

เทคนิคการอนุรักษ์น้ำในพื้นที่ลาดชันและแห้งแล้ง โดยการทำร่องรับน้ำตามแนวระดับ
(Continuous Contour Trenches: CCTs)

- CCTs คือ การขุดร่องรับน้ำตามแนวระดับ เพื่อลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าหน้าดิน และยังเพิ่มศักยภาพให้เกิดการไหลซึมของน้ำในปริมาณมาก นอกจากจะเพิ่มความชุ่มชื้นในดินแล้ว ระดับน้ำในบ่อน้ำ และแหล่งน้ำบริเวณปลายน้ำ ยังเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างน่าอัศจรรย์อีกด้วย
- เส้นชั้นความสูง หรือ Contour Line คืออะไร ?

ตอบ:

- คือเส้นที่ลากเชื่อมต่อระหว่างจุดสีขาวยุทธ์ในระนาบเดียวกัน (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 1:22) ซึ่งหากลากเชื่อมต่อกันแล้ว สามารถเรียกได้ว่าแต่ละจุดอยู่บนเส้น Contour Line
- โดยแต่ละ เส้น Contour Line จะอยู่ในแนวขวางกับความลาดชัน (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 1:29)

- เราจะหา เส้น Contour Line ได้อย่างไร ?

ตอบ:

- ใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า Hydromarker (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 1:34) ซึ่งช่วยให้สามารถหาเส้น Contour Line ได้โดยง่าย

- จำเป็นไหมที่จะต้องขุดร่องรับน้ำตามเส้น Contour Line เท่านั้น สามารถใช้วิธีสุมได้หรือไม่ ?

ตอบ:

- สามารถทำได้ แต่ร่องน้ำเหล่านั้นจะไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้มากนัก (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 1:57) เนื่องจาก หากไม่ได้ดำเนินการขุดตามระดับของเส้น Contour Line ก็จะทำให้ร่องน้ำแต่ละร่องเกิดการลาดเอียงและไม่อยู่ในระดับเดียวกัน ดังนั้น เวลาฝนตกลงมาปกติ น้ำฝนจะไหลลงไปกักเก็บอยู่ในร่องรับน้ำ แต่ในกรณีนี้ปริมาณน้ำจะกลับไหลลงสู่ลำธารแทน เนื่องด้วยแรงดันน้ำที่มากเกินไปในแต่ละฝั่ง (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 2:14) ทำให้ร่องรับน้ำเกิดการพังทลาย และนำไปสู่การพังทลายของหน้าดินในที่สุด ดังนั้น การขุดร่องรับน้ำตามแนว เส้น Contour Line จึงตอบโจทย์ที่สุด

- พื้นที่ประเภทไหนที่สามารถทำร่องรับน้ำตามแนวระดับได้ ?

ตอบ:

- พื้นที่ราบ และง่ายต่อการเข้าถึงบริเวณความสูงของเนินเขาเพื่อให้ดำเนินการขุดได้ง่ายขึ้น (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 2:33) ทั้งนี้ สภาพดินที่ขุดแล้วต้องมีความคงทนและไม่ชะล้างพังทลายได้โดยง่าย ซึ่งบริเวณดังกล่าวสามารถขุดได้หากมีความลาดระหว่างร้อยละ 0-33

- วิธีขุดร่องรับน้ำตามแนวระดับ (Continuous Contour Trenches: CCTs)

- (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 2:56) ผู้แทนจากหมู่บ้าน Nhavi Badruk กำลังนำเสนอวิธีการขุด CCTs
- 1) กำหนดจุดที่จะขุด CCTs (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 3:07)

- บริเวณจุดตรงกลางของแผนผังที่จะดำเนินการขุด ซึ่งอยู่ในทิศทางเดียวกันกับความลาดชัน (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 3:10) ให้ลากเส้นแนวตั้งโดยใช้ชอล์กขีดตามภาพ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 3:16)

- (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 3:19) จากเส้นกึ่งกลางนี้ ให้ใช้อุปกรณ์ Hydromarker (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 3:20) เพื่อช่วยในการวัดความลาดชันของพื้นที่ ซึ่งมีความสำคัญมาก เนื่องจากการตรวจวัดใดๆที่เกิดขึ้นจาก CCTs จะขึ้นอยู่กับร้อยละของความลาดชันด้วย

- จงจำไว้ว่า ประมาณ 50 เมตร จากเส้นที่เห็นนี้ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 3:44) จะสามารถสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของความลาดชันโดยวัดเป็นองศาได้ ในกรณีที่เส้นกึ่งกลางมีความยาวมากกว่า 50 เมตร จะต้องวัดความลาดชันโดยแบ่งเป็นช่วงละ 50 เมตร แทนที่จะวัดยาวไปทั้งหมดทีเดียว

