



กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม





## วิสัยทัศน์

บริหารจัดการทรัพยากรธรณีอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน  
เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี และการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน

## ภารกิจหลัก

กรมทรัพยากรธรณี มีภารกิจเกี่ยวกับการสงวน อนุรักษ์ ฟื้นฟูและบริหารจัดการด้าน  
ธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี โดยการสำรวจตรวจสอบสภาพธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณี  
การประเมินศักยภาพแหล่งทรัพยากรธรณี การกำหนดและกำกับดูแลเขตพื้นที่สงวน และ  
อนุรักษ์ทรัพยากรธรณี เพื่อการพัฒนาทรัพยากรธรณี คุณภาพชีวิต เศรษฐกิจและสังคม  
อย่างยั่งยืน

# คำนำ

ปัจจุบันการพัฒนาเศรษฐกิจได้ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการเพิ่มจำนวนของประชากรอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อความต้องการใช้พื้นที่ที่อยู่อาศัยตลอดจนพื้นที่ทางการเกษตร หรือพื้นที่อุตสาหกรรมที่เพิ่มมากขึ้น และทรัพยากรธรรมชาติด้านต่าง ๆ ถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้นอย่างมากมายและขยายวงอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการบริการด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ไม่ว่าจะเป็นน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม ถนนเพื่อการคมนาคมและขนส่งสินค้าและพืชผลการเกษตรเสาไฟฟ้าก็จะถูกนำเข้าบริการแก่พื้นที่ที่ถูกเปิดหรือถูกบุกกรุกใหม่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดกรณีพิพาททั้งสิ้น

ดินไหลและดินถล่มก็เป็นอีกกรณีพิพาทชนิดหนึ่ง ที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่อชีวิตและทรัพย์สินของราษฎร กรมทรัพยากรธรณีโดยกองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม จึงได้ดำเนินงานตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2546 จัดตั้งเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม และมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2547 ให้จัดตั้งเครือข่ายเฝ้าระวังและเตือนภัยดินถล่มและน้ำท่วมให้ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ

กรมทรัพยากรธรณีได้ตระหนักถึงความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของพี่น้องประชาชนเป็นอย่างดี จึงได้จัดทำคู่มือเสริมสร้างความเข้าใจเพื่อป้องกันและแก้ไขมิให้เกิดความเสียหายจากดินไหลขึ้น และเพื่อให้คู่มือสำหรับประชาชนทั่วไปรวมทั้งอาสาสมัครของกรมทรัพยากรธรณีที่เป็นเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่มได้ใช้อย่างเข้าใจง่าย ๆ และทั่วถึง



(นายสมศักดิ์ โพธิ์สัตย์)

อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

มิถุนายน 2548



# สารบัญ

หน้า

บทนำ.....	1
ดินไหล.....	1
ดินถล่ม.....	4
สาเหตุของดินไหลและดินถล่ม.....	6
ลักษณะทางธรณีวิทยา.....	6
ลักษณะภูมิประเทศ.....	7
ลักษณะสิ่งแวดล้อม.....	9
ปริมาณน้ำฝน.....	10
แนวทางการป้องกันแก้ไขดินไหล.....	13
กรณีศึกษา.....	23
การเฝ้าระวังเตือนภัยจากดินไหลและดินถล่ม.....	25
ข้อเสนอแนะ.....	28
เอกสารอ้างอิง.....	29

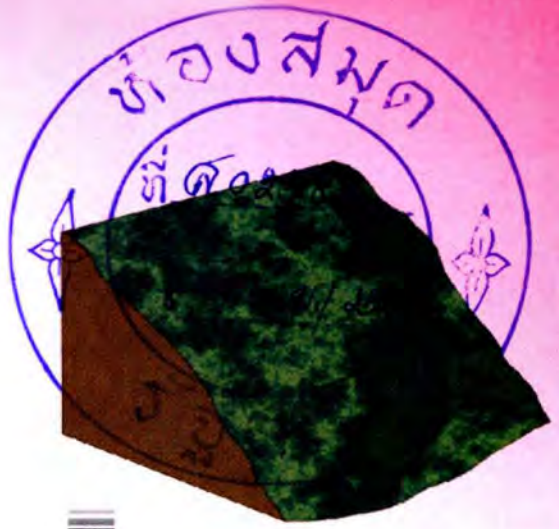


# บทนำ

การเคลื่อนตัวของชั้นดินและชั้นหินผุที่ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของราษฎร ที่พบในประเทศไทยนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ดินไหลและดินถล่ม

**ดินไหล** คือ ชั้นดินและชั้นหินผุรับน้ำมากเกินไป จนอุ้มน้ำไม่ไหว ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของมวลดินอย่างรวดเร็ว ไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก มักเกิดขึ้นบริเวณแคบๆที่มีความลาดชันสูง

การตัดไหล่เขาเพื่อทำถนนหรือสร้างบ้าน ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ดินไหล



การตัดไหล่เขาเพื่อสร้างบ้าน



รูปที่ 1 การตัดไหล่เขา เพื่อสร้างบ้านในพื้นที่ บ.ห้วยป่าไช  
ด.แม่สลอง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

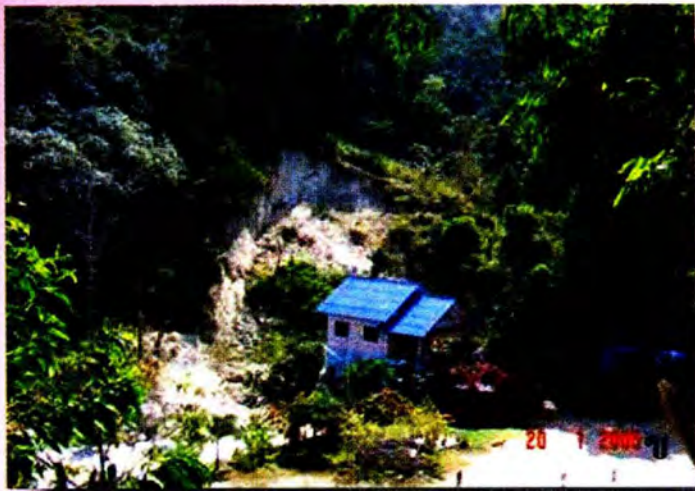
เนื่องจาก มวลดินที่เป็นฐาน ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักดินทั้งหมด ถูกตัดยกออก ทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีความชันเพิ่มขึ้นส่งผลให้หน้าดินขาดเสถียรภาพ และเกิดดินไหลตามมา

ถ้าตำแหน่งของตัวบ้านใกล้กับไหล่เขามากเกินไป อาจได้รับผลกระทบจากดินไหลได้ ดังรูปที่ 2

**สิ่งพิมพ์รัฐบาล  
สมบัติห้องสมุดรัฐสภา**



สร้างบ้านติดไหล่เขา



รูปที่ 2 บริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการปลูกบ้านติดไหล่เขา บ.สุขฤทัย อ.แม่จัน จ.เชียงราย (ก) และ เทศบาลเมืองป่าตอง จ.ภูเก็ต (ข)



การสร้างบ้านตามแนวถนนที่มีการตัดไหล่เขา



การสร้างบ้านหรือสิ่งปลูกสร้างบริเวณบ่อดิน



รูปที่ 3 บ้านตามแนวถนนในพื้นที่ บ.กมลา ต.กมลา อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต

รูปที่ 4 บ้านที่สร้างในบริเวณบ่อดินในพื้นที่ บ.แสนสุข ต.ท่าตอน อ.แม่สาย จ.เชียงใหม่



เหตุการณ์ดินไหลที่มักพบได้ทั่วไป คือ ดินไหลตามแนวถนนที่มีการตัดไหล่เขา และดินไหลบริเวณตลิ่ง



รูปที่ 5 ดินไหลบริเวณข้างทางในเส้นทางแม่สะเรียง-แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน



รูปที่ 6 ดินไหลบริเวณเส้นทางขึ้นพระตำหนักปางตอง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน

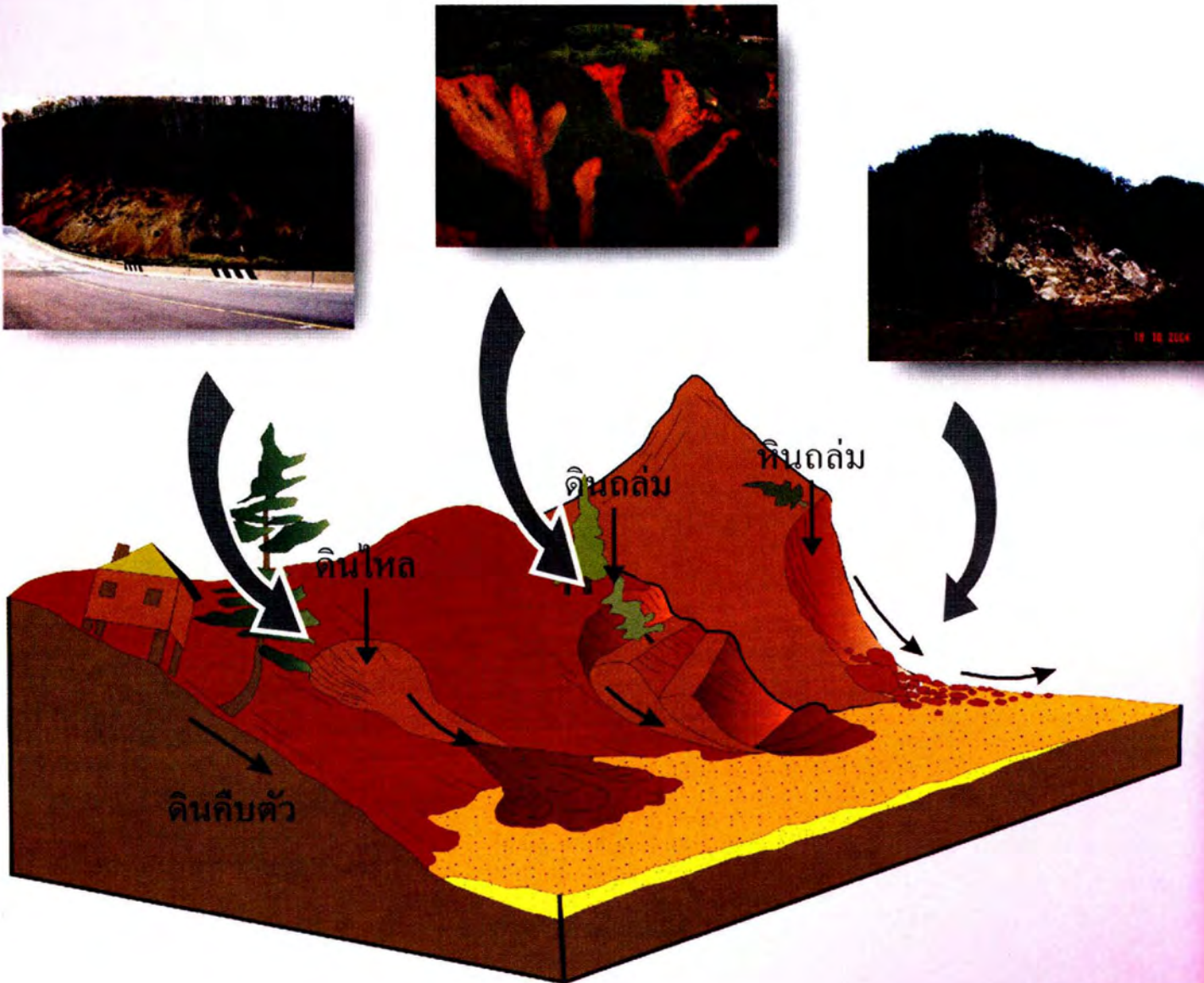


รูปที่ 7 ดินไหลบริเวณริมตลิ่งบ.ปางตะเคียน ต.แม่สำ อ.ศรีสาชนาลัย จ.สุโขทัย

ในปัจจุบันประชากรหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น พื้นที่ปลอดภัยน้อยลง เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดเหตุการณ์ดินไหล จึงไม่ควรสร้างบ้านหรือสิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่ชิดติดเขา หรือใกล้แนวถนน ที่มีการตัดไหล่เขา หรือบริเวณบ่อดิน



**ดินถล่ม** คือ การเลื่อนไถลของมวลดินและหิน ลงมาตามลาดเขาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงโลก ดินถล่มมักเกิดเป็นบริเวณกว้าง ในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เช่น ที่ลาดตามแนวเขา หน้าผา เหตุการณ์ดินถล่มในประเทศไทยมักเกิดขึ้นตามมาหลังจากน้ำป่าไหลหลาก เมื่อฝนตกหนักรุนแรงและต่อเนื่องนานหลายวัน



รูปที่ 8 แสดงการเคลื่อนที่ของมวลดินในรูปแบบต่างๆ





รูปที่ ๑ ก : ดินถล่มบริเวณที่ลาดเชิงเขา  
ในพื้นที่ อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่

ข : การเคลื่อนที่ของมวลดินจากลาดเขา  
สู่หมู่บ้าน ใน อ.แม่ระมาด จ.ตาก



ค : ความเสียหายในพื้นที่ อ.แม่ระมาด จ.ตาก



# สาเหตุของดินไหลและดินถล่ม

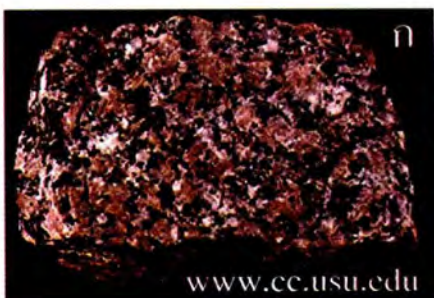
สาเหตุหลักของดินไหลและดินถล่มมี 4 สาเหตุ คือ ลักษณะธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะสิ่งแวดล้อม และปริมาณน้ำฝน

## ลักษณะธรณีวิทยา

หิน หมายถึง มวลของแข็งที่ประกอบขึ้นด้วยแร่ชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดรวมตัวกันอยู่ตามธรรมชาติ แบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 3 ชนิดใหญ่ คือ หินอัคนี ได้แก่ หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินตะกอน ได้แก่ หินทราย หินดินดาน หินปูน และหินแปร ได้แก่ หินชนวน หินอ่อน เป็นต้น

ดิน เกิดจากการผุพังตามธรรมชาติของหิน เช่น หินแกรนิตให้ดินทรายปนดินเหนียวที่มีหน้าดินหนา หินบะซอลต์ให้ดินร่วนปนดินเหนียว นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้ว อัตราการผุพังกลายเป็นดินยังขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินด้วย เช่น แนวแตก รอยแยก เป็นต้น

เนื่องจากคุณสมบัติดินและหินต้นกำเนิดที่ต่างกันอย่างนี้เอง ทำให้อัตราความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน



รูปที่ 10 ก - หินแกรนิต ข - หินปูน ค - โครงสร้างแนวแตกที่พบในหิน



## ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มมักเป็นเขาสูงชันและหน้าผา ประชากรจำนวนมากอาศัยอยู่ในบริเวณตีนเขา และปลูกสิ่งก่อสร้างขวางทางน้ำ จึงได้รับผลกระทบโดยตรงจากการไหลบ่าของดิน โคลน หิน หรือซากต้นไม้ที่มากับน้ำ

**ภาคเหนือและภาคตะวันตก** พื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเทือกเขาสูงต่อเนื่องกันเป็นแนวยาวสลับกับหุบเขาและที่ราบลุ่มแม่น้ำแคบ ๆ ดังนั้นพื้นที่เสี่ยงจึงกระจายตัวอยู่ทั่วไปของพื้นที่ เนื่องจากประชากรจำนวนมากอาศัยอยู่บริเวณหุบเขา และที่ราบลุ่มแม่น้ำ ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรง

**ภาคกลางและภาคตะวันออก** พื้นที่โดยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ และพื้นที่ลอนลาดระหว่างเทือกเขา ผู้รับผลกระทบคือผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้เชิงเขาและแม่น้ำ

