตัวอย่างด้านล่าง



<u>ภาพตัวอย่างการย้ายตำแหน่งของหนองในกรณีมีข้อจำกัดในพื้นที่</u>

<u>คำแนะนำการคำนวณด้านวิศวกรรม</u>

การคำนวณทางวิศวกรรมสำหรับการขุดปรับรูปแปลงที่ดินมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้ผู้ใช้งานได้รับประโยชน์จากการใช้งานแบบสู่การปรับรูปแปลงที่ดินอย่างสูงสุด เป็นธรรมและโปร่งใสตรวจสอบได้ โดยการคำนวนในแต่ละหัวข้อจะเน้นการทำงานแบบง่ายโดยยึดหลักวิชาชีพทางวิศวกรรม

1. การคำนวณความลาดเอียงและเสียรภาพของดิน

   1.1.การใช้ค่าความลาดเอียงตามมาตรฐาน OHSA Technical Manual -Excavations: Hazard Recognition in Trenching and Shoring ที่มีการกำหนดค่าความลาดเอียงตามลักษณะประเภทของดินเพื่อความปลอดภัยในการขุดร่อง

Table V:2-1. Allowable Slopes

Soil type	Height:Depth ratio	Slope angle
Stable Rock	Vertical	90°
Type A	¾:1	53°
Type B	1:1	45°
Type C	1½:1	34°

<u>ภาพแสดงตารางความลาดเอียงมาตรฐาน OSHA</u>

OSHA – Occupational Safety Health Administration

1.2.การคำนวณเสถียรภาพของดินด้วยมุมลาดเอียงโดยหลักทางฟิสิกส์

ค่าความปลอดภัย = แรงต้านการไหล / แรงขับเคลื่อนการไหล

Factor of Safety = Resisting Force / Driving Force

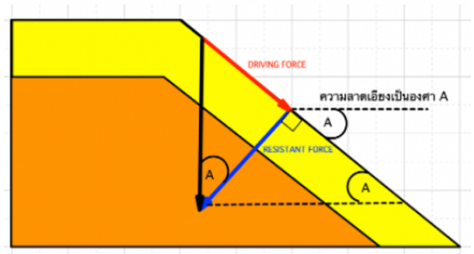
แรงขับเคลื่อนการไหล (นิวตัน / ตรม.) = ความหนาชั้นดิน (เมตร) x ความหนาแน่นของดิน (กก./ลบ.ม) x ค่าคงที่แรงโน้มถ่วงที่ระดับน้ำทะเล 9.80 นิวตัน/กก. x ค่า sin A

แรงต้านการไหล (นิวตัน / ตรม.) = ความหนาชั้นดิน (เมตร) x ความหนาแน่นของดิน (กก./ลบ.ม) x ค่าคงที่แรงโน้มถ่วงที่ระดับน้ำทะเล 9.80 นิวตัน/กก.x ค่า cos A + ค่าการยึดเกาะของดิน

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 - D	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

<u>ภาพแสดงตัวอย่างผลการคำนวนค่าความปลอดภัยแต่ละมุมลาดเอียง</u>

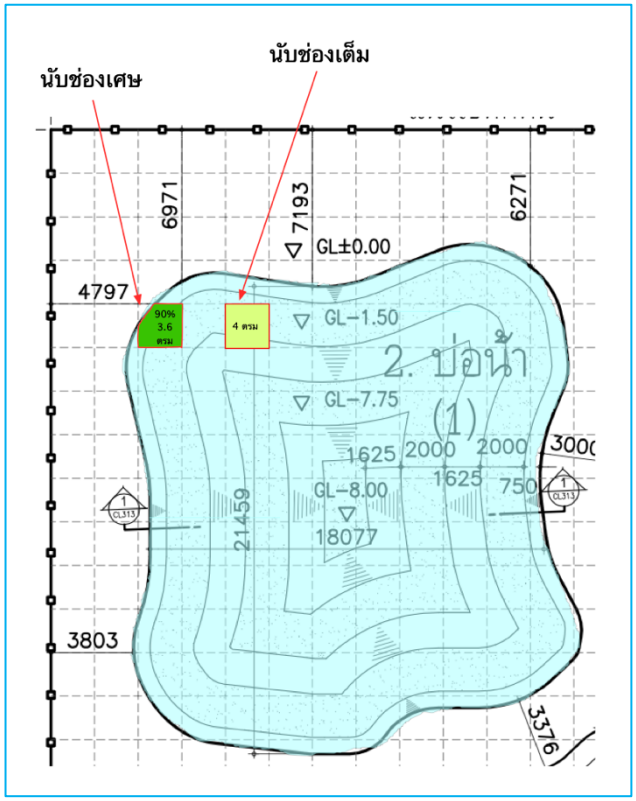
ค่าความแม่นยำของผลการคำนวณจะขึ้นอยู่กับค่าของคุณสมบัติของดิน เช่น ค่าความหนาแน่นของดินที่ได้รับการตรวจวัดจากห้องปฏิบัติงานหรือมีผลการวิจัยรองรับ หรือค่าการยึดเกาะของดิน หรือ Soil Cohesion โดยในการจัดทำแบบมาตรฐานและคู่มือการใช้งานจะใช้ค่าเฉลี่ยในการคำนวณและออกแบบ

ในทางทฤษฎีผลจากการคำนวณค่าความปลอดภัยที่มากกว่า 1.0 มีค่าเสถียรภาพอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเสี่ยงในการพังทะลายน้อย ในทางปฏิบัติมุมความลาดเอียงที่ทำให้ค่าความปลอดภัย (Factor of Safety) เกิน 1.5 ขึ้นไปจะช่วยลดความเสี่ยงในการพังทะลายหน้าดินได้ดีในกรณีที่ไม่มีผลจากปัจจัยอื่น เช่น น้ำฝน ดังนั้นควรต้องมีมาตรการด้านอื่นเสริมประกอบเพื่อลดอัตราความเสี่ยงให้ลดน้อยลงไป เช่น การปลูกแฝก, การห่มคลุมดิน หรือการขุดคลองไส้ไก่รอบหนองเป็นต้น

2. การคำนวณพื้นที่ผิวหนองหรือบ่อในแต่ละชั้นความสูง

2.1.การคำนวณพื้นที่ผิวแบบการนับช่องกริด

การคำนวณพื้นที่ผิวของหนองในแต่ละชั้นความสูงโดยวิธีนับช่องกริดรวมกัน ในแต่ละช่องกริด มีขนาด 2 x 2 เมตร คือ 4 ตารางเมตร หากมีขนาดเต็มช่องหมายถึง 1 ช่องมีพื้นที่ 4 ตารางเมตร หากเป็นเศษก็ให้คิดเป็นจำนวนร้อยละหรือเปอร์เซ็นของช่องเต็ม เช่น ตัวอย่างด้านล่าง ช่องสีเหลืองคือ จำนวนเต็ม 4 ตรม. ส่วนสีเขียวเป็นเศษประมาณ 90% ดังนั้นจึงมีพื้นที่ = 90% x 4 ตรม = 3.6 ตรม.

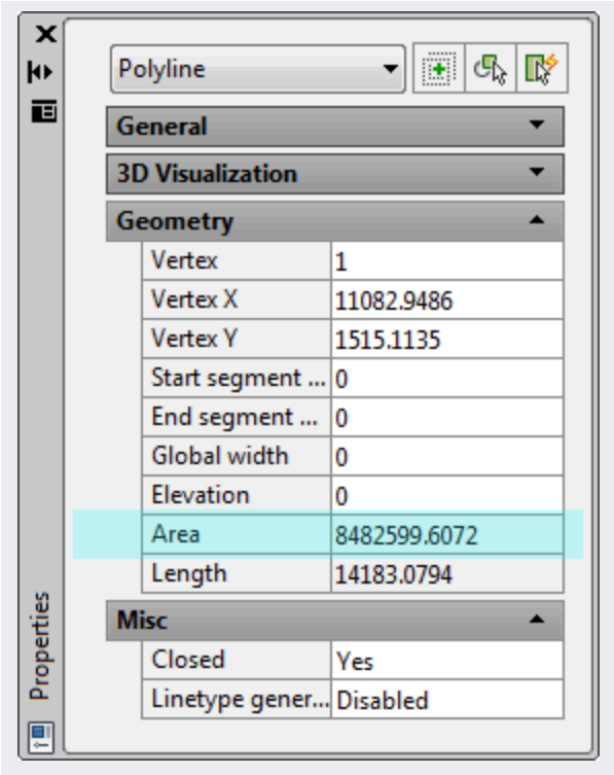


<u>ตัวอย่างการนับช่องกริดแบบเต็มช่องและแบบเศษ</u>

2.2. การคำนวณพื้นที่โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Auto-Cad

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบทางวิศวกรรม Auto-Cad จะมีคุณสมบัติในเรื่องการคำนวณพื้นที่สำหรับรูปทรงอิสระ 2 มิติ

แบบมาตรฐานที่ทางกรมการพัฒนาชุมชนพัฒนาขึ้นโดยความร่วมมือจากสมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการคำนวณพื้นที่ผิวเพื่อการคำนวณปริมาตรดินขุด ใช้โปรแกรม Auto- Cad ในการสร้างแบบและคำนวณพื้นที่รูปทรงอิสระ (Polyline) ในแต่ละชั้นความสูง



<u>ตัวอย่างการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณพื้นที่รูปทรงอิสระ Polyline</u>

3. การคำนวณหาปริมาตรดินขุด

3.1. การหาปริมาตรดินขุดหนองรูปทรงอิสระ ให้ใช้วิธีการ Contour Method หรือวิธีเส้นชั้นความสูง คือให้นำพื้นที่หน้าตัดของแต่ละชั้นความสูงมารวมกันหารสองแล้วคูณด้วยระยะห่างจากกันระหว่าง 2 ชั้นความสูง

แบบมาตรฐานที่ทางกรมการพัฒนาชุมชนพัฒนาขึ้นโดยความร่วมมือจากสมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการคำนวณปริมาตรดินขุดใช้วิธี Contour Method

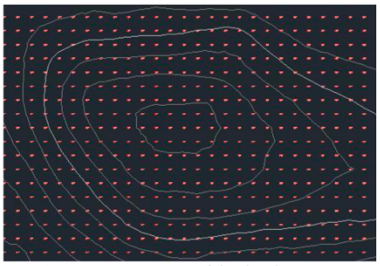
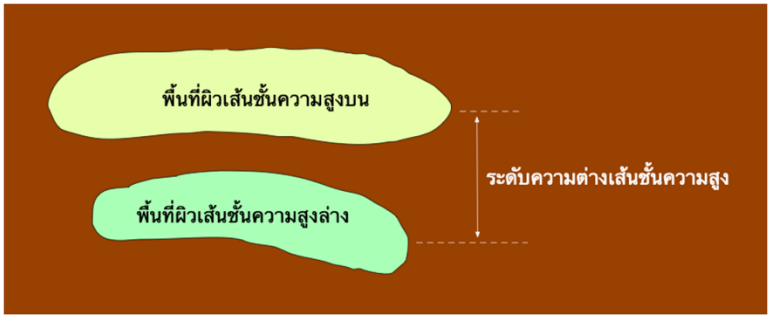


Figure 5. AutoCAD image of the closed contours.