2) กำหนดขอบด้านซ้ายในแผนผังด้วยชอล์กสีขาว (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 4:06)

3) โดยเริ่มจากจุดที่อยู่บนสุดของเส้นลงไปยังจุดที่อยู่ล่างสุด (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 4:15) และกำหนดจุดลงไปเป็นช่วงๆโดยใช้สายวัดระยะหรือชอล์ก (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 4:20) ซึ่งจุดแต่ละช่วงเหล่านี้ บ่งบอกถึงความชันของบริเวณพื้นที่ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 4:25)

- ดูจากตารางในภาพนี้ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 4:31) จะเห็นว่า หากความลาดชันที่ร้อยละ 0-4 จะมีระยะอยู่ที่ 10 เมตร, ความลาดชันที่ร้อยละ 4-8 จะมีระยะอยู่ที่ 8 เมตร, ความลาดชันที่ร้อยละ 8-15 จะมีระยะอยู่ที่ 6 เมตร, ความลาดชันที่ร้อยละ 15-33 จะมีระยะอยู่ที่ 4 เมตร

- (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 4:49) สมมติว่าในกรณีนี้ ความลาดชัน คือ ร้อยละ 9 ซึ่งตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ ความลาดชันที่อยู่ในระหว่างร้อยละ 8-15 จะต้องกำหนดจุดโดยเว้นช่วงทุกๆ 6 เมตร

4) ใช้อุปกรณ์ Hydromarker เพื่อช่วยในการวาดเส้น Contour Line (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 5:01)

- โดยเริ่มลากเส้นจากแต่ละจุดตามภาพนี้ให้ยาวที่สุดตามความยาวในแผนผังซึ่งอยู่ทางด้านขวามือ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 5:05)

5) มุ่งจุดสนใจไปที่เส้น Contour Line เส้นแรก (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 5:22)

- (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 5:28) จุดแรกของเส้น Contour Line เส้นแรก ต้องวาดรูปลิ่มเหลี่ยมมุมฉากลงไป โดยมีความกว้างและยาวตามภาพ (โดยจะอธิบายในลำดับต่อไป) จงจำไว้ว่าสี่เหลี่ยมมุมฉากเหล่านี้จะต้องวาดอยู่ด้านบนของเส้น Contour Line ไม่ใช่บริเวณใต้เส้นหรือกลางเส้น

- ความยาวของสี่เหลี่ยมมุมฉากจะเปลี่ยนไปตามความชันของบริเวณพื้นที่ๆที่เลือก (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 5:51) หากความลาดชันที่ร้อยละ 0-4 ความยาวของสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ 100 เมตร, ความลาดชันที่ร้อยละ 4-8 ความยาวของสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ 50 เมตร, ความลาดชันที่ร้อยละ 8-15 ความยาวของสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ 30 เมตร, ความลาดชันที่ร้อยละ 15-33 ความยาวของสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ 20 เมตร

- ในกรณีตัวอย่าง ความลาดชันอยู่ที่ร้อยละ 9 ดังนั้น ความยาวของร่องรับน้ำจะอยู่ที่ 30 เมตร ไม่ว่าองศาของความลาดชันจะมากน้อยเท่าใด ความกว้างของสี่เหลี่ยมมุมฉากจะยังคงเดิม ซึ่งก็คือ 60 เซนติเมตร

6) ควรเว้นระยะห่างประมาณ 3 เมตร ระหว่างร่องรับน้ำแต่ละร่อง (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 6:25)

- กำหนดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยมีความกว้างและยาวโดยเท่ากันตลอดเส้น Contour Line ด้วยชอล์ก (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 6:30)

- จำไว้เสมอว่า... ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความลาดชัน และกำหนดขนาดช่องว่างระหว่างสองสี่เหลี่ยมมุมฉากอยู่ที่ 3 เมตร เสมอ ในขณะที่กำลังวาดสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นมีความเป็นไปได้เสมอว่าพื้นที่ของสี่เหลี่ยมมุมฉากสุดท้ายอาจมีพื้นที่เหลือไม่เพียงพอต่อความยาวที่ต้องการ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 6:45) ในกรณีนี้ ให้วาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความยาวตามพื้นที่ว่างที่เหลือก็ได้ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 6:53)

7) สำหรับเส้น Contour Line เส้นที่ 2 ก็ต้องวาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากบนเส้นเช่นเดียวกัน (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 7:03) แต่สี่เหลี่ยมรูปแรกจะต้องมีความยาวไม่เกิน 30 เมตร กล่าวคือ มีความยาวครึ่งหนึ่ง คือ 15 เมตร หลังจากนั้น วาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปที่ได้แสดงให้เห็นก่อนหน้านี้ ซึ่งมีความยาว 30 เมตร โดย เว้นระยะห่าง 3 เมตร ระหว่างสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูป (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 7:25)

