

ธรณีวิทยาของจังหวัดอุตรดิตถ์
“เหล็กน้ำพี้ลือเลื่อง เมืองลางสาดหวาน”
“บ้านพระยาพิชัยดาบหัก ถิ่นสักใหญ่ของโลก”

1. บทนำ

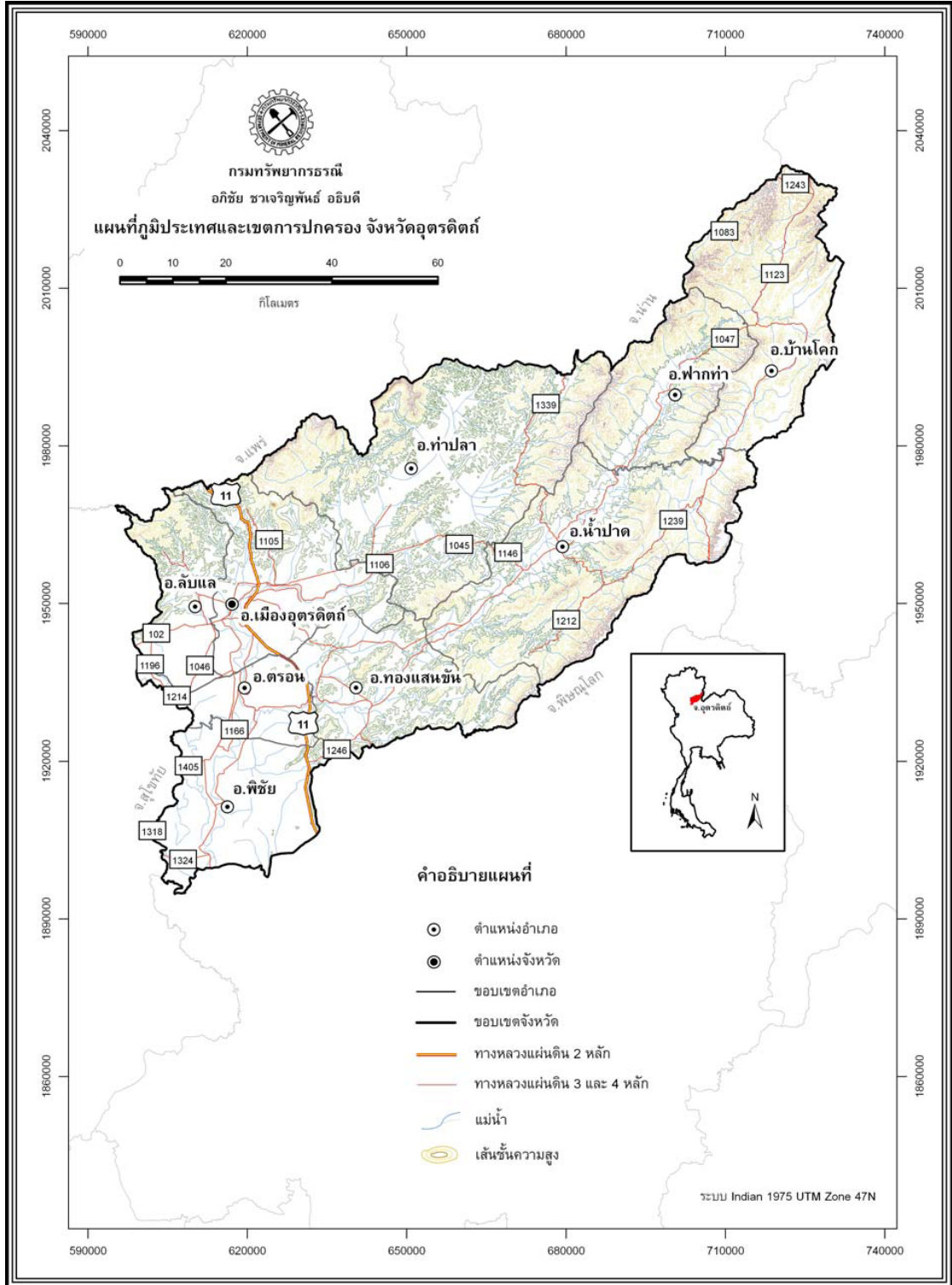
1.1 ประวัติความเป็นมา

อุตรดิตถ์ มีความหมายว่า เมืองท่าแห่งทิศเหนือ และเป็นเมืองท่าสำคัญ แต่เดิม อุตรดิตถ์เคยเป็นเมืองในปกครองของ เมืองพิชัย มีชุมชนอาศัยมาตั้งแต่สมัย ก่อนประวัติศาสตร์ จากหลักฐานจากการค้นพบภาพเขียนสีโบราณบนหน้าผาเขาตาพรหม หลังจากที่การอำเภอทองแสนขันและคลองมโหระทึกทำด้วยทองสัมฤทธิ์ ที่มีใช้กันอยู่ในยุคสัมฤทธิ์หรือยุคโลหะตอนต้น ที่ตำบลท่าเสา อำเภอเมือง อุตรดิตถ์ เมื่อปี พ.ศ. 2470

ในสมัยสุโขทัยท้องที่ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้มีการตั้งเมืองขึ้นหลายเมืองเช่น เมืองฝางหรือเมืองสว่างคบุรี ที่เจริญ ต่อเมืองมาจนถึงสมัยอยุธยา ในปัจจุบันเมืองฝางอยู่ในท้องที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ นอกจากนี้ในกฎหมายลักษณะลักพาตัวครั้งรัชกาลสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 แห่ง กรุงศรีอยุธยา มีชื่อเมืองทุ่งยั้ง ซึ่งปัจจุบันอยู่ในท้องที่อำเภอลับแล เมืองโบราณอีกเมืองหนึ่ง คือ เมืองตาชูชกมีแม่น้ำน่านเป็นคูเมืองธรรมชาติ มีคำบรรยายลักษณะเมืองในศิลาจารึกสุโขทัย ปัจจุบันอยู่ในท้องที่อำเภอ ตรอน

ในสมัยพระเจ้าอู่ทอง แห่งกรุงศรีอยุธยา ปรากฏเมืองขึ้นถึง 16 เมือง ในจำนวนนี้มีเมืองพิชัยรวมอยู่ด้วย ในปี พ.ศ. 2315 สมัยพระเจ้ากรุงธนบุรี พม่า ได้ยกกองทัพเข้ามาตีเอาเมืองลับแล และเมืองพิชัย เจ้าพระยาสุรสีห์กับพระยาพิชัย ชวนกันยกกองทัพข่มสัดทัพพม่า เมื่อเข้าประจัญบาน พระยาพิชัยถือดาบสองมือเข้าไล่ฟันพม่าจนดาบหัก เลื่องลือชื่อเสียงถึง เรียกชื่อกันว่า “พระยาพิชัยดาบหัก” แต่นั้นมา

ในรัชกาลที่ 3 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์เมืองพิชัยเป็นหัวเมืองสำคัญ แผ่ขยายเขตแดนออกไปถึงเมืองเวียงจันทน์จดแม่น้ำโขง มีตำบลบางโพท่าอิฐซึ่งอยู่ติดแม่น้ำน่านอันเป็นแม่น้ำสำคัญที่ใช้ติดต่อค้าขายเป็นที่รวมสินค้าจากเมืองหลวงพระบาง เมืองแพร่ เมืองน่าน ตลอดจนแคว้นสิบสองปันนา ก่อนส่งต่อล่องใต้ไปจนถึงกรุงเทพฯ ในปี พ.ศ. 2430 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเห็นว่าที่ตำบลบางโพท่าอิฐคงจะเจริญต่อไปในภายหน้าด้วยเป็นทำเลการค้าอย่างดีริมแม่น้ำน่าน ราษฎรก็อพยพเข้ามาอาศัยอยู่มากขึ้นทุกปี จึงโปรดให้ตั้งเป็นเมือง อุตรดิตถ์ อันหมายถึง เมืองท่าแห่งทิศเหนือ และโปรดให้อุตรดิตถ์เป็นเมืองขึ้นของเมืองพิชัย ต่อมาในปี พ.ศ.2442 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้โปรดให้ย้ายศาลากลางเมืองพิชัยไปตั้งที่เมืองอุตรดิตถ์ เวลานั้นอุตรดิตถ์ได้กลายเป็นชุมชนขนาดใหญ่กว่าเมืองพิชัยเสียอีก ปี พ.ศ.2458 จึงโปรดให้เปลี่ยนนามเมืองพิชัยเป็นเมืองอุตรดิตถ์เป็นต้นมาจนปัจจุบัน (ที่มา : www.uttaradit.go.th)



รูปแสดงภูมิประเทศของจังหวัดอุดรธานี (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี 2551)

1.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นจังหวัดในภาคเหนือตอนล่างในแดนล้านนาตะวันออก อยู่ห่าง จากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ 491 กิโลเมตร และโดยทางรถไฟ 485 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 7,838.592 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4,899,120 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงได้แก่ จังหวัดแพร่และจังหวัดน่านทางทิศเหนือ กับจังหวัดพิษณุโลกทางทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดเลย และสาธารณรัฐ ประชาธิปไตยประชาชนลาวทางทิศตะวันออกมีเขตชายแดนยาวประมาณ 135 กิโลเมตร ทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดสุโขทัย

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดอุตรดิตถ์แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ ที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำน่านและลำน้ำสาขาที่ไหลมาบรรจบกับ แม่น้ำน่านสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ค่อนข้างราบเรียบ อยู่ในเขตอำเภอตรอน พิชัย และบางส่วนของอำเภอ เมืองอุตรดิตถ์ ลับแล และทองแสนขัน

ที่ราบระหว่างหุบเขาและบริเวณลูกคลื่นลอนลาด บริเวณที่อยู่ต่อเนื่องจากบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำทางด้านเหนือและด้านตะวันออกของจังหวัด ประกอบด้วยที่ราบแคบๆ ระหว่างหุบเขาตามแนวคลองตรอน แม่น้ำป่าตอง คลองแม่พ่อง ห้วยน้ำไคร้ และลำธารสายต่างๆ สลับกับภูมิประเทศเป็นเขาในเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ลับแล น้ำป่าตอง ฟากท่า และบ้านโคก

เขตภูเขาและที่สูง มีพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของจังหวัด อยู่ในบริเวณทางด้านเหนือ และ ทางตะวันออกของจังหวัด โดยเฉพาะเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์

ภูมิอากาศ

จังหวัดอุตรดิตถ์ได้รับอิทธิพลจากกระแสลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงใต้ มีความชื้น และความร้อนสูง ในฤดูร้อนอากาศจะร้อนจัด อุณหภูมิเฉลี่ย 35 องศาเซลเซียส อากาศเย็นสบาย ในฤดูหนาวและมีฝนตกชุกในฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดอุตรดิตถ์ระหว่างปี 2541 ถึง 2549 จะอยู่ช่วง 1,216.0 มิลลิเมตร ถึง 2,241.0 มิลลิเมตร

การคมนาคม

รถยนต์ สามารถเดินทางไปได้ 2 เส้นทาง คือ

(1) จากกรุงเทพฯ ใช้ทางหลวงหมายเลข 1 แล้วแยกเข้าทางหลวงหมายเลข 32 ผ่านอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี ชัยนาท เขานครสวรรค์ จากนั้นใช้เส้นทาง 117 เข้าพิษณุโลก และทางหมายเลข 11 จนถึงอุตรดิตถ์

(2) ใช้เส้นทางกรุงเทพฯ – สิงห์บุรี แล้วขับเลยไปถึงอำเภออินทร์บุรี (ทางหลวงหมายเลข 311) แล้วแยกเข้าทางหลวงหมายเลข 11 (สายอินทร์บุรี-ตากฟ้า) จนถึงทางหลวงหมายเลข 12 (พิษณุโลก-หล่มสัก) เลี้ยวซ้ายไปอีก 8 กิโลเมตร แล้วเลี้ยวขวาเข้าทางหลวงหมายเลข 11 จนถึงอุตรดิตถ์

รถโดยสารประจำทาง บริษัท ขนส่ง จำกัด มีรถโดยสาร ออกจากสถานีขนส่งหมอชิต 2 มีรถยนต์โดยสารธรรมดา และรถโดยสารปรับอากาศจากกรุงเทพฯสู่อุตรดิตถ์ทุกวัน

รถไฟ จากสถานีรถไฟหัวลำโพง มีรถไฟไปอุตรดิตถ์ทุกวัน

2. ธรณีวิทยา (Geology)

จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง พื้นที่ร้อยละ 80 อยู่ในเขตภูเขาสูง มีแนวเทือกเขาสลับซับซ้อน พื้นที่ลุ่มพบนเฉพาะด้านล่างของจังหวัด มีแม่น้ำน่านเป็นแม่น้ำสายหลักไหลผ่านจากด้านทิศเหนือลงมาทิศใต้ พัดพาตะกอนมาตกทับถมในแนวลำน้ำและที่ราบสองฝั่งแม่น้ำลักษณะสำคัญของสภาพธรณีวิทยา จังหวัดอุตรดิตถ์ แบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

2.1 ธรณีวิทยากายภาพหรือวิทยาหิน

ลักษณะกายภาพหรือวิทยาหินของจังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วยหิน 3 ประเภท ได้แก่ หินอัคนี หินแปร และหินตะกอน หินแต่ละประเภทแยกออกจากกันโดยอาศัยลักษณะทางกายภาพ การเกิด การสะสมตัว และอายุ เป็นสำคัญ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบหน่วยหิน/หมวดหินที่มีอายุทางธรณีกาลตั้งแต่ยุค ไชลูเรียน-ดีโวเนียน ถึงยุคควอเตอร์นารี (ประมาณ 430 ล้านปี ถึงปัจจุบัน) แต่ละลำดับชั้นหิน เรียงจาก อายุแก่ไปอายุน้อยกว่า มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

2.1.1 หินยุคไชลูเรียน-ดีโวเนียน (SD) (ช่วงอายุ 360-438 ล้านปี)

เป็นชุดหินที่อยู่ลำดับล่างสุดของจังหวัดอุตรดิตถ์ พบกระจายตัวอยู่ ด้านตะวันออกของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ เขตอำเภอท่าปลา ใกล้อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ (แนวด้านล่างของ ภูเขาพญาพ่อ ที่ดอยห้วยจัน และภูเขาขุนห้วยหมาใน) ประกอบด้วยหินแปรทั้งหมด ได้แก่ หินฟิลไลต์ หิน ซีสต์ และหินควอร์ตไซต์ สัมพันธ์กับหินอายุน้อยกว่าแบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง

2.1.2 หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส (C)(ช่วงอายุ 286-360 ล้านปี)

พบกระจายตัวอยู่ด้านทิศตะวันตกของหินยุคไชลูเรียน-ดีโวเนียน ในเขตอำเภอท่าปลา กับอำเภอทองแสนขัน ประกอบด้วยหินทราย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินเชิร์ต และ หินปูน ในแผนที่ธรณีวิทยา แบ่งย่อยเป็น 3 หน่วย ได้แก่ C C1 และ C2

2.1.3 หินยุคเพอร์เมียน (P) (ช่วงอายุ 245-286 ล้านปี)

มีการกระจายตัวอยู่ตามขอบด้านตะวันตกและตอนกลางของจังหวัดอุตรดิตถ์ ในเขตอำเภอเมือง อำเภอลับแล อำเภอน้ำปาด อำเภอปากท่า และอำเภอทองแสนขันประกอบด้วยหินทราย หินดินดาน หินปูน หินเชิร์ต และหินตะกอนมีเศษแก้วภูเขาไฟปน มีซากดึกดำบรรพ์จำพวกแบรคิโอพอด หอยสองฝา ไบรโอซัว ไครนอยส์ และขนาดจุลภาค (เรดิโอราเลียน และฟิวซิลินิด)แบ่งออกเป็น 4 หมวดหินย่อย ได้แก่ หมวดหินกัวลม หมวดหินผาหวัดและหมวดหินห้วยทาก (อยู่ในกลุ่มหินงาว)และหมวดหินลับแล มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกับหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส และไม่ต่อเนื่องกับหินยุคไตรแอสซิก

2.1.4 หินยุคไตรแอสซิก (TR) (ช่วงอายุ 210-245 ล้านปี)

พบอยู่ขอบด้านบนตะวันตกสุดของจังหวัดอุตรดิตถ์ ในเขตอำเภอเมืองอำเภอลับแล และอำเภอท่าปลา และอยู่ทางด้านทิศเหนือของคลองตรอน ในเขตอำเภอน้ำปาดประกอบด้วยหินกรวดเหลี่ยม หินกรวดมน หินทราย หินดินดาน หินโคลน หินตะกอนมีเศษแก้วภูเขาไฟปน และหินเชิร์ต มีซากดึกดำบรรพ์จำพวกสัตว์มีกระดูกสันหลัง และขนาดจุลภาค (เรดิโอราเลียน) แบ่ง ออกเป็น 4 หมวดหินย่อย ได้แก่ หมวดหินพระธาตุ และหมวดหินฮ่องหอย (อยู่ในกลุ่มหินลำปาง) หมวด หินเขาพลึง และหมวดหินแม่เฉย มีความสัมพันธ์ไม่ต่อเนื่องกับหินยุคจูแรสซิก

2.1.5 หินยุคจูแรสซิก (J) (ช่วงอายุ 140-210 ล้านปี)

กระจายอยู่ส่วนน้อย พบอยู่ตามขอบด้านตะวันตกสุดของอำเภอฟากท่า ด้านตะวันออกสุดของอำเภอบ้านโคก และอำเภอฟิชัย ประกอบด้วย 2 หมวดหิน ได้แก่ หมวดหิน ชัมบอน และหมวดหินภูกระดึง (อยู่ในกลุ่มหินโคราช) ประกอบด้วยหินทราย หินดินดาน หินทรายแป้ง มี ซากดึกดำบรรพ์พวกหอยสองฝา และเศษซากพืช ทั้ง 2 หมวดหิน มีความสัมพันธ์ไม่ต่อเนื่องกัน

2.1.6 หินยุคจูแรสซิกถึงยุคครีเทเชียส (J และK)(ช่วงอายุ 66.4-210 ล้านปี)

พบกระจายตัวทางด้านตะวันออกของจังหวัดอุดรดิตถ์ ในเขตอำเภอบ้านโคก อำเภอฟากท่า อำเภอน้ำป่าด และอำเภอทองแสนขัน ประกอบด้วยหินทราย หินทรายเนื้อกรวด หินทรายแป้ง มีซากดึกดำบรรพ์จำพวกสัตว์มีกระดูกสันหลัง แบ่งย่อยเป็น 3 หมวดหิน จัดอยู่ในกลุ่มหินโคราชทั้งหมด ได้แก่ หมวดหินพระวิหาร หมวดหินเสาขัว และหมวดหินภูพาน มีความสัมพันธ์ไม่ต่อเนื่องกับหินยุคครีเทเชียสถึงยุคเทอร์เชียรี

2.1.7 หินยุคครีเทเชียสถึงยุคเทอร์เชียรี (KT) (ช่วงอายุ 66.4-140 ล้านปี)

พบอยู่ด้านตะวันออกสุดของอำเภอน้ำป่าด และอำเภอทองแสนขันประกอบด้วยหินทรายสีแดง หินทรายเนื้อกรวด และหินกรวดมนเลนส์ แบ่งออกเป็น 2 หมวดหินย่อยได้แก่ หมวดหินเขาป่าปุก และหมวดหินภูซัด มีความสัมพันธ์ไม่ต่อเนื่องกับตะกอนกึ่งร่วนยุคเทอร์เชียรีและไม่พบซากดึกดำบรรพ์

2.1.8 ตะกอนกึ่งร่วนยุคเทอร์เชียรี (T) (ช่วงอายุ 1.6-66.4 ล้านปี)

พบเฉพาะในเขตอำเภอน้ำป่าด และเป็นชั้นหินที่วางตัวอยู่ด้านบนสุด ประกอบด้วยหินทรายที่มีซากดึกดำบรรพ์หอยเจดีย์

2.1.9 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี

ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารีของจังหวัดอุดรดิตถ์ ประกอบด้วย 1) ตะกอนปฐมภูมิ เกิดจากการผุพังของหินเดิม มีการสะสมตัวแบบอยู่กับที่ หรืออาจจะถูกพัดพาไปแต่ไม่ไกลจากหินต้นกำเนิดมากนัก พบอยู่ใกล้ที่ลาดภูเขาหรือที่เชิงเขา และ 2) ตะกอนทุติยภูมิ เกิดจากการตกทับถมกันโดยแม่น้ำพามาจากแม่น้ำสายหลัก ได้แก่ แม่น้ำน่านและแม่น้ำคลองตรอน เป็นสำคัญ ชั้นตะกอนแผ่กระจายตัวมากที่สุด พบครอบคลุมพื้นที่ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัด อยู่ตามที่ราบแบน/ที่ลุ่ม ตั้งแต่อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จนถึงอำเภอฟิชัย และในแอ่งรับตะกอนของอำเภอน้ำป่าด โดยลักษณะการสะสมตัว และชนิดของตะกอนยุคควอเทอร์นารีนี้ สามารถแบ่งเป็น 5 หน่วยย่อย ได้แก่

ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Qc)

สะสมตัวตามแนวเชิงเขา บางบริเวณชั้นตะกอนปิดทับอยู่บนชั้นหินเดิม และอาจมีตะกอน ธารน้ำพาปนร่วมอยู่ด้วย ตะกอนเศษหินเชิงเขาอาจวางตัวรองรับตะกอนตะพักและตะกอนธารน้ำพา มีการกระจายตัวอยู่ตามแนวรอยต่อของภูเขากับที่ราบ ตามขอบพื้นที่ด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกของที่ราบอำเภอมืองอุดรดิตถ์ ประกอบด้วยเศษหินปนกับดิน ดินลูกรัง และศิลาแลง พวกเศษหิน ได้แก่ หินควอร์ตไซต์ หินทราย หินทรายแป้ง และหินแกรนิต

ตะกอนตะพัก (Qt)

เกิดจากการเปลี่ยนระดับการกัดเซาะของแม่น้ำ โดยการแปรสัณฐานธรณีวิทยา ทำให้ตะกอนแม่น้ำเดิมถูกแม่น้ำกัดเซาะในทางลึกมากกว่าในแนวราบ ตะกอนตะพักของจังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นตะกอนแม่น้ำน่านเดิมและแม่น้ำป่าดเดิมที่ละทิ้งไป สะสมตัวตามที่ลาดลอนคลื่น พบอยู่ด้านทิศตะวันออกของอำเภอมือง

อุตรดิตถ์ บริเวณบ้านหาดกรวด บ้านเขาดอง บ้านแดนกระต่าย บ้านดงช้างดี บ้านพิกุลทองตำบลผาจุก อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ และในแอ่งที่ราบอำเภอน้ำป่าด ประกอบด้วยชั้นกรวด ปนอยู่กับดินและทราย

ตะกอนธารน้ำพา (Qa)

สะสมตัวอยู่ตามที่ราบ และระหว่างที่ราบกับที่ลาดเขา ชั้นตะกอนสะสมตัวไม่เป็นระบบโดยแม่น้ำน่าน แม่น้ำคลองตรอน และแม่น้ำป่าด ครอบคลุมที่ราบใกล้ภูเขาด้านทิศเหนือของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ และอำเภอลับแล และในที่ราบของอำเภอทองแสนขัน อำเภอน้ำป่าด และอำเภอปากทำประกอบด้วยตะกอนหลายชนิดปนกัน ได้แก่ ทราย ทรายแป้ง ดินเคลย์ และกรวดเม็ดละเอียด บางบริเวณพบปนกับลูกรัง

ตะกอนร่องน้ำ (Qfc)

สะสมตัวอยู่ในขอบเขตร่องน้ำสองฝั่งของแม่น้ำน่านปัจจุบัน ตั้งแต่บริเวณบ้านหาดจิวลงมาทางทิศใต้ ผ่านอำเภอตรอนจนถึงอำเภอพิชัย ประกอบด้วยตะกอนกรวดที่อยู่ตามร่องท้องน้ำ ตะกอนทรายปนทรายแป้งตามขอบริมตลิ่งน้ำล้นฝั่ง และตะกอนทรายเม็ดละเอียด

ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงและที่ลุ่มน้ำขัง (Qff/Qfw)

สะสมตัวอยู่ตามที่ลุ่มสองฝั่งของแม่น้ำน่าน เกิดจากแม่น้ำล้นฝั่งช่วงฤดูน้ำหลาก และพัดพาเอาตะกอนแขวนลอยขนาดเล็กมาตกสะสมตัว ประกอบด้วยตะกอนดินเคลย์ มีตะกอนทรายและทรายแป้ง ปนอยู่บ้าง พบกระจายตัวอย่างมากในที่ลุ่มอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอตรอนและอำเภอพิชัย นอกจากนั้น ยังพบว่าบางส่วนของที่ราบน้ำท่วมถึงอาจมีน้ำขังอยู่ได้เป็นเวลานาน ได้แก่ บึงมาย และบึงกะโล่ ทำให้มี พืชน้ำเตียบโตอยู่ได้ ชั้นตะกอนที่ลุ่มน้ำขังนี้ ประกอบด้วยชั้นพีตและชั้นดินเหนียวปนพีต

2.2 หินอัคนี (Igneous rock)

หินอัคนีแบ่งตามการเกิดได้ 2 ชนิด คือ 1) หินอัคนีแทรกซอน เป็นหินอัคนีเกิดอยู่ในระดับลึก โดยการตกผลึกจากหินหนืด เนื้อหินมีลักษณะหยาบหรือค่อนข้างหยาบ สามารถมองเห็นเม็ดแร่ด้วยตาเปล่าได้อย่างชัดเจน (เม็ดแรมีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรขึ้นไป) และ 2) หินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดใกล้ผิวโลกหรือเกิดสัมพันธ์กับการระเบิดของภูเขาไฟ (กรณีนี้จะพบว่ามีแก๊สภูเขาไฟปนอยู่ด้วย) หินชนิดนี้ เนื้อหินจะมีเม็ดละเอียดหรือเนียนเป็นเนื้อเดียวกันหมด หินอัคนีในจังหวัดอุตรดิตถ์ จำแนกโดย ชนิดหิน อายุ และความสัมพันธ์กับหินอื่น ได้เป็น 3 หน่วย ดังนี้

2.2.1 หินอัคนีชนิดเบสิกถึงอัลตราเบสิก (Cb และ CPu)

เป็นหินอัคนีแทรกซอน สีเข้ม สีดำ สีเทาดำ สีเขียวเข้ม พบแทรกอยู่ในหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส และหินยุคเพอร์เมียน บริเวณภูเขาพับใกล้เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา และที่เนินเขาด้านทิศตะวันออกของบ้านพระฝาง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ประกอบด้วยหินแกบโบร หินฮอร์นเบลนไดต์ หินไพรอกซีนิต หินเพอร์ริโตไทต์ มีอายุอยู่ในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงเพอร์เมียน และยุคเพอร์เมียน (245-360 ล้านปี)

2.2.2 หินอัคนีชนิดกรด (Trdi และ TRgr)

มีสีอ่อนหรือสีจาง สีขาวขุ่น พบแทรกดันหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียนกับหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส ใกล้ภูเขาพญาพ่อ บริเวณบ้านน้ำต๊ะ-น้ำรี อำเภอท่าปลา และหินยุคไทรแอสซิก บริเวณบ้านขุนฝาง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ประกอบด้วยหินแกรนิต หินแกรโนไดออไรต์ หินโทนาไรต์ และหินไดออไรต์ มีอายุอยู่ในยุคไทรแอสซิก (210-245 ล้านปี)

2.2.3 หินภูเขาไฟ (PTRv และ bs)

ประกอบด้วยหินแอนดีไซต์ หินไรโอไรต์ หิน บะซอลต์ และหินแก้วภูเขาไฟ มีอายุอยู่ในยุคเทอร์เชียรี (5.64±0.23 ล้านปี) และยุคเพอร์เมียน-ยุคไทรแอสซิก (240-245 ล้านปี) พบที่อำเภอหน้าป่าดและที่ภูเขาแก้ว อำเภอเมืองอุตรดิตถ์

2.3 โครงสร้างธรณีวิทยา (Structural geology)

โครงสร้างธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นผลจากการบีบอัด การขยาย การแยก และเลื่อนออกจากกันของเปลือกโลก เนื่องด้วยเหตุการณ์แปรสัณฐานหลายช่วงเวลา มีทิศทางอยู่ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้เกือบทั้งหมด ซึ่งกำกับรูปร่างและทิศทางการวางตัวของจังหวัด และอีกหนึ่งแนววางตัวทิศเหนือ-ทิศใต้ ตามแนวของแม่น้ำน่าน พบตั้งแต่ช่วงอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ผ่าน อำเภอรอนจนถึงอำเภอพิชัย โครงสร้างธรณีวิทยาที่สำคัญประกอบด้วยการวางตัวชั้นหิน ชั้นหินโค้ง รอยแยกและรอยเลื่อน แนวแตกเรียบ และรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง โครงสร้างธรณีวิทยาดังกล่าว มีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน และมักเกิดอยู่ด้วยกันมากกว่า 2 ชนิด

2.3.1 การวางตัวชั้นหิน

มีทิศทางอยู่ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ชั้นหินก่อนยุคจูแรสซิก และ 2) ชั้นหินยุคจูแรสซิกถึงยุคครีเทเชียส กลุ่มที่ 1) ถูกพัฒนาโดยขบวนการแปรสัณฐานมากกว่ากลุ่มที่ 2) ชั้นหินมีมุมเอียงเทมากถึงค่อนข้างมากไปทางทิศตะวันตก เฉลี่ย 50-60 องศา เกิดเป็นชั้นหินคดโค้งอย่างมาก และมักมีแนวแตกเรียบเกิดร่วมด้วยเสมอ รวมทั้งมีแนวรอยเลื่อนตัดผ่าน หลายแนว กลุ่มที่ 2) ชั้นหินมีมุมเอียงเฉลี่ยน้อยกว่า 30-40 องศา ถูกทำให้โค้งงอไม่มาก แนวแตกเรียบ และแนวรอยเลื่อนมีอยู่น้อย

2.3.2 ชั้นหินคดโค้ง

ปรากฏในหินที่มีความยืดหยุ่นค่อนข้างดี ได้แก่ หินโคลน และหินเชิร์ต ในกลุ่มหินที่ 1) พบเป็นชั้นหินคดโค้งมีมุมแคบสลับไปมาแบบลูกฟูกชัดเจน ไม่สมมาตรและมักทำให้เกิดแนวรอยเลื่อนขึ้น ขณะที่ชั้นหินกำลังโค้งตัว มีแนวแกนอยู่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนมากเอียงเทไป ทางทิศตะวันตก มุมระหว่างแกนมีค่าน้อยกว่า 30 องศา และในกลุ่มหินที่ 2) พบเป็นชั้นหินคดโค้งสลับไป มาแบบลอนลูกฟูกมุมกว้าง มุมระหว่างแกนมีค่า 30-100 องศา มีแนวแกนอยู่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศ ตะวันตกเฉียงใต้ และเอียงเทไปทั้งทางทิศตะวันออกเฉียง และทิศตะวันตก

2.3.3 รอยแยกและรอยเลื่อน

พบอยู่ในหินทั้ง 2 กลุ่ม วางตัวหลัก 2 แนว ได้แก่ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศ ตะวันตกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ รอยแยกพบอยู่ในชั้นหินทุกยุค สำหรับ แนวรอยเลื่อนมักพบอยู่ในหินกลุ่มที่ 1) แบ่งย่อยออกได้ 3 ประเภท ตามลักษณะการเคลื่อนที่ของระนาบ รอยเลื่อน ได้แก่ รอยเลื่อนปกติ รอยเลื่อนย้อนกลับ และรอยเลื่อนแนวระดับ

2.3.4 แนวแตกเรียบ

เป็นระนาบการแตกที่เกิดในขณะชั้นหินโค้งงอ พบอยู่ชัดเจนในกลุ่มหินที่ 1) โดยเฉพาะในหินโคลน และหินดินดาน แสดงแนวแตกเรียบแบบต่อเนื่องในกลุ่มหินที่ 2) แนวแตกเรียบอาจพบได้แต่น้อยมาก ซึ่งจะเกิดได้แบบเฉพาะที่อันเป็นผลจากการมีระนาบรอยเลื่อนตัดผ่าน

2.3.5 รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง

แสดงถึงช่วงระยะเวลาทางธรณีกาลที่ไม่ต่อเนื่องกันของชั้นหิน โดยเกิดจากขณะนั้นไม่มีการสะสมตัวของตะกอนหรือมีแต่การกัดกร่อน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการแปรสัณฐานในช่วงเวลาดังกล่าว และมักพบว่ามีหินอัคนีหรือหินภูเขาไฟปรากฏอยู่ รอยชั้นไม่ต่อเนื่องแบ่งออกได้ 8 ช่วงธรณีกาล ได้แก่ ระหว่างยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียนกับยุคคาร์บอนิเฟอรัส ยุคเพอร์เมียนกับยุคไทรแอสซิก ยุคไทรแอสซิก ตอนปลาย ยุคไทรแอสซิกกับยุคจูแรสซิก ช่วงยุคจูแรสซิกตอนล่าง ช่วงยุคครีเทเชียสตอนบน ยุคครีเทเชียส กับยุคเทอร์เชียรี และระหว่างยุคเทอร์เชียรีกับยุคควอเทอร์นารี

3. ธรณีพิบัติภัย (Geohazard)

ข้อมูลธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม สามารถช่วยเป็นสื่อด้านความรู้ความเข้าใจได้เป็นอย่างดี เพื่อ ประโยชน์ในการชี้แนะแนวทางสำหรับการแก้ไข ป้องกัน ลดและบรรเทาความรุนแรงของพิบัติภัยต่างๆ ได้ โดยเฉพาะเกี่ยวกับภัยอันสืบเนื่องจากสาเหตุของกระบวนการทางธรณีวิทยา หรือธรณีพิบัติภัย (geohazard) อาทิ ดินถล่ม แผ่นดินไหว การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลและหลุมยุบ เป็นต้น ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัย ที่เคยเกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ได้แก่ ดินถล่ม แผ่นดินไหว และหลุมยุบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ดินถล่ม

เป็นธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดินและหินลงมาตามลาดเขา ด้วย อิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลกที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ด้วยกันคือ ดินถล่ม ดินไหล และหินร่วงหรือหินถล่ม ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินถล่มมี 4 ประการ คือ

1. ลักษณะธรณีวิทยาเป็นบริเวณที่มีหินผุให้ชั้นดินหนา โครงสร้างทางธรณีวิทยามีรอยเลื่อนรอยแตกตัดผ่านชั้นหิน เป็นต้น
2. สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูงและมีความลาดชัน
3. ลักษณะสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยไม่ถูกหลักวิชาการ สร้างบ้านและทำสวนรุกขำพื้นที่ลุ่มน้ำและภูเขาตัดถนนบนภูเขาสูง ถนน สะพาน ท่อ ที่สร้างขึ้นกีดขวาง การระบายน้ำตามธรรมชาติ

4. ปริมาณน้ำฝนที่มากจนชั้นดินอุ้มน้ำไม่ไหว โดยทั่วไปปริมาณน้ำฝน 100 มิลลิเมตร ในรอบ 24 ชั่วโมง หรือปริมาณฝนสะสม 300 มิลลิเมตร จากการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและเสี่ยงภัย ดินถล่มทั้งสิ้น 51 จังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตกและต่อเนื่องลงมาถึงภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2531 ถึง พ.ศ.2550 มีการเกิดดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 จังหวัด และสร้างความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้นๆ ในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่มสำหรับจังหวัดอุตรดิตถ์นั้น ใน 6 อำเภอ 27 ตำบล 179 หมู่บ้าน เหตุการณ์ดินถล่มและน้ำป่าไหลหลากในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ เกิดขึ้นในคืนวันที่ 22 พฤษภาคม 2549 ที่บ้านน้ำตะและบ้านน้ำลี ต.น้ำหมัน อ.ท่าปลา ก่อให้เกิดความสูญเสียชีวิตและ ทรัพย์สินแก่ประชาชน มีผู้เสียชีวิตทั้งหมด 29 ราย สูญหาย 24 ราย และบ้านเรือนได้รับความเสียหาย จำนวน 144 หลังคาเรือน บ้านน้ำตะ บ้านน้ำลี ตำบลน้ำหมัน อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดอุตรดิตถ์ ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 50 กิโลเมตร สามารถเดินทาง เข้าถึงโดยทางรถยนต์ โดยมีเทือกเขาพญาฝ่อกั้นเขตแดนระหว่าง อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ กับ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ สภาพภูมิ

ประเทศของบ้านน้ำเต้ บ้านน้ำลี มีลักษณะเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ในหุบเขา แคบ ๆ ล้อมรอบด้วยภูเขาสูงและเป็นพื้นที่ต้นน้ำของห้วยน้ำเต้ห้วยน้ำลี ต้นน้ำมาจากเทือกเขาตอยพญาฝ่อ ซึ่งมีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,465 เมตร ไหลคดโค้งไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปลงที่ อ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ปัจจัยทางธรรมชาติทำให้เกิดดินถล่มในพื้นที่ ประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก คือ

1. สภาพธรณีวิทยาในพื้นที่ ลุ่มน้ำเต้-น้ำลี บริเวณที่พบร่องรอยดินถล่ม เป็นหินยุค คาร์บอนิเฟอรัส ประกอบไปด้วย หินดินดาน หินทราย หินไรโอไลต์ แอนดีไซต์ ส่วนพื้นที่บริเวณหุบเขา ที่ตั้ง บ้านน้ำเต้-บ้านน้ำลี เป็นหินยุคเพอร์เมียนตอนต้น ประกอบด้วย หินดินดาน หินทรายเนื้อภูเขาไฟ ซึ่งบางจุดพบถูกแทรกตันด้วยหินแกรนิต ทำให้ชั้นหินเดิมเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จึงมีการผุพังให้ชั้น ดินหนาเฉพาะแห่ง โดยส่วนใหญ่จะเป็นดินเหนียวปนทราย นอกจากนี้ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา พบว่ามีลักษณะเป็น โครงสร้างรูปประทุนหงาย มีทิศทางการวางตัวขนานไปกับลำน้ำทั้งสองฝั่ง และมีมุมเอียงเทลาดลงมา ทางด้านลำน้ำทั้งสองฝั่ง เป็นผล ให้เกิดการเคลื่อนตัวของชั้นดินลงมาตามลาดเขาได้ง่าย นอกจากนี้ชั้น หินดินดานที่มีมุมเอียงเทสูงชันมาก ยังส่งผลให้น้ำฝนไหลซึมผ่านเข้าไปในชั้นหินได้ง่ายขึ้น ทำให้ชั้นหินมีอัตราการผุพังที่สูงกว่าชั้นหินที่วางตัว มีมุมเอียงเทน้อย

2. ปริมาณน้ำฝน ฝนเริ่มมีฝนตกตั้งแต่วันที่ 20 พฤษภาคม 2549 จนถึงวันที่ 22 พฤษภาคม 2549 ที่อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ วัดปริมาณน้ำฝนได้ 263 มิลลิเมตร และที่อำเภอเด่นชัย วัดปริมาณน้ำฝนได้ 198 มิลลิเมตร ประกอบกับทิศทางการเคลื่อนตัวของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เคลื่อน ตัวมาปะทะกับแนวเทือกเขาตอยพญาฝ่อและตอยขุนสถาน ซึ่งเป็นเทือกเขาที่สูงที่สุดในบริเวณดังกล่าว ทำให้ชั้นดินที่อยู่บนภูเขา อิ่มตัวไปด้วยน้ำและทำให้กำลังรับแรงเฉือนของดินลดลง มีการเคลื่อนตัวตามระนาบ รอยเฉือน และเมื่อฝนตกต่อเนื่องเป็นระยะเวลาอันยาวนานออกไปน้ำจะไหลลงไปบนระนาบของรอยเลื่อนและ ทะลวงเม็ดดินที่เป็นดินเหนียวออกไปตามแนวระนาบรอยเฉือน ทำให้ค่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน (C) ลดลงอย่างมากบริเวณระนาบรอยเฉือนทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของชั้นดินถล่มลงมาตามลาดเขาสูง ห้วยน้ำเต้-น้ำลี

3. สภาพภูมิประเทศ ความลาดเอียงของไหล่เขาบริเวณพื้นที่รับน้ำของ ห้วยน้ำเต้-น้ำลี พบว่ามีความลาดชันสูงประมาณ 45-60 องศา ซึ่งค่าความลาดชันของไหล่เขามีค่าผกผันกับค่าอัตราส่วน ของความปลอดภัยของลาดดิน และโดยเฉพาะหากบริเวณใดที่เป็นดินทรายมีค่าแรงยึดเกาะระหว่างเม็ดดินน้อย อิทธิพลของความลาดชันจะส่งผลต่อค่าอัตราส่วนความปลอดภัยของลาดดินสูงมาก

4. สภาพสิ่งแวดล้อม นอกจากปัจจัยทางธรรมชาติแล้ว ยังพบว่า ปัจจัยอันเนื่องมาจาก สิ่งแวดล้อมเป็นตัวเสริมที่ทำให้เกิดธรณีพิบัติภัยดินถล่ม โดยพบร่องรอยดินถล่มจำนวนมากบริเวณต้นน้ำลี ในบริเวณภูเขาที่เป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่า เคยใช้พื้นที่ทำไร่มาก่อน พบจำนวนรอยดินถล่มมากกว่าในพื้นที่ที่มีป่าไม้ปกคลุม

3.2 แผ่นดินไหว (Earthquake)

แผ่นดินไหว เป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน อันเนื่องมาจากการปลดปล่อยพลังงานเพื่อระบายความเครียดที่สะสมไว้ภายในโลกออกอย่างฉับพลัน ในการปรับสมดุล ของเปลือกโลกให้คงที่ มีสาเหตุมาจาก 2 สาเหตุใหญ่ สาเหตุแรก เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การ ทดลองระเบิดปรมาณู การกักเก็บน้ำในเขื่อน และแรงระเบิดจากการทำเหมืองแร่ เป็นต้น ส่วนสาเหตุที่สอง เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ ความร้ายแรงอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวสามารถบอกได้ในรูปของความรุนแรง (Intensity) และ

ขนาด (Magnitude) มาตราวัดขนาดแผ่นดินไหวใช้หน่วยเป็น “ริกเตอร์” (Richter) เป็นตัวเลขที่ทำให้สามารถเปรียบเทียบขนาดของแผ่นดินไหวต่างๆ กันได้ ค่าที่บันทึกได้จากเครื่องวัดแผ่นดินไหว มิได้เป็นหน่วยวัดเพื่อแสดงผลของความเสียหายที่เกิดขึ้น

ความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Intensity) เป็นผลกระทบของแผ่นดินไหวที่มีต่อความรู้สึก ของคนต่อความเสียหายของอาคารและสิ่งก่อสร้างและต่อสิ่งต่างๆ ของธรรมชาติ ความรุนแรงจะมากขึ้น ขึ้นอยู่กับระยะทางจากตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว (Epicenter) ความรุนแรงของแผ่นดินไหว กำหนดได้จากความรู้สึกของอาการตอบสนองของผู้คน การ เคลื่อนที่ของเครื่องเรือน เครื่องใช้ในบ้าน ความเสียหายของปล่องไฟ จนถึงขั้นที่ทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ มาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวเรียกว่า “มาตราเมอร์คัลลี” (Mercalli) มี 12 ระดับ จากระดับความ รุนแรงที่น้อยมากจนไม่สามารถรู้สึกได้ซึ่งต้องตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัด แผ่นดินไหวเท่านั้น จนถึงขั้น รุนแรงที่สุดจนทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ และใช้หน่วยระดับความรุนแรงเป็นตัวเลขโรมัน กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจรอยเลื่อนมีพลังพบว่า ประเทศไทยมีแนวรอยเลื่อนใหญ่ๆ อยู่ หลายแนว สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนตามทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ที่สำคัญได้ 3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่ วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้ จำนวนทั้งสิ้น 13 กลุ่มรอยเลื่อนครอบคลุม 22 จังหวัดของประเทศไทย ดังนี้ รอยเลื่อนแม่จัน, รอยเลื่อนแม่ฮ่องสอน, รอยเลื่อนเมย, รอยเลื่อนแม่ทา, รอยเลื่อนเถิน, รอยเลื่อนพะเยา, รอยเลื่อนปัว, รอยเลื่อนอุตรดิตถ์, รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์, รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์, รอยเลื่อนระนอง, รอยเลื่อน คลองมะลุ่ย และรอยเลื่อนท่าแขก นอกจากนี้กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่ที่กำหนดบริเวณที่มีความ เสี่ยงภัยต่อแผ่นดินไหว ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ. 2548 ซึ่งวิเคราะห์จากแนวรอยเลื่อนมีพลัง ลักษณะธรณีวิทยา ความถี่และขนาดแผ่นดินไหวที่เกิดในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้ หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารนำไปใช้เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบก่อสร้างอาคารที่ ต้องคำนึงถึงค่าความปลอดภัย สำหรับพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์พบกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน คือ กลุ่มรอยเลื่อนอุตรดิตถ์ วางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ครอบคลุมบริเวณทางด้านทิศตะวันออกเฉียงของจังหวัด พาดผ่านอำเภอบ้านโคก ฟากท่า น้ำปาด ทองแสนซัน และพิชัย โดยพื้นที่นี้อยู่ในเขตเสี่ยงภัยแผ่นดินไหว ระดับ 2ก มีความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหว ความรุนแรงขนาด 5-7 เมอร์คัลลี ทำให้บุคคลที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ รับรู้ความรู้สึกของแผ่นดินไหวตกใจ สิ่งก่อสร้างออกแบบไม่ดีปรากฏความเสียหาย (มีความเสี่ยงในการเกิด ความเสียหายในระดับน้อยถึงปานกลาง) ศูนย์กลางแผ่นดินไหวที่เคยตรวจวัดได้ในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ มี ตั้งแต่ขนาด 1-4 ริกเตอร์ มาตรการสำคัญในการสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ ในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว คือการออกแบบอาคารต่างๆ ให้สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือน แผ่นดินไหวได้ กฎหมายบังคับใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัย โดยกฎกระทรวง มหาดไทย เรื่องกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารใน การต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550 สามารถสรุปได้ดังนี้

(1) การเพิ่มเติมพื้นที่ควบคุมและจัดแบ่งเขตพื้นที่ใหม่ คือ

“บริเวณเฝ้าระวัง” หมายถึง พื้นที่หรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัด กระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดระนอง จังหวัดสงขลา และจังหวัดสุราษฎร์ธานี รวม 7 จังหวัด

“บริเวณที่ 1” หมายถึง พื้นที่หรือบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจาก แผ่นดินไหว ระยะไกล ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร รวม 5 จังหวัด

“บริเวณที่ 2” หมายถึง พื้นที่หรือบริเวณที่อยู่ใกล้รอยเลื่อนที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน

(2) การจัดกลุ่มประเภทอาคารควบคุมให้มีความชัดเจนมากขึ้น

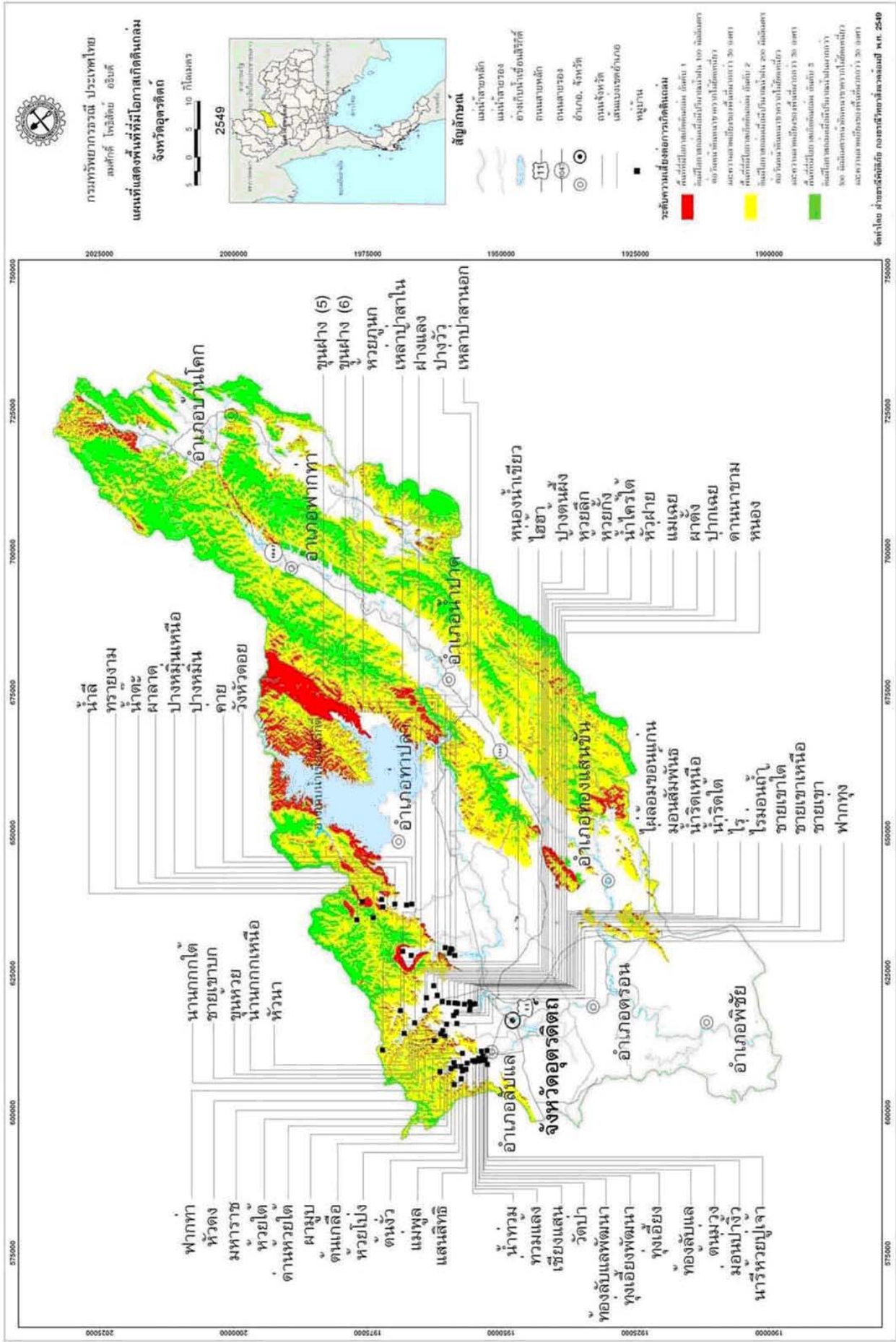
- กำหนดประเภทอาคารควบคุมตามบริเวณ เนื่องจากผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่มีต่อ อาคารประเภทต่างๆ ในแต่ละเขตมีความแตกต่างกัน

- สะพาน ทางยกระดับที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อยาวตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

- เชื้อเพลิงแก๊ส เชื้อเพลิงน้ำ หรือฝายทดน้ำ ที่ตัวเชื้อหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

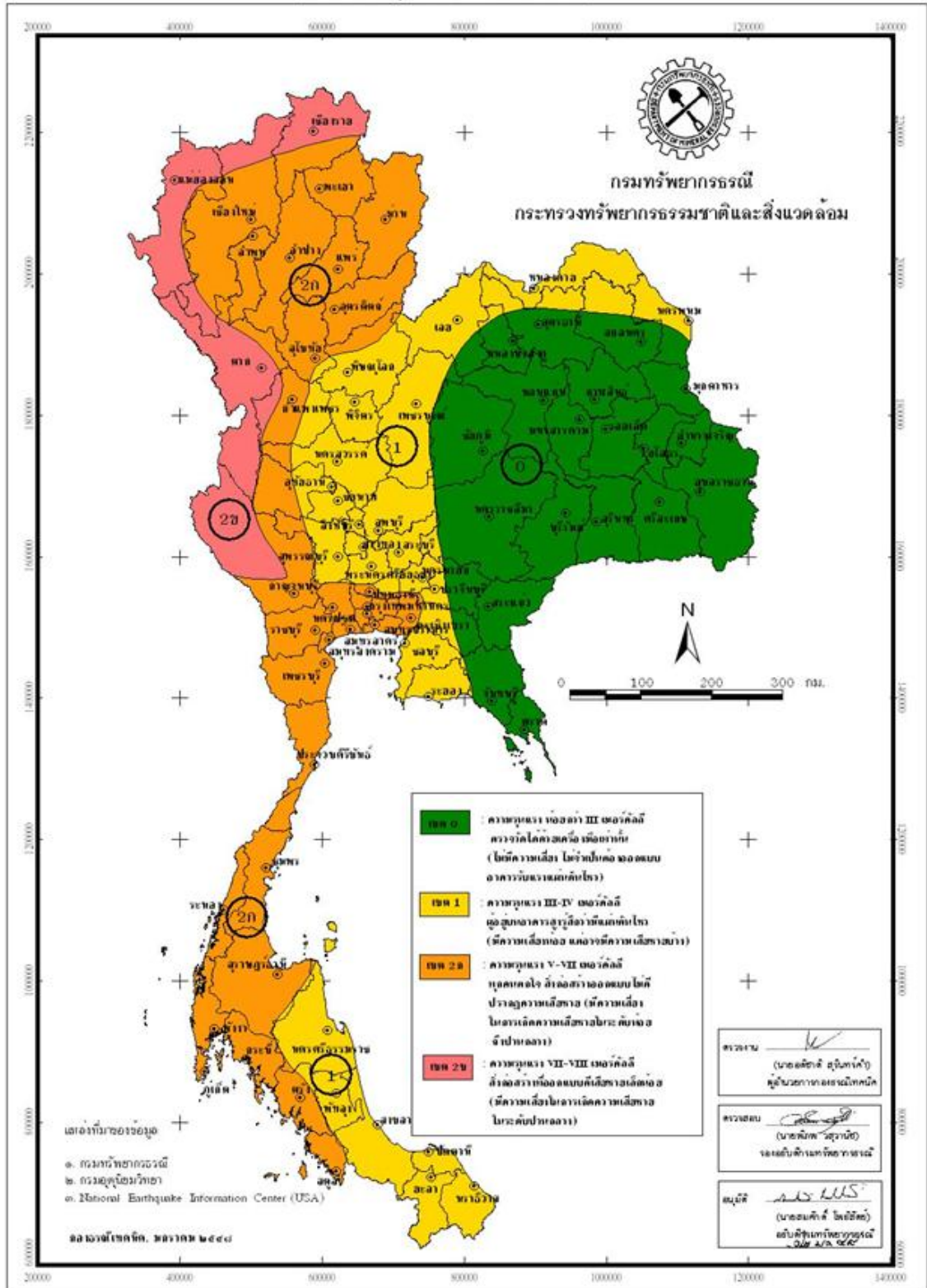
3.3 หลุมยุบ (Sinkhole)

เป็นธรณีสัณฐานวิทยาที่พบเป็นส่วนใหญ่ในบริเวณที่มีภูมิประเทศ แบบคาสต์ ซึ่งรองรับหินที่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินปูน หินโดโลไมต์ หินอ่อน หลุมยุบ เป็นปรากฏการณ์ทางธรณีพิบัติภัยที่เริ่มจากการเกิดโพรงใต้ดิน และต่อมาโพรงใต้ดินขยายตัวจนเพดาน โครงสร้างรับน้ำหนักไม่ไหวจึงพังลงมาเป็นหลุมยุบ สาเหตุการเกิดโพรงใต้ดิน เกิดจากเป็นโพรงหินปูนใต้ดิน ตะกอนทรายใต้ดิน ถูกน้ำใต้ดินพัดพาออกไป การทำนาเกลือในภาคอีสาน หรือแนวต่อระหว่างชั้นแรยิปซัม กับหินข้างเคียง หลุมยุบมีลักษณะเป็นหลุมหรือเป็นแอ่ง ระดับต่ำกว่าพื้นที่โดยรอบ มีรูปร่างและขนาดต่างๆ กัน เช่น รูปเกือบกลมหรือเป็นวงรี มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1-200 เมตร ลึกตั้งแต่ 1 เมตร ถึง มากกว่า 20 เมตร (พจนานุกรม ศัพท์ธรณีวิทยา, 2544) มีน้ำขังอยู่ก้นหลุม ภายหลังน้ำใต้ดินจะกัดเซาะ และนำพาหินที่อยู่ก้นหลุมไป ทำให้หลุมยุบลึกขึ้น ส่วนปากหลุมก็จะพังอยู่ตลอดจนกระทั่งเสถียร หลุมยุบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์ หลุมยุบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจจะกินเวลาหลายล้านปีหรือในเวลาอันรวดเร็ว เช่น กรณีที่เกิดพิบัติภัยแผ่นดินไหว เป็นต้น ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งพอจำแนกได้ดังนี้ การสูบน้ำใต้ดิน การตัดไม้ทำลายป่า การเปลี่ยนทิศทางการธรรมชาติ การสร้างทางน้ำใหม่ หรือการขุดบ่อ ที่ไม่มีการรองรับพื้นบ่อ พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบเป็นพื้นที่รองรับด้วยชั้นหินปูน ในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์



แผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดอุตรดิตถ์ (กรมทรัพยากรธรณี, 2549)

แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๔๘)



แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย (ฉบับปรับปรุงที่ 2 พ.ศ. 2548)

4. แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

“แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา” เป็นผลจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ในอดีตที่ทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะธรณีสัณฐานแบบต่างๆ และซากดึกดำบรรพ์ อันเป็น หลักฐานแสดงพัฒนาการของโลกและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีความสำคัญต่อการศึกษาวิจัยทาง ธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ และประวัติศาสตร์ นอกจากนี้บางแหล่งยังมีทัศนียภาพของพื้นที่ และบริเวณ โดยรอบสวยงาม มีศักยภาพในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจอีกด้วย ในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์มีแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา ที่เกิดสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะทางธรณีวิทยา จัดอยู่ใน 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ แหล่งธรณีสัณฐาน แหล่งแร่แบบฉบับ และแหล่งซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งแต่ละแหล่ง ล้วนมีคุณค่าทางวิชาการ และหลายๆ แหล่งมีศักยภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดด้วย

4.1 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเภทแหล่งธรณีสัณฐาน

แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเภทธรณีสัณฐานในจังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถแบ่งย่อยออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

4.1.1 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทถ้ำ

1) ถ้ำจัน ตั้งอยู่บริเวณบ้านน้ำหมี่ใหญ่ ตำบลฝักขวง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1944522 เหนือ และ 0650988 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5044 II (บ้านหาดจิว) อยู่ในการดูแลของวนอุทยานถ้ำจัน เป็นโพรงถ้ำเกิดจากหลุมยุบใน หินปูน มีช่องลมทำให้อากาศเย็นเมื่อเข้าไปในถ้ำ ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นถ้ำหินปูนชั้นหนาถึงมวลหนา สีเทาดำเนื้อละเอียด มีหินเชิร์ตลักษณะเป็นเลนส์แทรกสลับกับหินปูนเนื้อดินเป็นชั้นบางอยู่ในหมวดหินผาหวด กลุ่มหินขาว ยุคเพอร์เมียน

2) ถ้ำเต่า ตั้งอยู่บริเวณบ้านน้ำหมี่ใหญ่ ตำบลฝักขวง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุตรดิตถ์ ในเขตวนอุทยานแห่งชาติถ้ำจัน พิกัด 1944413 เหนือ และ 0650554 ตะวันออก ในแผนที่ ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5044 II (บ้านหาดจิว) อยู่ในการดูแลของวนอุทยานถ้ำจัน โพรงถ้ำเกิดจากหลุมยุบในหินปูน ปากปล่องทางเข้ามี 2 ทาง ด้านในมีโพรงขนาดใหญ่ ลักษณะทาง ธรณีวิทยา เป็นถ้ำหินปูนชั้นหนาถึงมวลหนา สีเทาดำ เนื้อละเอียด มีหินเชิร์ตลักษณะเป็นเลนส์แทรกสลับ กับหินปูนเนื้อดิน ชั้นบาง จัดอยู่ในหมวดหินผาหวด กลุ่มหินขาว ยุคเพอร์เมียน

4.1.2 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก

1) น้ำตกคลองตรอน ตั้งอยู่บริเวณบ้านต้นขนุน ตำบลน้ำไผ่ อำเภอน้ำป่าด จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1946773 เหนือ และ 0685018 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5144 III (อำเภอน้ำป่าด) มีหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติคลองตรอนที่ 1 (ต้นขนุน) เป็นผู้ดูแลและอำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยว ภายใต้การดูแลของอุทยานแห่งชาติคลองตรอน น้ำตก มีหลายชั้น ในฤดูร้อนน้ำไหลน้อย ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นหินทรายสีน้ำตาลแดงเนื้อละเอียดถึงปานกลาง เป็นตะกอนกึ่งกลมมน และมีการตัดขนาดดี พบโครงสร้าง การวางชั้นเฉียงระดับ (Cross-bedding) และ รอยแตกหลายทิศทาง จัดอยู่ในหน่วยหินภูพาน กลุ่มหินโคราช อายุครีเตเชียส

2) น้ำตกวังชมพู ตั้งอยู่บริเวณบ้านหัวดอย ตำบลน้ำหมัน อำเภอน้ำป่าด จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1967239 เหนือ และ 0634043 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5044

I (อำเภอท่าปลา) เป็นน้ำตกขนาดเล็ก สูงประมาณ 1 เมตร กว้างประมาณ 3 เมตร ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นหินดินดาน น้ำตาลแกมเหลืองถึงสีเขียว ของหน่วยหินดินดาน หินทรายแป้ง กลุ่มหินแม่ทา อายุคาร์บอนิเฟอรัส

3) น้ำตกกุสอยดาว ตั้งอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างอำเภอป่าตอง จังหวัดอุตรดิตถ์ และอำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก พิกัด 1958341 เหนือ และ 0707405 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5144 II (บ้านบ่อภาค) อยู่ในการดูแลของอุทยานแห่งชาติกุสอยดาว เป็นน้ำตกขนาดกลางที่มีจำนวน 5 ชั้น ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นหินทราย สีน้ำตาลแดงขนาดเม็ดตะกอนปานกลาง ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ ลักษณะกึ่งกลมมนและมีการัดขนาดดี พบโครงสร้างการวางชั้นเฉียงระดับ (Cross-bedding) ในชั้นหินทราย และรอยแตกที่สัมพันธ์กับทิศทางการไหลของน้ำที่ไหลผ่านบริเวณหน้าน้ำตกชั้น 1 ชั้น 2 และชั้น 3 บางบริเวณพบว่าการแทรกสลับของชั้นหินทรายกับหินดินดาน ชั้นหินดังกล่าวจัดอยู่ในหน่วยหินภูพาน กลุ่มหินโคราช อายุครีเตเชียส

4) น้ำตกแม่เฉย ตั้งอยู่บริเวณบ้านม่อนหัวฝาย ตำบลบ้านด่านนาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1967446 เหนือ และ 0624132 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5044 IV (อำเภอเด่นชัย) ลักษณะธรณีวิทยาพื้นที่ เป็นหินทรายแทรกด้วยหินทรายแป้งและหินดินดาน หรือหินโคลน สีน้ำตาลแดง เนื้อค่อนข้างละเอียด มีการัดขนาดดี ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ที่มีตะกอนกึ่งกลมมน พบโครงสร้างการวางตัวเฉียงระดับ (Cross-bedding) หินเชื่อว่ามีอายุในยุคไทรแอสซิก

5) น้ำตกแม่พูล ตั้งอยู่บริเวณตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1960342 เหนือ และ 0603961 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 4944 II (อำเภอศรีสัชนาลัย) อยู่ในการดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบลแม่พูล ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นหินทรายแป้ง หินดินดาน สีน้ำตาล และหินโคลนสีเทาดำ ยุคเพอร์เมียน

4.1.3 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทแหล่งน้ำ

1) เขื่อนสิริกิติ์ ตั้งอยู่บริเวณตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1964694 เหนือ และ 0666318 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5144 IV (เขื่อนสิริกิติ์) เป็นเขื่อนดินที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย อยู่ในการดูแลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยนอกจากจะใช้ประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า และเพื่อการเกษตรแล้ว ยังใช้เก็บกักน้ำเพื่อบรรเทาอุทกภัยในเขตลุ่มน้ำน่าน รวมถึงบางพื้นที่ในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาอีกด้วย ลักษณะทางธรณีวิทยาบริเวณเขื่อนสิริกิติ์เป็นหินซิสต์ ฟิไลต์สีน้ำตาลเหลืองถึงสีเทาเข้มหรือเทาดำผิวมันวาว จัดอยู่ในกลุ่มหินดอนชัย ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน

2) เขื่อนดินช่องเขาขาด ตั้งอยู่บริเวณบ้านสามร้อยเมตร ตำบลท่าปลา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1971572 เหนือ และ 0648140 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ราว 5044 I (อำเภอท่าปลา) อยู่ในการดูแลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สร้างปิด ช่องเขาถึง 8 แห่ง เพื่อป้องกันมิให้น้ำเหนือเขื่อนสิริกิติ์ไหลออกทางช่องเขานี้ สันเขื่อนเป็นถนน มีท่าเรือ สำหรับส่งปลาของชาวบ้าน ในปัจจุบันเป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดเนื่องจากมีจุดชมทิวทัศน์ที่สวยงาม ลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินฟิลไลต์สีน้ำตาลเหลืองถึงสีเทาเข้ม หรือเทาดำผิวมันวาว จัดอยู่ในกลุ่มหิน ดอนชัย ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน

4.1.4 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทชายหาด

1) หาดน้ำน่าน เป็นชายหาดบริเวณริมฝั่งแม่น้ำน่าน ตั้งอยู่บริเวณบ้านคู้งตะเกา อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ปรากฏในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5044 II (จังหวัดอุตรดิตถ์) บริเวณพิกัด 1952639 เหนือ และ 0621727 ตะวันออก อยู่ในการดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบลคู้งตะเกา โดยมีการจัดการพื้นที่เป็นสวนสาธารณะบริเวณริมแม่น้ำ ลักษณะหาดน้ำน่านเป็นหาดทรายกว้าง ประมาณ 30 เมตร ยาวประมาณ 300 เมตร อยู่ติดกับสะพานข้ามแม่น้ำน่าน เป็น ชายหาดที่มีการสะสมตัวของตะกอนกรวดทรายยุคปัจจุบันบริเวณริมแม่น้ำน่าน

4.2 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเภทแหล่งแร่

1) บ่อเหล็กน้ำพี้ บ่อเหล็กน้ำพี้ เป็นแหล่งชุดแร่โบราณ ตั้งอยู่บริเวณบ้านน้ำพี้ ตำบลน้ำพี้ อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุตรดิตถ์ พิกัด 1939480 เหนือ และ 0638280 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5044 II (บ้านหาดจิว) อยู่ในการดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบลน้ำพี้ ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบ และเนินดินเตี้ยๆ ร่องรอยการขุดแร่เหล็กตั้งแต่สมัยโบราณ ได้แก่ บ่อพระแสง บ่อพระขรรค์ ปัจจุบันไม่พบสายแร่เหล็กให้เห็นเนื่องจากมีดินปิดทับอยู่ จากการสังเกต พบว่าผนังบ่อเป็นหินดินดาน แสดงชั้นสีเทา น้ำตาลอมเขียว เหล็กน้ำพี้มีคุณสมบัติเป็นเหล็กที่เหนียว มีการนำมาทำลู่เป็นพระแสงของ้าวของสมเด็จพระนเรศวร ดาบของสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ดาบของขุนแผน ดาบของพระยาพิชัยดาบหัก พระแสงดาบของรัชกาลที่ 7 ใน ปัจจุบันมีการสร้างพิพิธภัณฑ์พื้นบ้านแสดงวิธีการถลุงแร่เหล็กแบบโบราณ การทำสินค้าที่ระลึก การแสดง การตีเหล็กโดยนำตะกรันของเศษโลหะจากการตีเหล็กสมัยโบราณมาลู่ใหม่

4.3 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเภทซากดึกดำบรรพ์

1) สุสานหอยล้านปี อยู่บริเวณตำบลบ้านเสี้ยว อำเภอปากท่า จังหวัดอุตรดิตถ์ บริเวณพิกัด 1980976 เหนือ และ 0691414 ตะวันออก ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5144 II (อำเภอปากท่า) พื้นที่อยู่ในการดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเสี้ยว มีการก่อสร้างอาคาร และเส้นทางคอนกรีตเข้าสู่พื้นที่ ลักษณะเป็นที่ราบสะสมตัวในแอ่งตะกอน มีทางน้ำคือลำห้วยนาไร่เดียว ตัดผ่าน ทำให้พบชั้นซากดึกดำบรรพ์ของหอยฝาเดี่ยวและหอยเจดีย์ ที่มีความหนาประมาณ 20 เซนติเมตร แทรกสลับอยู่ในชั้นหินทรายและหินดินดาน บริเวณดังกล่าวเป็นตะพัก ลานหินดินผา และเศษหินดินผา กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินโคลน ของตะกอนยุคควอเตอร์นารี และตะกอนยุคเทอร์เชียรี

5.ทรัพยากรแร่ (Mineral Resources)

จังหวัดอุตรดิตถ์มีทรัพยากรแร่ที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด จำแนกเป็นพื้นที่แหล่งแร่ ได้ 11 ชนิด แร่ ได้แก่ ดินขาว (ส่วนใหญ่เป็นประเภทอิลไลต์) ทัลก์ โครไมต์ ทองแดง เหล็ก หินปูน หินอ่อน หินประดับ ชนิดหินนาคระสวย หินประดับชนิดหินแกรนิต หินก่อสร้างชนิดหินแอนดีไซต์ และแหล่งทราย แม่น้ำ โดยพื้นที่แหล่งแร่ มีเนื้อที่รวม 75.74 ตารางกิโลเมตร ทรัพยากรแร่ดังกล่าว จำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ หินปูน หินอ่อน หินแอนดีไซต์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) หินแกรนิตชนิดหินประดับ หินเซอร์เพนทีนชนิด หินประดับ และทรายก่อสร้าง

2) กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ แร่โลหะ ได้แก่ โครไมต์ ทองแดง และเหล็ก แร่อุตสาหกรรม ได้แก่ ดินขาว (อิลไลต์) และทัลก์

5.1 กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

5.1.1 หินปูน (Limestone) มีส่วนประกอบทางเคมีส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ที่เกิดในรูป ของแร่แคลไซต์ เกิดจากการตกตะกอนทางเคมีจากน้ำทะเล แม้ว่าหินปูนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของหิน อาทิเช่น ใช้ผลิตปูนซีเมนต์และปูนขาว ใช้เป็นหินประดับและก่อสร้าง และใช้ผสมในอาหารสัตว์ เป็นต้น แต่หินปูนที่ผลิตในจังหวัดอุดรดิตถ์ ส่วนใหญ่ใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการก่อสร้างในรูปหินก้อน หินเกล็ด หินคลุกพื้นที่แหล่งหินปูนในจังหวัดอุดรดิตถ์ พบบริเวณ ตำบลบ่อทอง ตำบลฝักขวง อำเภอทองแสนขัน บางบริเวณพบเป็นแนวเทือกเขาทอดยาวและสูงชัน บางแห่งก็เป็นเพียงลูกเขา แต่บริเวณที่น่าสนใจและมีการขอประทานบัตรไว้มากได้แก่ บริเวณเขาหน้าผาตั้ง พบเป็นหินปูนยุคเพอร์เมียนช่วงล่างถึงช่วงกลาง หินปูนส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นชั้นๆ จนถึงชั้นหนาบางแทรกสลับกับหินดินดานชั้นบาง พบหินแอนดีไซต์แทรกตัดเป็นหย่อมเล็ก ๆ บางแห่งแปรสภาพเป็นหินอ่อน ผลผลิตของหินปูนใช้ประโยชน์ในการก่อสร้าง

5.1.2 หินอ่อน (Marble) เป็นหินแปร ประกอบด้วย แร่แคลไซต์ตกผลึกใหม่มีขนาดใหญ่ ทำให้ เนื้อหินแวววาว โดยมากมีสีขาวแต่สีที่พบสีอื่น เช่น ชมพู แดง เหลือง น้ำตาล และดำ ทำปฏิกิริยากับกรด เกลือ ประโยชน์ใช้ทำหินประดับ หินแกะสลัก อุตสาหกรรมเคมี พื้นที่แหล่งหินอ่อน ที่สามารถนำมาตัดและขัดผิวทำเป็นหินประดับได้ของจังหวัดอุดรดิตถ์ คือ เขาชู้นิก เขาหน้าผาหินตั้ง รวมทั้งเขาลูกโดดๆ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเทือกเขาใหญ่ ทั้งนี้ เหมือนหินอ่อนที่เปิดทำการส่วนใหญ่จะมีการทำเหมืองหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมปูนขาว หรือเพื่อ อุตสาหกรรมก่อสร้างร่วมอยู่ด้วย โดยเหมือนหินอ่อนจะอยู่บริเวณเชิงเขาและที่ราบ

5.1.3 หินแอนดีไซต์ (Andesite) เป็นหินอัคนีฟูเนื้อละเอียดหรือเนื้อดกสีเข้ม ประกอบด้วย แร่เฟลด์สปาร์ ไบโอไทต์ ฮอร์นเบลนด์ ไพรอกซีน ประโยชน์สามารถนำมาใช้ทำหินประดับ ทำครก และวัสดุก่อสร้าง หินแอนดีไซต์ที่พบในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์ พบบริเวณที่เป็นภูเขาลูกโดด อยู่ในพื้นที่ตำบล ผาจุก อำเภอเมือง ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา และตำบลบ่อทอง อำเภอทองแสนขัน เนื้อหิน ส่วนใหญ่มี สีเทาอมเขียว เนื้อแน่น พบรอยแตกอยู่ทั่วไป บางบริเวณพบหินอัคนีชนิดแกรโนไดโอไรต์แทรกตัดขึ้นมา หินแอนดีไซต์บริเวณนี้มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมี เนื้อแน่น แกร่ง ความมั่นคงดีเมื่อผ่านการบดและย่อย

5.1.4 หินแกรนิต (Granite) เป็นหินอัคนีแทรกซอนที่เกิดจากการเย็นตัวอย่างช้า ๆ ของแมกมา โดยมี ส่วนประกอบเป็นแอลคาไลเฟลด์สปาร์และควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ และมีแร่พลจีโอเครส แร่ไมกาขาวแร่ไมกาดำ และ/หรือแร่ฮอร์นเบลนด์หรือไพรอกซีนเป็นส่วนน้อย มีสีเทา สีเทาเข้ม สีชมพู ลักษณะเนื้อหินจะมีเนื้อเป็นดก ขนาดละเอียดถึงหยาบ เนื้อผลึกขนาดเดียวถึงหลายขนาด

ประโยชน์ของหินแกรนิต ส่วนมากใช้เป็นหินประดับสำหรับปูผนังและพื้นของอาคาร บ้านเรือน งานแกะสลักต่างๆ และทำครก เนื่องจากมีความแข็งแรงแรงและเนื้อเหนียวมีความยืดหยุ่นพอสมควร โดยอาจใช้เป็นหินก่อสร้างได้ในบางกิจกรรม เช่น งานทำทางรถไฟ งานฐานรากที่ต้องการความ คงทนสูง แหล่งหินแกรนิตในจังหวัดอุดรดิตถ์ที่พอจะนำมาใช้ทำหินประดับ ได้แก่ บริเวณแถบเขา ชู้นิก และบริเวณเขาใหญ่ โดยลักษณะ

ของเนื้อหินเป็นแบบลายดอก ขนาดปานกลาง การกระจายตัวของ ผลึกแร่ชนิดต่างๆในเนื้อหินเป็นแบบ สม่่าเสมอ มีเนื้อแน่นและมีปริมาณรอยแตกไม่มากนักจึงสามารถตัด แผ่นและขัดให้เป็นเงามันใช้ใน อุตสาหกรรมตัดแผ่นขัดมันทำหินประดับได้

5.1.5 หินเซอร์เพนทีนไนต์หรือหินนาคกระสวยชนิดหินประดับ

แหล่งหินประดับชนิดหินนาคกระสวย (Serpentine) พบที่อำเภอลับแล พบในที่ราบเชิงเขา และบนภูเขา แหล่งหินบริเวณนี้เป็นหินต้นกำเนิด (Primary Deposit) ลักษณะเนื้อหิน เป็นหินสีดํา-เขียว ซึ่งเป็นลักษณะธรรมชาติของหินนาคกระสวย สามารถตัดเป็นแผ่นหรือเป็นหินกาบได้

5.1.6 แหล่งทรายก่อสร้าง (Construction sand) ทรายเป็นวัสดุธรรมชาติ มีลักษณะ

ร่วนซุย เป็นเม็ด มีเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดระหว่าง 0.06-2.0 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ มี ส่วนประกอบทางเคมีเป็นซิลิกาไดออกไซด์ ส่วนน้อยเป็น เหล็กออกไซด์ เฟลด์สปาร์ และเศษหินขนาดเล็ก อื่นๆ ทรายในประเทศไทยส่วนมากใช้เป็นวัสดุก่อสร้างประมาณ 80% ใช้ในอุตสาหกรรม 15% นอกนั้นใช้ ประโยชน์อย่างอื่นอีก 5% ทรายก่อสร้างจะใช้ในงานคอนกรีต งานปูนก่อ งานปูนฉาบ เป็นต้น ต้องเป็นทรายที่ สะอาด มีเม็ดทรายที่แข็งทนทานต่อการสึกกร่อนและผุพังมีมลทินหรือสารประกอบอย่างอื่น อยู่่น้อยมาก ทราย ก่อสร้างสามารถแยกออกตามการจำหน่ายเป็นทรายละเอียด ทรายหยาบ ทรายถม และ กรวด ทราย เพื่อใช้ใน การอุตสาหกรรมต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์เป็นอย่างมาก ส่วนมากใช้ ในการทำแก้วและกระจก ต่างๆ นอกจากนั้นนำไปใช้ในการทำแบบหล่อหรือแบบพิมพ์ ใช้ในการกรอง การ ขัดสีและขัดมัน การฉาบผิว และด้านอื่น ๆ อีกมากมาย แหล่งทรายในจังหวัดอุดรดิตถ์ ทั้งหมดเป็นแหล่งทรายสำหรับใช้เป็นวัสดุก่อสร้างที่ มีการ ผลิตตามแม่น้ำน่าน โดยเริ่มตั้งแต่บ้านป่าขุ่น อำเภอเมือง ตามแม่น้ำน่านไปจนถึงบ้านดารา อำเภอ พิชัย

5.2 กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

5.2.1 แร่โลหะ

1) โครไมต์ แร่โครไมต์ (chromite) สูตรเคมี $FeCr_2O_4$ จัดเป็นแร่ที่สำคัญที่สุดในการผลิต โลหะ โครเมียม มักจะพบเป็นแบบมวลเมล็ดหรือเนื้อแน่น สีน้ำตาลดำหรือดำ ความแข็ง 5.5 ถ.พ.4.6 แร่โคร ไมต์ โดยทั่วไปแบ่งออกได้ 2 เกรด คือเกรดเคมีและเกรดทนไฟ การสะสมตัวของแร่โครไมต์เกิดได้ 2 ช่วง คือ เกิดในช่วงของ geosyncline และเกิด ระหว่างการเคลื่อนไหวตัวของ platform การสะสมตัวของแร่โครไมต์ ในช่วงของ geosyncline จะเกิดช่วงที่ แมกมาแยกตัวเป็นหินดูไนต์ และฮาร์ชเบอร์ไกต์ซึ่งเป็นส่วนของ peridotite formation รอยเลื่อนในระดับ ลึก ซึ่งพาดผ่านตามขอบเขตของแอ่งสะสมตัว จะเป็นตัวควบคุมการ แ่กระจายของหินที่มีแร่โครไมต์ ส่วน การสะสมตัวของแร่โครไมต์ในระยะการเคลื่อนไหวตัวของ platform จะ เกิดขึ้นในชั้นหินแกบโบร-นอไรต์ โดยทั่วไปส่วนใหญ่เชื่อว่า แร่โครไมต์ เป็นผลมาจากการแยกตัวของ magma ซึ่งเป็น ขบวนการแยกตัวตกผลึกของ dry magma หรือมาจากช่วงสุดท้ายของการแยกตัวของหินเหลวที่มี volatile มาก ซึ่งจะลดอุณหภูมิทำให้เกิดการตกผลึกของแร่โครไมต์ นอกจากนี้ยังเชื่อว่า การสะสมตัวของแร่ โครไมต์เป็นผลมาจากขบวนการ Liquefaction และ Metasomatism ในประเทศไทยพบแร่โครไมต์เกิดแบบตก ผลึกแยกตัวออกจากหินอัคนีแทรกซอนชนิด อัลตราเบสิก โดยมักจะพบเกิดเป็นกระเปาะ (podiform) สาย ขนาดเล็ก เป็นมวล (mass) และเป็นรูปเลนส์ (lense) และเกิดแบบฝังประ (dissemination) ในหินเพริโดไทต์ (peridotite) ไพรอกซีนไนต์ (pyroxenite) และ แอมฟิโบไลต์ (amphibolite)

แร่โครไมต์ ส่วนใหญ่นำมาใช้ทำโลหะผสม ซึ่งจะทำให้เนื้อแข็งและเหนียวมากขึ้น ไม่เป็น สนิม ทนทาน ต่อความร้อน การกัดสี ไฟฟ้า และปฏิกิริยาทางเคมี ใช้ทำเหล็กกล้ากันสนิม (stainless steel) โลหะ Nichrome ใช้เคลือบโลหะให้เป็นเงา ผลิตอิฐทนไฟ และใช้ทำอุปกรณ์ต่างๆ

2) ทองแดง (Copper) เป็นโลหะที่ใช้มาก รองมาจากเหล็ก มีสัญลักษณ์ทางเคมี คือ Cu มีความแข็งตามสเกลของโมส์ (Moh's scale) 2.5-3.0 ทองแดงเป็นวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนที่ดีและมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดีอีกด้วย แร่ทองแดงมีหลายชนิด แร่ที่สำคัญ ๆ ได้แก่

1. แร่คาลโคไพไรต์ (Chalcopyrite) เป็นแร่หลักในแหล่งแร่ทองแดงที่เกิดแบบพอร์ไฟรี (porphyry-copper deposits) มีสีทองจัดแต่สีฝังละเอียดเป็นสีดำเขียว มีสูตรเคมี คือ $CuFeS_2$ มี Cu 34.5% Fe 30.5% และ S 35.0%

2. แร่คิวไพไรต์ (Cuprite) เป็นแร่ทองแดงสีแดงหรือปนน้ำตาล เกิดในเขตที่แหล่ง สินแร่มี การออกซิไดต์ และอยู่ร่วมกับแร่ทองแดงชนิดอื่นๆ มีสูตรเคมีคือ Cu_2O มี Cu 88% มักมีเหล็กออกไซด์ เป็นมลทิน

3. แร่คาลโคไซต์ (chalcocite) เป็นแร่ทองแดงสีดำปนเทา อาจเกิดเป็นแร่ปฐมภูมิในสายแร่ ร่วมกับแร่บอไนท์ คาลโคไพไรต์ และไพไรต์ มีสูตรเคมี คือ Cu_2S มี Cu 79.8% S 20.2%

4. แร่มาลาไคต์ (Malachite) และแร่อะซัวร์ (Azurite) การเกิดแร่เป็นแบบทุติยภูมิ เป็นแร่ทองแดงคาร์บอเนต (Copper Carbonate Hydroxide) มีสูตรเคมีคือ $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ มี Cu 55.3%

5. แร่บอไนท์ (Bornite) เป็นแร่ทองแดงมีสีบรอนซ์ มีเหลืองม่วงแดง น้ำเงิน คล้ายปีก นกยูง สูตรเคมีคือ Cu_5FeS_4 มี Cu 63.3%

6. แร่โคเวลไลต์ (Covellite) เป็นแร่ทองแดงทุติยภูมิ มักเกิดเคลือบอยู่ที่ผิวในเขตชะละลาย พวกซัลไฟด์ร่วมกับแร่ทองแดงอื่นๆ มีสีดำถึงสีน้ำเงินครามหรือน้ำเงินเข้ม ผงสีเทาตะกั่วถึงสีดำ มักมี เหลือบรุ้ง สูตรเคมี คือ CuS แหล่งแร่ทองแดงที่ในจังหวัดอุดรดิตถ์ พบที่บ้านโพนหญ้านาง อำเภอบ้านโคก เป็นแหล่ง ทุติยภูมิในหินทราย หินทรายปนหินดินดาน เป็นแร่มาลาไคต์ (Malachite) และอะซัวร์ (Azurite) จากการคำนวณปริมาตรโดยใช้โปรแกรม ArcView พบว่าพื้นที่แหล่งแร่ทองแดง มีเนื้อที่ รวม 0.29 ตารางกิโลเมตร มีปริมาตรประมาณ 6.6 ล้านลูกบาศก์เมตร ใช้ค่าความหนาแน่นของแร่ทองแดง เท่ากับ 4.2 เมตริกตันต่อลูกบาศก์เมตร และคิดปริมาณแร่ในชั้นหินประมาณร้อยละ 1 ความสมบูรณ์แร่ 50% ดังนั้นจึงมีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ประมาณ 138,600 เมตริกตัน

3) เหล็ก เป็นส่วนประกอบสำคัญของแร่ต่างๆ ในปริมาณแตกต่างกันออกไป แต่มีแร่ที่จัดเป็น สินแร่เหล็กในปัจจุบันเพียง 4 ชนิด คือ แมกนีไทต์ (Fe_3O_4) ฮีมาไทต์ (Fe_2O_3) เกอร์ไทต์ (HFe_2O) หรือ ไลโมนีต์ ($Fe(OH)_3$) ซิเดอไรต์ ($FeCO_3$) การใช้แร่เหล็กภายในประเทศส่วนใหญ่ ใช้ในโรงงานถลุงเหล็กเพื่อการผลิตเหล็กและ เหล็กกล้า โดยที่ในอุตสาหกรรมดังกล่าว จะใช้แร่เหล็กเปอร์เซ็นต์สูง (มีโลหะเหล็ก เกินกว่า 55%) ส่วนแร่เหล็กเปอร์เซ็นต์ต่ำ (มีโลหะเหล็กประมาณ 40%) จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมซีเมนต์ แหล่งแร่เหล็กในจังหวัดอุดรดิตถ์ พบที่บริเวณเชิงเขาเหล็ก บ้านวังแดง อำเภอดรอน พบ ทั้งการเกิดแบบปฐมภูมิและการเกิดแบบทุติยภูมิ แร่เหล็กที่พบเป็นแร่แมกนีไทต์ และฮีมาไทต์ จากผลวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าบริเวณที่เป็นสายแร่เหล็ก พบธาตุเหล็กสูงถึงร้อยละ 65 และบริเวณที่เกิดแบบทุติยภูมิพบธาตุเหล็กร้อยละ 36.77

5.2.2 แร่อุตสาหกรรม

1) ดินขาว (อิลไลต์) ดินขาว หมายถึง ดินที่มีสีขาว องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแร่ดินชนิดต่าง ๆ สูตรทางเคมีของแร่ดินขาว คือ $Al_4(Si_4O_{10})(OH)_8$ แร่ดินขาว คือกลุ่มของ Hydrated Aluminium Silicate ซึ่งแบ่ง ออกเป็นชนิดย่อย ๆ คือ

1. กลุ่มแร่คาโอลินไนต์ (Kaolinite Group)
2. กลุ่มแร่อิลไลต์ (Illite Group)
3. กลุ่มแร่สเมกไทต์ (Smectite Group)
4. กลุ่มแร่คลอไรต์ (Chlorite Group)
5. กลุ่มแร่เวอร์มิคูไลต์ (Vermiculite Group)
6. กลุ่มแร่ดิน (Mixed Layer Clay Minerals)
7. กลุ่มแร่แอตตาบูลไกต์ (Attapulgite) และ เซปีโอไลต์ (Sepiolite)

ดินขาวอูตรดิตถ์ จัดว่าเป็นแร่ดินขาวในกลุ่มแร่อิลไลต์ (Illite) คือมีแร่อิลไลต์เป็นส่วน ประกอบหลัก คือ มีอยู่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ และมีแร่เคโอลินไนต์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบอื่นๆ ประกอบด้วยมอนต์มอริลโลไนต์ ควอตซ์ คลอไรต์ และเฟลด์สปาร์ หรือมีอัตราส่วนของอิลไลต์ต่อเคโอลินไนต์ เท่ากับ 5:15 (จุ่มพล คีนตัก, 2538) แร่ดินขาวอูตรดิตถ์ มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ค่อนข้างแตกต่างไปจาก ดินขาวในพื้นที่อื่นๆ เช่น ความขาวสว่าง ความคมของเม็ดดิน ความละเอียดสูงและมีความทนไฟต่ำ แร่ ดินขาวอูตรดิตถ์ถูกนำไปใช้ประโยชน์โดยเป็นตัวเติมในอุตสาหกรรมสี ยากำแมลง เป็นต้น

ดินขาวในแหล่งนี้ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของหินโดยการกระทำของน้ำร้อนและก๊าซ (Hydrothermal and Pneumatolytic origin) โดยหินเดิมที่เป็นหินโรโอไลต์และโรโอลิติกทัฟฟ์ ไหลพ่น ขึ้นมาตัดผ่านหินดินดานและหินทราย อายุไทรแอสซิกตอนปลาย (สังัด ปิยะศิลป์, 2518) ซึ่งก่อตัวเป็นแนวเทือกเขาวางตัวอยู่ในแนวเหนือ-ตะวันออกเฉียงเหนือ (NNE) โดยมียอดทิวมะเ็นเป็นยอดเขาสำคัญอยู่ทางตอนกลาง ต่อมาได้ถูกเปลี่ยนแปลงชนิดแร่ที่ประกอบอยู่เดิมโดยอิทธิพลของกระบวนการน้ำร้อนและก๊าซที่เกิดขึ้น เกิดภายหลังตามแนวรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศ $N10^\circ E$ แหล่งแร่อิลไลต์ในจังหวัดอูตรดิตถ์ พบเป็นบริเวณกว้างครอบคลุมพื้นที่ทางตอนใต้ของ ตำบลขุนฝาง และทางตอนเหนือของตำบลผาจุก อำเภอเมือง พบมากตามที่ราบเชิงเขา มีพบบ้างบนยอดเขา ตั้งแต่เขาปางควายเก่า ขึ้นไปทางเหนือจนถึงทิศตะวันออกของบ้านกัวคอคควาย

2) ทัลก์ (Talc) เป็นแร่ไฮเดรตแมกนีเซียมซิลิเกตชนิดหนึ่ง มีสูตรเคมี $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ เมื่อบริสุทธิ์ จะประกอบด้วย SiO_2 63.36%, MgO 31.89% และ H_2O 0.475% แต่ในธรรมชาติแล้ว ส่วนประกอบทางเคมี ดังกล่าวของทัลก์มักจะแปรเปลี่ยนมากทีเดียว มีรูปผลึกอยู่ในระบบแกนเอียง (โมโนคลินิก) เป็นแร่ที่ ค่อนข้างอ่อนมาก คือ อ่อนเป็นอันดับที่ 1 ตามสเกลของโมส์ ความถ่วงจำเพาะ 2.58-2.83 มีความวาวแบบมุกและแบบน้ำมันฉาบ มีหลายสี เช่น ขาวอ่อนเหมือนหิมะ เทาแกมเขียว สีเขียว และสีน้ำตาล มีความทนทาน ต่อการกัดกร่อนของกรดและด่าง และยังทนความร้อนได้ดีมาก โดยทั่วไปทัลก์มักจะเป็นแร่ทุติยภูมิ คือ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของแร่แมกนีเซียมซิลิเกต ชนิดอื่นๆ เช่น เซอร์เพนทีน ไพรอกซีน ซิลิเซียสโคโลไมต์ ในวงการอุตสาหกรรม “ทัลก์” เป็นคำรวมใช้เรียก หินและผลิตภัณฑ์หินหลายชนิด ทัลก์สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. สตีไทต์ (Steatite) เป็นแร่ทัลก์ชนิดเนื้อผลึกซ่อนรูป และมีเนื้อแน่น สามารถตัดได้ด้วย เลื่อยธรรมดาและเจาะ หรือสกัดให้เป็นรูปที่ต้องการได้ สตีไทต์จะเปลี่ยนเป็นคลิโนเอนสตาไทต์ (Clinoenstatite) เมื่อถูกเผาไฟที่อุณหภูมิ 1,800°F เป็นเวลานาน 6 ชั่วโมง และมีชื่อเรียกใหม่ว่า ลาวา (Lava) ซึ่งเป็นหินที่มีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี

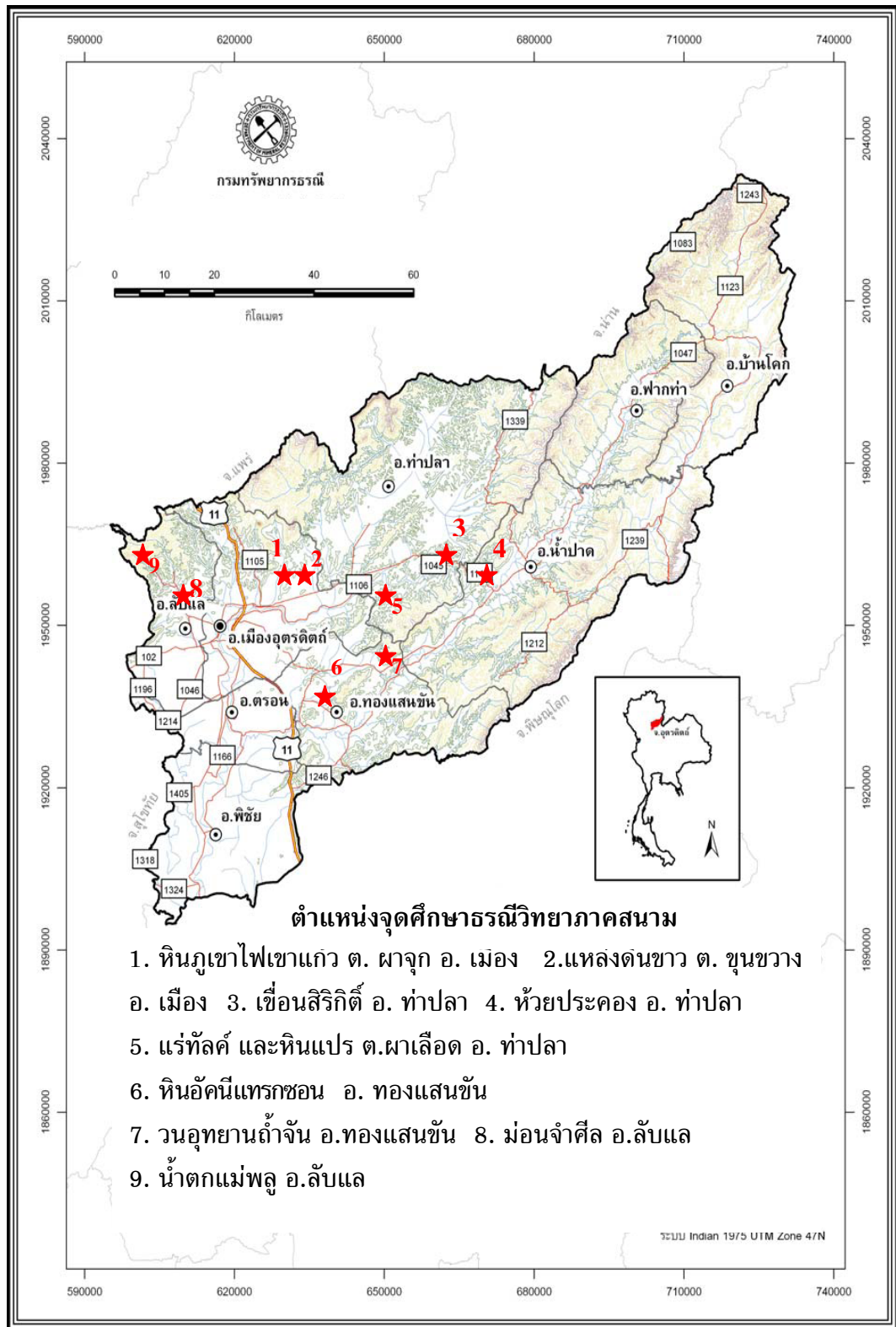
2. ทัลก์แผ่นอ่อน (Soft platy talc) เป็นผลผลิตจากการเปลี่ยนสภาพของหินตะกอนจำพวก แมกนีเซียมคาร์บอเนต มักจะมีคลอไรด์เป็นเพื่อนแร่ แร่ทัลก์ชนิดนี้เป็นทัลก์ที่มีประโยชน์มากที่สุด เพราะมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์มากกว่าทัลก์ชนิดอื่น 3. เทรโมไลต์-ทัลก์ (Tremolite-talc) บางครั้งเรียก ทัลก์แข็ง เป็นหินที่มีเนื้อเนียนแน่น หรือเป็นชั้นบางๆ มีเทรโมไลต์ แอนโทไฟไลต์ เซอร์เพนทีน ปนอยู่หลายเปอร์เซ็นต์ และมักจะมีแคลเซียมออกไซด์ อยู่ระหว่าง 6-10 เปอร์เซ็นต์

4. ทัลก์ผสม (Mix talc) ประกอบด้วยทัลก์แผ่น โคลิโมต์ แคลไซต์ เซอร์เพนทีน และแร่ชนิดอื่นๆ อีกในปริมาณน้อยมาก ในแหล่งแร่บางแหล่งที่มีคุณภาพต่ำ ปกติจะมีทัลก์ผสมคลอไรด์ หรือผสม โคลิโมต์อยู่ด้วย

ทัลก์ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเซรามิกส์ ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความโปร่งแสง และมีความ คงทนดีขึ้น ใช้เป็นตัว extender ในอุตสาหกรรมสี ใช้เป็นตัวเติม (filler) ในอุตสาหกรรมกระดาษ ยาง พลาสติก และสิ่งทอ ใช้ทำแป้งฝุ่นผัดหน้า ใช้เป็น insecticide carrier ใช้ทำวัสดุถุงหลังคา ใช้บุผนัง แบบ หล่อ วัสดุทนไฟ ใช้ขัด เมล็ดพืช เช่น ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ เป็นต้น ใช้เป็นสารฟอก ใช้ดูดกลิ่นอาหาร ทำขี้ผึ้งขัดพื้น กรองน้ำ ใช้ปรับปรุงคุณภาพหนังสือ ด้วยการดูดซับน้ำมันออกจากหนังสือ ใช้ผสมทำซีเมนต์ทำ Grout เพื่อยึดประสานก้อนหิน ให้ติดกันสนิท ทำเชือกหรือกำแพง ใช้ทำยาขัดรองเท้า สารพวกลวดเชื่อม หมึกพิมพ์ เคลือบหรือฟอกเม็ด สีนแร่เหล็ก ใช้เป็นธาตุอาหารโดยการให้แมกนีเซียมแก่พืช ใช้ทำรูปแกะสลักและเครื่องประดับ ทำแผ่นหินปู โตะ ป้องกันกรด ต่าง หรือภาชนะบรรจุสารหล่อลื่น

กล่าวโดยทั่วไป ทัลก์ ใช้มากในอุตสาหกรรม 8 ประเภท คือ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ มาก เป็นอันดับหนึ่ง รองลงมา ได้แก่ สี กระดาษ วัสดุถุงหลังคา พลาสติก เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ยาง และยา ฆ่าแมลง ตามลำดับ

ในจังหวัดอุดรติดัดพบแร่ทัลก์ 3 ลักษณะ คือลักษณะเป็นริ้วขนานเนื้อแน่นหยาบ และ เนื้อแบบซีสต์ เนื้อลักษณะแบบริ้วขนานเป็นลักษณะที่พบมากที่สุด และเป็นชนิดที่มีความสำคัญทาง เศรษฐกิจส่วนชนิดเนื้อเนียนแน่นนั้นพบเป็นจำนวนน้อย และมีสีเทาแก่ จึงด้อยค่าในเชิงพาณิชย์ แร่ทัลก์ ที่มีลักษณะริ้วขนาน มีความวาวแบบน้ำมันฉาบเป็นส่วนใหญ่ และส่วนน้อยมีความวาวแบบมุก สีเขียวอ่อน เขียวปานกลาง (สดจะมีสีเข้มเมื่อถูกแดดเผาจนเข้าจะมีสีจางจนเป็นสีขาว) เทาอ่อน เทาแก่ เกิดแทรกอยู่ในหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน (CP) แร่ทัลก์ที่บ้านช่องลม เกิดแทรกอยู่ในรอยแตก และแนวชั้นหิน พวกแอนดีซิติกที่พื้ที่แปรสภาพเล็กน้อย มีหินดินดานและหินปูนชั้นบางๆ ขนาด 3-5 ซม. แทรกสลับเป็น บางแห่ง นอกจากนี้พบว่ามีแร่เซอร์เพนทีนเกิดรวมอยู่ด้วย ในบริเวณที่เป็นแร่ทัลก์เนื้อเนียนแน่น ส่วน แร่ทัลก์ที่บริเวณบ้านผาเลือด เกิดแทรกอยู่ในรอยแตก ทั้งขนานกับแนวชั้นหินและตัดขวางแนวชั้นหินพวกหินทรายแป้ง หินดินดาน และหินแอนดีซิติกที่พื้ ที่ถูกแรงเฉือนอย่างรุนแรง ซึ่งบางแห่งจะพบว่ามีแร่ asbestos เกิดรวมอยู่ด้วย คาดว่าแหล่งแร่ทัลก์ทั้งสองนี้ เกิดจากการเปลี่ยนสภาพของหินอุลตราเมฟิก และ/หรือแร่เซอร์เพนทีน โดยกระบวนการน้ำร้อน (hydrothermal solution)



แผนที่แสดงตำแหน่งจุดศึกษา ธรณีวิทยาภาคสนาม จังหวัดอุดรธานี

กำหนดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาภาคสนามจังหวัดอุตรดิตถ์ ระหว่างวันที่ 26 - 27 พฤศจิกายน 2552

(เส้นทางที่ 1 อุตรดิตถ์-เขื่อนสิริกิติ์)

ระยะทาง (กม.)	ระยะทาง สะสม	เวลา	รายละเอียดจุดศึกษาระดับมัธยมศึกษา ชากดักดำบรรพ์ และการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรณี
0	0	08.30	โรงแรม ฟรายเดย์ อ.เมือง อุตรดิตถ์
20	20	09.00- 9.30	จุดศึกษาที่ 1 ธรณีวิทยาหินภูเขาไฟเขาแก้ว ต. ผาจุก อ. เมือง จ. อุตรดิตถ์
		09.40-09.50	อาหารว่างและเครื่องดื่ม
14	34	09.50-11.00	จุดศึกษาที่ 2 ธรณีวิทยาแหล่งดินขาว และการแต่งแร่ดินขาว ต. ขุน ขวาง อ. เมือง จ.อุตรดิตถ์
51	89	12.00-13.00	อาหารกลางวัน เขื่อนสิริกิติ์ อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์
1	90	13.00- 14.00	จุดศึกษาที่ 3 เขื่อนสิริกิติ์ ธรณีวิทยาหินแปร ภูมิฐานฐานภาพจาก ดาวเทียม และวิศวกรรมธรณี
15	105	14.15-14.50	จุดศึกษาที่ 4 ห้วยประคอง ธรณีวิทยาหินตะกอนชนิดหินทราย หิน ทรายแป้ง สละสมตัวในทะเลยุคไทรแอสซิก 245 ล้าน ปี
		15.00-15.20	อาหารว่างและเครื่องดื่ม
32	137	15.20-16.00	จุดศึกษาที่ 5 ธรณีวิทยาแหล่งแร่ทัลค์ และหินแปร ต.ผาเลือด อ. ท่า ปลา จ. อุตรดิตถ์
45	182	16.50	โรงแรม ฟรายเดย์ อ. เมือง จ. อุตรดิตถ์

กำหนดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาภาคสนามจังหวัดอุตรดิตถ์ ระหว่างวันที่ 26 - 27 พฤศจิกายน 2552 (เส้นทางที่ 2
อุตรดิตถ์-ทองแสนขัน-ลับแล)

ระยะทาง (กม.)	ระยะทาง สะสม	เวลา	รายละเอียดจุดศึกษาระดับมัธยมศึกษา ชากดักดำบรรพ์ และการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรณี
0	0	08.30	โรงแรม ฟรายเดย์ อ.เมือง อุตรดิตถ์
40	40	09.10-10.10	จุดศึกษาที่ 6 อัครนิเวศขอนแก่น อ. ทองแสนขัน
		10.10-10.30	อาหารว่างและเครื่องดื่ม
25	65	10.30-11.30	จุดศึกษาที่ 7 ธรณีวิทยา ถ้ำจัน ลักษณะทางธรณีวิทยาฐาน และ กระบวนการเกิดถ้ำในหินปูน อ.ทองแสนขัน
40	105	12.10-13.00	รับประทานอาหารกลางวัน
12	117	13.20-14.00	จุดศึกษาที่ 8 ธรณีวิทยาหินเชิร์ต ม่อนจำศีล อ.ลับแล จ. อุตรดิตถ์
13	130	14.20-15.00	จุดศึกษาที่ 9 ธรณีพิบัติภัย ลักษณะธรณีวิทยาฐาน ของพื้นที่เสี่ยง และหินตะกอนทะเล ชนิดหินทราย และหินทรายแป้ง น้ำตกแม่พลู อ.ลับ แล จ. อุตรดิตถ์
		15.00-15.20	อาหารว่างและเครื่องดื่ม
30	160	15.30-16.00	จุดศึกษาที่ 10
30	190	16.30	โรงแรม ฟรายเดย์ อ.เมือง อุตรดิตถ์