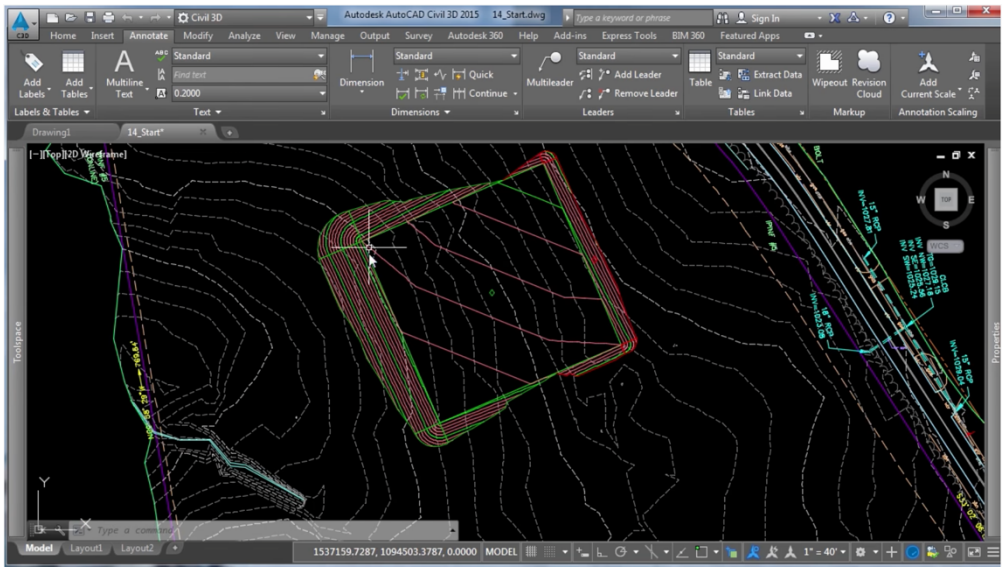
$$\text{Volume}=C\left(\frac{A_1+A_2}{2}\right)$$



ปริมาตรดินขุด = ระดับความต่างเส้นความสูง x ค่าเฉลี่ยผลรวมพื้นที่หน้าตัดของเส้นชั้นความสูง

ภาพแสดงการหาปริมาตรดินขุดโดย Contour Method

3.2.การหาปริมาตรดินขุดด้วยโปรแกรม Auto-Cad เป็นอีกวิธีการที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาตรดินขุดที่เป็นที่ยอมรับ แต่ยังมีความยุ่งยากในเรื่องการใช้งานและต้องใช้คนที่มีความชำนาญในการจัดทำแบบและคำนวณ

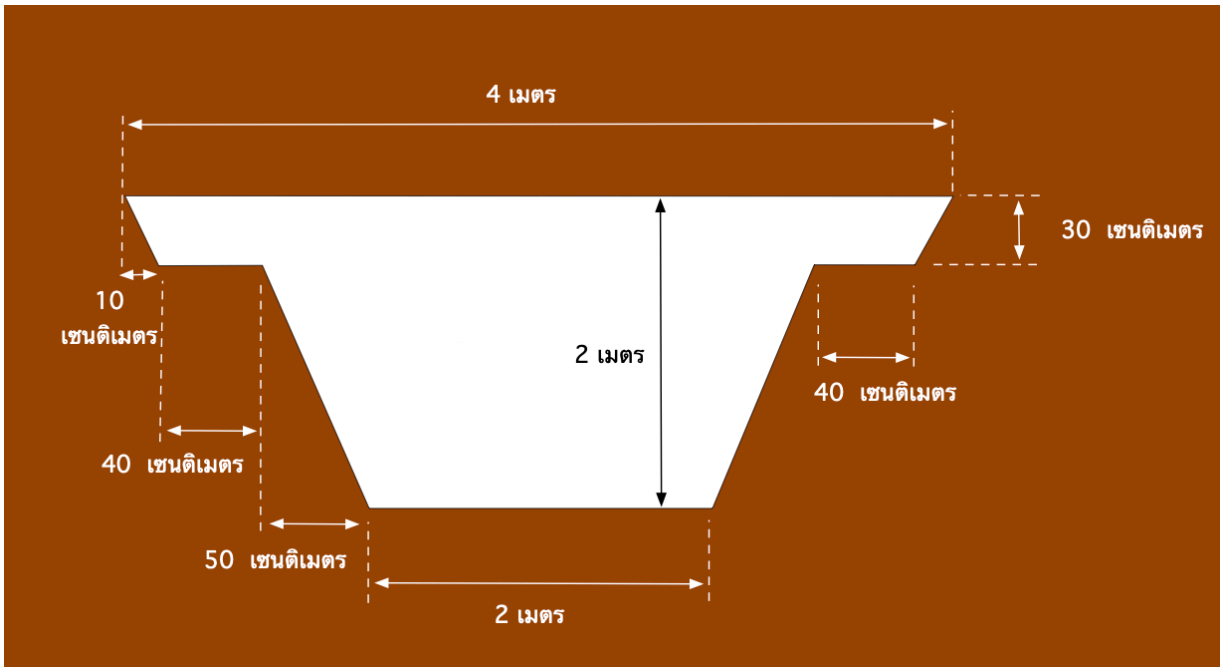


ภาพแสดงการหาปริมาตรดินขุดด้วยโปรแกรม Auto-Cad

4. การคำนวณปริมาตรดินขุดร่องน้ำ, คลอง หรือ คลองไส้ไก่

การขุดร่องน้ำ, คลอง หรือคลองไส้ไก่ แนะนำให้ขุดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อลดการพังทะลายของหนอง ดังนั้นการคำนวณปริมาตรดินขุดจะสามารถคำนวณได้ด้วยสูตรคำนวณด้านล่าง

ปริมาตรดินขุด = ½ x ผลรวมด้านคู่ขนาน (ม.) x ความลึกของคลอง (ม.) x ความยาวของคลอง (ม.)



<u>ภาพแสดงตัวอย่างการขุดคลองรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู</u>

จากภาพด้านบนพบว่ามีรูปสี่เหลี่ยมคางหมูซ้อนกัน 2 รูป ดังนั้นจึงต้องคำนวณเป็นสองส่วน สมมุติว่าคลองนี้ยาว 100 เมตร

ดังนั้นปริมาตรดินขุดจะสามารถคำนวณดังนี้

ปริมาตรดินขุด = ((½ x (4 +3.8) x 0.3) + (½ x (3 +2) x 1.7)) x 100 ม.

= (1.17 + 4.25) x 100 ม.

= 542 ลบ.ม

5. การคำนวณปริมาตรดินขุดในกรณี ที่ไม่สามารถขุดหนองได้ตามความลึกของในแบบมาตรฐานวิศวกรรม เช่น กรณีที่ขุดหนองรูปทรงตามแบบมาตรฐานวิศวกรรมแต่ขุดเจอชั้นหินหรือเจอน้ำใต้ดิน ทำให้ขุดต่อไม่ได้ การคำนวณปริมาตรดินขุดให้ใช้วิธีการ Contour Method ตามข้อ 3.1 ที่ระดับความลึกที่ได้ โดยให้วิศวกรโยธาระดับภาคีวิศวกรรับรองรายการคำนวณคิวดิน

<u>คำแนะนำการขุดหนองและองค์ประกอบของหนอง</u>

การปรับรูปแปลงที่ดินหลังจากที่ได้รับแบบมาตรฐานแล้ว คำแนะนำในการปรับพื้นที่ (Project Execution) จะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ประเมินความเสี่ยง แผนการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Assessment)
2. การวางแผนปฏิบัติงาน (Project Execution Plan)
3. การสำรวจพื้นที่ (Site Survey)
4. ปรับแบบเพื่อการดำเนินการ (Approved For Construction Design)
5. การเตรียมการเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน (Mobilization and Site Clearance)
6. การปฏิบัติงานตามแผนงาน (Construction)
7. แผนการควบคุม, กำกับติดตาม และประเมินผล (Project Control , Monitoring and Assessment)
8. การตรวจสอบ, ทดสอบการใช้งาน ก่อนการส่งมอบงาน (Commissioning)

ประเมินความเสี่ยง แผนการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk Assessment)

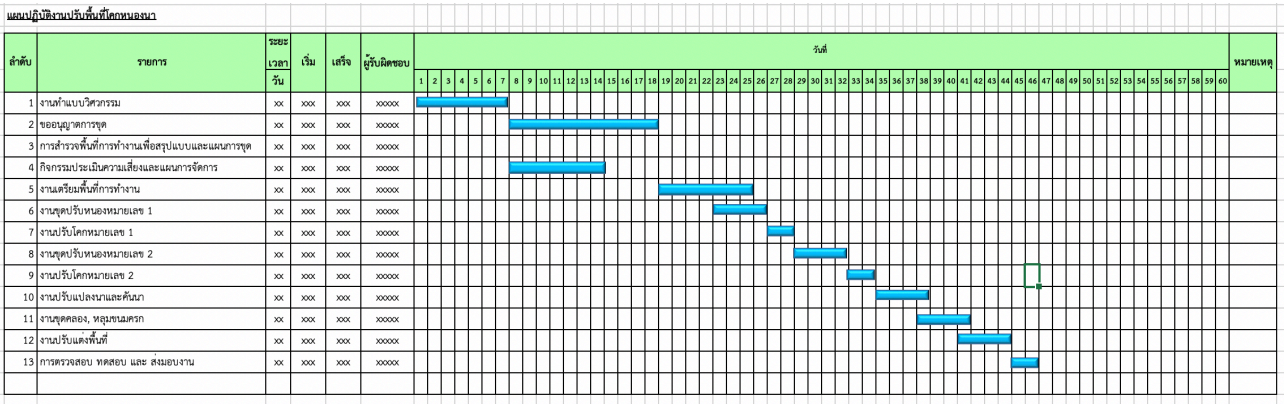
การประเมินความเสี่ยงและการวางแผนการบริหารความเสี่ยงจะช่วยลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยจะต้องมีการทำงานร่วมกับผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานและเจ้าของพื้นที่ที่เข้าใจภูมิศาสตร์และสังคมศาสตร์เป็นอย่างดี