- ต่อมาเส้น Contour Line เส้นที่ 3 (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 7:28) ให้ดำเนินการกระบวนการเดียวกันกับที่ทำในเส้น Contour Line เส้นที่ 1 คือ วาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปแรกโดยมีความยาว 30 เมตร และเว้นระยะห่าง 3 เมตร และวาดรูปสี่เหลี่ยมที่เหลือโดยมีความยาวและเว้นระยะห่างเช่นเดียวกัน

- ต่อมาเส้น Contour Line เส้นที่ 4 (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาฬิกาที่ 7:41) ให้ดำเนินการกระบวนการเดียวกันกับที่ทำในเส้น Contour Line เส้นที่ 2 คือ วาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากรูปแรกโดยมีความยาว 15 เมตร และเว้นระยะห่าง 3 เมตร และวาดรูปสี่เหลี่ยมที่เหลือโดยมีความยาว 30 เมตรและเว้นระยะห่างเช่นเดียวกัน

- โดยให้ดำเนินการตามกระบวนการนี้ไปเรื่อยๆจนครบทุกเส้น Contour Line ที่มี (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 7:58)

- ทำไมรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปต้องวาดออกมาเป็นแบบนี้ ?

- หากร่องรับน้ำได้มีการขุดในรูปแบบตามในภาพที่แสดง (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 8:12) ประโยชน์คือ เมื่อร่องรับน้ำส่วนบนได้กักเก็บปริมาณน้ำฝนได้เต็มที่แล้ว (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 8:19) น้ำที่ไหลล้นลงมาจะถูกกักเก็บไว้ที่ร่องรับน้ำบริเวณด้านล่างต่อไป ซึ่งจะทำให้ปริมาณน้ำที่มหาศาลเหล่านี้ถูกกักเก็บ ชะลอ และหยุดไป (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 8:24)

- อีกกรณีหนึ่ง ร่องรับน้ำได้มีการขุดในรูปแบบขนาน (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 8:30) หากมีปริมาณน้ำไหลล้นร่องรับน้ำส่วนบน จะทำให้ร่องรับน้ำส่วนถัดลงมาไม่สามารถที่จะชะลอการไหลของน้ำและโคลนได้ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 8:35) ซึ่งจะทำให้ น้ำไหลลงสู่ลำธารทั้งหมด ทำให้เกิดร่องน้ำ และนำไปสู่การพังทลายของหน้าดินต่อไป ซึ่งความพยายามในการดำเนินการทั้งหมดก็จะเสียเปล่า 8) มาถึงกระบวนการที่กำหนดจุดได้เสร็จสิ้นไปแล้ว เราจะมาเริ่มการขุดร่องรับน้ำกัน ซึ่งอาจทำได้โดยใช้แรงงานมนุษย์หรือเครื่องจักรก็ได้ โดยดำเนินการดังนี้;

8.1) เริ่มขุดที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแรก โดยมีความลึก 30 เซนติเมตร (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 9:04) หากดินมีความอ่อนนุ่มให้ขุดเพิ่มจากเดิมอีก 15 เซนติเมตร ซึ่งจะมีความลึกโดยรวมคือ 45 เซนติเมตร ดินที่ได้จากการขุดนี้สามารถนำไปใช้ทำคันดินบริเวณส่วนล่างของร่องรับน้ำได้ โดยให้ห่างจากร่องรับน้ำ 15 เซนติเมตร (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 9:24) โดยช่องว่างระหว่างร่องรับน้ำกับคันดินเรียกว่า คันทาง (Berm) (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 9:27) คันดินเหล่านี้ช่วยในเรื่องการขวางทางไหลของน้ำและโคลน ดังนั้น จึงไม่ควรสร้างคันดินบริเวณเหนือต้นน้ำของร่องรับน้ำ เนื่องจากน้ำที่ไหลลงมาจะชะล้างคันดินที่อยู่เหนือร่องรับน้ำ ทำให้ทั้งดินและน้ำไหลลงสู่ร่องรับน้ำในที่สุด (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 9:36) ทั้งนี้ คันทาง (Berm) ควรมีระยะห่างจากร่องรับน้ำ 15 เซนติเมตร คันดินควรมีความยาวเทียบเท่ากับร่องรับน้ำ และนำหินมาวางแบบในรูป (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 9:53) ในขณะที่ฝนตก ร่องรับน้ำจะหนาแน่นไปด้วยปริมาณน้ำ จนน้ำที่ล้นออกมาจะไหลออกด้านข้าง (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 10:01) อาจทำให้คันดินเสียหายและเกิดการพังทลายของหน้าดินได้ เพื่อป้องกันการพังทลายนี้ ต้องใช้หิน Pitch Stones มาช่วยเสริมคันดินบริเวณหัวและท้ายคันดิน ตามในภาพ (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาที่ที่ 10:12) จากนั้นขุดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากในแนวทางเดียวกัน และควรทำคันดินโดยใช้ดินที่ขุดขึ้นมาจากการทำร่องรับน้ำและใช้หิน Pitch Stones มาช่วยเสริมคันดินบริเวณหัวและท้ายคันดิน