**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** พื้นที่โดยส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง ส่วนเทือกเขาสูงพบเป็นแนวยาวในด้านทิศตะวันตก ทางทิศใต้ และทางตอนกลางของภาคซึ่งกั้นระหว่างแอ่งสองแอ่ง พื้นที่เสี่ยงภัยส่วนใหญ่อยู่บริเวณขอบด้านทิศตะวันตก

**ภาคใต้** ประกอบด้วยเทือกเขาทางตอนกลางของภาค ซึ่งแบ่งพื้นที่ราบออกเป็นสองส่วนแคบ ๆ และขนานไปกับชายฝั่งทะเลทั้งสองด้าน พื้นที่เสี่ยงภัยครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมด ยกเว้นพื้นที่ราบชายทะเลและพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง แสดงดังรูปที่ 11





แผนที่แสดงลักษณะทางกายภาพประเทศไทย

รูปที่ 11 แสดงลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย



## ลักษณะสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติถูกนำไปใช้และทำลายลงจนขาดสมดุล ส่งผลให้เกิดภัยพิบัติตามมา การกระทำที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดภัยพิบัติเร็วยิ่งขึ้น ได้แก่

- สร้างบ้านและทำสวนรุกขากิ่งที่ลำน้ำ และภูเขา ตัดถนนบนภูเขาสูง
- ถนน สะพาน ท่อ ที่สร้างขึ้นกีดขวางการระบายน้ำตามธรรมชาติ
- ฝาย และอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก ขวางระบบการระบายน้ำและก่อสร้าง

ไม่ถูกหลักวิชาการ



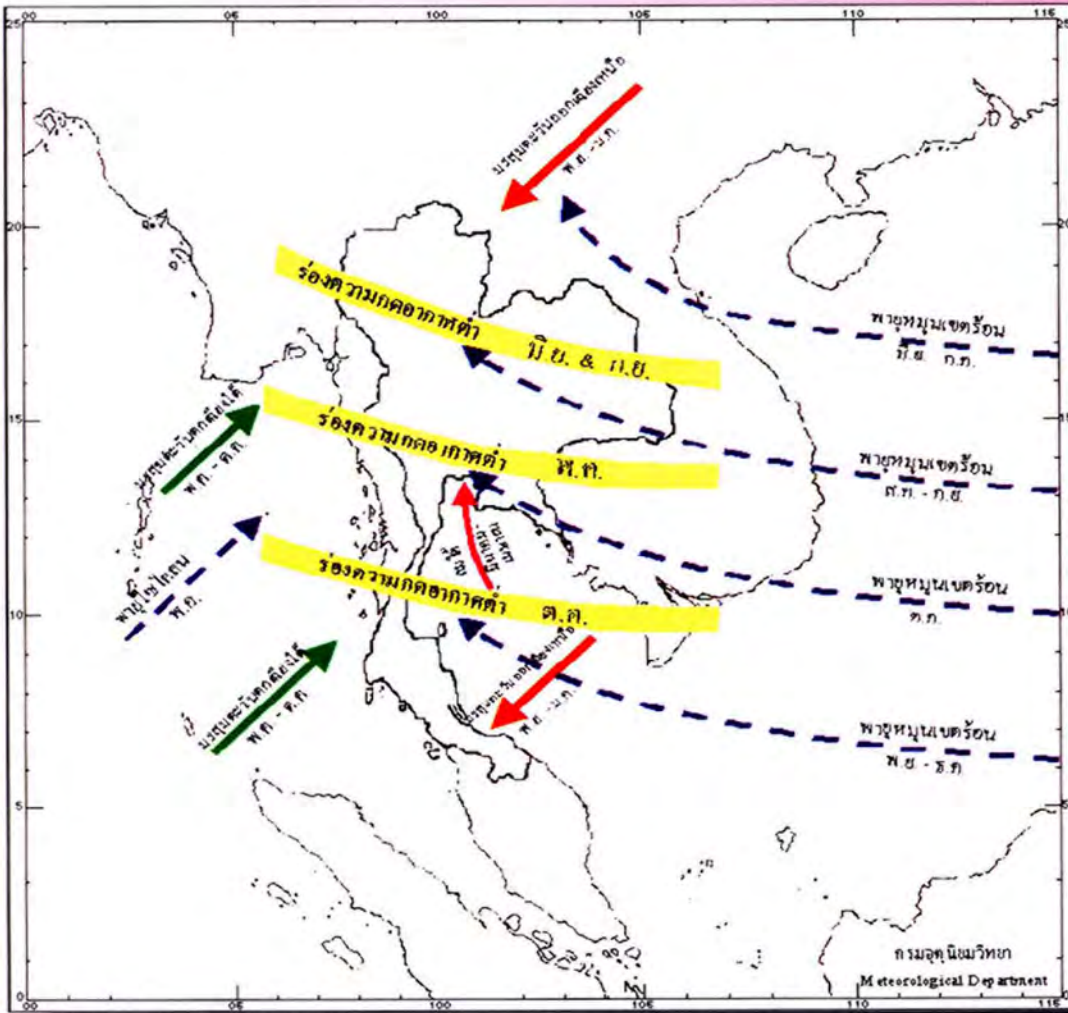
รูปที่ 12 การสร้างบ้านรุกพื้นที่ลำน้ำและภูเขา

## ปริมาณน้ำฝน

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตศูนย์สูตร ทำให้ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมที่พัดผ่านประจำฤดูกาล 2 ทิศทาง คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่จะพัดพาไอน้ำ และความชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ในประเทศไทยระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ซึ่งจะให้มีฝนตกชุกโดยทั่วไป และเกิดพายุไซโคลนระหว่างเดือนพฤษภาคมพัดผ่านทางด้านตะวันตกของไทย เกิดพายุหมุนเขตร้อนระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม พัดผ่านทางด้านตะวันออกของประเทศไทย และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะพัดพาเอาความหนาวเย็นและความแห้งแล้ง จากไซบีเรีย และประเทศจีนมาปกคลุมประเทศไทยระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมทำให้มีอากาศหนาวเย็นทั่วภูมิภาค ยกเว้นภาคใต้ที่จะเกิดฝนตก เนื่องจากลมเย็นที่พัดมานั้นได้หอบเอาไอน้ำและความชุ่มชื้นจากอ่าวไทยมาสู่คาบสมุทรภาคใต้ ซึ่งจะทำให้มีฝนตกชุกต่อเนื่องโดยทั่วกัน และจากอิทธิพลของลมมรสุมทั้ง 2 ทิศทางนี้ ทำให้เราสามารถคาดการณ์ได้ว่าช่วงใดต้องเฝ้าติดตามข้อมูลพยากรณ์อากาศ และปริมาณน้ำฝนเป็นพิเศษ เพื่อรับมือได้อย่างทันที่วางที่ รายละเอียดดังตารางและรูปที่ 13

ภาค	ช่วงเสี่ยงภัย
ภาคเหนือ	พฤษภาคม - กันยายน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สิงหาคม - ตุลาคม
ภาคตะวันออก	พฤษภาคม - ตุลาคม
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	ตุลาคม - ธันวาคม
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	พฤษภาคม - ตุลาคม





รูปที่ 13 แสดงทิศทางลมมรสุมที่พัดผ่านประเทศไทย

ปริมาณ ความถี่ และระยะเวลาที่พายุฝนพัดผ่านเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดดินไหลและดินถล่ม ในขณะที่มีฝนตกหนักต่อเนื่อง น้ำจะซึมลงไปดินจนกระทั่งดินอิ่มตัวด้วยน้ำ เมื่อดินอิ่มตัวด้วยน้ำจะกลายเป็นดินเหลวปะปนอยู่กับเศษหิน ขณะที่ฝนยังตกต่อเนื่อง น้ำใต้ผิวดินที่อยู่ที่สูงก็จะไหลภายในช่องว่างของดินและหินลงมาตามความลาดชันของภูเขา เมื่อมีการเปลี่ยนความชัน น้ำใต้ผิวดินก็จะไหลออกมาเกิดเป็นน้ำผุด ซึ่งเป็นจุดเริ่มแรกที่มีการเลื่อนไหลของตะกอนมวลดินและเศษหิน เมื่อตะกอนมวลดินและหินเริ่มเลื่อนไหลที่จุดแรกแล้ว ก็จะเกิดต่อเนื่องขึ้นไปตามลาดเขาตอบนบน

## กล่าวโดยสรุปเกี่ยวกับสาเหตุของดินไหลและดินถล่ม

พื้นที่ใดเสี่ยงต่อการเกิดดินไหลและดินถล่มหรือไม่ ขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะสิ่งแวดล้อม และปริมาณน้ำฝน เมื่อศึกษาถึงสาเหตุดังกล่าว ทำให้เราสามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า ว่าบริเวณใดจะเกิดดินไหล หรือดินถล่ม และเกิดขึ้นเมื่อใด โดยสังเกตจากสิ่งบอกเหตุต่างๆ เป็นตัวช่วยในการเตือนภัยดังนี้

1. ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 100 มิลลิเมตร/วัน
2. ฝนตกติดต่อกันหลายวันรวมแล้วมากกว่า 300 มิลลิเมตร
3. น้ำไหลหลากล้นฝั่ง
4. เสียงหินกระทบกันดังอื้ออึง
5. ไม้ผุ กิ่งไม้ ไบไม้ลอยตามน้ำ
6. ต้นไม้ขนาดเล็กไหลมากับน้ำทั้งรากทั้งใบ
7. ต้นไม้ขนาดใหญ่ไหลมากับน้ำทั้งรากและใบ
8. น้ำขุ่นข้นเป็นสีดิน

} ถ้าฝนหยุดจะไม่มีอันตราย  
(เริ่มมีการกัดเซาะตลิ่ง)

} ช่วงอันตราย  
(เกิดดินถล่มแล้ว)



รูปที่ 14 น้ำไหลหลากล้นและขุ่นข้นเป็นสีดิน



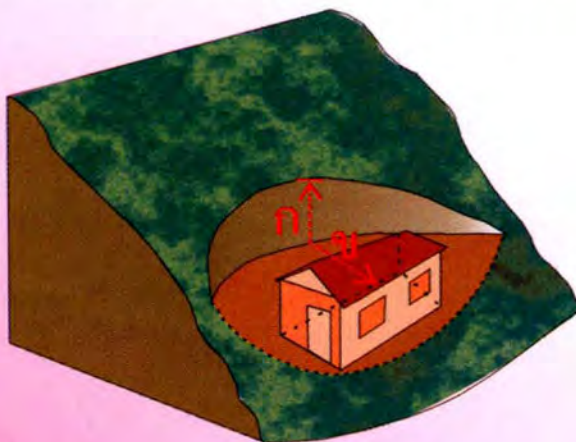
# แนวทางการป้องกันแก้ไขดินไหล

บริเวณที่ควรป้องกันภัยจากดินไหลคือพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงและมีการปลูกสร้างที่อยู่อาศัย หลักการป้องกันภัยดังกล่าวคือต้องรักษาเสถียรภาพหรือความมั่นคงของหินหรือดินบนพื้นที่ลาดชันให้คงอยู่ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธีทั้งที่เป็นโครงสร้างซับซ้อนและเป็นโครงสร้างง่ายๆ ที่สามารถทำได้เอง

## แนวทางการป้องกันดินไหลแบบอย่างง่าย

สาเหตุของดินไหลที่สำคัญคือ การตัดไหล่เขาที่เป็นฐานดินที่รองรับน้ำหนักของมวลดินออก ทำให้เกิดการไหลของมวลดินลงสู่พื้นที่ที่ต่ำกว่า เพื่อรักษาความสมดุลตามธรรมชาติ ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว เมื่อมีการตัดไหล่เขาเพื่อปลูกสร้างบ้านควรปฏิบัติดังนี้

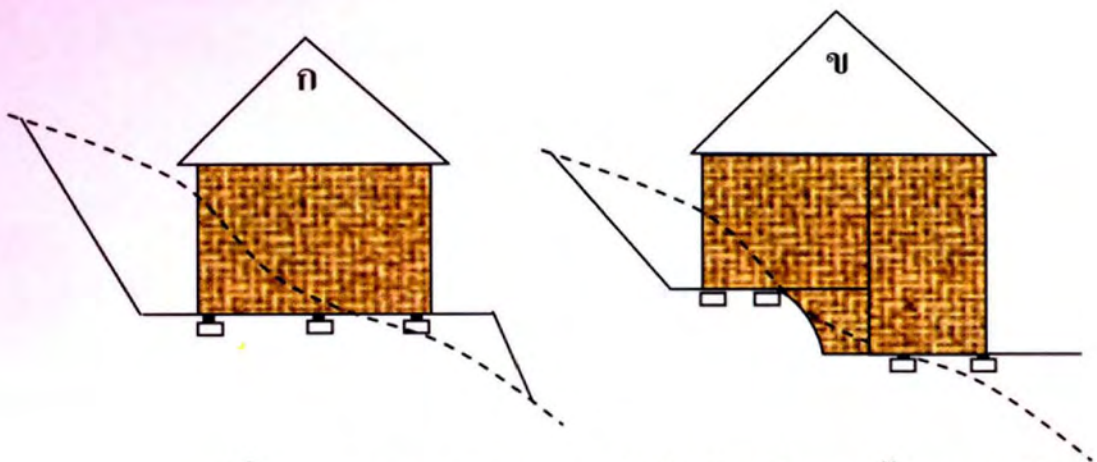
- ควรให้ระยะห่างจากตัวบ้านกับผิวหน้าลาดชัน(ข)เท่ากับหรือมากกว่าความสูงของผิวหน้าลาดชัน(ก)เป็นอย่างน้อย(ดังรูปที่ 15 )
- หลีกเลี่ยงการตัดไหล่เขาลึก(ก)ควรตัดไหล่เขาแบบขั้นบันไดและปรับหน้าดิน (ข) ดังรูปที่ 17
- ไม่ควรสร้างบ้านบนดินถมบริเวณไหล่เขา เพราะอาจเกิดการทรุดตัวของโครงสร้าง
- ควรทำท่อเพื่อระบายน้ำออกห่างจากตัวบ้าน
- ไม่ควรตัดไหล่เขาออก ดังรูปที่ 16 เพราะเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดดินไหล



รูปที่ 15 การปลูกบ้านบนที่สูงบริเวณไหล่เขา



รูปที่ 16 การตัดไหล่เขาเพื่อปลูกสร้างบ้านซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดดินไหล



รูปที่ 17 ก และ ข แสดงการตัดไหล่เขาเล็กและตื้นตามลำดับ

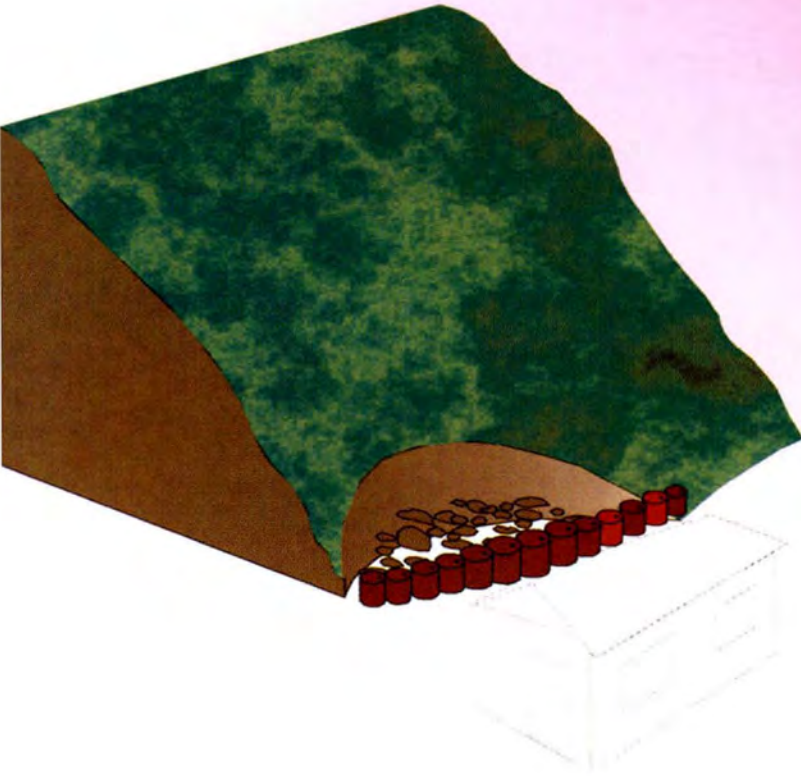
## ตัวอย่างการป้องกันดินไหลแบบอย่างง่าย



- การประยุกต์ใช้กระสอบทรายเพื่อใช้เป็นผนังกันดิน โดยวางตามแนวไหล่เขาดังรูปข้อจำกัด - เหมาะกับพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก และมีความสูงของหน้าความชันไม่สูงมาก

รูปที่ 18 การประยุกต์ใช้กระสอบทรายเพื่อใช้เป็นผนังกันดิน





- การประยุกต์ใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร บรรจุทรายให้เต็มวางหน้าแนวความชันเพื่อกันและรับน้ำหนักของดินที่อาจเกิดดินไหลได้ ดังรูป

ข้อจำกัด - เหมาะกับพื้นที่ที่มีขนาดเล็กและมีความสูงของหน้าความชันไม่สูงมาก

รูปที่ 19 การประยุกต์ใช้ถังน้ำมันเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากดินไหล

### ตารางแสดงการออกแบบพื้นที่ลาดชันเพื่อเพิ่มเสถียรภาพ

ชนิดดิน	การตัดที่ลาดชันเพื่อเพิ่มเสถียรภาพโดยไม่มีพังกันดิน (แนวตั้ง : แนวนอน)	การตัดที่ลาดชันเพื่อเพิ่มเสถียรภาพโดยมีพังกันดิน (แนวตั้ง : แนวนอน)
ดินหรือดินผสมกรวด		
ก - พืชปกคลุมบาง	1 : 1	3 : 1
ข - พืชปกคลุมหนาแน่น	2 : 1	5 : 1

## แนวทางการป้องกันดินไหลด้วยโครงสร้างที่ซับซ้อน

วิธีการป้องกันและแก้ไขที่จะแนะนำดังต่อไปนี้ มีโครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน และยุ่งยากพอสมควร ดังนั้นหากต้องการเลือกใช้วิธีดังกล่าว ควรปรึกษาหน่วยงานทางราชการที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอให้คำปรึกษาและดำเนินการ

### 1. การทำกล่องตาข่ายบรรจุหิน (gabion) ดังรูปที่ 20



รูปที่ 20 ก และ ข เป็นการสร้างกล่องตาข่ายบรรจุหิน เพื่อทำหน้าที่ค้ำยันหน้าดินที่มีโอกาสเกิดการถล่มในพื้นที่ ต.ถ้ำใหญ่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช



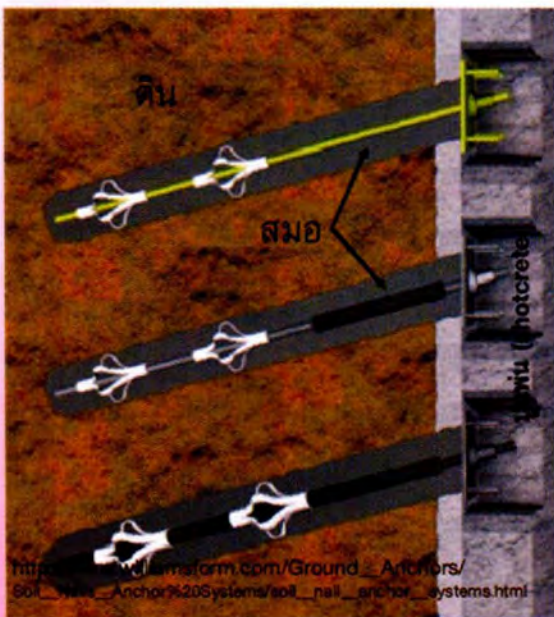
### ข้อดี

- การก่อสร้างทำได้ง่าย ไม่ต้องอาศัยช่างฝีมือ เพราะไม่มีโครงสร้างที่ซับซ้อน
- ค่าก่อสร้างไม่สูงมากเมื่อเทียบกับวิธีอื่นๆ
- แข็งแรงทนทาน อาศัยน้ำหนักของผนังกันดินเองเป็นตัวต้านทานแรงดันดิน

### ข้อเสีย

- เหมาะกับพื้นที่ที่มีความกว้างมากพอ อาจทรุดตัวได้เล็กน้อย
- ต้องดูแลรักษาพอสมควรโดยเฉพาะกล่องตาข่าย
- ดินฐานรากต้องมีความแข็งแรง กรณีฐานรากเป็นดินอ่อนต้องใช้ฐานรากระบบเสาเข็ม ทำให้ราคาสูง

2. การใช้ระบบสมอหรือหลักโยงยึดกับชั้นดิน เป็นวิธีใช้แท่งเหล็ก หรือสมอเจาะเข้าไปภายในพื้นที่ผิวที่มีความลาดเอียง เพื่อเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวและรักษาเสถียรภาพของพื้นที่ผิว โดยมากจะใช้วิธีนี้กับพื้นที่ผิวที่ประกอบด้วยมวลดินเป็นชั้นหนา



รูปที่ 21 ภาพแสดงการใช้โครงสร้างระบบสมอเพื่อโยงยึดช่วยในการค้ำยันหน้าดิน



3. โดยวิธีการพ่นปูนหรือช็อคกริต เป็นการฉีดพ่นปูนที่เป็นส่วนผสมของปูนซีเมนต์ทราย และน้ำ ด้วยเครื่องอัดอากาศ โดยฉีดพ่นคลุมพื้นที่ผิวที่มีความลาดเอียงให้แก่พื้นที่เพื่อเพิ่มความเสถียร



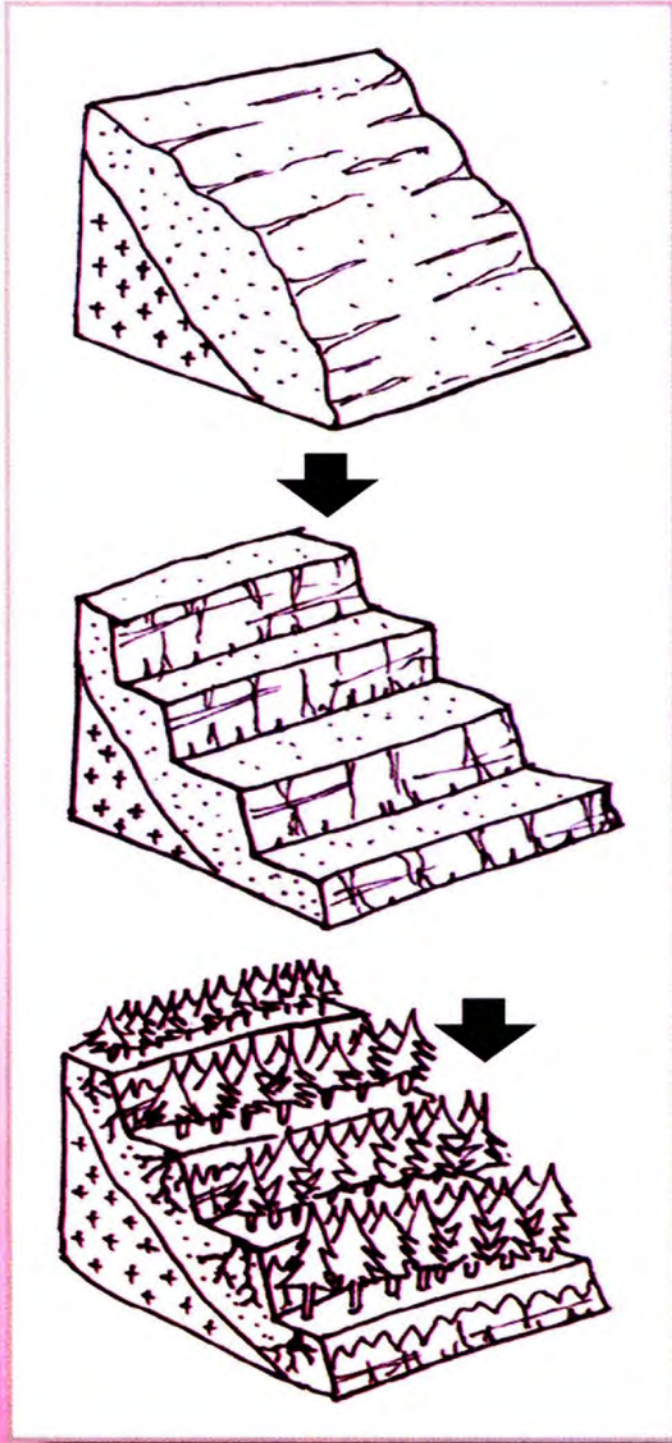
รูปที่ 22 ก : ขั้นตอนการฉีดพ่นปูนของการทำช็อคกริตเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับพื้นที่  
ข : ช็อคกริตบริเวณทางหลวงหมายเลข 41 กิโลเมตร ที่ 248 อ.ทุ่งสง  
จ.นครศรีธรรมราช



4. การปรับระดับความชันของหน้าดิน การปรับระดับความชันของหน้าดินเป็นอีกวิธีที่นิยมทำ แต่อาจจะมีค่าใช้จ่ายและต้องใช้ต้นทุนสูง หลักการคือการตัด

หน้าดินส่วนที่มีโอกาสจะถล่มไปถมบริเวณส่วนปลายของที่ลาดชัน ทำให้มุมเทของที่ลาดชันน้อยลง และปรับหน้าดินให้มีลักษณะเป็นขั้นบันได เพื่อให้การป้องกันหน้าดินถล่มมีผลในระยะยาว ควรปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝกสลับกับต้นไม้ชนิดไม้เนื้อแข็ง เช่น ประดู่ ตะเคียน ตะแบก เป็นต้น

หมายเหตุ ต้นไม้ที่นำมาปลูกควรมีรากแก้ว เพื่อยึดดินและหมั่นดูแลพื้นที่เป็นประจำ



รูปที่ 23 แสดงขั้นตอนการปรับหน้าดินและปลูกพืชคลุมดินสลับกับไม้เนื้อแข็ง

5. การเสริมความแข็งแรงให้แก่ชั้นหิน เป็นการยึดชั้นหินหรือทำให้ชั้นหินยึดเกาะกัน สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

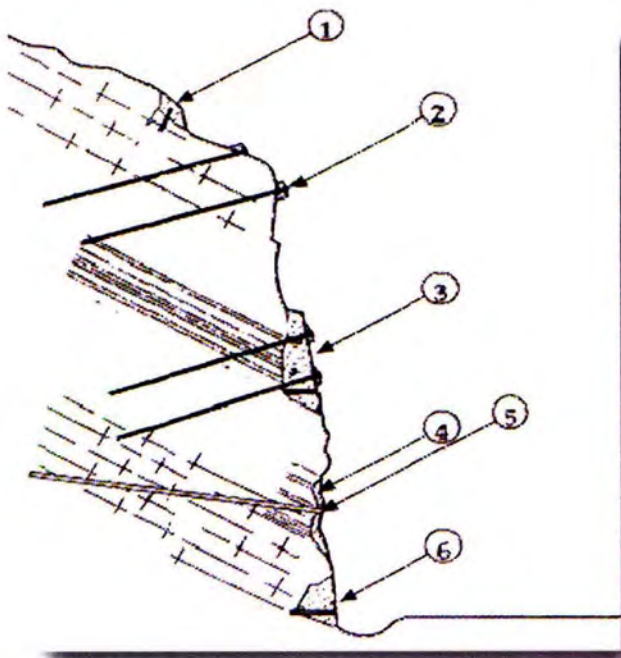
การใช้หมุดยึดชั้นหิน โดยเจาะรูเข้าไปในเนื้อหินจนถึงระยะที่คาดว่าหินมีความมั่นคง ไม่เลื่อนไถล จากนั้นอาจจะใช้เหล็กตอกยึดคล้ายกับเป็นตะปูยึด หรืออาจใช้อัดสารเคมี ผสมที่แข็งตัวเร็วอย่างเรซิน หรือคอนกรีตแข็งตัวเร็วในการเชื่อมประสาน

ในกรณีที่เป็นหินล่อยขนาดเล็ก อาจใช้เหล็กตอกยึดเป็นลักษณะแกนหรือเดือย เข้าไปในชั้นหินแข็ง แล้วทำการเชื่อมประสานโดยคอนกรีตหรือใช้คอนกรีตปิดทับไว้

ในกรณีที่เป็นหินตะกอนหรือมีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ทำให้เกิดระนาบการเคลื่อนตัว นั้น จำเป็นต้องใช้หมุดยึดผสมสารระนาบการเคลื่อนตัวเข้ากับชั้นหินแข็ง และใช้คอนกรีตหนา ปิดทับระนาบนั้นเพื่อชะลอการเคลื่อนตัวของระนาบ

ในกรณีที่ชั้นหินมีรอยแตกมากและมีแนวโน้มที่จะมีการร่วงหล่น ก็อาจใช้คอนกรีต แข็งตัวเร็วฉาบปิดทับผิวหน้าไว้

ในกรณีที่มีหินร่วงในถ้ำที่ส่วนปลายของที่ลาดชัน (ดินเขา) ก็ใช้วิธีสร้างผนังหรือ แนวค้ำยันไว้ โดยการเทคอนกรีตปิดทับถ้ำหรือโพรงนั้น ๆ



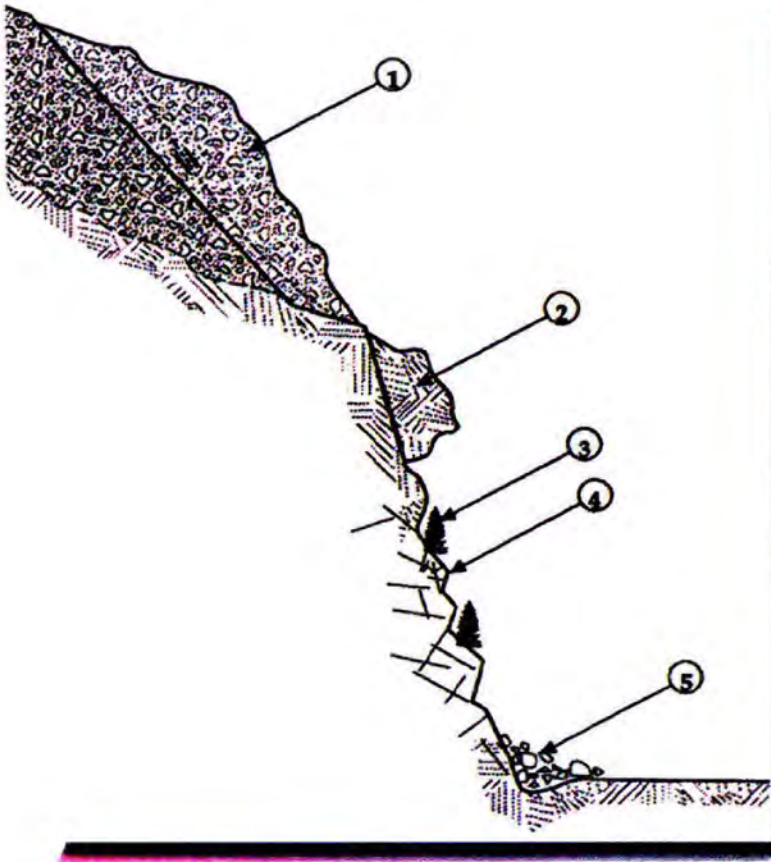
1. การใช้โลหะยึดเป็นเดือยหรือแกนแล้วปิดทับ โดยคอนกรีต
2. การยึดชั้นหินไม่ให้ไถลด้วยหมุดยึด
3. การยึดระนาบการเคลื่อนตัวกับชั้นหินไม่ให้ไถล ด้วยหมุดยึดและปิดทับด้วยคอนกรีต
4. การใช้คอนกรีตแข็งตัวเร็วฉาบที่ผิวหน้าของชั้นหิน
5. การเจาะช่องทางในการระบายน้ำ
6. การทำผนังค้ำยันด้วยคอนกรีต

รูปที่ 24 การเสริมความแข็งแรงให้กับชั้นหินในที่ลาดชัน



## สมบัติของสมุทรสุภา

6. การปรับระดับความชัน สามารถปรับความชันของพื้นที่เสี่ยงภัยได้โดยการระเบิดหรือการสกัดหินเพื่อลดความชันของที่ลาดชันไม่ให้ชันเกินไป หรือการเคลื่อนย้ายมวลหินชั้นดิน หรือแม้แต่การขุดเอาต้นไม้ที่รากลึกฝังลงในเนื้อหินออกไป

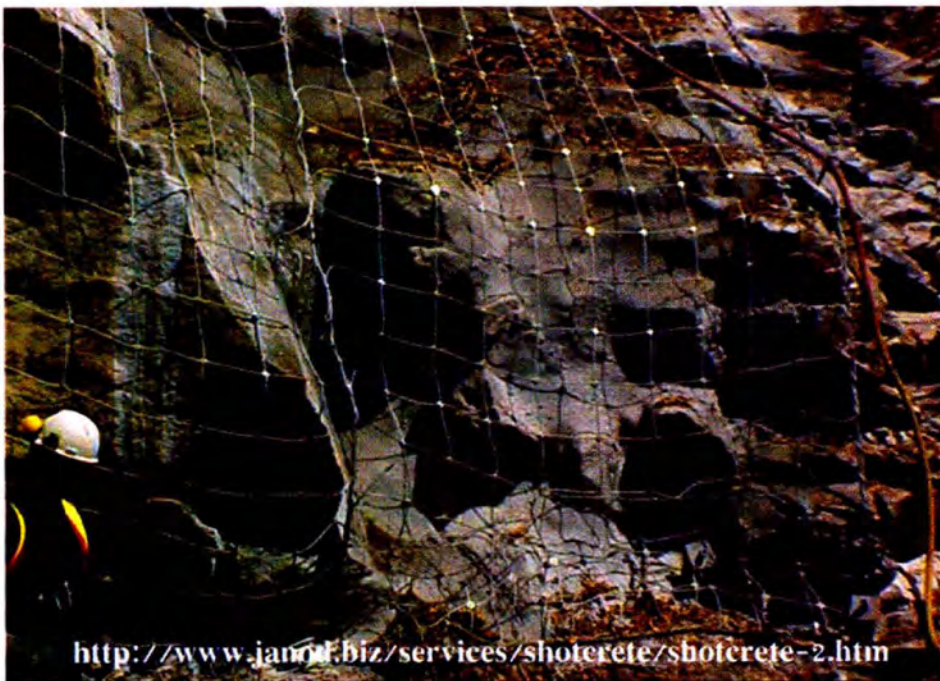


1. การขนย้ายมวลดิน หินออก ทำให้มุมลาดชันมีค่าน้อยลง
2. การขนย้ายหินยื่นออกโดยการเจาะระเบิด
3. การถอนต้นไม้ที่รากลึกฝังลงในเนื้อหินทำให้หินแตกหัก
4. การสกัดหินแตกออกจากที่ลาดชัน
5. การขนย้ายวัสดุที่รากล้นออกจากร่องระบายน้ำ

รูปที่ 25 การขนย้ายมวลต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้ที่ลาดชันขาดเสถียรภาพออก



7. การใช้ตาข่ายที่มีความเหนียวคลุมผิวหน้าของที่ลาดเอียง เพื่อรักษาเสถียรภาพของพื้นผิว โดยมากนิยมใช้วิธีนี้กับพื้นที่เสี่ยงที่ตั้งอยู่ใกล้บริเวณถนน



รูปที่ 26 การใช้ตาข่ายที่มีความเหนียวคลุมที่ลาดชันป้องกันหินร่วง



# กรณีศึกษา

การเกิดการพังทลายของพื้นที่ลาดชันที่พบในประเทศไทยมีหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ต่างกันของแต่ละพื้นที่ เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่างที่ทำให้ประชาชน เลี่ยงไม่ได้ ที่จะต้องอาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว ฉะนั้นการป้องกันการพังทลายของพื้นที่ น่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ส่วนจะเลือกวิธีการใดนั้นต้อง พิจารณาถึงความเหมาะสมหลาย ๆ ด้านของพื้นที่ เช่น ชนิดของดินไหล ขนาดของพื้นที่ งบประมาณ และอื่น ๆ เพื่อให้การมองภาพชัดเจนยิ่งขึ้นจึงอยากจะขอยกตัวอย่างกรณี ศึกษาที่มีการเลือกใช้กล่องตาข่ายบรรจุหิน (gabion) เพื่อลดปัญหาดังกล่าว

กรณีศึกษาตั้งอยู่ในบริเวณ Blue Hills ประเทศอังกฤษ พื้นที่โดยทั่วไปมี ลักษณะเป็นเนินเขาและหน้าผา เนื่องจากอยู่ใกล้ชายฝั่ง สืบเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่มี ลักษณะเป็นที่ลาดชัน จึงเกิดปัญหาดินไหล ดินและหินบางส่วนได้ทับถมพื้นที่ที่เป็น สนามและสวน จึงได้มีการนำโครงสร้างของกล่องตาข่ายบรรจุหินมาปรับปรุงพื้นที่ เพื่อป้องกันการพังทลายของเนินเขา ดังรูปที่ 27 ประเทศไทยก็มีการนำวิธีดังกล่าวมาใช้ ด้วยเหมือนกันแสดงดัง รูปที่ 28 และการเลือกใช้วิธีช็อคกริตดังรูปที่ 29



รูปที่ 27 แสดงการเลือกใช้กล่องตาข่ายบรรจุหินเพื่อป้องกันการถล่มของพื้นที่



รูปที่ 28 แสดงการป้องกันไหล่ถนน โดยวิธีสร้างกำแพงกล่องตาข่ายบรรจุหิน (gabion) เป็นระยะทางประมาณ 200 เมตร สูง 4 เมตร ถนนทางหลวงหมายเลข 41 ช่วงอำเภอทุ่งสง-อำเภอชะอวด ก่อนแยกเข้าอำเภอร่อนพิบูลย์



รูปที่ 29 แสดงการป้องกันไหล่ถนน โดยวิธีการใช้หมุดยึดหินและปิดทับด้วยคอนกรีตชนิดแข็งตัวเร็วระยะทางประมาณ 300 เมตร สูง 2 เมตร (ถนนทางหลวงหมายเลข 4 ช่วงอำเภอศรีนครินทร์จังหวัดพัทลุง - อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง)



# การเฝ้าระวังเตือนภัยจากดินไหลและดินถล่ม

ข้อพึงปฏิบัติหากคุณอาศัยอยู่ใกล้ภูเขาที่มีความสูงชันและต้นน้ำลำธาร

## การเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือก่อนเกิดเหตุการณ์ดินไหล

1. ตรวจสอบพื้นที่ปลูกสร้างที่อยู่อาศัยและอาคารต่างๆอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยดินไหลหรือไม่
2. ตรวจสอบการไหลของน้ำ บริเวณสิ่งปลูกสร้าง
3. ตรวจสอบรอยร้าวรูปโค้งของชั้นดิน บริเวณที่อยู่อาศัยและอาคารต่างๆ
4. ทำการป้องกันและแก้ไขตามคู่มือ
5. ชุมชนที่ปลูกสร้างบ้านบนไหล่เขาควรวัดปริมาณน้ำฝนทุกวัน
6. ถ้าปริมาณน้ำฝนมากกว่า 100 มิลลิเมตร/วัน ควรทำการตรวจสอบชั้นดินโดยรอบชุมชน

## การเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือก่อนเกิดเหตุการณ์ดินถล่ม

1. ข้อพึงปฏิบัติของประชาชนทั่วไปในพื้นที่เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน
  - 1) ต้องศึกษาหรือเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับลักษณะธรณีวิทยาในพื้นที่ของท่าน
  - 2) ติดตามตรวจสอบข่าวพยากรณ์อากาศเกี่ยวกับพายุฝน
  - 3) ติดตามตรวจสอบปริมาณน้ำฝนจากท้องถิ่น
  - 4) วัดปริมาณน้ำฝนอย่างง่าย ๆ โดยใช้ภาชนะทรงกระบอกและไม้บรรทัด
  - 5) เฝ้าระวังสิ่งบอกเหตุเมื่อฝนตกหนักต่อเนื่องหลายวัน
  - 6) เก็บสิ่งของเครื่องใช้ไว้บนที่สูง เก็บเอกสารสำคัญไว้ในที่ซึ่งหยิบฉวยนำติดตัวไปได้ง่าย



## 2. ข้อพึงปฏิบัติขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

- 1) จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับดินถล่ม โดยติดต่อประสานงานกับกรมทรัพยากรธรณี
- 2) จัดตั้งเครือข่ายเฝ้าระวัง โดยจัดทำแผน จัดเวรยาม กำหนดจุดเฝ้าระวัง ตลอดจนเครื่องมือสื่อสารหรือสัญญาณเตือนภัย โดยติดต่อประสานงานกับกรมทรัพยากรธรณี
- 3) กำหนดพื้นที่ปลอดภัยเพื่ออพยพ
- 4) ซักซ้อมแผนการเฝ้าระวังและอพยพ



รูปที่ 30 การฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่มในพื้นที่จังหวัดเชียงราย

### การเตรียมตัวรับมือขณะเกิดเหตุการณ์ดินถล่ม

1. ตั้งสติเพื่อรับมือกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น
2. นำสิ่งของจำเป็น เช่น เอกสารสำคัญติดตัวไปยังจุดปลอดภัยให้เร็วที่สุด





รูปที่ 31 แสดงการเตือนภัยของหน่วยเฝ้าระวังภัยดินถล่ม

# ข้อเสนอแนะ

1. ต้องตระหนักถึงพื้นที่เสี่ยงภัยว่ามีลักษณะอย่างไร
2. หมั่นตรวจสอบดูสิ่งบอกรเหตุ บริเวณที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้าง เช่น รอยร้าว น้ำซึมและน้ำผุด
3. เตรียมตัวรับมือกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น หรือย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยเพื่อความปลอดภัย
4. ก็นธรรมชาติให้กลับสู่สมดุล เช่น ปลูกต้นไม้ทดแทน
5. ควรมีการเผยแพร่คู่มือนี้เพื่อเป็นประโยชน์แก่บุคคลทั่วไป



รูปที่ 32 ปลูกป่าทดแทนเพื่อคืนธรรมชาติให้กลับสู่สมดุล



## เอกสารอ้างอิง

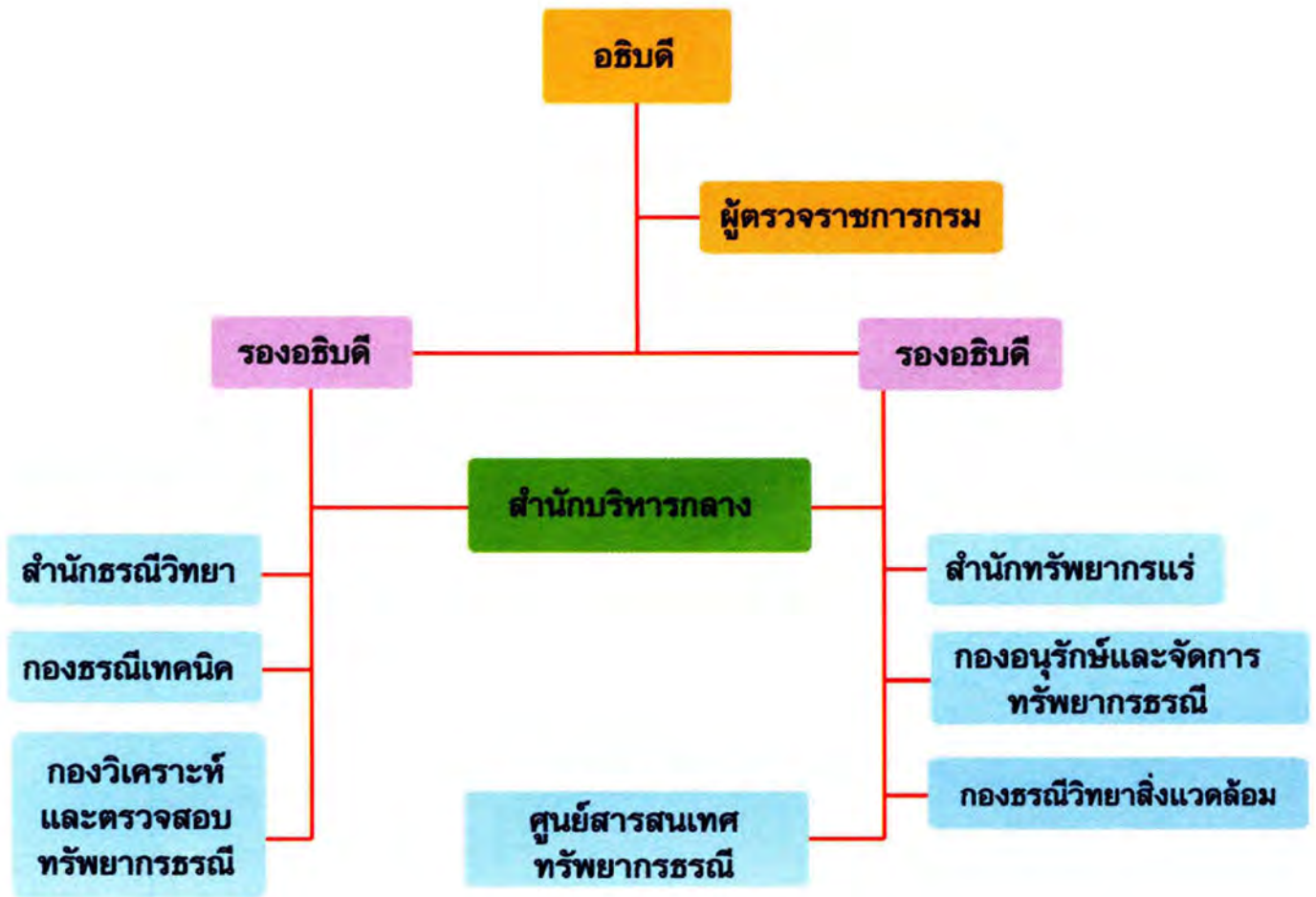
- Janod Contractors Entrepreneur. Shotcrete and rock netting(online) Available from : <http://www.janod.biz/services/shotcrete/shotcrete-2.htm> (6 January 2005).
- Ministry of Housing and Plantation Infrastructure. Guidelines for construction in landslide prone areas. Sri Lanka, 2003.
- Talling Construction Ltd. Case study(online). Available from : [http://www.talling.co.uk/case\\_studies\\_6.html](http://www.talling.co.uk/case_studies_6.html) ( 5 January 2005).
- United States geological survey : USGS. Debris avalanches and volcanic landslide (online). Available from : [http://vulcan.wr.usgs.gov/DebrisAval/description\\_debris\\_aval.html](http://vulcan.wr.usgs.gov/DebrisAval/description_debris_aval.html) ( 16 May 2005).
- United States geological survey : USGS. Landslide Hazard(online). Available from : <http://pubs.usgs.gov/fs/fs-0071-00/fs-0071-00.pdf> (5 January 2005).
- United States geological survey : USGS. Landslide Types and Processes (online). Available from : <http://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/fs-2004-3072.html> ( 5 January 2005).



# กรมทรัพยากรธรณี



# แผนผังองค์กร



- สำนักบริหารกลาง : 0-2644-4744, 0-2202-3883
- กองธรณีเทคนิค : 0-2202-3832
- กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม : 0-2202-3918
- กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี : 0-2644-8782
- กองอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรณี : 0-2202-3933-34
- ศูนย์สารสนเทศทรัพยากรธรณี : 0-2644-8751
- สำนักทรัพยากรแร่ : 0-2202-3851, 0-2644-8779
- สำนักธรณีวิทยา : 0-2202-3737