ความเสี่ยง	แนวทางปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยง
สภาพพื้นที่เข้าถึงได้ยาก มีอุปสรรคในการเข้าถึง เช่น ทางเข้าออกพื้นที่มีข้อจำกัด	• สำรวจพื้นที่และวางแผนการเข้าพื้นที่พร้อมประสานงานกับพื้นที่รอบข้างให้เรียบร้อย
ราคาการปรับพื้นที่เกินงบประมาณ เนื่องจากปริมาณงานหรือเวลาในการทำงานล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน	• กำหนดขอบเขตในการทำงาน เงื่อนไขการทำงานให้มีความชัดเจนและมีเอกสารหรือสัญญากำหนด • มีการตรวจสอบ ติดตามประเมิณผลพร้อมรายงานสม่ำเสมอ
สภาพภูมิอากาศ, สภาพแวดล้อมในการทำงานที่เป็นอุปสรรค เช่น การขุดปรับในช่วงหน้าฝน, สภาพพื้นที่น้ำท่วมขังตลอดเวลา	• หลีกเลี่ยงการขุดปรับในช่วงฤดูมรสุม • เตรียมข้อมูลด้านการพยากรณ์และคาดการสาภพอากาศ เพื่อใช้ในการวางแผนการทำงาน
การขุดปรับส่งผลกระทบต่อแปลงรอบข้าง เช่น ดินทรุดตัว, น้ำซึมจากแปลงด้านข้าง	• ควรมีการขออนุญาตขุดอย่างถูกต้องตามกฎหมาย • ควรมีการสื่อสารแปลงรอบข้างให้รับทราบ
เครื่องจักรเสียระหว่างการทำงาน	• มีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรสม่ำเสมอ
อุบัติเหตุจากการทำงาน เช่น คนทำงานใกล้เครื่องจักร, ดินโคลนถล่ม	• มีการประเมินการทำงานคน-เครื่องจักร และชี้บ่งสถานที่อันตราย

ภาพแสดงตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงและการบริหารจัดการความเสี่ยง

การวางแผนปฏิบัติงาน (Project Execution Plan)

การวางแผนงานตามลำดับขั้นตอนมีความจำเป็นสำหรับผู้ปฏิบัติงานในการควบคุมงานให้เป็นไปตามตารางเวลาและแผนงานในกิจกรรมอื่น ๆ และเพื่อให้เกิดความเข้าใจหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละงานและช่วงเวลา



แผนปฏิบัติงานปรับพื้นที่โคกหนองนา

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลา วัน	เริ่ม	เสร็จ	ผู้รับผิดชอบ	วันที่	หมายเหตุ
1	งานทำแบบวิศวกรรม	xx	xxx	xxx	xxxxx		
2	ขออนุญาตการขุด	xx	xxx	xxx	xxxxx		
3	การสำรวจพื้นที่การทำงานเพื่อสรุปแบบและแผนการขุด	xx	xxx	xxx	xxxxx		
4	กิจกรรมประเมินความเสี่ยงและแผนการจัดการ	xx	xxx	xxx	xxxxx		
5	งานเตรียมพื้นที่การทำงาน	xx	xxx	xxx	xxxxx		
6	งานขุดปรับหนองหมายเลข 1	xx	xxx	xxx	xxxxx		
7	งานปรับโคกหมายเลข 1	xx	xxx	xxx	xxxxx		
8	งานขุดปรับหนองหมายเลข 2	xx	xxx	xxx	xxxxx		
9	งานปรับโคกหมายเลข 2	xx	xxx	xxx	xxxxx		
10	งานปรับแปลงนาและคันนา	xx	xxx	xxx	xxxxx		
11	งานขุดคลอง, หลุมขนเศรก	xx	xxx	xxx	xxxxx		
12	งานปรับแต่งพื้นที่	xx	xxx	xxx	xxxxx		
13	การตรวจสอบ ทดสอบ และ ส่งมอบงาน	xx	xxx	xxx	xxxxx		

<u>ภาพแสดงตัวอย่างแผนปฏิบัติงาน</u>

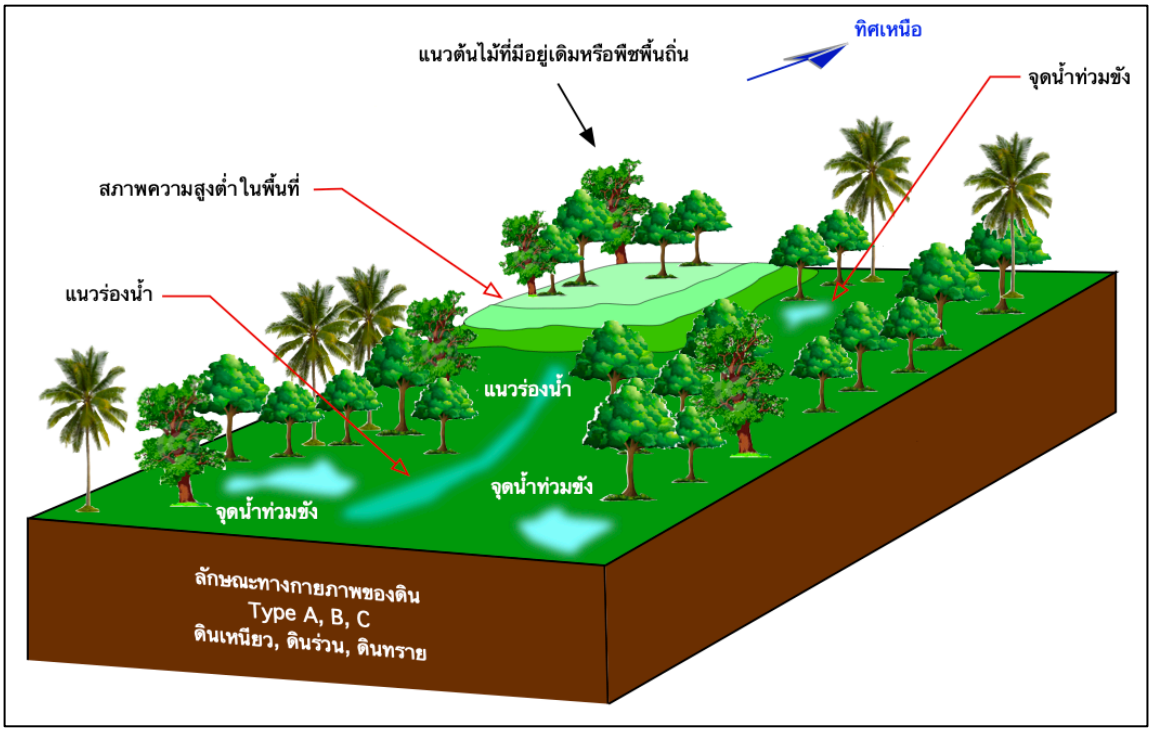
<u>การสำรวจพื้นที่ (Site Survey)</u>

การสำรวจพื้นที่เพื่อการประเมินความเสี่ยงและแผนปฏิบัติงาน ที่จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจพื้นที่และมีการปรับแบบให้เข้ากับลักษณะทางภูมิศาสตร์และสังคมศาสตร์ ตามข้อจำกัดในพื้นที่ตนเองก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

ปัจจัยในการสำรวจพื้นที่

- ทิศทางลมและแสง
- ลักษณะของพื้นดินและประเภทดิน
- ความลาดเอียงสูงต่ำในพื้นที่
- ร่องน้ำ, ทางน้ำ, จุดน้ำท่วมขัง
- ตำแหน่งของต้นไม้, ประเภทต้นไม้, พันธ์ไม้
- ทางเข้าออกพื้นที่
- พื้นที่โดยรอบ
- แหล่งน้ำสาธารณะ

- ถนนสาธารณูปโภคในพื้นที่และพื้นที่โดยรอบ
- จุดพักสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

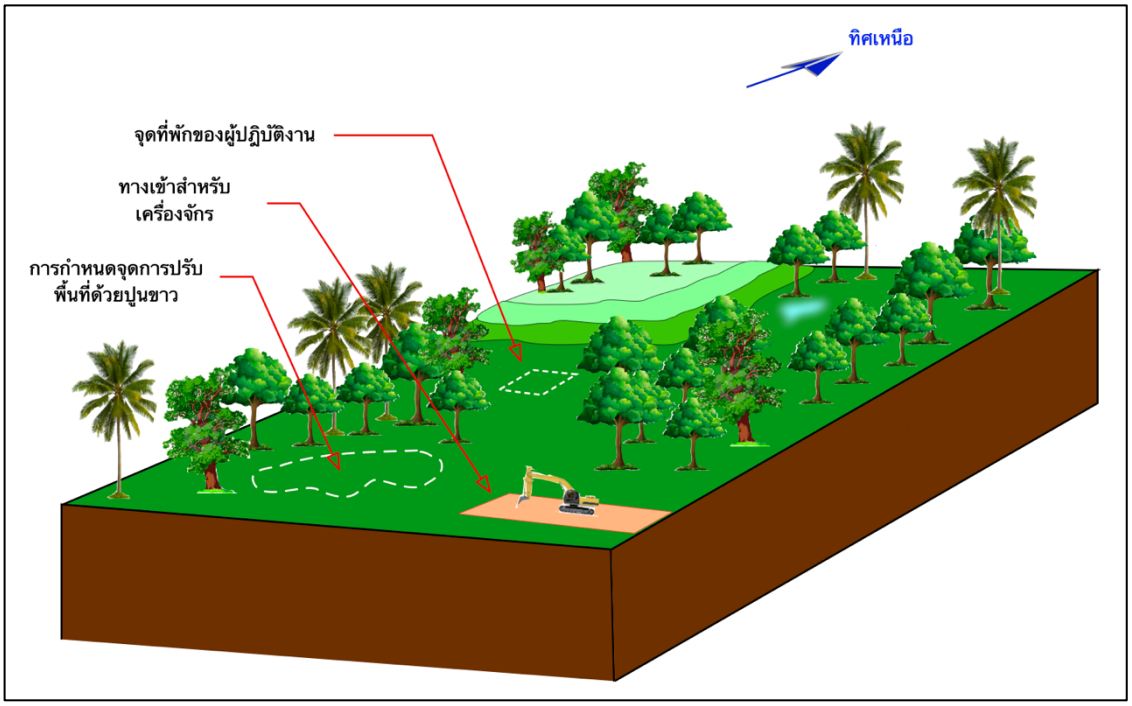


<u>ภาพแสดงตัวอย่างการสำรวจพื้นที่</u>

<u>การเตรียมการเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน (Mobilization and Site Clearance)</u>

ก่อนการเข้าพื้นที่เพื่อปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานและเจ้าของพื้นที่จะต้องเข้าไปเตรียมพื้นที่เพื่อเป็นการจัดเตรียมความพร้อมและตกลงร่วมกันถึงสภาพก่อนที่จะขุดปรับรูปแปลงที่ดิน เช่น การกำหนดตำแหน่งดินเดิมเพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงในการวัดความลึกของหนองตามแบบมาตรฐาน ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานและเจ้าของที่จะต้องกำหนดจุดอ้างอิงก่อนทำงานเพื่อเปรียบเทียบในการตรวจรับงานหลังจากทำงานเสร็จ และเป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในช่วงการส่งมอบงาน

นอกจากนี้จะต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่ในการทำงาน, พื้นที่พักสำหรับเครื่องจักร และพื้นที่พักสำหรับผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงการกำหนดจุดหนองตามแนวเส้นกริดโดยใช้หมุดหรือปูนขาวเป็นต้น



<u>ภาพแสดงตัวอย่างการเตรียมพื้นที่ก่อนเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน</u>

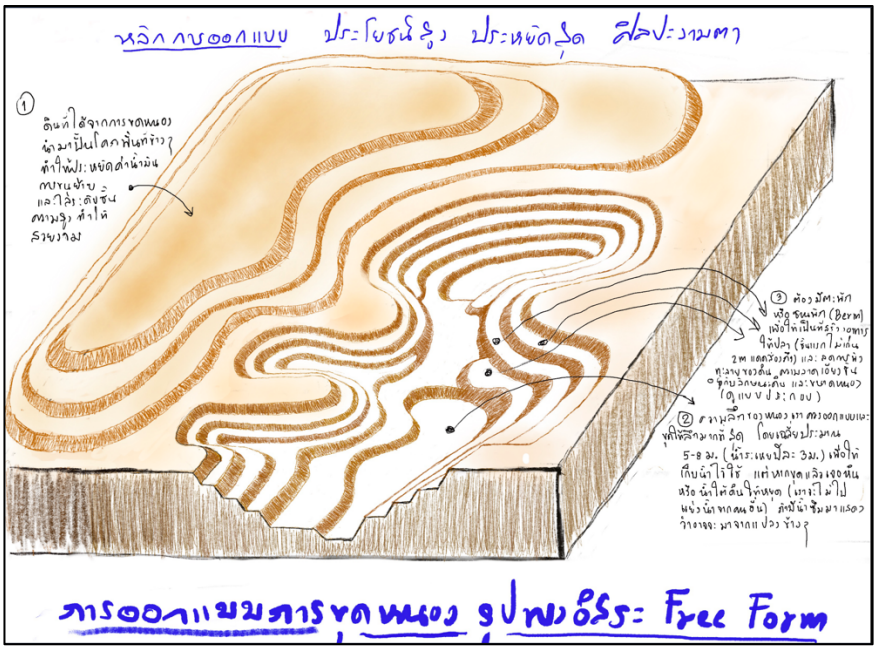
<u>การปฏิบัติงานตามแผนงาน (Construction)</u>

ผู้ปฏิบัติงานและเจ้าของพื้นที่ลงมือปฏิบัติงานปรับรูปแบบแปลงที่ดินตามแผนงานและแบบมาตรฐาน โดยจะมีคำแนะนำเพิ่มเติมในด้านเทคนิค เพื่อให้เป็นไปตามทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนองนาโมเดลและเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนี้

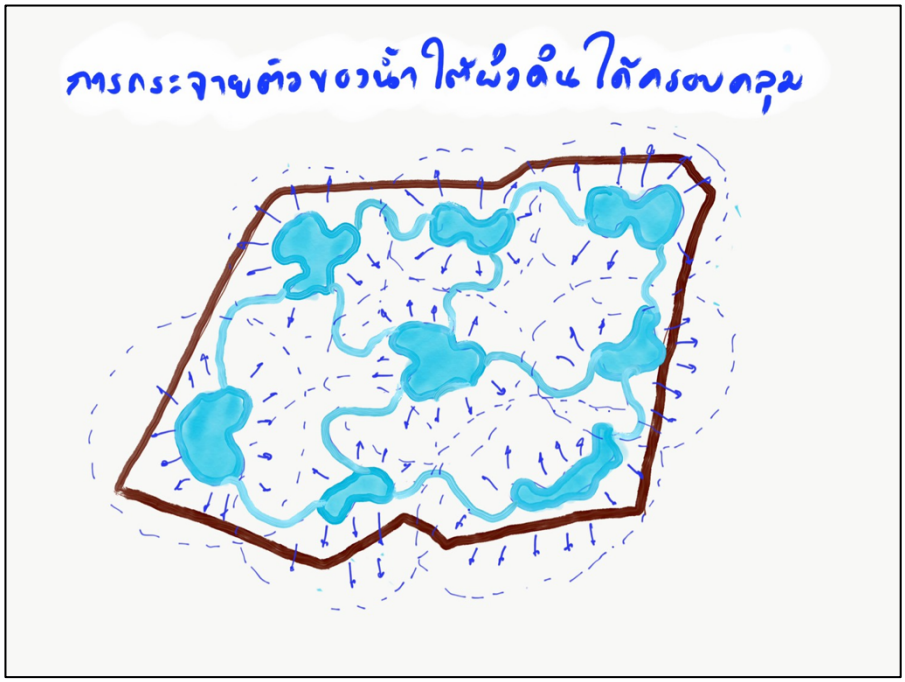
<u>เทคนิคการขุดหนอง</u>

หลักการในการขุดหนองหรือบ่อตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่ “โคก หนอง นาโมเดล ” ควรต้องพิจารณาดังนี้

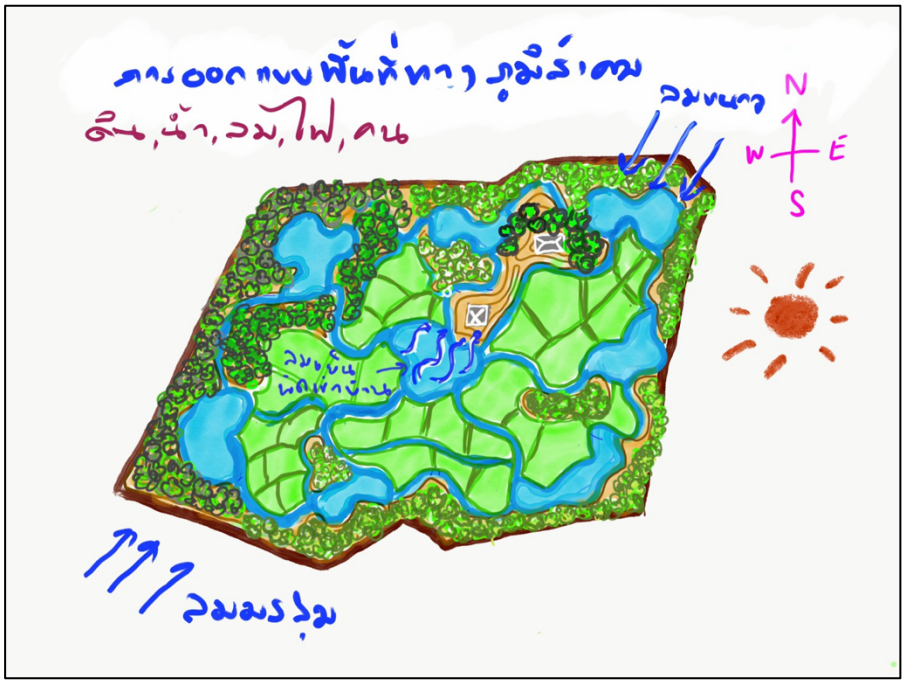
- ขุดหนองเป็นรูปทรงอิสระเลียนแบบธรรมชาติเพื่อระบบนิเวศในหนองน้ำ
- ขุดหนองแบบเล็กแต่ลึกเพื่อลดการระเหยของน้ำที่เกิดจากแสงแดด
- การขุดหนองให้กระจายตัวทั่วพื้นที่และเชื่อมกันด้วยคลองไส้ไก่
- หนองควรต้องมีความลึกแตกต่างกัน
- หนองต้องมีตะพักหรือชานพักเพื่อให้เป็นที่อยู่และแหล่งอาหารของปลา
- จะต้องมีการป้องกันการระเหยของน้ำ (น้ำจะระเหยจากแสงแดด วันละ 1 เซนติเมตร)
- จะต้องมีการป้องกันการซึมน้ำในกรณีดินทราย
- เมื่อขุดเจอหินหรือเจอน้ำซึมน้ำซับต้องหยุดขุดเพื่อทำการประเมินก่อน



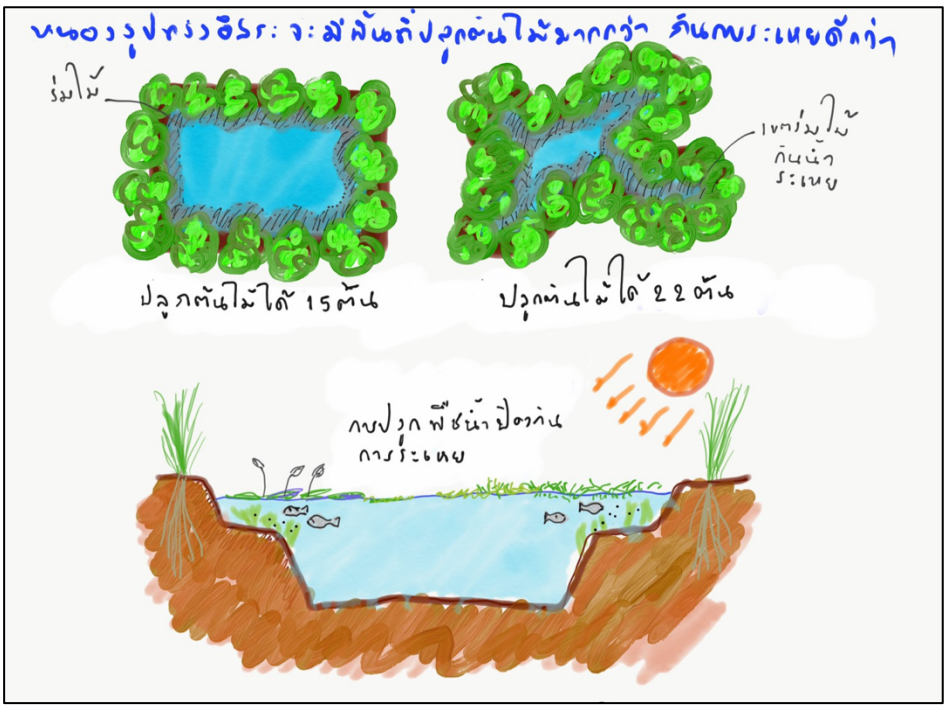
<u>ภาพแสดงตัวอย่างการขุดหนองและปั้นโคก</u>



ภาพแสดงตัวอย่างการขุดหนองแบบเล็กและกระจายทั่วพื้นที่



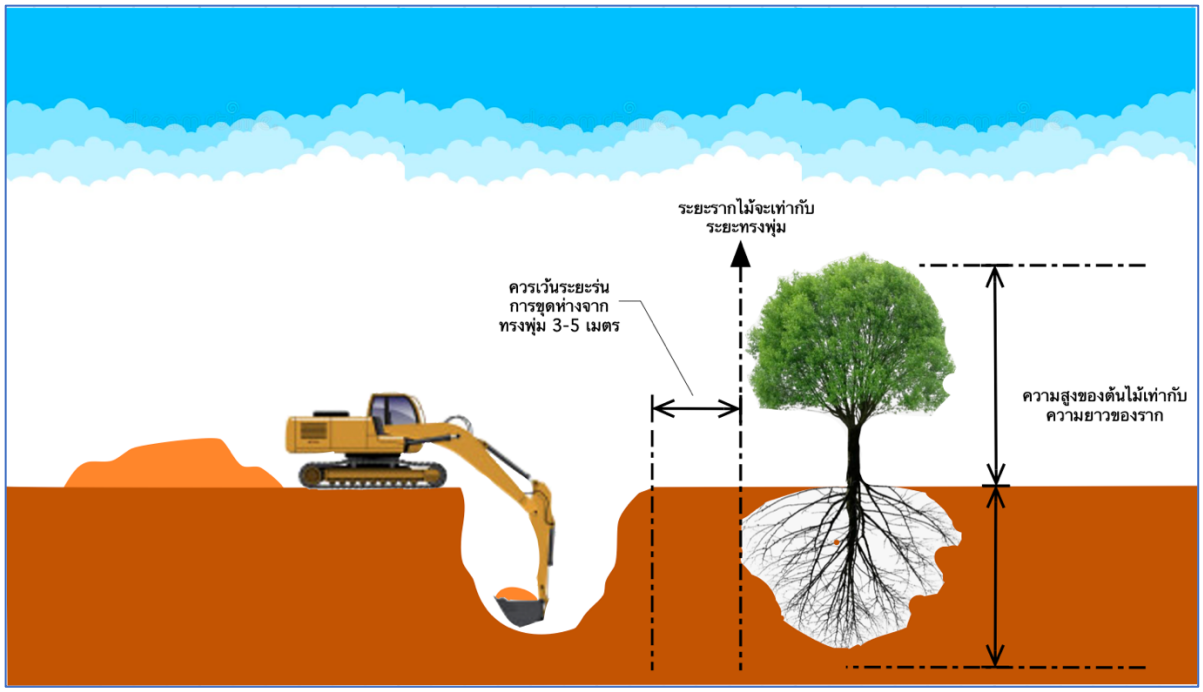
ภาพแสดงตัวอย่างการขุดหนองแบบเล็กและกระจายทั่วพื้นที่



<u>ภาพแสดงตัวอย่างการขุดหนองเป็นรูปทรงอิสระและมีตะพัก</u>

<u>เทคนิคการขุดปรับในกรณีมีต้นไม้เดิมในพื้นที</u>

เพื่อเป็นการอนุรักษ์ต้นไม้ในพื้นที่และป้องกันการทรุดตัวในอนาคต ก่อนการกำหนดแนวขุดจะต้องมีการสำรวจต้นไม้ในจุดที่จะทำการขุดปรับ โดยจะต้องเว้นระยะร่นจากแนวต้นไม้วัดจากแนวทรงพุ่มห่างออกมา 3 – 5 เมตร เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรมีโอกาสทำลายรากไม้และหน้าดิน



<u>ภาพแสดงตัวอย่างการขุดหนองหากมีต้นไม้เป็นแนวขวาง</u>

<u>เทคนิคการปรับแต่งตะพักเพื่อชะลอดินพัง</u>

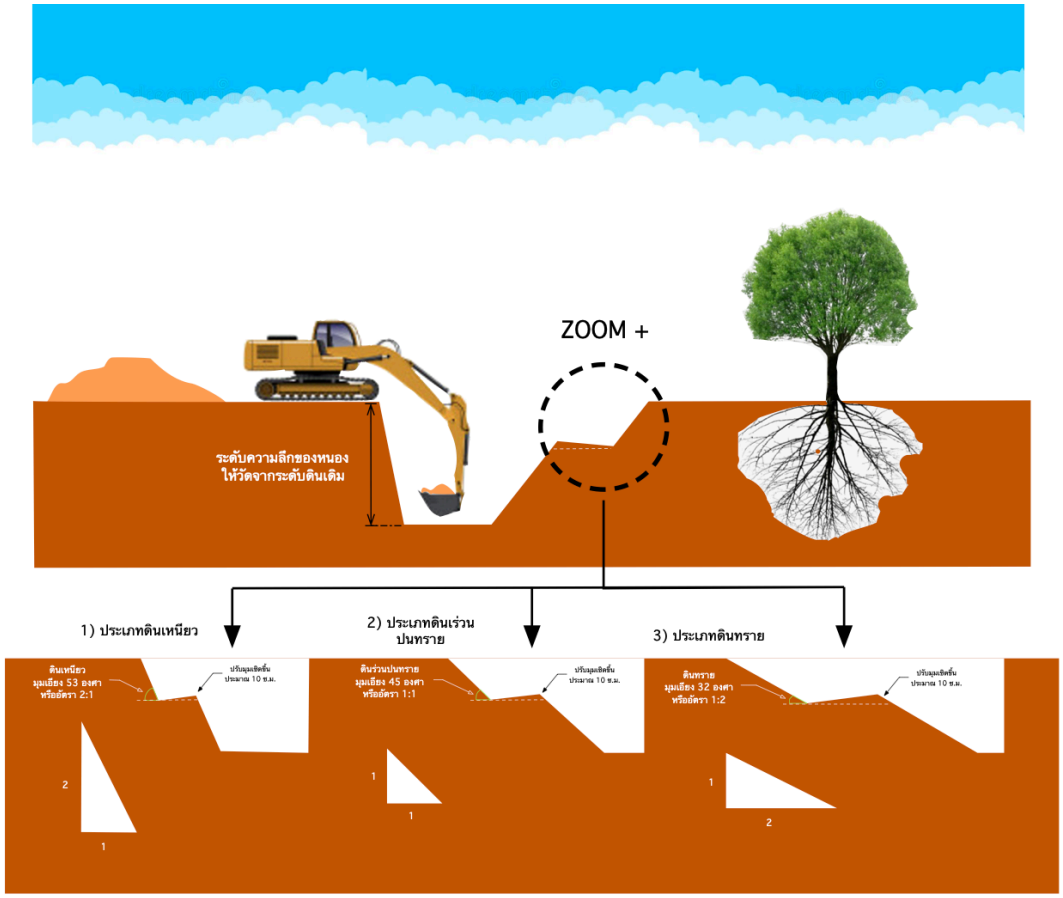
สำหรับการปรับความลาดเอียงของขอบหนองเพื่อป้องกันดินพัง ให้พิจารณาตามลักษณะประเภทของดิน ดังนี้

ดินเหนียว ความลาดเอียงประมาณ 53 ° หรือ อัตราแนวดิ่งต่อแนวราบ 2:1

ดินร่วนปนทราย ความลาดเอียงประมาณ 45 °หรืออัตราแนวดิ่งต่อแนวราบ 1:1

ดินทราย ความลาดเอียงประมาณ 34 ° หรือ อัตราแนวดิ่งต่อแนวราบ 1:2

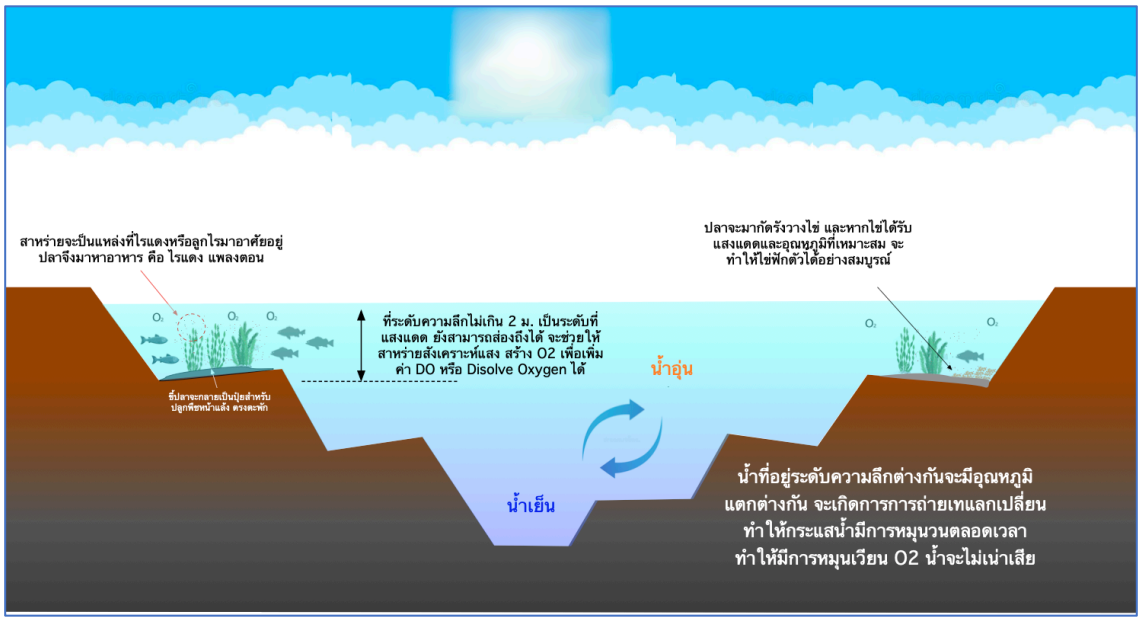
ทั้งนี้ความลึกของหนองจะขึ้นกับขนาดความกว้างของหนองและความลาดเอียงของตะพักหรือชานพัก



<u>ภาพแสดงตัวอย่างการขุดความลาดเอียงตามประเภทของดิน</u>

<u>ตะพักและประโยชน์ของตะพัก</u>

การออกแบบหนองที่เลียนแบบธรรมชาติด้วยการสร้างตะพักหรือชานพัก เพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่สมดุลในน้ำและสร้างแหล่งอาหารและที่วางไข่ให้กับปลา สาหร่ายจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงเพื่อสร้าง O_2 และสาหร่ายยังเป็นอาหารของไรแดงหรือแพลงตอนซึ่งเป็นอาหารของปลาหรือสัตว์น้ำอื่น การขุดให้มีความลึกแตกต่างกันก็เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสน้ำและการถ่ายเท O_2 ทำให้น้ำไม่เน่าเสีย



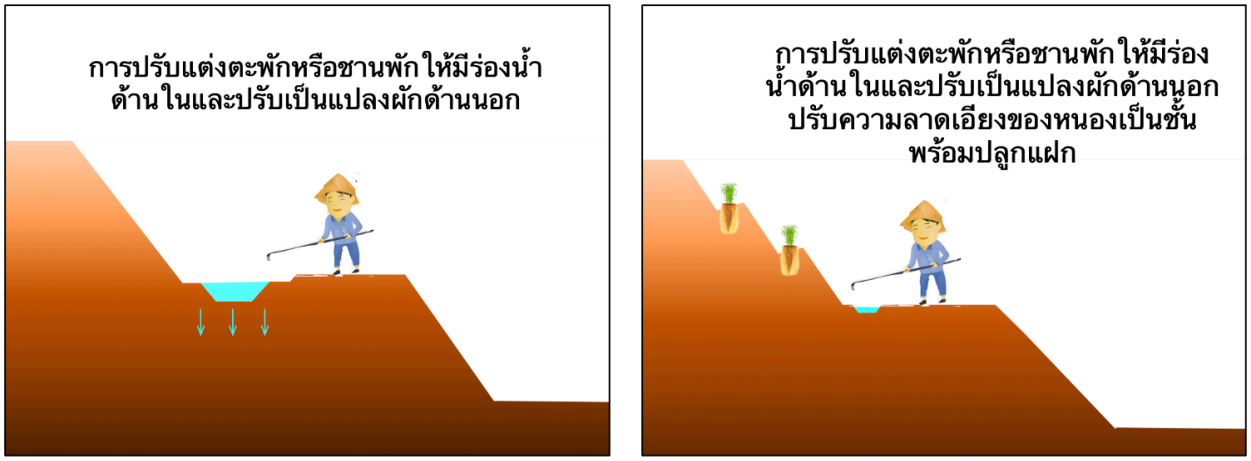
ภาพแสดงตะพักและประโยชน์ของตะพัก

เทคนิคการปรับแต่งตะพักเพื่อชะลอดินพัง

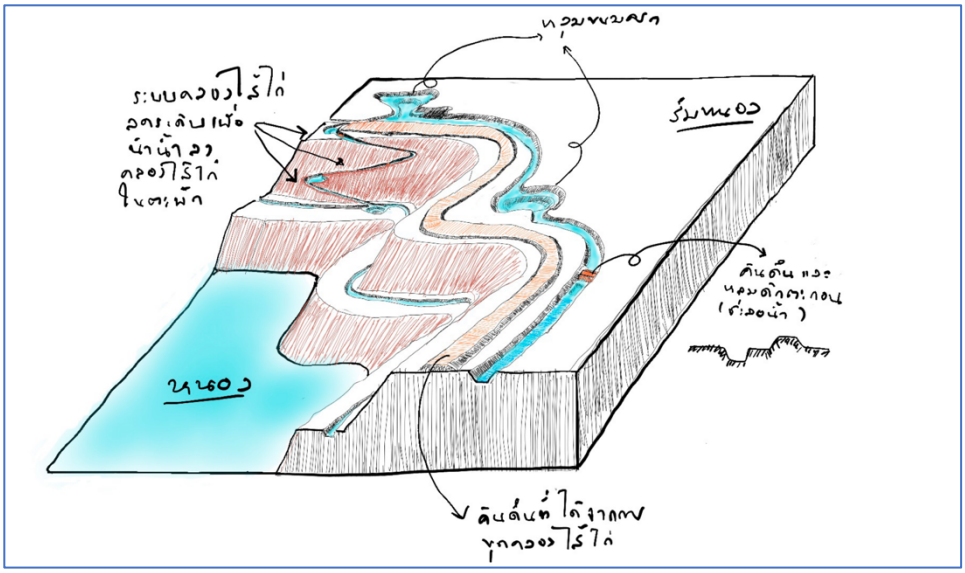
การปรับพื้นที่หนองเพื่อป้องกันการพังทลายของดินด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่นการใช้เครื่องจักร, แรงงาน หรือการใช้ระบบคลองไส้ไก่ป้องกันตามแนวขอบหนอง

ภาพแสดงการปรับตะพักกันดินพัง

ภาพแสดงการปรับตะพักกันดินพัง



ภาพแสดงการปรับตะพักกันดินพังด้วยการใช้แรงงานคน



ภาพแสดงการป้องกันดินพังทลายด้วยคลองไส้ไก่รอบหนอง

การปรับพื้นที่โคก

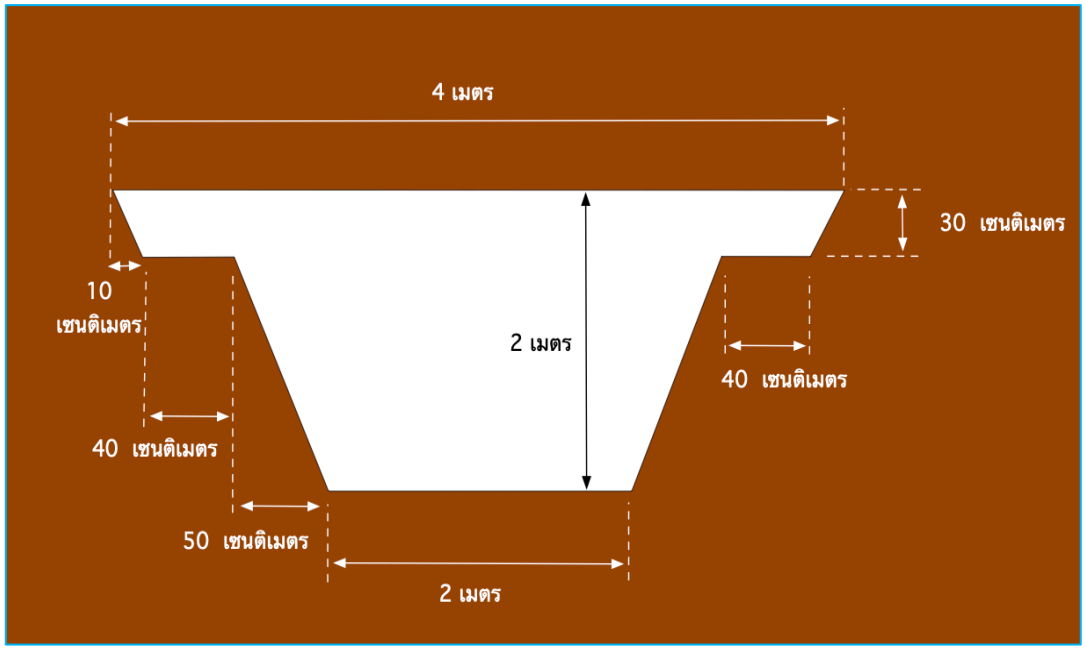
หลักการปรับพื้นที่โคกคือการใช้ดินที่เกิดจากการขุดหนองเพื่อปรับให้เป็นโคกที่มีการไล่ระดับชั้นความสูงลักษณะขั้นบันได โดยเลือกด้านใดด้านหนึ่งของหนอง

ภาพแสดงการปรับพื้นที่โคกด้วยดินจากการขุดหนอง

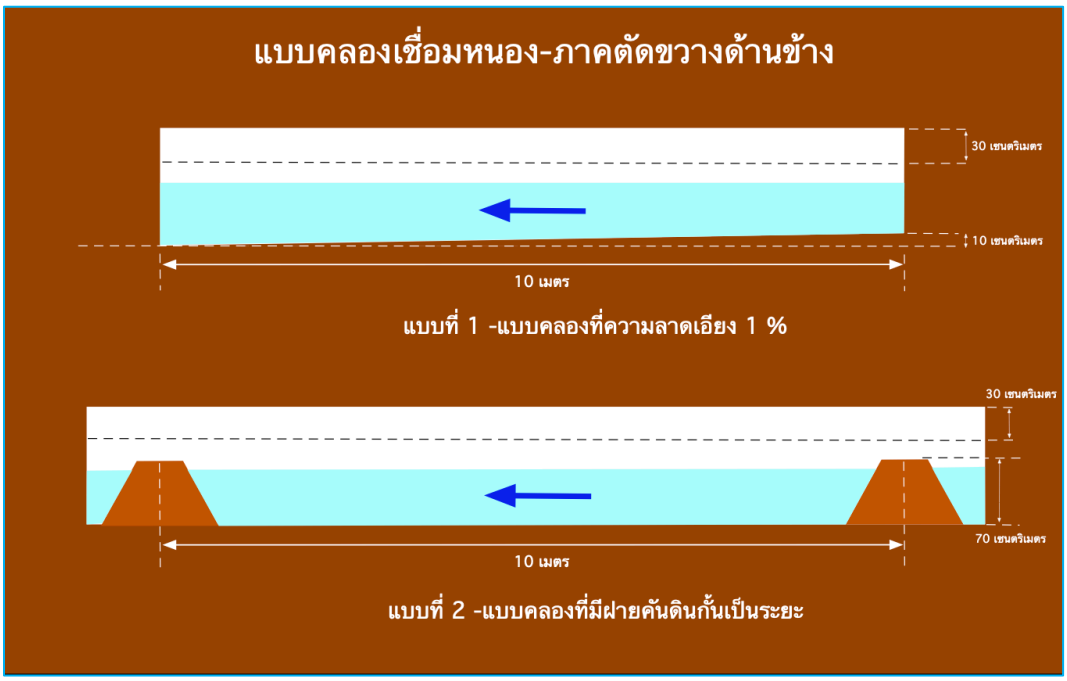
การขุดคลองเชื่อมหนอง

การสร้างระบบจัดการน้ำในพื้นที่โดยใช้ระบบคลองจะช่วยให้การกระจายน้ำในพื้นที่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ถือเป็นความจำเป็นในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนองนาโมเดล

ในการขุดคลองรูปแบบที่แนะนำคือ การขุดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมูเพื่อป้องกันการทะลายของดินด้านข้าง และจะต้องมีการจัดการให้น้ำไม่ไหลแรงจนเกิดการกัดเซาะคลองให้พังทะลาย ด้วยการทำให้มีความลาดเอียง 1 % หรือการสร้างคันดินเป็นช่วง ๆ เพื่อชะลอความเร็วของน้ำตามรูปด้านล่าง



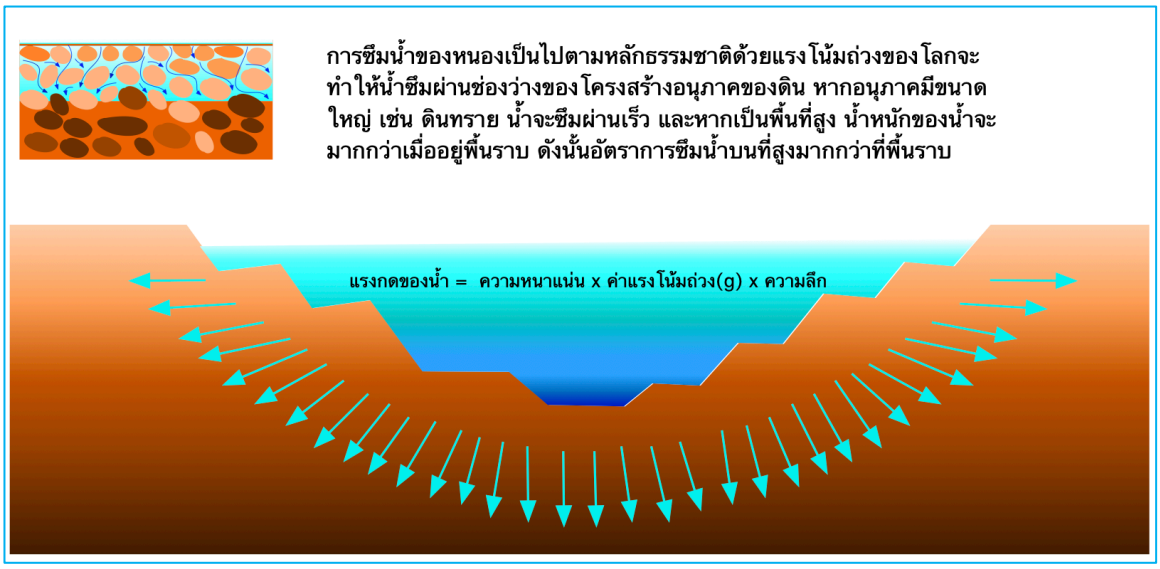
ภาพแสดงตัวอย่างรูปแบบการขุดหนองเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู



<u>ภาพแสดงตัวอย่างการปรับความลาดเอียงคลองและการทำคันดิน</u>

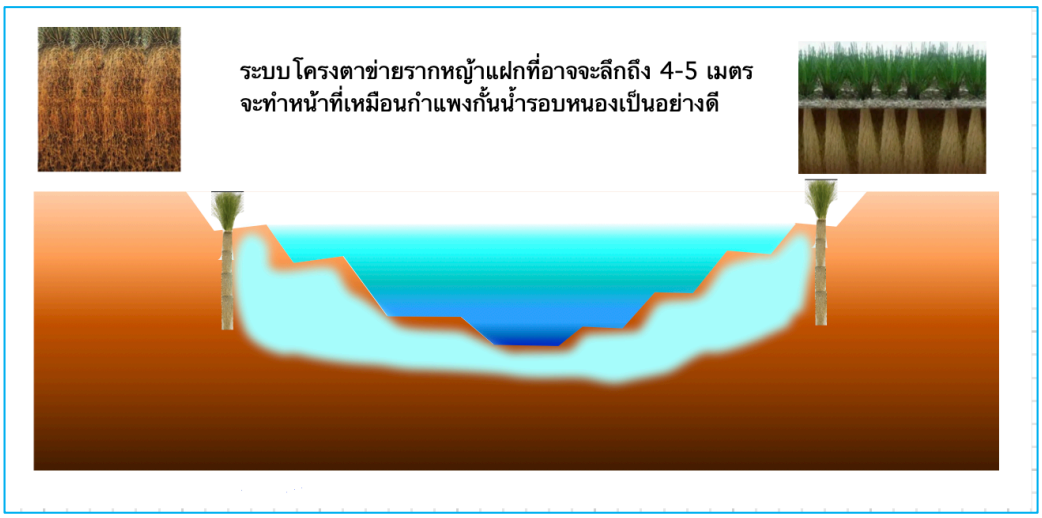
ภาคผนวก

การซึมน้ำของหนองและการป้องกันการซึม



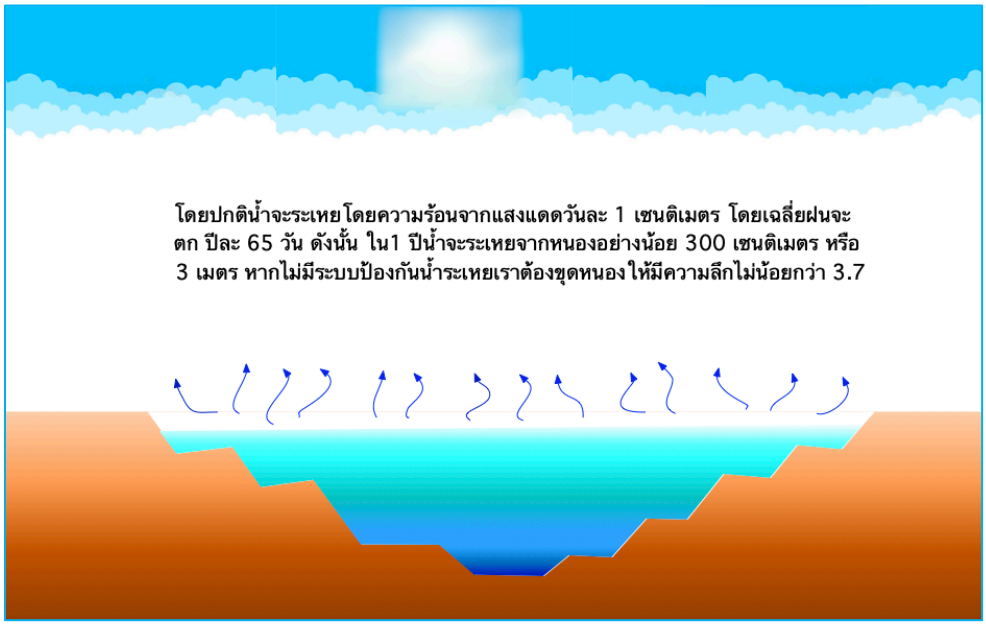
ภาพแสดงการซึมของน้ำ

ภาพแสดงการลดการซึมน้ำด้วยเทคนิคการย่ำขี้

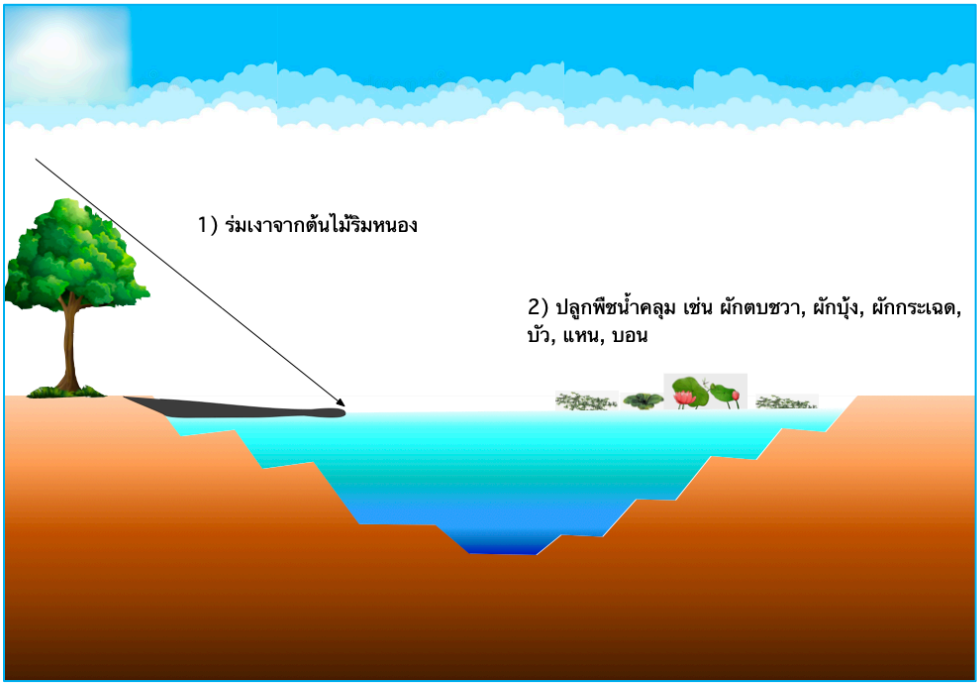


ภาพแสดงการลดการซึมน้ำด้วยเทคนิคการใช้แฝก

การระเหยของน้ำและการป้องกันการระเหย



ภาพแสดงการระเหยของน้ำในหนองจากแสงแดด



ภาพแสดงเทคนิคการป้องกันการระเหยของน้ำด้วยวิธีการต่าง ๆ

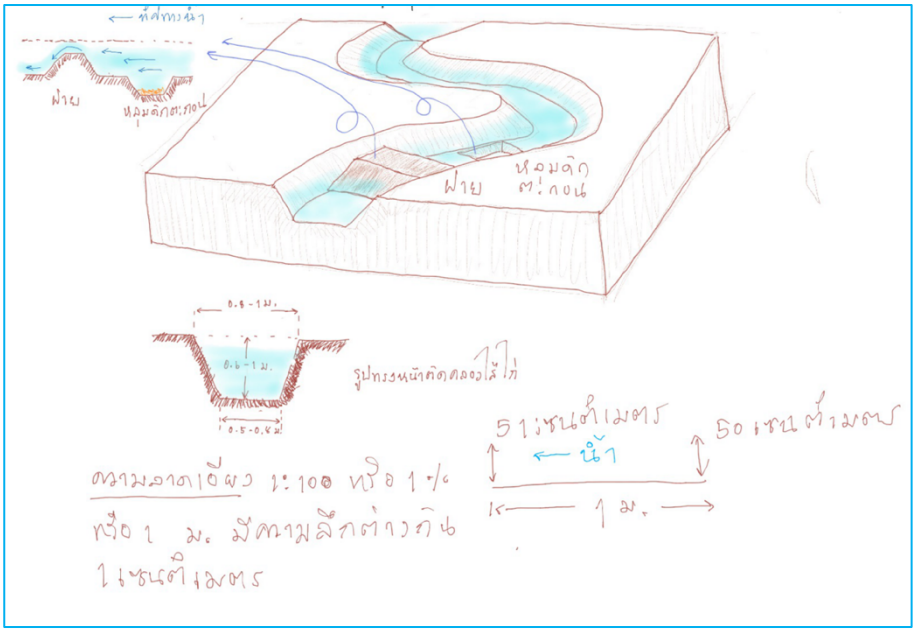
คลองไส้ไก่

คลองไส้ไก่ คือ คลองขนาดเล็กที่มีการออกแบบตามลักษณะที่เรียกไส้ไก่ คือ เล็กและคดเคี้ยวไปมาในพื้นที่ของเรา โดยจะมีวัตถุประสงค์ในการชะลอความเร็วและควบคุมทิศทางการกระจายตัวของน้ำ ในพื้นที่ โดยจะพอจะสรุปประโยชน์ได้ดังนี้

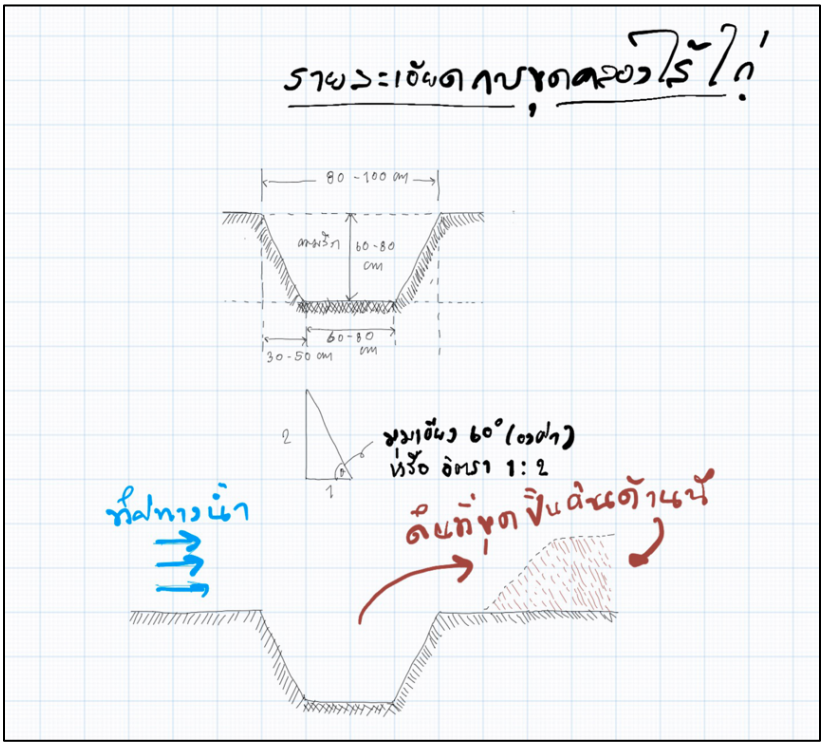
- ชะลอความเร็วของน้ำเพื่อให้มีเวลาซึมลงดินและการะจายตัวใต้ผิวดิน สร้างความชุ่มชื้นในรัศมีโดยรอบ
- ความคุมทิศทางการไหลของน้ำเพื่อลำเลียงไปยังต้นไม้ โดยลดการใช้สปริงเกอร์ (ธรรมชาติ ธรรมดา)
- ดักตะกอนปุ๋ยไม่ให้ลงไปสร้างความตื้นเขินให้กับหนอง ทั้งยังเป็นธนาคารปุ๋ยในตัวด้วย

การขุดคลองไส้ไก่

- ขนาดของคลองไส้ไก่จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำหลากและความลาดเอียงของพื้นที่
- ขนาดมาตรฐานที่ใช้กัน คือ
    - ความกว้างปากบน 0.8-1 เมตร ท้องคลองกว้าง 0.5-0.8 เมตร ลึก 0.6-1.0 เมตร
    - ระดับความลาดเอียงของคลองไส้ไก่ เพื่อชะลอการไหล คือ 1% หมายความว่า ความยาวคลอง 1 เมตร (100 เซน) จะมีระดับความลึกต่างกัน 1 เซนติเมตร
    - ควรมีจุดชะลอน้ำ เช่น คันดิน, ฝายดักตะกอน เป็นระยะ เช่น ทุก ๆ 10 เมตร และก่อนถึงคันดินควรมีหลุมดักตะกอนด้วย
    - ควรมีหลุมขนมครกไว้ดักตะกอนที่พัดมากับน้ำตรงมุมโค้ง



<u>ภาพแสดงตัวอย่างคลองไส้ไก่</u>



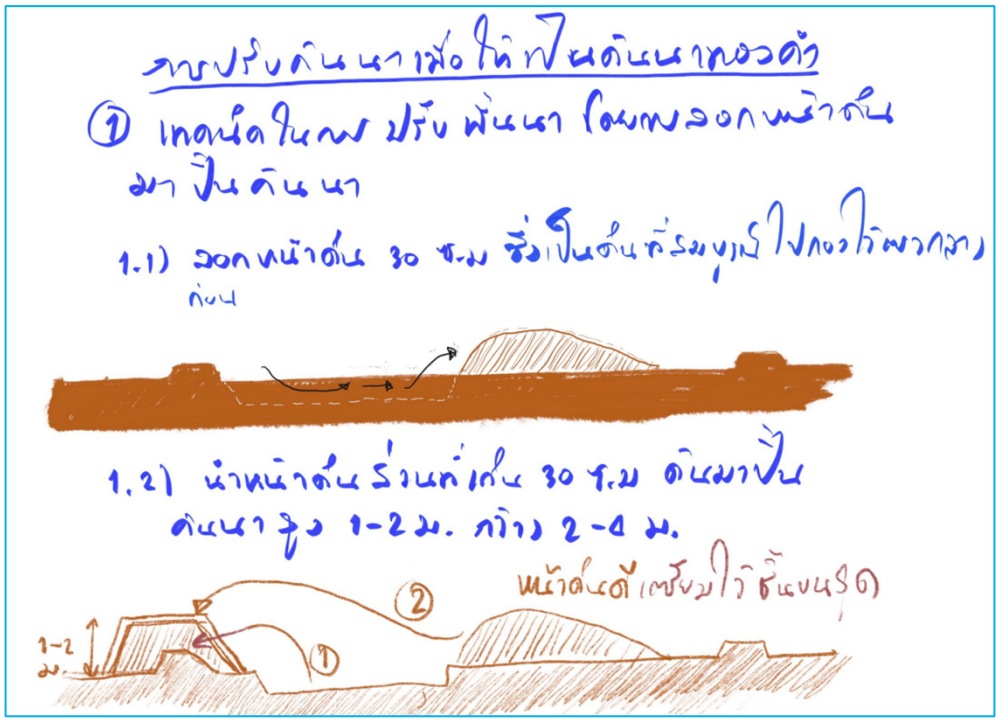
<u>ภาพแสดงตัวอย่างคลองไส้ไก่</u>

<u>การปรับคันนา</u>

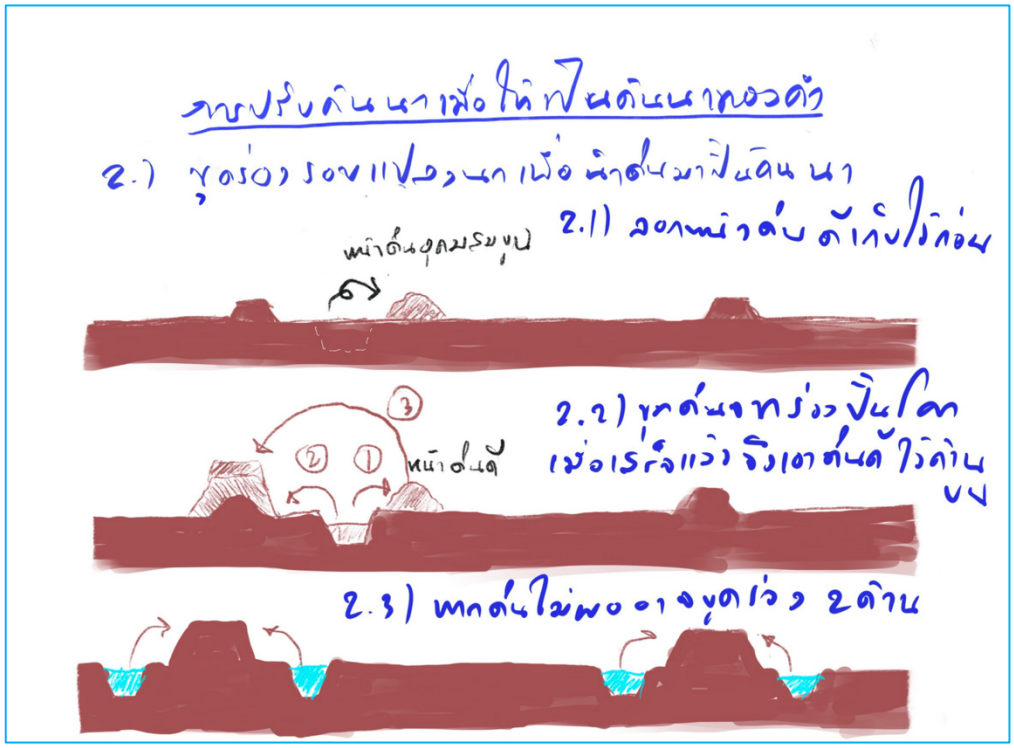
การปรับคันนาสามารถทำได้ด้วยเทคนิคแบบง่าย 2 วิธี คือ

1. การดันดินในพื้นที่นาเพื่อนำดินไปปั้นเป็นคัน
2. การขุดร่องในนาเพื่อนำดินไปปั้นเป็นคันนา

หมายเหตุ : เทคนิคการนำหน้าดินมาแยกมาพักไว้ก่อน ไม่จำเป็นต้องทำเพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการทำงาน เราจะใช้วิธีกสิกรรมธรรมชาติในการปรับปรุงบำรุงดินแทน



ภาพแสดงการปรับคันนาด้วยการดันดิน



ภาพแสดงการปรับคันนาด้วยการขุดร่องในนา