- สิ่งที่ต้องดำเนินการ:

- 1) บริเวณหน้าดินของคันดินควรปลูกหญ้า ถั่ว ไม้ หรือเมล็ดพันธุ์จำพวก มะขาม เบริรี่ น้อยหน่า ไม้ที่เป็นพืชประเภทใช้น้ำน้อย และสามารถช่วยในการชะลอน้ำและโคลนได้
- 2) หากมีต้นไม้ขวางอยู่ในบริเวณเส้น Contour Line จะทำอย่างไร ? (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาทีที่ 11:00)

ตอบ:

- ให้ดำเนินการกำหนดจุดและวาดเส้นต่อไป โดยในระหว่างที่กำหนดจุดและดำเนินการขุดร่องรับน้ำนั้น ให้เว้นระยะห่างของต้นไม้ทั้งสองฝั่งประมาณ 2 เมตร ถึงแม้รูปร่างหน้าตาของ CCTs จะดูธรรมดา แต่สามารถให้ผลลัพธ์ที่น่าอัศจรรย์ ด้วยความยาว 30 เมตร กว้าง 60 เซนติเมตร และลึก 30 เซนติเมตร จึงสามารถกักเก็บน้ำได้ถึง 54,000 ลิตร หรือเทียบเท่ากับฝนตกประมาณ 10 ครั้ง หรือรถบรรทุกจำนวน 5.5 คัน ที่บรรจุปริมาณน้ำ 10,000 ลิตร ต่อคัน ทั้งนี้ การสร้างร่องรับน้ำนั้น ใช้กำลังคนไม่มาก ซึ่งหากเราทำการขุดร่องรับน้ำ จำนวน 1,000 ร่องในหมู่บ้านได้ ก็จะเป็นการสร้างวิวัฒนาการด้านน้ำได้อย่างแท้จริง อย่างที่เราได้เห็นตัวอย่างจาก หมู่บ้าน Nhavi Badruk (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาทีที่ 11:59) ซึ่งได้ดำเนินการขุดร่องรับน้ำจนสำเร็จจุล่ง

- บทสัมภาษณ์นายกเทศมนตรี Shinde (ภาพที่ปรากฏในวิดีโอ นาทีที่ 12:07)

ผู้สัมภาษณ์: ในการขุดแต่ละร่องรับน้ำ ใช้เวลานานไหมครับ?

นายกเทศมนตรี Shinde: ในการที่จะขุดร่องรับน้ำที่มีความยาว 30 เมตร เราจะใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง และใช้กำลังคนประมาณ 8 คน

ผู้สัมภาษณ์: กว่าที่จะขุดร่องรับน้ำ ให้ครบทั้งหมดคงต้องใช้เวลาอย่างมากเลยใช่ไหมครับ?

นายกเทศมนตรี Shinde: ไม่ครับ ร่องรับน้ำทั้งหมดมีความยาวรวม 190 เมตร โดยใช้เวลาทั้งหมดในการดำเนินการคือ 8 ชั่วโมง ด้วยกำลังคนจำนวน 20 คน เท่านั้น ซึ่งพวกเราดำเนินงานกันอย่างง่ายดายมากๆ และผมสามารถบอกได้เลยว่ามันเป็นงานที่ทุกคนมีความสุขที่ได้ทำมันจริงๆ

ผู้สัมภาษณ์: จากผลงานและความพึงพอใจในครั้งนี้ ผมขอชื่นชมว่าทุกคนทำได้ดีมากเลยครับท่าน

นายกเทศมนตรี Shinde: ขอขอบคุณครับ

จากคลิปวิดีโอนี้เราจะเห็นว่า CCTs นั้น นอกจากจะช่วยในเรื่องการกักเก็บน้ำที่ไหลลงมาแล้ว ยังช่วยให้น้ำซึมลงดินได้มากขึ้น รวมถึงป้องกันการพังทลายของหน้าดินได้อีกด้วย

อ้างอิงข้อมูลจาก:

<https://www.youtube.com/watch?v=CwIBmXXDGS0> (การทำ Hydromarker)

<https://home.kku.ac.th/peangta/lab-ch5-struccon-final.pdf> (เส้นชั้นความสูง หรือ Contour Line)

http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Technical/pdf/P_Technical06043_2.pdf (มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ)