



วิทยาลัยการบริหารและจัดการ
Administration and Management College

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิเคราะห์ทบทวนและข้อเสนอแนะในการจัดการและความเป็นไปได้
ของการนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไปใช้อย่างปลอดภัย
ต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี

จัดทำโดย

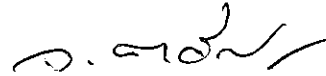
วิทยาลัยการบริหารและจัดการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรกฎาคม 2556

คำนำ

โครงการศึกษาวิเคราะห์ ทบทวน และจัดทำข้อเสนอแนะในการจัดการเพื่อนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไปใช้อย่างปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภค มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ และการจัดทำข้อเสนอแนะในการจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี โดยยึดหลักการทบทวนข้อมูลหัตถ์จากงานวิจัย บทความ ข้อคิดเห็นเชิงพิสูจน์ได้ การเสวนาทางวิชาการ และหลักฐานต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ และข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิต และผู้รับเหมา รวมทั้งการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เป็นหลัก

ผลจากการศึกษาเชิงวิชาการในครั้งนี้ จะนำไปใช้ประโยชน์สำหรับผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ อีกทั้งเป็นการสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ที่ถูกต้องให้กับสังคมไทย



ผศ.ดร. จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร
หัวหน้าโครงการศึกษา

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการศึกษาวิเคราะห์ ทบทวน และจัดทำข้อเสนอแนะในการจัดการเพื่อนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไปใช้อย่างปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภค มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการควบคุมและมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ศึกษาผลกระทบต่อทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ และการจัดทำข้อเสนอแนะในการจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี โดยยึดหลักการทบทวนข้อมูลทุติยภูมิจากงานวิจัย บทความ ข้อคิดเห็นเชิงพิสูจน์ได้ การเสวนาทางวิชาการ และหลักฐานต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ และข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิต และผู้รับเหมา รวมทั้งการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภค การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เป็นหลัก และผลการศึกษาโดยสรุปคือ

1. ประเทศไทยมีกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมและมาตรการในการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ประกอบด้วย กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538 และในปัจจุบันก็มีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2554 เห็นชอบตามมติสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2553 ที่เสนอให้สังคมไทยไม่ต้องใช้แร่ใยหิน โดยเฉพาะการห้ามนำเข้า ผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหิน และมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2555 เรื่องผลการประชุมคณะกรรมการด้านการค้าและความร่วมมือทางเศรษฐกิจ ครั้งที่ 1 ภายใต้คณะกรรมการร่วมมือทวิภาคีไทย-รัสเซีย ซึ่งได้จัดตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจภายใต้คณะอนุกรรมการด้านการค้าและความร่วมมือทางเศรษฐกิจ ไทย-รัสเซีย เพื่อตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้แร่ใยหินโครโซไทล์ และจัดทำข้อเสนอแนะในการใช้แร่ใยหินและผลิตภัณฑ์อย่างปลอดภัย ส่วนมาตรการและการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศจากรายงานก่อนหน้านี้ จะเห็นได้ว่าหลายประเทศได้ประกาศห้ามใช้แร่ใยหิน (Asbestos) ในอุตสาหกรรมต่างๆ แต่ต่อมาเมื่อได้พิจารณาถึงข้อเท็จจริงโดยละเอียดเกี่ยวกับแร่ใยหินซึ่งพบว่าแร่ใยหินประกอบด้วย 6 ชนิด แบ่งเป็นสองกลุ่ม ในกลุ่มที่หนึ่งคือแอมฟีโบล (Amphibole) ประกอบด้วย ครอซิโดไลท์ (Crocidolite) อะโมไซด์ (Amosite) ทริโมไลท์ (Trimolite) แอนโทรไฟไลท์ (Anthrophilite) และแอกทิโนไลท์ (Actinolite) ส่วนกลุ่มที่สอง กลุ่มเซอร์เพนไทน์ (Serpentine) คือ โครโซไทล์ (Chrysotile) แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ดังนั้นในระยะต่อมาจึง

มีการประกาศห้ามเฉพาะบางชนิดเท่านั้น โดยแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มีการอนุญาตให้ใช้ในประเทศต่างๆ หลายประเทศ แต่ทั้งนี้ก็ต้องมีมาตรการในการใช้อย่างรัดกุมและปลอดภัย อย่างเช่นประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และรัสเซีย ที่เป็นประเทศที่ให้ความสำคัญกับเรื่องของสุขภาพอย่างมาก และยังอนุญาตให้ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับประเทศไทยที่มีการอนุญาตให้ใช้มาเป็นเวลานานกว่า 70 ปี

2. การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ โดยศึกษาจากทั้งเอกสาร รายงานการวิจัย และการเสวนาของนักวิชาการ ทั้งนักวิชาการด้านการแพทย์ วิทยาศาสตร์ และอื่นๆ ซึ่งผลการศึกษาด้านผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในและต่างประเทศ พบผลการศึกษาในทำนองเดียวกันคือ ยังไม่ปรากฏหลักฐานที่ชี้ชัดได้ว่ากลุ่มผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่มีโอกาสในการสัมผัสแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะมีการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับโรคแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ได้ทั้งๆที่มีการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มาช่วยอายุคน นอกจากนี้ยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

3. การศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยอาจส่งผลกระทบต่อกลุ่มต่างๆ นั้น พบว่า สถานประกอบการจะได้รับผลกระทบหลายอย่าง อาทิเช่น มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ไม่มีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณภาพเท่าเทียมหรือยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารทดแทน เครื่องจักรและอุปกรณ์เก่าเกิดการสูญเปล่าขาดทุนจากการซื้อวัตถุดิบล่วงหน้า ขาดรายได้จากคำสั่งซื้อล่วงหน้าจากต่างประเทศ ไม่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ป้อนตลาดได้ทัน ผลิตภัณฑ์ใหม่มีราคาสูง และต้องเพิ่มงบประมาณสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อแรงงานอาจมีแรงงานบางส่วนถูกเลิกจ้าง สำหรับผู้บริโภคทั้งภาคครัวเรือน ภาครัฐ และภาคธุรกิจต่างก็จะได้รับผลกระทบจากการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องหลังคาใหม่ โดยมีค่าใช้จ่ายในการรื้อ การซื้อ และการติดตั้งใหม่ คิดเป็นมูลค่ารวมกันหลายแสนล้านบาท นอกจากนี้ยังอาจต้องมีค่าใช้จ่ายในการทำलयขยะจากผลิตภัณฑ์เก่าที่รื้อถอน ซึ่งในประเด็นนี้ยังไม่มีมีการประเมินค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด และในภาพรวมของประเทศอาจมีผลกระทบต่อศักยภาพการแข่งขันของประเทศเมื่อเปิดรับ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ซึ่งประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์ หากไม่สามารถผลิตได้อาจทำให้ประเทศไทยสูญเสียโอกาสทางการค้าและเปิดโอกาสให้มีผลิตภัณฑ์จากประเทศอื่นๆเข้ามาแทรกแซงได้ รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างประเทศคู่ค้าได้

4. การศึกษาความคิดเห็นของผู้ผลิต และผู้รับเหมาเกี่ยวกับการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย พบว่า ผู้ผลิตและผู้รับเหมาทราบถึงอันตรายของแร่ใยหินที่มีต่อสุขภาพ โดยทราบว่าเป็นอันตรายต่อปอด ดังนั้น ผู้ผลิตจึงใช้วิธีการป้องกันแบบระบบเปียก (Wet process) และระบบปิด (Close system) อย่างสมบูรณ์ด้วยการพรมน้ำบริเวณพื้นที่ใยหินเพื่อป้องกันฝุ่นกระจาย มีชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (Safety data sheet : SDS) และมีการตรวจวัดฝุ่นแร่ใยหิน ซึ่งผลการตรวจวัดก็ยังคงอยู่ในระดับมาตรฐาน (น้อยกว่า 0.01 fiber/cm³) สำหรับการใส่สารทดแทนอื่นมาเป็นวัตถุดิบทั้งผู้ผลิตและผู้รับเหมาเห็นว่าจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และยังไม่แน่ใจว่าจะทดแทนแร่ใยหินได้ดีหรือไม่ โดยได้เสนอทางออกให้ประเทศไทยยังคงใช้แร่ใยหินต่อไป ส่วนการสอบถามผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคยังไม่ทราบถึงชนิดของแร่ใยหินที่ใช้ประเทศไทย ไม่เคยพบเห็นผู้ป่วยจากแร่ใยหิน นอกจากนี้ผู้บริโภคก็ยังไม่ทราบว่าระหว่างกระเบื้องมุงหลังคาที่มีแร่ใยหินกับไม่มีแร่ใยหินอันไหนอายุการใช้งาน และ/หรือแข็งแรง และ/หรือราคาแพงกว่ากัน ผู้บริโภคยังไม่ทราบว่าสารทดแทนแร่ใยหินจะสามารถทดแทนแร่ใยหินได้หรือไม่ และมีอันตรายหรือไม่ ผู้บริโภคค่อนข้างกังวลแร่ใยหินเพราะมีแนวคิดจะเปลี่ยนไปใช้กระเบื้องที่มีสารอื่นทดแทนแม้จะมีราคาแพงกว่า ผลการสำรวจพบว่าผู้บริโภคไม่มีความรู้ว่ามีผลต่อสุขภาพหรือไม่ อย่างไร แต่ทั้งนี้ความต้องการในการเปลี่ยนดังกล่าวเป็นไปตามกระแสที่สื่อมวลชนและผู้ประกอบการนำเสนอ

5. การทบทวนมาตรการในการนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มาใช้เพื่อความปลอดภัยนั้น พบว่าปัญหาด้านความปลอดภัยของแร่ใยหินที่สำคัญคือเรื่องฝุ่นจากใยหิน สำหรับผู้รับเหมาและผู้บริโภคแทบไม่มีโอกาสสัมผัสฝุ่นใยหิน เนื่องจากในปัจจุบันการมุงกระเบื้องไม่จำเป็นต้องตัดแต่งทุกแผ่นเหมือนในอดีต แต่ถ้าจะมีการตัดแต่งก็สามารถป้องกันฝุ่นใยหินด้วยการสวมหน้ากากป้องกันฝุ่น และ/หรือมีอุปกรณ์ดูดฝุ่นขณะทำการตัด ในส่วนของผู้ผลิตนั้นได้มีการดำเนินการควบคุมตามกรอบของกฎหมายและระบบมาตรฐานต่างๆ อย่างเคร่งครัดอยู่แล้ว ตั้งแต่การขนส่งวัตถุดิบที่นำเข้ามาจนถึงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยนักวิชาการได้เสนอวิธีการควบคุมหลากหลายไม่ว่าจะเป็นการรักษาความสะอาด การใช้ระบบเปียกการผลิตแบบระบบปิดและการควบคุมทางด้านวิศวกรรม ซึ่งวิธีการทำให้เปียกจะเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด แต่ในกรณีที่ต้องใช้ระบบการควบคุมทางด้านวิศวกรรม ระบบระบายอากาศจะมีประสิทธิภาพหากมีการออกแบบถูกต้อง และไม่จำเป็นต้องมีราคาแพงเสมอไป วิธีการดังกล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถควบคุมฝุ่นได้ต่ำกว่ามาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการสำรวจผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภค ปัจจุบันยังขาดข้อเท็จจริงการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทยในเรื่องของผลกระทบต่อสุขภาพ อีกทั้งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องยังเป็นการอ้างอิงจากวรรณกรรมและข้อมูลที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ

1. ควรศึกษาเพิ่มเติมประเด็นความห่วงใยต่อสุขภาพให้รอบคอบในมิติต่างๆ ก่อนที่จะประกาศห้ามนำเข้า แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์และผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เฉพาะกรณี และห้ามผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ที่ใช้วัตถุบิอื่นหรือใช้ผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนได้
2. ในส่วนของผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจและสังคมพบว่ายังมีประเด็นดังต่อไปนี้ที่จะต้องนำมาพิจารณาก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ทั้งในด้านต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น การเติบโตทางเศรษฐกิจของไทยซึ่งประกอบด้วย การส่งออก การขยายตัวไปยังประเทศที่ยังไม่ห้ามใช้อายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารทดแทนเป็นการเพิ่มของเสียและภาระค่าใช้จ่ายจากการที่รัฐ ภาคเอกชน และผู้บริโภคจะต้องเปลี่ยนจากผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารทดแทน

จากประเด็นปัญหาข้างต้นจึงขอเสนอให้มีการอนุญาตให้ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ต่อไปจนกว่าจะหาข้อพิสูจน์หรือแก้ปัญหาดังกล่าวได้ และเห็นควรให้มีการวิจัยเกี่ยวกับสารทดแทน ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารทดแทนอย่างเป็นรูปธรรมตามหลักวิชาการ

3. ในส่วนของข้อกำหนดประเด็นที่เกี่ยวกับการนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มาใช้มีความชัดเจนครอบคลุม ทันสมัยและมีมาตรฐานเทียบเท่าสากล
4. มาตรการการควบคุม และการใช้อย่างปลอดภัย (Safe use) ของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ที่ใช้ อยู่อันได้แก่ ผู้ผลิต (Manufacturing) โดยที่รัฐเข้ามาดูแลอย่างเข้มงวดและต่อเนื่อง สำหรับผู้รับเหมา (Contractor) ติดตั้งผลิตภัณฑ์ควรจะมีการปฏิบัติตามมาตรฐานการติดตั้ง (Standard operation procedure) รวมถึงมาตรการในการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้บริโภค (Consumer) ในขณะที่ติดตั้งและหรือการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์
5. การสร้างความรู้ความเข้าใจกับผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภค โดยการประชาสัมพันธ์ข้อมูลอย่างครบถ้วนเกี่ยวกับการใช้งานและผลกระทบต่อสุขภาพของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ที่ถูกต้อง

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	i-iv
ส่วนที่ 1 การควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์	
ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ.....	1
1. ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร	1
1.1 การศึกษาและทบทวน เรื่องการควบคุมและมาตรการ การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย.....	1
1.2 การศึกษา และทบทวนเรื่องการควบคุม และมาตรการ การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศ.....	3
1.3 การศึกษา และทบทวนเรื่องการควบคุม และมาตรการ การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย.....	5
1.4 การศึกษา และทบทวนเรื่องประสิทธิภาพในการควบคุม การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้รับเหมาในประเทศไทย.....	6
1.5 การศึกษา และทบทวนเรื่องประสิทธิภาพในการควบคุม การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้บริโภคในประเทศไทย.....	7
2. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์	8
2.1 การสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้ แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย.....	8
2.2 การสัมภาษณ์ผู้รับเหมา เรื่องการควบคุม และมาตรการ การใช้แร่ใยหินโครโซไทล์ในประเทศไทย.....	11
2.3 ข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภค ในเรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในประเทศไทย	12
3. ข้อมูลจากการใช้แบบสอบถาม.....	12
3.1 ข้อมูลจากผู้บริโภค เรื่องการควบคุม และมาตรการ การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย.....	12
4. สรุปผลการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ	14
ส่วนที่ 2 การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภค	
ที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ.....	15
1. การศึกษาและทบทวนผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย	15
2. การศึกษาและทบทวนผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศ	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ส่วนที่ 2 การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภค ที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ (ต่อ)	
3. การวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในโรงงาน บ้านเรือน และสถานที่ติดตั้งต่างๆ ในเรื่องมาตรฐานปริมาณความเข้มข้น ของสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน.....	18
4. สรุปผลการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และ ผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ.....	25
ส่วนที่ 3 การศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้ แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์	25
1. การศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหิน ชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์	25
2. ศึกษาผลกระทบทางด้านสังคมในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์	27
3. การทดสอบ และเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ และไม่ใช้ แร่ใยหินชนิด โครโซไทล์.....	32
4. สรุปผลการศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมในการเลิกใช้แร่ใยหิน ชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์.....	34
ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะในการจัดการ และการนำไปใช้ แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อ ความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี.....	34
1. รวบรวม และจัดทำารจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อ ความปลอดภัยต่อผู้ผลิต และผู้รับเหมาอย่างถูกวิธี.....	34
2. การจัดทำรูปแบบข้อเสนอแนะการจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิด โครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี.....	41
3. สรุปผลการจัดทำรูปแบบข้อเสนอแนะการจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหิน ชนิดโครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี	46
สรุป	57
บรรณานุกรม	58

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลการสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย	8-10
2 ผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมา เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย	11
3 ข้อมูลจากการสอบถามผู้บริโภค เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย.....	13
4 ผลการศึกษาการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรีในวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2556.....	19
5 ผลการศึกษาการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ระหว่างวันที่ 11-12 และ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2556	20
6 ผลการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประจำปีของ บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2552-2556	20
7 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในกระบวนการผลิตกระเบื้องมุงหลังคา	21
8 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในขณะขนย้ายแร่ใยหินจากคอนเทนเนอร์เข้าไปเก็บในโกดัง	22
9 ผลการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้ปฏิบัติงานในการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องมุงหลังคา.....	23
10 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในขณะตัดกระเบื้องด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ.....	24
11 ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์.....	25
12 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ติดตั้งหลังคาใหม่และค่าใช้จ่ายอื่นๆ.....	27
13 จำนวนประชากร และบ้านพักอาศัยทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2553.....	29
14 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงเรียนเลี้ยงสุกรในปี 2555.....	30
15 ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหินของโรงเรียน.....	31
16 ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหินของโรงพยาบาล.....	32
17 ผลการทดสอบคุณสมบัติกระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินแผ่นลอน : ลอนคู่.....	33
18 การดำเนินการตามกฎหมายประเทศไทย มาตรฐานสากล และมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย.....	39-40
19 การดำเนินการป้องกันอันตรายจากใยหินของบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร.....	44-45

โครงการวิเคราะห์ทบทวนและข้อเสนอแนะในการจัดการและความเป็นไปได้ ของการนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไปใช้อย่างปลอดภัยต่อ ผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี

ส่วน 1 การควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ

1. ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร

1.1 การศึกษาและทบทวน เรื่องการควบคุมและมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีการออกกฎหมายในรูปแบบพระราชบัญญัติต่างๆ เกี่ยวกับการควบคุมและ
มาตรการในการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และกรมโรงงาน
อุตสาหกรรม. 2555)

1) พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 กำหนดการควบคุมการใช้แร่ใยหิน
โดยใช้ข้อกำหนดเช่นเดียวกับการควบคุมสารเคมีทั่วไป นอกจากนั้นยังได้กำหนดค่ามาตรฐานความ
ปลอดภัยที่อนุญาตให้ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมการทำงานได้ ไว้ตั้งแต่ปี 2520 โดยกำหนดให้ไม่เกิน 5
เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งถือว่าล้าสมัยเกินไป ปัจจุบัน สมาคมนักสุขศาสตร์
อุตสาหกรรมภาครัฐของสหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ 0.1 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร แร่ใย
หินจัดอยู่ในบัญชีรายชื่อสารเคมีที่กำหนดให้ลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องต้องได้รับการตรวจ
สุขภาพ นอกจากนี้ยังกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสุขภาพลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่
พนักงานตรวจแรงงาน กำหนดให้ผู้ตรวจคือแพทย์แผนปัจจุบันชั้นหนึ่งที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพ
เวชกรรมด้านอาชีวเวชศาสตร์ เมื่อตรวจแล้วให้ลงบันทึกในสมุดสุขภาพด้วย

2) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ให้อำนาจคณะกรรมการวัตถุอันตราย
ประกาศรายชื่อสารเคมีและกำหนดระดับความเข้มงวดในการควบคุม แร่ใยหินถูกจัดเป็นวัตถุอันตราย
ในปัจจุบันมีเพียงชนิด โครโซไทล์ ที่จัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 การนำเข้า ผลิต ขายต้องได้รับ
อนุญาตจาก กรมโรงงานอุตสาหกรรมก่อนจึงนำเข้า และผลิต ได้ ส่วนอีก 5 ชนิดที่เหลือได้มีการห้าม
ใช้ไปแล้ว (ประกาศเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4) ดังนั้น อำนาจในการห้ามใช้จึงเป็นอำนาจของ
กระทรวงอุตสาหกรรม นอกจากนั้นยังกำหนดให้ต้องมีผู้รับผิดชอบควบคุมความปลอดภัยในการเก็บ
รักษาวัตถุอันตรายในโรงงานเป็นการเฉพาะ ซึ่งครอบคลุมในเรื่องการทิ้งขยะแร่ใยหินโดยที่การ
ควบคุม ครอบคลุมทั้งที่เป็นวัตถุดิบและซากของผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต โดยต้องทำการขอ
เลขประจำตัว จำนวน 13 หลัก เพื่อใช้ในระบบเอกสารกำกับ การขนส่ง จัดทำบัญชีระบุปริมาณ
จำนวนภาชนะ ตลอดจนการวิเคราะห์ตรวจสอบ รวมถึงวิธีการบริหารจัดการของเสียอันตราย บรรจุ
ของเสียอันตรายในภาชนะที่มีสภาพมั่นคงแข็งแรง ไม่ทำปฏิกิริยากับของเสียอันตรายที่บรรจุ จัดทำ

แผนมาตรการป้องกันกรณีเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน และจัดทำเอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตรายเมื่อจะทำการขนส่งของเสียอันตราย

3) พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 การตั้ง และการประกอบกิจการโรงงานจะต้องได้รับอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้ และกำหนดหน้าที่ของผู้ได้รับอนุญาต (ผู้ประกอบการ) ในการควบคุมการใช้ภายในโรงงาน ซึ่งเป็นข้อกำหนดทั่วไปเช่นเดียวกับการควบคุมสารเคมี มีการกำหนดเงื่อนไขในการต่อใบอนุญาต โดยโรงงานที่ใช้แร่ใยหินต้องควบคุมมิให้ปริมาณฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศเกินกว่า 2 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร รวมทั้งกำหนดมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน ซึ่งโรงงานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุอันตรายต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ ความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ครอบคลุมในเรื่องการขังอันตราย การประเมินความเสี่ยง แผนบริหารจัดการความเสี่ยง

4) พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ได้กำหนดการควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยควบคุมกิจการที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหินไว้อยู่ 3 กลุ่มประเภทกิจการดังนี้ (1) การอัดผ้าเบรค ผ้าคลัทช์ (2) การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสม และ (3) การก่อสร้าง กฎเกณฑ์ที่ใช้เป็นกฎกระทรวงว่าด้วยเรื่องทั่วไป ข้อกำหนดส่วนใหญ่ให้เป็นไปตามกฎหมายคุ้มครองแรงงาน นอกจากนั้นยังอาจกำหนดหลักเกณฑ์ มาตรการ วิธีการในการควบคุมการประกอบกิจการไว้เป็นการเฉพาะได้ด้วย ซึ่งโดยบทบาทหลักจะมีการกำหนดมาตรฐานในการคุ้มครองสุขภาพคนงาน โดยใช้มาตรการในการจัดบริการอาชีพ อนามัย และการเฝ้าระวังด้านสุขภาพเพื่อป้องกันโรคจากการประกอบอาชีพ ซึ่งเป็นการเพิ่มเติมบทบาทในเรื่องการเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อม การทำงานของกระทรวงแรงงาน

5) พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 ได้กำหนดให้คณะกรรมการว่าด้วยฉลากมีอำนาจออกประกาศให้สินค้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ เนื่องจากการใช้หรือโดยสภาพของสินค้านั้นเป็นสินค้าที่ควบคุมฉลาก ปัจจุบันมีประกาศคณะกรรมการว่าด้วยเรื่องฉลาก ได้ออกประกาศให้มีการควบคุมสินค้าที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบเฉพาะในผลิตภัณฑ์เบรค คลัทช์ กระเบื้องมุงหลังคา กระเบื้องยาง ไม้ฝา ท่อน้ำ การควบคุมให้ทำการติดฉลากและคำเตือน โดยระบุข้อความว่า “อาจก่อให้เกิดมะเร็งและโรคปอด” รวมทั้งขอแนะนำในการใช้ไว้ด้วยตามประกาศคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค ฉบับที่ 27 พ.ศ. 2552 และฉบับที่ 29 พ.ศ. 2553 อย่างไรก็ตามมาตรการดังกล่าวเป็นเพียงมาตรการเสริมที่จะทำให้ผู้บริโภครับรู้ข้อมูลความเป็นอันตรายเพื่อหาทางป้องกันหรือใช้เป็นทางเลือกในการพิจารณาเลือกใช้สินค้า ซึ่งความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงอันตรายจำเป็นต้องมีกระบวนการเผยแพร่สู่สาธารณชนอย่างกว้างขวางต่อไป

6) พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ได้มีการกำหนดมาตรฐานการผลิตของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปัจจุบันแร่ใยหินยังคงได้รับอนุญาตให้ใช้ในการผลิตสินค้าอยู่หลายรายการ โดยไม่ได้กำหนดให้เป็นมาตรฐานบังคับ หมายความว่าผู้ผลิตอาจไม่ปฏิบัติตามหากไม่ประสงค์ขอประกันคุณภาพสินค้า

7) พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 ได้ประกาศ ลักษณะมาตรฐานการ

บรรทุกวัตถุอันตรายทางบกโดยรถ การกำหนดฉลาก และการบรรทุกตามข้อกำหนดด้านการขนส่ง
สินค้าอันตรายของประเทศไทย คนขับรถจะต้องมีใบอนุญาตขับรถชนิดที่ 4

สรุป ในประเทศไทยมีมาตรการทางกฎหมายในรูปของพระราชบัญญัติต่างๆ เกี่ยวกับการ
ควบคุมและมาตรการในการใช้แร่ใยหิน ครอบคลุมทั้งในส่วนของแรงงาน ผู้ผลิต และผู้บริโภค จะเห็น
ได้ว่าพระราชบัญญัตินี้ดังกล่าวก็ยังไม่มีการห้ามใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ โดยกระทรวงอุตสาหกรรมได้
จัดให้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 (ต้องได้รับอนุญาตการนำเข้าและผลิตก่อนจึง
จะนำเข้าและผลิต ประกอบกิจการได้) ส่วนแร่ใยหินประเภทอื่นๆ ได้ประกาศห้ามใช้ไปแล้ว

1.2 การศึกษา และทบทวนเรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในต่างประเทศ

มาตรการและการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศ มีการอนุญาตให้ใช้แร่
ใยหินโครโซไทล์ในประเทศต่างๆ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และกรมโรงงาน
อุตสาหกรรม. 2555 และ Chrysotile Information Center. 2556)

1) ประเทศสหรัฐอเมริกา

ในปี ค.ศ. 1991 (18 ตุลาคม) ศาลอุทธรณ์ที่ 5 แห่งสหรัฐอเมริกาให้ยกเลิกข้อกำหนด
ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency : EPA) ในปี ค.ศ. 1989 ซึ่ง
ห้ามใช้ นำเข้า ผลิต และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินในประเทศ โดยองค์การพิทักษ์
สิ่งแวดล้อมได้อนุญาตให้ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในผลิตภัณฑ์แผ่นซีเมนต์แร่ใยหินลูกฟูก แผ่น
ซีเมนต์แร่ใยหินเรียบ กระเบื้องปูพื้นแร่ใยหินไวนิล ท่อซีเมนต์แร่ใยหิน แผ่นมุงหลังคาซีเมนต์แร่ใยหิน
ผ้าเบรก ผ้าคลัทช์ ผ้าดิสก์เบรก เป็นต้น แต่ห้ามการใช้ในกระดาดลูกฟูก กระดาดทางการค้า ผ้า
สักหลาดปูพื้น แผ่นม้วน กระดาดพิเศษ และการใช้แร่ใยหินในรูปแบบใหม่อื่นๆ

2) ประเทศแคนาดา

ในประเทศแคนาดาอนุญาตให้ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ แต่ไม่อนุญาตให้ใช้แร่ใยหิน
ประเภทแอมฟิโบลทุกชนิด โดยการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะต้องมีมาตรการใช้อย่างปลอดภัย
และไม่อนุญาตให้ใช้แร่ใยหินในรูปแบบสเปรย์

3) ประเทศอินเดีย

ในประเทศอินเดียก็อนุญาตให้ใช้เฉพาะแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ แต่ต้องมีมาตรการออก
ระเบียบควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในอุตสาหกรรมอย่างถูกต้องและปลอดภัย

4) ประเทศโคลัมเบีย

ประเทศโคลัมเบียไม่มีการยกเลิกการนำเข้าและใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ เนื่องจาก

1. การห้ามใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มีผลต่อความเสียหายทางสังคมต่อคนงาน และ
อุตสาหกรรมก่อสร้าง

2. เส้นใยทดแทน เช่น เส้นใย PVA (Polyvinyl Alcohol) ใยแก้ว และเยื่อกระดาษ
ยังต้องมีการวิจัยและศึกษาต่อ เนื่องจาก IARC (International Agency Research on Cancer)
องค์การวิจัยโรคมะเร็งระหว่างประเทศ ได้พบหลักฐานการเกิดโรคมะเร็งในสัตว์

3. การห้ามใช้แร่ใยหินในยุโรป ในปี ค.ศ. 2005 เป็นผลจากความจริงว่ามีการใช้แร่ใยหินชนิดแอมฟิโบลเป็นจำนวนมากซึ่งอยู่ในกลุ่มที่แตกต่างจากแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ และการใช้งานในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เปราะ พึ่งกระจายได้ง่าย ทำให้คนหายใจเส้นใยเข้าไปจำนวนมากจนเป็นอันตราย การใช้งานในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เส้นใยหลุดพองกระจายออกได้ง่ายจึงแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาแน่นสูง เช่น ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ใยหิน ซึ่งมีเส้นใยเพียง 9% เป็นซีเมนต์ 90% เส้นใยหินจะถูกยึดและปิดด้วยซีเมนต์ทำให้ไม่มีเส้นใยหลุดออกมา

4. สหภาพแรงงาน กล่าวว่า พวกเขาทำงานกับใยหินโครโซไทล์มากกว่า 20 ปี ในสภาพการทำงานที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง ยังไม่มีรายงานเป็นทางการว่าคนงานเจ็บป่วย

5) ประเทศเวียดนาม

ประเทศเวียดนามไม่ห้ามการใช้แร่ใยหินตามประกาศโดยนายกรัฐมนตรี ในวันที่ 29 สิงหาคม ค.ศ. 2008 เรื่อง แผนแม่บทของอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศเวียดนาม มุ่งสู่ ค.ศ. 2020 โดยแผนแม่บทระบุว่า ห้ามใช้แร่ใยหินชนิดแอมฟิโบลในการผลิตกระเบื้องหลังคา อนุญาตให้ผู้ผลิตกระเบื้องหลังคาใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ต่อไป และให้มีการลงทุนในเทคโนโลยีทางสิ่งแวดล้อม และทางการแพทย์ตามกำหนด

6) ประเทศบราซิล

อนุญาตให้ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ได้ แต่มีการห้ามใช้แร่ใยหินชนิดแอมฟิโบล รวมทั้งห้ามการใช้แร่ใยหินอุตสาหกรรมที่เป็นการสเปรย์ ทั้งนี้การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะต้องมีมาตรการในการใช้อย่างชัดเจนและปลอดภัย

7) ประเทศสหพันธรัฐรัสเซีย

อนุญาตให้ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ได้ แต่มีการห้ามใช้แร่ใยหินชนิดแอมฟิโบล รวมทั้งห้ามใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในอุตสาหกรรมที่เป็นการสเปรย์ ทั้งนี้การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะต้องมีมาตรการในการใช้อย่างชัดเจนและปลอดภัย

นอกจากนี้ จากการเสวนาในหัวข้อ “นานาชาติคณะกรรมการใช้ใยหินในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่” ซึ่ง สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา (2556) กล่าวถึงการควบคุมแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ภายใต้อนุสัญญาออตเตอร์ดัมว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ ว่า ที่ประชุมคณะกรรมการทบทวนสารเคมี (Chemical Review Committee-CRC) ครั้งล่าสุด (7-9 พฤษภาคม 2556) ยังไม่มีฉันทามติให้บรรจุการห้ามและ/หรือจำกัดการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์อย่างเข้มงวดไว้ในภาคผนวก 3 ของอนุสัญญาออตเตอร์ดัมฯ ทั้งนี้เนื่องจากการคัดค้านจากประเทศสมาชิกในประเด็นที่ยังไม่มีหลักฐานอันตรายที่เพียงพอ ประกอบกับยังไม่มีสารทดแทนที่ทัดเทียมด้านราคาและคุณภาพ นอกจากนี้ยังอาจส่งผลกระทบต่อด้านการค้าได้ และคาดว่าจะนำประเด็นดังกล่าวเข้าประชุมอีกครั้งในปี 2558

8) ประเทศญี่ปุ่น

ปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นได้มีการห้ามใช้แร่ใยหินทุกชนิด จากกรณีคูโบตะซ็อก เหตุการณ์ดังกล่าวเกิดจากการนำแร่ใยหินชนิดแอมฟิโบล (โครซิโดไลท์) มาผลิตท่อน้ำซีเมนต์ในเขตคูโบตะ มีการพบมะเร็งเยื่อหุ้มปอดในผู้ป่วยหลายราย ซึ่งแร่ใยหินชนิดดังกล่าวอยู่คนละกลุ่มกับโครโซไทล์

สรุป มาตรการและการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศจากรายงานก่อนหน้านี้ จะเห็นได้ว่าหลายประเทศได้ประกาศห้ามใช้แร่ใยหิน (Asbestos) ในอุตสาหกรรมต่างๆ ของตน แต่ต่อมาเมื่อได้พิจารณาถึงข้อเท็จจริงโดยละเอียดเกี่ยวกับแร่ใยหินซึ่งพบว่าแร่ใยหินเองประกอบด้วย 6 ชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ดังนั้นในระยะต่อมาจึงมีการประกาศห้ามเฉพาะบางชนิดเท่านั้น โดยแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มีการอนุญาตให้ใช้ในประเทศต่างๆ ดังรายละเอียดข้างต้น แต่ทั้งนี้ก็ต้องมีมาตรการในการใช้อย่างรัดกุมและปลอดภัย

1.3 การศึกษา และทบทวนเรื่องประสิทธิภาพในการควบคุม การใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้ผลิตในประเทศไทย

การศึกษาเพื่อทบทวนประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้ผลิตในประเทศไทย มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช และกรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555)

1) กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน กำหนดให้ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติลูกจ้าง ห้ามลูกจ้างทำงานบริเวณที่มีปริมาณฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศเกินกว่า 5 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนค่ามาตรฐานตามมาตรฐานสากล (American Conference of Industrial Hygienists : ACGIH-TLV) ปี พ.ศ. 2549 กำหนดให้ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติของลูกจ้างห้ามมีฝุ่นแร่ใยหิน ในบรรยากาศการทำงานมีปริมาณเกินกว่า 0.1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร นอกจากนี้ก็มีค่ามาตรฐานอื่นๆ เช่น ค่าความปลอดภัยในบรรยากาศการทำงาน(Permissible Exposure Limits; PELs) ของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) กำหนดไว้ที่ 0.1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร และในระยะเวลา 30 นาที ควรไม่เกิน 1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2) พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 มาตรา 31 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดให้กิจการใดเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ที่ 5/2538 ลงวันที่ 20 กรกฎาคม 2538 เรื่อง กิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ กำหนดให้กิจการต่อไปนี้เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ประกอบด้วย กิจการที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ เครื่องจักรหรือเครื่องกล ได้แก่ การอัดผ้าเบรก ผ้าคลัทซ์ กิจการเกี่ยวกับหิน ดินทราย ซีเมนต์ หรือวัตถุที่คล้ายคลึง ได้แก่ การผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสม เช่น ผ้าเบรก ผ้าคลัทซ์ กระเบื้องมุงหลังคา กระเบื้องยาง ผ้า เพดาน ท่อน้ำ เป็นต้น และกิจกรรมอื่นๆ ได้แก่ การก่อสร้าง

3) ข้อกำหนดควบคุม

3.1) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ให้ไว้ ณ วันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2535 มาตรา 18 กำหนดให้แร่ใยหินเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ในการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับใบอนุญาต

3.2) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538 ประกาศ ณ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2538 ได้กำหนดให้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3

3.3) ผู้ประกอบการในประเทศไทยจะมีการแสดงเครื่องหมายที่เป็นสากลตามระบบ GHS (Globally Harmonize System) ไว้ที่ภาชนะบรรจุแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ เรื่องระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555 กรณีของแร่ใยหินที่นำเข้ามาเป็นสารเดี่ยวกฎหมายได้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 13 มีนาคม 2556 และผู้นำเข้าทุกรายต้องปฏิบัติตามสรุป ประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้ผลิตในประเทศไทย มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประกอบด้วย กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

1.4 การศึกษา และทบทวนเรื่องประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้รับเหมาในประเทศไทย

การศึกษาเพื่อทบทวนประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้รับเหมาในประเทศไทย มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และกรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555)

1) **กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน** กำหนดให้ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติลูกจ้าง ห้ามลูกจ้างทำงานบริเวณที่มีปริมาณฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศเกินกว่า 5 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนค่ามาตรฐานตามมาตรฐานสากล (American Conference of Industrial Hygienists : ACGIH-TLV) ปี พ.ศ. 2549 กำหนดให้ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติของลูกจ้างห้ามมีฝุ่นแร่ใยหิน ในบรรยากาศการทำงานมีปริมาณเกินกว่า 0.1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร นอกจากนี้ก็มีค่ามาตรฐานอื่นๆ เช่น ค่าความปลอดภัยในบรรยากาศการทำงาน (Permissible Exposure Limits; PELs) ของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) กำหนดไว้ที่ 0.1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร และในระยะเวลา 30 นาที ควรไม่เกิน 1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร การควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจากการทำงานได้อีกทางหนึ่งด้วย

กำหนดกิจกรรมที่เกี่ยวกับแร่ใยหิน เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ เช่น กิจกรรมการอัดผ้าเบรก ผ้าคลัชท์ กระเบื้องมุงหลังคา กระเบื้องยาง ผ้าเพดาน ท่อน้ำ และกิจกรรมการก่อสร้าง เป็นต้น

2) **พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541** มาตรา 48 ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างซึ่งเป็นเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีที่เป็นอันตรายตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ให้

ไว้ ณ วันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2541 ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างซึ่งเป็นเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี ทำงานผลิตหรือขนส่งสารก่อมะเร็งตามรายชื่อในบัญชีท้ายกฎกระทรวง ซึ่งมีรายชื่อแอสเบสตอส

สรุป ประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้รับเหมาในประเทศไทย มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประกอบด้วย กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน และพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

1.5 การศึกษา และทบทวนเรื่องประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้บริโภคในประเทศไทย

การศึกษาเพื่อทบทวนประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้บริโภคในประเทศไทย มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา และกรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555)

กฎหมายความปลอดภัยว่าด้วยความปลอดภัยของผู้บริโภค

1) **พ.ร.บ. คุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522** ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหินต้องถูกควบคุมฉลาก โดยคณะกรรมการว่าด้วยฉลากตาม พ.ร.บ. คุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 มาตรา 30 และผู้ประกอบการจะต้องกำหนดวิธีการใช้ วิธีเก็บรักษา คำเตือน หรือข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าที่ถูกต้องและชัดเจนตามสมควร หากผู้ประกอบการละเลยและผู้บริโภคเกิดความเสียหาย ผู้ประกอบการจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นตาม พ.ร.บ. ความรับผิดต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากสินค้าที่ไม่ปลอดภัย พ.ศ. 2551 มาตรา 5

2) **พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 มาตรา 31** ให้รัฐมนตรีมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดให้กิจการใดเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ที่ 5/2538 ลงวันที่ 20 กรกฎาคม 2538 เรื่อง กิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ กำหนดให้กิจการต่อไปนี้เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ประกอบด้วย กิจการที่เกี่ยวกับยานยนต์ เครื่องจักรหรือเครื่องกล ได้แก่ การอัดผ้าเบรก ผ้าคลัทช์ กิจการที่เกี่ยวกับหิน ดิน ทราย ซีเมนต์ หรือวัตถุที่คล้ายคลึง ได้แก่ การผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสม เช่น ผ้าเบรก ผ้าคลัทช์ กระเบื้องมุงหลังคา กระเบื้องยาง ฝ้า เพดาน ท่อน้ำ เป็นต้น และกิจกรรมอื่นๆ ได้แก่ การก่อสร้าง

3) **พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535** ให้ไว้ ณ วันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2535 มาตรา 18 กำหนดให้แร่ใยหินเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ในการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับใบอนุญาต

4) **ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538** ประกาศ ณ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2538 ได้กำหนดให้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3

นอกจากนี้ กระทรวงสาธารณสุขได้เล็งเห็นถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพและชีวิตของผู้ที่ทำงานหรืออาจได้รับสัมผัสแร่ใยหิน จึงได้กำหนดแผนงานและได้ประกาศว่า เพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ทำงาน ควรจะมีการ “ติดฉลาก” สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบ และควรให้ความรู้กับประชาชนและผู้ทำงานในภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับอันตรายของแร่ใยหินและวิธีการป้องกันตนเองจากการฟุ้งกระจาย เพื่อป้องกันอันตรายต่อสุขภาพสำหรับผู้ที่อยู่อาศัยและผู้ที่มีโอกาสสัมผัสกับแร่ใยหิน

สรุป ประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้บริโภคในประเทศไทย มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประกอบด้วย พ.ร.บ. คุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 และพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

2. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

2.1 การสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย

การสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทยครั้งนี้เป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi structure interview) กับผู้ผลิตที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน เพื่อศึกษาถึงการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหิน โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตที่เลือกมาแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 10 ราย ในบริษัทกระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ซึ่งสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์โดยตรง ทั้งผู้บริหาร ผู้ควบคุม และผู้ปฏิบัติการในระหว่างวันที่ 2 ถึง 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดโดยสรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย

ประเด็นคำถาม	ผลการสัมภาษณ์โดยสรุป
1. ท่านทราบหรือไม่ว่าแร่ใยหินเป็นอันตรายต่อสุขภาพ	- ร้อยละ 90 ทราบถึงอันตรายของแร่ใยหินที่มีต่อสุขภาพ - ร้อยละ 10 ไม่ทราบถึงอันตรายของแร่ใยหินที่มีต่อสุขภาพ
2. ท่านเคยพบเห็นว่าโรงงานของท่านมีคนป่วยจากแร่ใยหินหรือไม่	- ผู้ผลิตทั้งหมด (ร้อยละ 100) ไม่เคยพบเห็นว่ามีคนป่วยจากแร่ใยหิน

ตารางที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ผลการสัมภาษณ์โดยสรุป
3. ท่านทราบหรือไม่ว่าแร่ใยหินเป็นอันตรายต่อสุขภาพอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 38.46 มีความเห็นว่าแร่ใยหินทำให้เกิดการระคายเคืองทางหายใจและเป็นอันตรายต่อปอด - ร้อยละ 23.07 มีความเห็นว่าแร่ใยหินทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังแต่สามารถป้องกันได้ - ร้อยละ 23.07 มีความเห็นว่าแร่ใยหินไม่อันตรายเนื่องจากโรงงานใช้แร่ใยหินชนิดไม่มีอันตราย - ร้อยละ 7.69 มีความเห็นว่ามีความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง - ร้อยละ 7.69 มีความเห็นว่าอันตรายต่อเนื้อเยื่อและพังผืด
4. โรงงานท่านมีมาตรการในการใช้แร่ใยหินอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 34.78 ใช้วิธีการพรมน้ำบริเวณพื้นที่ใยหินป้องกันฝุ่นกระจาย - ร้อยละ 21.73 ใช้วิธีการสวมหน้ากากกรองใยหิน - ร้อยละ 17.39 ใช้วิธีการแยกพื้นที่จัดเก็บและการใช้งานแร่ใยหินอย่างชัดเจน - ร้อยละ 17.39 ใช้วิธีการสวมชุดแขนยาว ถุงมือ แวนตา เพื่อป้องกัน - ร้อยละ 8.69 ใช้วิธีการมีป้ายเตือนและมีคู่มือการทำงานกับใยหิน
5. โรงงานของท่านมีการวิเคราะห์ตรวจแร่ใยหินปนเปื้อนในอากาศหรือไม่ ผลวิเคราะห์เป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 66.66 ได้มีการจัดการวิเคราะห์ฝุ่นแร่ใยหินทุกปี ซึ่งมีผลการวิเคราะห์เป็นไปตามมาตรฐาน (น้อยกว่า 0.01 fiber/cm³) - ร้อยละ 33.33 ไม่มีมาตรการควบคุมเพราะโรงงานมีการทำงานเป็นระบบเปียก
6. ท่านมีข้อเสนอแนะในการป้องกันฝุ่นแร่ใยหินอย่างไร (เพิ่มเติมตามประสบการณ์ของท่าน)	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 27.37 เสนอแนะว่ากรณีฉุกเฉินที่ต้องสัมผัสใยหินต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตาม เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) - ร้อยละ 27.37 เสนอแนะให้พรมน้ำให้ฝุ่นใยหินจับตัวกันลดการฟุ้งกระจาย - ร้อยละ 27.37 เสนอให้ทำโรงงานเป็นระบบเปียก สเปรย์น้ำทำให้ไม่มีฝุ่นและทำความสะอาดเข้าเย็น

ตารางที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ผลการสัมภาษณ์โดยสรุป
6. ท่านมีข้อเสนอแนะในการป้องกันฝุ่นแร่ใยหินอย่างไร (เพิ่มเติมตามประสบการณ์ของท่าน)	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 9.09 เสนอให้ใช้ระบบปิดในขบวนการผลิตใยหิน มีการพรมน้ำในระบบรวมทั้งการใช้ถุงกรองฝุ่นใยหิน - ร้อยละ 9.09 เสนอให้เพิ่มการสวมหมวกคลุมผมป้องกันฝุ่นใยหิน
7. ถ้าโรงงานของท่านไม่ใช่แร่ใยหิน แต่ใช้สารทดแทนอื่นมาเป็นวัตถุดิบท่านคิดว่ามีผลต่อโรงงานของท่านอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 50 เห็นว่าต้นทุนการผลิตจะสูงขึ้นเพราะวัตถุดิบทดแทนมีราคาสูง - ร้อยละ 25 เห็นว่ารายได้ของโรงงานและพนักงานลดลง - ร้อยละ 12.5 เห็นว่าพนักงานจะตงงานเพราะไม่มีวัตถุดิบที่มีคุณภาพเทียบเท่าใยหินและไม่สามารถจัดหาในประเทศได้อีกทั้งมีแนวโน้มขาดแคลน - ร้อยละ 6.25 เห็นว่าโบนัสจะน้อย - ร้อยละ 6.25 เห็นว่าบริษัทจะต้องลงทุนปรับปรุงเครื่องจักรให้เหมาะกับวัตถุดิบตัวใหม่ทำให้พนักงานต้องเรียนรู้งานใหม่
8. ท่านคิดว่าจะสามารถดำเนินธุรกิจต่อได้หรือไม่ถ้าไม่ใช่แร่ใยหินแต่ใช้สารทดแทนอื่น ๆ มาเป็นวัตถุดิบ	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 60 เห็นว่าบริษัทจะสามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้ - ร้อยละ 40 เห็นว่าบริษัทจะไม่สามารถดำเนินธุรกิจต่อได้
9. ทางออกที่ดีที่สุดสำหรับประเทศไทยในการปรับเปลี่ยนในการใช้หรือไม่ใช้แร่ใยหินเป็นวัตถุดิบ	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 70 เห็นว่าควรใช้แร่ใยหินต่อไป - ร้อยละ 10 เห็นว่าควรเลือกใช้ใยหินหรือไม่ใช้ก็ได้ - ร้อยละ 10 เห็นว่าควรแสวงหากลยุทธ์ศาสตร์มาต่อสู่ทางธุรกิจ - ร้อยละ 10 เห็นว่าควรทำการเปรียบเทียบระหว่างการใช้งานสินค้าที่มีใยหินและไม่มีใยหิน

จากผลการสัมภาษณ์ผู้ผลิต เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย สรุปได้ว่า ผู้ผลิตส่วนใหญ่ทราบถึงอันตรายของแร่ใยหินที่มีต่อสุขภาพ ผู้ผลิตทั้งหมด (ร้อยละ 100) ไม่เคยพบเห็นว่ามีคนป่วยจากแร่ใยหิน ผู้ผลิตส่วนใหญ่มีความเห็นว่าแร่ใยหินทำให้เกิดการระคายเคืองหากหายใจและเป็นอันตรายต่อปอด ผู้ผลิตส่วนใหญ่จึงใช้วิธีการพรมน้ำบริเวณพื้นที่ใยหินป้องกันฝุ่นกระจาย โดยผู้ผลิตได้มีการจัดการวิเคราะห์ฝุ่นแร่ใยหินทุกปี ซึ่งมีผลการวิเคราะห์เป็นไปตามมาตรฐาน (น้อยกว่า 0.01 fiber/cm³) และมีข้อเสนอแนะในการป้องกันฝุ่นแร่ใยหินคือกรณีฉุกเฉินที่ต้องสัมผัสใยหินควรจะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตาม เอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) หรือพรมน้ำให้ฝุ่นใยหินจับตัวกันลดการฟุ้งกระจาย หรือให้ทำโรงงานเป็น

ระบบเปียก สเปรย์น้ำทำให้ไม่มีฝุ่นและทำความสะอาดเข้าเย็น สำหรับการใส่สารทดแทนอื่นมาเป็น
วัตถุดิบผู้ผลิตส่วนใหญ่เห็นว่าจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นเพราะวัตถุดิบทดแทนอาจมีราคาสูง
อย่างไรก็ตามก็ยังเห็นว่าบริษัทจะสามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้ แต่ทางออกที่ดีที่สุดสำหรับประเทศ
ไทยคือควรใช้แร่ใยหินต่อไป

2.2 การสัมภาษณ์ผู้รับเหมา เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินโครโซไทล์ใน ประเทศไทย

การสัมภาษณ์ผู้รับเหมา เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ใน
ประเทศไทยครั้งนี้เป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง กับผู้รับเหมาที่ต้องทำงานเกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน
เพื่อศึกษาถึงการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหิน โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง
ผู้รับเหมาในเขตภาคกลาง โดยเลือกจังหวัดที่เป็นตัวอย่างแบบการสุ่มแบบง่าย (Simple random
sampling) แบบไม่ใส่คืน โดยได้ตัวแทนคือ จังหวัดลพบุรี และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง
(Purposive sampling) จำนวน 10 ราย ที่มีส่วนเกี่ยวข้องการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในระหว่าง
วันที่ 2 ถึง 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content
analysis) ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดโดยสรุปดังตาราง 2

ตารางที่ 2 ผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมา เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหิน ชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย

ประเด็นคำถาม	ผลการสัมภาษณ์
1. ท่านทราบหรือไม่ว่าแร่ใยหินที่อยู่ใน กระเบื้องมุงหลังคาเป็นอันตรายต่อ สุขภาพอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 50 ทราบว่าอาจเป็นมะเร็งปอด - ร้อยละ 20 ทราบว่าอาจทำให้เกิดปัญหาต่อระบบหายใจ - ร้อยละ 10 ทราบว่าอาจมีผลต่อข้อปวดแต่ยังไม่ชัดเจน - ร้อยละ 10 ทราบว่าอาจทำให้แสบผิวหนังหากสัมผัส - ร้อยละ 10 ทราบว่ายังไม่เห็นว่ามีใครป่วยเป็นอะไร
2. ท่านมีมาตรการในการควบคุมการ ติดตั้งกระเบื้องมุงหลังคาที่มี ส่วนผสมแร่ใยหินอย่างไรและมี ข้อเสนอแนะอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 50 เห็นว่าควรใช้ผ้าปิดจมูก - ร้อยละ 25 เห็นว่าควรสวมถุงมือเวลาติดตั้ง - ร้อยละ 12.5 เห็นว่าควรใช้การฉีดน้ำบริเวณที่ตัด - ร้อยละ 6.25 เห็นว่าควรเปลี่ยนไปใช้กระเบื้องที่ไม่มีใยหิน - ร้อยละ 6.25 เห็นว่าควรใช้หน้ากากกันฝุ่น
3. การติดตั้งระหว่างกระเบื้องมุง หลังคาที่มีส่วนผสมแร่ใยหินกับไม่มี ส่วนผสมแร่ใยหินมีลักษณะเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 80 เห็นว่าการติดตั้งไม่แตกต่างกัน - ร้อยละ 10 เห็นว่าการติดตั้งแตกต่างกัน - ร้อยละ 10 ไม่ทราบว่าติดตั้งแตกต่างหรือไม่แตกต่าง
4. ท่านคิดว่าสารทดแทนแร่ใยหินนั้นมี คุณสมบัติเทียบเท่าแร่ใยหินได้ 100% หรือไม่อย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 60 ไม่แน่ใจ - ร้อยละ 20 ไม่ทราบ - ร้อยละ 10 น่าจะแทนกันได้ - ร้อยละ 10 ไม่น่าจะได้ เพราะแร่ใยหินดีกว่า

จากผลการสัมภาษณ์ผู้รับเหมา เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในประเทศไทย สรุปได้ว่า ผู้รับเหมาส่วนใหญ่ทราบว่าแร่ใยหินที่อยู่ในกระเบื้องหลังคาเป็นอันตราย ต่อสุขภาพโดยอาจเป็นมะเร็งปอดได้ สำหรับมาตรการในการควบคุมการติดตั้งกระเบื้องหลังคาที่มี ส่วนผสมแร่ใยหินส่วนใหญ่เห็นว่าควรใช้ผ้าปิดจมูก ส่วนความเห็นเกี่ยวกับการติดตั้งกระเบื้อง หลังคาที่มีส่วนผสมแร่ใยหินกับไม่มีส่วนผสมแร่ใยหิน เห็นว่าการติดตั้งไม่แตกต่างกัน และผู้รับเหมา ส่วนใหญ่ยังไม่แน่ใจว่าสารทดแทนแร่ใยหินนั้นมีคุณสมบัติเทียบเท่าแร่ใยหินได้ 100%

2.3 ข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคในเรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย

ข้อเสนอแนะจากศึกษาผู้ผลิต และผู้รับเหมาเกี่ยวกับการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย เช่น

- การใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิตเป็นแบบระบบปิดตั้งแต่ขบวนการลงเยื่อ การปิดตัวเยื่อ การบดถลุงพลาสติกเยื่อ ซึ่งสามารถนำไปรวมกับใยหินเพื่อเป็นส่วนผสมในการผลิตกระเบื้องได้โดยเข้าไปคลุกเคล้าเปิดตัวใยหินใน Edge Runner และขั้นตอนนี้ได้มีการพรมน้ำในระบบเพื่อป้องกันฝุ่นใย หินออกนอกระบบ นอกจากนี้เองยังมีถุงกรองฝุ่นใยหิน (ชุด Dust opener) ทำหน้าที่กรองฝุ่นอีก ชั้นหนึ่ง จึงมั่นใจได้ว่าฝุ่นใยหินจะไม่สามารถออกนอกระบบการผลิตได้
- กรณีฉุกเฉินที่ต้องสัมผัสกับใยหินต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตามกำหนดของ SDS และพยายามพรมน้ำให้จับตัวกับฝุ่นใยหินเพื่อลดการฟุ้งกระจาย
- ต้องดูแลพื้นที่การทำงานไม่ให้เกิดฝุ่น โดยการพรมน้ำทุก 4 ชั่วโมง และต้องควบคุมดูแล พนักงานให้ใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล
- ต้องเพิ่มเรื่องการสวมหมวกคลุมผมเพื่อป้องกันฝุ่นใยหิน และควรเพิ่มการวิเคราะห์ฝุ่นใยหิน ในเนื้อเยื่อและผิวหนัง
- การใช้งานต้องอยู่ในพื้นที่มิดชิดไม่ฟุ้งกระจาย และผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคล รวมถึงพื้นที่ต้องเป็นพื้นที่ที่มีความชื้นลดการฟุ้งกระจายตัว
- กำหนดพื้นที่ต้องห้ามในบริเวณที่มีการใช้ใยหินและเมื่อพบใยหินต้องสวมถุงมือยาง แวนตา และชุดป้องกัน

3. ข้อมูลจากการใช้แบบสอบถาม

3.1 ข้อมูลจากผู้บริโภค เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ใน ประเทศไทย

การสอบถามผู้บริโภค เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ใน ประเทศไทยครั้งนี้เป็นการสอบถามโดยใช้แบบสอบถามกับผู้บริโภค ซึ่งครอบคลุมทั้งนักเรียน นิสิต นักศึกษา ข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ นักธุรกิจ พนักงานบริษัทเอกชน เกษตรกร และอื่นๆ ทั้งนี้ เพื่อศึกษาถึงการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหิน โดยคณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่ม

ตัวอย่างผู้บริโภค จำนวน 100 ราย ในระหว่างวันที่ 18 มิถุนายน ถึงวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 ในเขตภาคกลางโดยเลือกจังหวัดที่เป็นตัวอย่างแบบการสุ่มแบบง่าย แบบไม่ใส่คืน โดยได้ตัวแทนคือจังหวัดลพบุรี หลังจากนั้นจะดำเนินการเก็บตัวอย่างแบบการเลือกตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience sampling) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาจำนวนและร้อยละ ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดโดยสรุปดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลจากการสอบถามผู้บริโภค เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย

ประเด็นคำถาม	ผลการสัมภาษณ์
1. แร่ใยหินที่ใช้ในประเทศไทยเป็นชนิดใด	- ร้อยละ 75.0 ตอบว่าไม่ทราบ - ร้อยละ 24.0 ตอบว่าทราบ
2. เคยพบเห็นว่ามีคนป่วยจากแร่ใยหินที่อยู่ในกระเบื้องมุงหลังคา	- ร้อยละ 88.0 ตอบว่าไม่เคยพบเห็น - ร้อยละ 12.0 ตอบว่าเคยพบเห็น
3. กระเบื้องมุงหลังคาที่มีแร่ใยหินกับไม่มีแร่ใยหินอันไหนอายุการใช้งานกว่ากัน	- ร้อยละ 91.0 ตอบว่าไม่ทราบ - ร้อยละ 19.0 ตอบว่าทราบ
4. กระเบื้องมุงหลังคาที่มีแร่ใยหินกับไม่มีแร่ใยหินอันไหนแข็งแรงกว่ากัน	- ร้อยละ 93.0 ตอบว่าไม่ทราบ - ร้อยละ 24.0 ตอบว่าทราบ
5. กระเบื้องมุงหลังคาที่มีแร่ใยหินกับไม่มีแร่ใยหินอันไหนราคาแพงกว่ากัน	- ร้อยละ 90.0 ตอบว่าไม่ทราบ - ร้อยละ 10.0 ตอบว่าทราบ
6. กระเบื้องมุงหลังคาที่ไม่มีส่วนผสมแร่ใยหินแต่มีสารอื่นทดแทน สารทดแทนนี้ไม่มีอันตรายต่อสุขภาพ	- ร้อยละ 78.8 ตอบว่าไม่ทราบ - ร้อยละ 21.2 ตอบว่าทราบ
7. สารทดแทนมีคุณสมบัติเทียบเท่ากับแร่ใยหิน	- ร้อยละ 79.0 ตอบว่าไม่ทราบ - ร้อยละ 21.0 ตอบว่าทราบ
8. กรณีทางแพทย์ไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าแร่ใยหินเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ยังจะใช้กระเบื้องที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินหรือไม่	- ร้อยละ 61.0 ตอบว่าจะไม่ใช้อีก - ร้อยละ 39.0 ตอบว่าจะยังคงใช้ต่อไป
9. จะเปลี่ยนหรือไม่ ถ้ากระเบื้องมุงหลังคาไม่ผสมแร่ใยหินแต่มีสารอื่นทดแทนที่มีราคาแพงกว่า	- ร้อยละ 61.0 ตอบว่าจะเปลี่ยน - ร้อยละ 39.0 ตอบว่าจะไม่เปลี่ยน
10. มีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมแร่ใยหินในระดับใด	- ร้อยละ 80.0 ตอบว่ามีรู้น้อย - ร้อยละ 18.0 ตอบว่ามีรู้นปานกลาง - ร้อยละ 2.0 ตอบว่ามีรู้นมาก

ผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย อายุไม่เกิน 30 ปี มีสถานภาพโสด ระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นิสิต/นักศึกษา และมีรายได้ต่อเดือนระหว่าง 10,001-20,000 บาท เป็นส่วนใหญ่

จากผลการสอบถามผู้บริโภค เรื่องการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย สรุปได้ว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังไม่ทราบว่าแร่ใยหินที่ใช้ประเทศไทยเป็นชนิดใด และยังไม่เคยพบเห็นผู้ป่วยจากแร่ใยหิน นอกจากนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่ก็ยังไม่ทราบว่าระหว่างกระเบื้องมุงหลังคาที่มีแร่ใยหินกับไม่มีแร่ใยหินอันไหนอายุการใช้งาน และ/หรือแข็งแรง และ/หรือราคาแพงกว่ากัน ในประเด็นเกี่ยวกับสารทดแทนแร่ใยหินผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังไม่ทราบว่าจะสามารถทดแทนแร่ใยหินได้หรือไม่ รวมทั้งไม่ทราบว่าสารทดแทนมีอันตรายต่อสุขภาพหรือไม่ ส่วนกรณีที่ว่าถ้าทางแพทย์ไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าแร่ใยหินเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ก็จะไม่ใช่กระเบื้องที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินอีก และจะเปลี่ยนไปใช้กระเบื้องมุงหลังคาที่มีสารอื่นทดแทนแม้จะมีราคาแพงมากกว่า แต่โดยภาพรวมแล้วผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นว่าตนเองยังมีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมแร่ใยหินในระดับน้อย

4. สรุปผลการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ

ประเทศไทยมีกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมและมาตรการในการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประกอบด้วย กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538 และในปัจจุบันก็มีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2554 เห็นชอบตามมติสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2553 ที่เสนอให้สังคมไทยไม่ต้องใช้แร่ใยหิน โดยเฉพาะการห้ามนำเข้า ผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหิน และมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2555 เรื่องผลการประชุมคณะกรรมการการค้าและความร่วมมือทางเศรษฐกิจ ครั้งที่ 1 ภายใต้คณะกรรมการความร่วมมือทวิภาคีไทย-รัสเซีย ซึ่งได้จัดตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจภายใต้คณะอนุกรรมการด้านการค้าและความร่วมมือทางเศรษฐกิจ ไทย-รัสเซีย เพื่อตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้แร่ใยหินโครโซไทล์ และจัดทำข้อเสนอแนะในการใช้แร่ใยหินและผลิตภัณฑ์อย่างปลอดภัย ส่วนมาตรการและการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศจากรายงานก่อนหน้านี้ จะเห็นได้ว่าหลายประเทศได้ประกาศห้ามใช้แร่ใยหิน (Asbestos) ในอุตสาหกรรมต่างๆ แต่ต่อมาเมื่อได้พิจารณาถึงข้อเท็จจริงโดยละเอียดเกี่ยวกับแร่ใยหินซึ่งพบว่าแร่ใยหินประกอบด้วย 6 ชนิด แบ่งเป็นสองกลุ่ม ในกลุ่มที่หนึ่งคือแอมฟีโบล (Amphibole) ครอซิโดไลท์ (Crocidolite) อะโมไซต์ (Amosite) ทริโมไลท์ (Trimolite) แอนโทรฟีไลท์ (Anthrophilite) และ แอกทิโนไลท์ (Actinolite) ส่วนกลุ่มที่สองคือกลุ่มเซอร์เพนไทน์ (Serpentine) ได้แก่โครโซไทล์ (Chrysotile) แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ดังนั้นในระยะต่อมาจึงมีการประกาศห้ามเฉพาะบางชนิดเท่านั้น โดยแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มีการอนุญาตให้ใช้ในประเทศต่างๆ หลายประเทศ แต่ทั้งนี้ก็ต้องมีมาตรการในการใช้อย่างรัดกุมและปลอดภัย อย่างเช่นประเทศ

สหรัฐอเมริกา แคนาดา และรัสเซีย ที่เป็นประเทศที่ให้ความสำคัญกับเรื่องของสุขภาพอย่างมาก และ
ยังอนุญาตให้ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับประเทศไทยที่มีการ
อนุญาตให้ใช้มาเป็นเวลานานกว่า 70 ปี

ส่วนที่ 2 การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใย หินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซ
ไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ มีรายละเอียดดังนี้

1. การศึกษาและทบทวนผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหิน ชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซ
ไทล์ในประเทศไทย มีรายละเอียดดังนี้

“แร่ใยหิน” หรือ “แอสเบสตอส” (Asbestos) เป็นฝุ่นชนิดหนึ่งที่คนส่วนใหญ่ไม่รู้จักรัก และ
ไม่คาดคิดว่าจะมีอันตรายต่อสุขภาพ แร่ใยหินเป็นแร่ที่ประกอบด้วยธาตุแมกนีเซียม เหล็ก ซิลิเกต
และธาตุอื่น ๆ เล็กน้อย แร่ใยหินที่พบในธรรมชาติจะแทรกตัวอยู่ในเนื้อหิน มีลักษณะเป็นเส้นใยอยู่
รวมกันเป็นมัด มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า คุณสมบัติพิเศษ คือ ทนไฟ ไม่นำ
ความร้อนและไฟฟ้า มีความแข็งแรงเหนียวและยืดหยุ่น ทนกรดและด่างได้ดี จากคุณสมบัติดังกล่าวจึง
นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างกว่า 90% เช่น การผลิตกระเบื้องมุงหลังคา ท่อซีเมนต์ ฝ้าเบรก
คลัตช์ กระเบื้องปูพื้น วัสดุกันไฟหรือความร้อน แม้ว่าแร่ใยหินจะมีข้อดีที่ทำให้คุณสมบัติต่างๆ ของ
ผลิตภัณฑ์ดีขึ้น แต่ก็มีข้อเสียตามมาด้วยเช่นกัน คือ มีผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของคน แร่ใยหิน
เป็นอันตรายต่อสุขภาพอย่างมาก ฝุ่นละอองของมันสามารถฟุ้งกระจายลอยอยู่ในอากาศได้เป็น
เวลานาน ผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสแร่ใยหินคือ กลุ่มคนที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรมและ
โรงงานที่มีการใช้แร่ใยหิน รวมถึงผู้ที่ทำงานก่อสร้างและรีออาคาร โรคและความผิดปกติที่สำคัญที่มี
สาเหตุมาจากแร่ใยหิน คือ โรคมอดหิน หรือโรคแอสเบสโทซิส (Asbestosis) ซึ่งจะมีพังผืดเกิดขึ้นที่
ปอด และมะเร็งเยื่อหุ้มปอด (Mesothelioma) รวมทั้งมะเร็งปอด (Lung cancer) สำหรับการเกิด
โรคที่กล่าวมาจะใช้เวลาประมาณ 15-35 ปี ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ได้รับสัมผัสฝุ่นใยหิน และพฤติกรรม
ส่วนบุคคล เช่น การสูบบุหรี่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นต้น (ฤทธิรัตน์ มหาบุญปิติ.
2554)

แต่จากการเสวนาในหัวข้อ “นานาทัศนะการใช้ใยหินในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่”
ซึ่ง สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา (2556) กล่าวถึงการควบคุมแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ภายใต้อนุสัญญา
เตอร์ตัมว่าด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกัน
กำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ ว่า ที่ประชุมคณะกรรมการทบทวนสารเคมี
(Chemical Review Committee-CRC) ครั้งที่ 7-9 พฤษภาคม 2556) ยังไม่มีมติให้บรรจุ

การห้ามและ/หรือจำกัดการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์อย่างเข้มงวดไว้ในภาคผนวก 3 ของอนุสัญญา
รอตเตอร์ดัมฯ ทั้งนี้เนื่องจากการคัดค้านจากประเทศสมาชิกในประเด็นที่ยังไม่มีหลักฐานอันตรายที่
เพียงพอ ประกอบกับยังไม่มีสารทดแทนที่ทัดเทียมด้านราคาและคุณภาพ นอกจากนี้ยังอาจส่งผล
กระทบต่อการค้าได้ และคาดว่าจะนำประเด็นดังกล่าวเข้าประชุมอีกครั้งในปี 2558

นอกจากนี้ สมชัย บวรกิตติ (2556) ได้กล่าวถึงสถานการณ์ใยหินในประเทศไทย ในการ
เสวนาหัวข้อ “นานาทัศนะการใช้ใยหินในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่” ว่า ในประเทศไทยเมื่อ
30 ปีก่อนมีรายงานการสำรวจตรวจพบแร่ใยหินชนิดแอมฟีโบลในปอดถึงร้อยละ 33 แต่ในปัจจุบัน
การตรวจกลับพบแร่ใยหินเพียง 1 ราย จากการตรวจ 99 ราย (คิดเป็นร้อยละ 1.1) และไม่พบใน
คนงานโรงงานที่ใช้ใยหิน ข้อมูลนี้เป็นหลักฐานบ่งชี้ว่าคนงานโรงงานอุตสาหกรรมไทยที่ใช้ใยหินอาจ
ไม่ได้สัมผัสใยหินในสถานประกอบการ ซึ่งก็ตรงกับรายงานการพบผู้ป่วยโรคปอดใยหินเพียงรายเดียว
ในประเทศไทย โดยพบในคนงานโรงงานผลิตแป้งฝุ่นทาตัวเมื่อ 36 ปีที่แล้ว อนึ่ง รายงานผู้ป่วยเนื้อ
งอกเยื่อเยื่อ (เมโสเธลิโอมา) ในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2547 จนถึงปัจจุบันจำนวน 77 ราย ก็ไม่มี
หลักฐานที่แน่ชัดพอที่จะยืนยันได้ว่าเกิดจากใยหิน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การใช้ใยหินในอุตสาหกรรมใน
ประเทศไทยไม่เป็นปัญหาต่อสุขภาพผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไป ถ้าฝ่ายรัฐที่เกี่ยวข้อง
(กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงสาธารณสุข) ยังคงเข้มงวดกวดขันและควบคุมดูแลกระบวนการ
อุตสาหกรรมดังเช่นที่ปฏิบัติมาตลอด

สอดคล้องกับ วรชัย ศิริกุลชยานนท์ (2556) ที่ได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับใยหินและเนื้องอกเยื่อ
เยื่อในประเทศไทย จากการเสวนาหัวข้อ “นานาทัศนะการใช้ใยหินในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็น
หรือไม่” พบว่า ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมที่ใช้ใยหิน ได้แก่ โรงงานกระเบื้องซีเมนต์ ท่อน้ำซีเมนต์ ผ้า
ห้ามล้อ แต่อย่างไรก็ตาม ฝุ่นใยหินในโรงงานเหล่านี้มีปริมาณที่ต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่ามีเอกสารที่
กล่าวถึงโรคใยหิน 9 รายการ แต่ก็เป็นประเด็นที่ถกเถียงกันในด้านการวินิจฉัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการ
แยกจากโรคสาเหตุอื่นๆ เช่น วัณโรค โรคปอดฝุ่นสารอื่น สอดคล้องกับ รังสรรค์ ปุષปะาคม (2556) ที่
ได้กล่าวถึงประสบการณ์โรคเหตุใยหินในประเทศไทย จากการเสวนาหัวข้อ “นานาทัศนะการใช้ใยหิน
ในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่” ว่า จากประสบการณ์โรคที่เกิดจากใยหินนับตั้งแต่มีการนำเข้า
มาใช้ในภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย 75 ปีมาแล้ว พบผู้ป่วยโรคปอดใยหินเพียง 1 ราย ใน
โรงงานผลิตแป้งฝุ่นทาตัว เมื่อ พ.ศ. 2520 หลังจากนั้นยังไม่มีรายงานโรคสาเหตุจากใยหินที่มีหลักฐาน
ชัดเจนอีกเลยและผลการศึกษาของ อิง เหวย หวัง (2555) ที่สัมภาษณ์พนักงานและลูกจ้างที่ทำงานใน
โรงงานอุตสาหกรรมผลิตกระเบื้องใยหิน พบว่า พนักงานทุกคนมีการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี
โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบทางเดินหายใจและปอด ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการสุขภาพ
แห่งชาติ (สช.) พนักงานส่วนใหญ่ทำงานในโรงงานมากกว่าสิบปี ไม่มีปัญหาเรื่องสุขภาพเกี่ยวกับ
ระบบทางเดินหายใจและปอด

การศึกษาทางด้านระบาดวิทยา “การพบใยหินในแป้งทัลคัมที่ใช้ทาตัว และวัสดุปลูกเวอร์มิ-
คูไลท์ ที่อาจเป็นแหล่งสัมผัสใยหินให้เข้าสู่ร่างกายได้ มีรายงานศึกษาศพ 330 รายที่พบเหตุใยหินถึง
ร้อยละ 33 โดยที่ไม่มีประวัติการสัมผัสสารใยหิน”

พบแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ปนเปื้อนโดยธรรมชาติอยู่ในวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น กระเบื้องซีเมนต์ปลอดฝุ่นใยหิน แป้งทาตัว ปู่ และผลิตภัณฑ์ที่มีซิลิกาผสม อยู่ในปริมาณไม่มากนัก ดังนั้นการควบคุมให้สังคมปลอดใยหินตามกฎหมายวัตถุอันตรายจึงมีประเด็นปัญหาในทางปฏิบัติเช่นเดียวกับ PCBs (Polychlorinated Biphenyls)

สมาคมสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งเอเชีย (2555) ได้ศึกษาเพื่อหามาตรการป้องกันการสัมผัสใยหินโครโซไทล์ในการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องหลังคา พบว่า การรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องใย มีค่าปริมาณฝุ่นที่ตัวบุคคลพบอยู่ช่วง 0.03-0.08 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ค่าเฉลี่ย 0.052 เส้นใย/ลบ.ซม.) บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานพบอยู่ในช่วง 0.02-0.10 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ค่าเฉลี่ย 0.042 เส้นใย/ลบ.ซม.) กรณีการติดตั้งกระเบื้องใหม่และรื้อกระเบื้องปราศจากใยหิน แล้วมุงกระเบื้องใยหินไปพร้อมกันใช้เครื่องเจาะไฟฟ้าไม่มีการตัดกระเบื้อง ค่าตรวจวัดที่ตัวบุคคลอยู่ในช่วง 0.36-0.06 เส้นใย/ลบ.ซม. ได้ค่าเฉลี่ย 0.05 เส้นใย/ลบ.ซม. ค่าที่ตรวจวัดบริเวณพื้นที่อยู่ในช่วง 0.02-0.05 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.033 เส้นใย/ลบ.ซม.) โดยไม่มีการตัดกระเบื้อง กรณีรื้อถอนกระเบื้องเก่าและมุงกระเบื้องใหม่ไปพร้อมกันโดยใช้การเจาะด้วยมือ ค่าที่ตรวจวัดได้ที่ตัวบุคคลอยู่ในช่วง 0.03-0.08 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.055 เส้นใย/ลบ.ซม.) ค่าตรวจวัดบริเวณพื้นที่อยู่ในช่วง 0.02-0.04 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.03 เส้นใย/ลบ.ซม.) โดยไม่มีการตัดกระเบื้อง กรณีรื้อกระเบื้องเก่าและมุงกระเบื้องใหม่ และมีการตัดกระเบื้องตรวจวัดที่ตัวบุคคลอยู่ในช่วง 0.05-0.06 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.055 เส้นใย/ลบ.ซม.) ค่าที่ตรวจวัดบริเวณปฏิบัติงานอยู่ในช่วง 0.03-0.10 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.057 เส้นใย/ลบ.ซม.)

สำหรับการศึกษาของ วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ และคณะ (2547) ที่ศึกษาความเสี่ยงต่อสุขภาพและอนามัยของประชาชนจากแอสเบสตอสในอาคาร พบว่า ความเข้มข้นของเส้นใยแอสเบสตอสในอาคารสำนักงาน มีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.0009 เส้นใย/ลบ.ซม. โดยมีค่าต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 0.0000 และ 0.0036 เส้นใย/ลบ.ซม. ตามลำดับ และความเข้มข้นของเส้นใยแอสเบสตอสในอาคารที่พักอาศัย มีความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.0016 เส้นใย/ลบ.ซม. โดยมีค่าต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 0.0000 และ 0.0059 เส้นใย/ลบ.ซม. ตามลำดับ

2. การศึกษาและทบทวนผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศ

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศ มีรายละเอียดดังนี้ (The Asbestos Institute. 1993; Chrysotile Information Center. 2556)

จากรายงานคู่มือการใช้งานมาตรการป้องกันและควบคุมความปลอดภัยจากการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ (The Asbestos Institute. 1993) พบว่า มีการศึกษาผลกระทบของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศหลายคนเช่น

Churg, A.L. (1986) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบต่อสุขภาพในประชากรเมืองเหมืองแร่โครโซไทล์ ซึ่งมีระดับความเข้มข้นของสารในบรรยากาศสูงกว่าระดับปกติในเมืองอื่นในอเมริกาเหนือ

200-500 เท่า ตัวอย่างเช่น 0.08 f/cc ในปี 1973 แม้ว่าจะมีระดับสารในบรรยากาศสูง แต่ไม่มีหลักฐานบ่งชี้ว่าการเกิดโรคที่เนื่องมาจากใยหินจะเพิ่มสูงขึ้น

Newhouse, M.I. and Sullivan, K.R. (1989) งานวิจัยนี้ยืนยันว่าไม่มีการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นจากมะเร็งปอด เนื่องก้อนเนื่องมาจากใยหิน หรือโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง ที่ระดับการสัมผัสเฉลี่ย 0.5-1.0 f/cc

Ohlson, C.G. and Hogstedl, C. (1989) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาร่วมกันในคนงาน 1176 คนในโรงงานในสวีเดนที่ใช้ใยหินโครโซไทล์ ไม่พบการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นจากการสัมผัสในระดับ 10-20 f/ml เป็นเวลาหลายปี

Thomas, H.K., Benjamin, L.T. (1989) ศึกษาติดตามผลต่อเนื่องในคนงาน 1,970 คน ในโรงงานซีเมนต์ใยหินที่ใช้เฉพาะโครโซไทล์ ที่การสัมผัสในระดับต่ำ ไม่พบอัตราการตายมาตรฐาน (Standard Mortality Ratio-SMR) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญ สาเหตุการตายที่พบได้แก่ เนื้องอกและมะเร็งในปอด เยื่อหุ้มปอด และระบบทางเดินอาหาร

Weil, H., Hughes, J. and Waggespack, C. (1979) ศึกษาในคนงานในกระบวนการผลิตซีเมนต์ใยหิน ไม่พบการตายที่เพิ่มขึ้นจากการสัมผัสโครโซไทล์ในความเข้มข้น 15 f/ml เป็นเวลาหลายปี

การกำหนดระดับความเสี่ยงในการสัมผัสกับแร่โครโซไทล์ในปริมาณที่ 1.0 f/cc นั้นประเมินจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น คณะกรรมการ ORCA ประเมินว่าโอกาสในการเกิดการเสียชีวิตจากกระบวนการผลิตที่ใช้แร่ใยหินโครโซไทล์ ในงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ ในค (ยกเว้น 1200 คน คือ 1 ใน 4 ค่าความเสี่ยงนี้เป็นค่าที่เกิดขึ้นในคนงานในอุตสาหกรรมผลิตทั่วไปในออนตาริโอ)

จากการประชุมของผู้เชี่ยวชาญที่จัดโดยองค์การอนามัยโลกที่เมืองออกซ์ฟอร์ด ประเทศอังกฤษ ในเดือนเมษายน ปี 1989 พบว่าได้ข้อสรุปเช่นเดียวกันคือ องค์การอนามัยโลกได้ทำนายความเสี่ยงตลอดช่วงชีวิตของบุคคลที่ไม่สูบบุหรี่ ต่อการสัมผัสแร่โครโซไทล์ที่ระดับ 1.0 f/cc ว่าจะทำให้เกิดมะเร็งปอดชนิดที่เกิดจากแร่ใยหิน หรือโรคมะเร็งเมโซเธลิโอมา Mesothelioma ได้โดยประมาณ 2 ใน 40,000 หรือ 0.05 ใน 1,000 คน

โดยสรุปแล้ว การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ พบผลในการทำงานเดียวกันคือ ยังไม่ปรากฏหลักฐานที่ชี้ชัดได้ว่ากลุ่มผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่มีโอกาสในการสัมผัสแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะมีอาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับโรคใยหินได้

3. การวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในโรงงาน บ้านเรือน และสถานที่ติดตั้งต่างๆ ในเรื่องมาตรฐานปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน

การวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในสถานประกอบการ เพื่อศึกษามาตรฐานปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน คณะผู้วิจัยในนามวิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ บริษัท ชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำกัด เข้าศึกษาวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอ

เมือง จังหวัดสระบุรี โดยเข้าศึกษาในช่วงเวลาที่มีการทำงานปกติ ในวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2556 มีรายละเอียดวิธีการและผลการศึกษารูปได้ดังนี้

การศึกษาดังกล่าวทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้ Personal pump ยี่ห้อ PCX R4, R7 และ R8 ซึ่งปรับเทียบอัตราการไหลโดย Primary flow meter ด้วยเครื่อง Dry Cal ยี่ห้อ SKC โดยชักตัวอย่างอากาศที่ความสูง 1.2-1.5 เมตร จากพื้นหรือติดตั้งที่ตัวบุคคล โดยมีการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยอัตราการไหล 2 ลิตร/นาที เป็นเวลาต่อเนื่องจนครบ 3-6 ชั่วโมง ผ่านกระดาษกรองชนิด Mixed cellulose ester 0.8 μm ขนาด 25 mm. ตามวิธีมาตรฐาน NIOSH 7400 ทำการยึดติด (fix) ตัวอย่าง Slide โดยใช้ Acetone-Collapse / Triacetin-immersion method และทำการนับเส้นใย Fiber ด้วย Phase contrast microscopy โดยทำการศึกษาในพื้นที่ทำงานภายในสถานประกอบการ จำนวน 3 พื้นที่ ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการศึกษารวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรีในวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2556

จุดวัด/เก็บตัวอย่าง	หน่วย	ช่วงเวลา	ผลการตรวจวัด	ค่ามาตรฐาน
1. จุดลำเลียงใยหิน FC 4	fiber/cm ³	09.35-15.39 น.	0.0107	5.0
2. จุดลำเลียงใยหิน FC 3	fiber/cm ³	09.37-15.39 น.	0.0132	5.0
3. เครื่องบดอัดใยหิน FC 3	fiber/cm ³	09.40-15.41 น.	0.0180	5.0

ผลการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของแร่ใยหินในพื้นที่ทำงานภายในสถานประกอบการ บริเวณ บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี พบว่า ปริมาณความเข้มข้นของแร่ใยหินในพื้นที่ จำนวน 3 ตัวอย่าง มีค่าระหว่าง 0.0107-0.0180 เส้นใยต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งไม่เกินตามมาตรฐานกำหนดของกระทรวงมหาดไทย ประเทศไทย (5 เส้นใยต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) และไม่เกินตามมาตรฐานกำหนดของประเทศสหรัฐอเมริกา (0.1 เส้นใยต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

นอกจากนี้ ด้วยความตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพอนามัยของพนักงานและคู่ร่วมธุรกิจ รวมทั้งเพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายไทยและมาตรฐานสากล บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) จึงได้จัดให้มีการตรวจวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ภายในบริษัทฯ เป็นประจำทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2556 ได้มอบหมายให้ บริษัท โกลบอล เอ็นไวรอนเมนทอล แมนเนจเม้นท์ จำกัด เข้าศึกษาวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ใน บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี โดยเข้าศึกษาในช่วงเวลาที่มีการทำงานปกติ ระหว่างวันที่ 11-12 และ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2556 และผลการศึกษานี้มีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรีระหว่างวันที่ 11-12 และ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2556

จุดวัด/เก็บตัวอย่าง	หน่วย	ผลการตรวจวัด	ค่ามาตรฐาน
1. S1 FC Line 1	Fiber/cm ³	0.006	2.0
2. S1 FC Line 3	Fiber/cm ³	0.006	2.0
3. S1 FC Line 5	Fiber/cm ³	<0.001	2.0
4. Handmold Line 7-8	Fiber/cm ³	0.015	2.0
5. เครื่องตัด FC (1)	Fiber/cm ³	<0.001	2.0
6. ลำเลียงใยหิน	Fiber/cm ³	0.016	2.0
7. เครื่องตัด FC (2)	Fiber/cm ³	0.011	2.0

โดยสรุป จะเห็นได้ว่าผลการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) จากจุดเก็บตัวอย่าง 7 จุด พบว่า ไม่มีจุดใดที่มีค่าปริมาณฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เกินค่ามาตรฐานตามที่กำหนด

และจากการศึกษารายงานผลการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประจำปีของ บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2552-2556 ก็พบผลสอดคล้องดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประจำปีของ บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2552-2556

จุดวัด/เก็บตัวอย่าง	หน่วย	ปี พ.ศ. ที่ตรวจวัด					ค่ามาตรฐาน
		2556	2555	2554	2553	2552	
1. S1 FC	Fiber/cm ³	<0.001-0.006	<0.001-0.009	0.002-0.096	N.D.	N.D.	2.0
2. Hand mold	Fiber/cm ³	0.015	<0.001-0.012	0.006-0.024	N.D.	N.D.	2.0
3. เครื่องตัด	Fiber/cm ³	<0.001-0.011		0.002	N.D.	N.D.	2.0
4. คลังใยหิน	Fiber/cm ³		0.013	0.007	N.D.	N.D.	2.0
5. ลานจ่าย FC	Fiber/cm ³		0.014	0.001		N.D.	2.0

N.D. = ไม่สามารถวัดได้

โดยสรุป จะเห็นได้ว่าผลการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ในบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) จากจุดเก็บตัวอย่าง 5 จุด ในช่วงระยะเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2552-2556 พบว่า ไม่มีจุดใดที่มีค่าปริมาณฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เกินค่ามาตรฐานตามที่กำหนด

นอกจากนี้ จากการศึกษาวิจัยการศึกษารายงานสรุปการศึกษาวินิจฉัยเพื่อหามาตรการป้องกันการสัมผัสแอสเบสตอสในการผลิตและการตัดกระเบื้องมุงหลังคา (ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะ

สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2548) โดยทำการศึกษาในโรงงาน 4 แห่ง ประกอบด้วย โรงงานกระเบื้องกระดาดไทย (ท่าหลวง) โรงงานกฤษณไฟเบอร์ซีเมนต์ (ราชบุรี) โรงงานมหพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ (พุทธมณฑลสาย 5) และโรงงานกระเบื้องหลังคาตราเพชร (สระบุรี) ทั้งนี้เพื่อประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสแร่ใยหินของคนงาน ซึ่งผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในกระบวนการผลิต ดังแสดงในตารางที่

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในกระบวนการผลิตกระเบื้องมุงหลังคา

เลขที่	พื้นที่/หน้าที่	ประเภท	Fiber/cm ³	Fiber/cm ³	Fiber/cm ³	Fiber/cm ³
1	บริเวณโกดังแร่ใยหิน	A	-	0.0	0.001	0.0
2	บริเวณสายพาน ลำเลียงเข้าเครื่องเปิด ถุง	A	0.058	0.0	0.02	0.006
3	ทำหน้าที่ยกถุงแร่ใย หินขึ้นสายพานส่งเข้า เครื่องเปิดถุง	P	0.075	0.082	0.007	0.003
4	ห้องบดแร่ใยหิน	A	-	-	0.365	-
5	พนักงานควบคุมห้อง บดฯ	P	-	-	0.029	-
6	บริเวณ Forming roll	A	0.019	-	0.003	0.004
7	บริเวณเครื่องแกะแบบ	A	0.006	0.0	0.003	0.0
8	แผนกตัดแบบทำ กรอบ	A	-	0.007	-	-
9	ขีดกระเบื้อง/กรอบ และ Pack	P	-	0.027	-	-
10	Packing	A	-	0.027	-	-
11	ยกกระเบื้องขึ้นรถ	P	-	-	-	0.082
12	ผู้ควบคุมการขนสินค้า ขึ้นรถ	P	0.023	0.001	0.002	-
13	บริเวณคลังสินค้า	A	0.009	0.0	0.019	0.0
14	ผู้ทดสอบผลิตภัณฑ์ (Lab)	P	0.025	0.01	0.002	-
15	ห้อง Lab	A	0.0	0.002	0.004	0.0
16	พนักงานกวาด	P	0.02	-	-	-

หมายเหตุ A (Area) คือ ตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่, P (Personal) คือ ตัวอย่างอากาศที่เก็บที่ตัวคนงาน

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในขณะขนย้ายแร่ใยหินจากคอนเทนเนอร์เข้าไปเก็บในโกดัง
ในระหว่างขนย้ายแร่ใยหินจากคอนเทนเนอร์เข้าไปเก็บในโกดัง ซึ่งมีทั้งการขนย้ายแร่ใยหินที่บรรจุทุก
ในลักษณะแยกถุง และในลักษณะบรรจุรวมกันวางอยู่บนพาเลท ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในขณะขนย้ายแร่ใยหินจากคอนเทนเนอร์เข้าไปเก็บในโกดัง

เลขที่	พื้นที่/หน้าที่	ประเภท	Fiber/cm ³	Fiber/cm ³	Fiber/cm ³	Fiber/cm ³
1	ยกถุงแร่ใยหินวางบนพาเลท	P	0.0152	-	-	-
2	ใช้ตะขอกีเยวพาเลทบน คอนเทนเนอร์	P	-	0.009	-	0.00
3	ในโกดังเก็บแร่ใยหิน	A	0.015	0.002	0.00	0.00
4	ในโกดังเก็บแร่ใยหิน	A	0.027	0.002	0.00	0.00
5	พนักงานขับรถยก	P	0.017	0.0	0.00	0.00

หมายเหตุ A (Area) คือ ตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่, P (Personal) คือ ตัวอย่างอากาศที่เก็บที่ตัวคนงาน

สำหรับกิจกรรมการขนย้ายแร่ใยหินจากคอนเทนเนอร์เข้าไปเก็บในโกดัง พบว่า การขนย้าย
ถุงแร่ใยหินที่บรรจุแบบแยกถุง นั้น ทั้งคนงานที่ทำหน้าที่ยกแบกถุงและคนขับรถยกมีความเสี่ยงต่อ
การสัมผัสกับแร่ใยหินมากกว่าคนงานที่ขนย้ายแร่ใยหินที่ถูกจัดเรียงอยู่บนพาเลท และโกดังที่มีการขน
ย้ายถุงแบบแยกถุงยังมีแนวโน้มที่จะมีแร่ใยหินในอากาศมากกว่าด้วย

สำหรับการศึกษาการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้ปฏิบัติงานในการรื้อถอนและติดตั้ง
กระเบื้องหลังคา เพื่อศึกษามาตรฐานปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานนั้น
คณะผู้วิจัยในนามวิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ร่วมกับ บริษัท ซีวิตและสิ่งแวดลอม จำกัด เข้าศึกษาวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์
บริเวณ บริษัท ซีวิตและสิ่งแวดลอม จำกัด แขวง/เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ โดยเข้าศึกษาในช่วงเวลาที่
มีการทำงานปกติ ในวันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 มีรายละเอียดวิธีการและผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

การศึกษาดังกล่าวทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้ Personal pump ยี่ห้อ PCX R4, R7 และ R8
ซึ่งปรับเทียบอัตราการไหลโดย Primary flow meter ด้วยเครื่อง Dry Cal ยี่ห้อ SKC โดยชักตัวอย่าง
อากาศที่ความสูง 1.2-1.5 เมตร จากพื้นหรือติดตั้งที่ตัวบุคคล โดยมีการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยอัตรา
การไหล 2 ลิตร/นาที เป็นเวลาต่อเนื่องจนครบ 3-6 ชั่วโมง ผ่านกระดาษกรองชนิด Mixed
cellulose ester 0.8 μ m ขนาด 25 mm. ตามวิธีมาตรฐาน NIOSH 7400 ทำการยึดติด
(fix)ตัวอย่าง Slide โดยใช้ Acetone-Collapse / Triacetin-immersion method และทำการนับ
เส้นใย Fiber ด้วย Phase contrast microscopy โดยทำการศึกษาทั้งในพื้นที่ทำงานและที่ตัวบุคคล
ผลการศึกษามีรายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวัดฝุ่นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ของผู้ปฏิบัติงานในการรื้อถอนและติดตั้ง
กระเบื้องมุงหลังคา

สถานที่/บุคคล	หน่วย	ช่วงเวลา	ผลการ ตรวจวัด
1. สถานที่			
1.1 บริเวณพื้นที่ใต้หลังคา (ขณะรื้อหลังคากระเบื้อง เก่า)	Fiber/cm ³	08.30-11.47 น.	0.0154
1.2 บริเวณพื้นที่ใต้หลังคา (ขณะมุงหลังคากระเบื้อง ใหม่)	Fiber/cm ³	13.20-16.50 น.	0.0186
2. บุคคล			
2.1 นายสงกรานต์ แก้วสกุล (ขณะรื้อหลังคา กระเบื้องเก่า)	Fiber/cm ³	08.30-11.47 น.	0.0088
2.2 นายสงกรานต์ แก้วสกุล (ขณะมุงหลังคา กระเบื้องใหม่)	Fiber/cm ³	13.20-16.50 น.	0.0062

ผลการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของแร่ใยหินในพื้นที่ทำงานขณะรื้อถอนและติดตั้ง
กระเบื้องมุงหลังคา บริเวณ บริษัท ซีวิตและสิ่งแวดลอม จำกัด แขวง/เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ พบว่า
ปริมาณความเข้มข้นของแร่ใยหินในพื้นที่ จำนวน 2 ตัวอย่าง มีค่าระหว่าง 0.0154-0.0186 เส้นใยต่อ
ลูกบาศก์เซนติเมตร และที่ตัวบุคคล จำนวน 2 ตัวอย่าง มีค่าระหว่าง 0.0062-0.0088 เส้นใยต่อ
ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งไม่เกินตามมาตรฐานกำหนดของกระทรวงมหาดไทย ประเทศไทย (5 เส้นใย
ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) และไม่เกินตามมาตรฐานกำหนดของประเทศสหรัฐอเมริกา (0.1 เส้นใยต่อ
ลูกบาศก์เซนติเมตร)

นอกจากนี้ จากการศึกษารายงานสรุปการศึกษาวิจัยเพื่อหามาตรการป้องกันการสัมผัสแอส
เบสตอสในการผลิตและการตัดกระเบื้องมุงหลังคา (ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะ
สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2548) โดยทำการศึกษาในโรงงาน 4 แห่ง ประกอบด้วย
โรงงานกระเบื้องกระดาศไทย (ท่าหลวง) โรงงานกฤษณไฟเบอร์ซีเมนต์ (ราชบุรี) โรงงานมหพันธ์ไฟ
เบอร์ซีเมนต์ (พุทธมณฑลสาย 5) และโรงงานกระเบื้องหลังคาตราเพชร (สระบุรี) ทั้งนี้เพื่อประเมิน
ตัวอย่างอากาศในขณะตัดกระเบื้องด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เลื่อยตัดไม้ เลื่อยตัดเหล็ก มอเตอร์หิน
เจียรและใบไฟเบอร์ หรือหินเจียร เป็นต้น ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศแสดงอยู่ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศในขณะตัดกระเบื้องด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ

เลขที่	อุปกรณ์ที่ใช้ตัด	จำนวนแผ่น	ประเภท	Fiber /cm ³	Fiber /cm ³	Fiber /cm ³	Fiber /cm ³
1	มอเตอร์หินเจียร & ไบไฟเบอร์ (4 นิ้ว) (พลังงานลม)	2 แผ่น	P	1.703	-	-	-
2	มอเตอร์หินเจียร & ไบไฟเบอร์ (4 นิ้ว) (พลังไฟฟ้า)	3, 4-5	P	-	1.335	12.41	6.51
3	เลื่อยตัดไม้	1	P	0.0	-	-	-
4	เลื่อยตัดเหล็ก	2	P	-	-	4.995	0.139
5	มอเตอร์หินเจียร & ไบไฟเบอร์ (4 นิ้ว) (พลังไฟฟ้า)	1	A	-	0.134	-	-
6	ใช้ทั้งมอเตอร์หินเจียรและเลื่อยตัดไม้	1-2	A	0.423	-	-	-
7	ใช้ทั้งมอเตอร์หินเจียรและเลื่อยตัดเหล็ก	4-5/2	A	-	-	3.327	0.742

หมายเหตุ A (Area) คือ ตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่, P (Personal) คือ ตัวอย่างอากาศที่เก็บที่ตัวคนงาน

ผลที่นำเสนอในตารางที่ 10 ชี้ให้เห็นว่า อุปกรณ์ที่หมุนด้วยความเร็วสูง (อุปกรณ์ไฟฟ้า) ไบเลื่อยบาง (ไบตัดไฟเบอร์) หรือฟันถี่ (เลื่อยตัดเหล็ก) มีแนวโน้มที่จะทำให้แอสเบสตอลฟุ้งกระจายขึ้นสู่อากาศได้มากกว่า นั่นคือ ในแถวที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นการตัดกระเบื้องด้วยมอเตอร์หินเจียรไฟฟ้าและไบตัดไฟเบอร์นั้น มีความเข้มข้นของฝุ่นสูงกว่าตัวอย่างอื่นๆ (1.335, 1.703, 6.51 และ 12.41 เส้นใย/ลบ.ซม.) ในคอลัมน์เดียวกัน (คอลัมน์เดียวกันคือตัวอย่างอากาศที่เก็บจากการทดลองเดียวกัน นั่นคือมีสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน)

ในขณะที่เลื่อยตัดเหล็ก (แถวที่ 4) ซึ่งมีฟันถี่กว่า ทำให้เส้นใยฟุ้งกระจายขึ้นสู่ระดับหายใจได้มากกว่า (4.995 และ 0.139 เส้นใย/ลบ.ซม.) เลื่อยตัดไม้ (0.0 เส้นใย/ลบ.ซม.) สำหรับความแตกต่างระหว่างผลจากการตัดของคนงานทั้งสองที่ใช้เลื่อยตัดเหล็ก นั้น เนื่องมาจากความเร็วในการตัด และตำแหน่ง (เหนือลมหรือใต้ลม) ที่คนงานยืนในขณะตัด และความแตกต่างระหว่างการตัดด้วยเลื่อยไม้และเลื่อยตัดเหล็ก ยังมีอิทธิพลจากความเร็วในการตัดและสภาพแวดล้อมขณะตัดด้วย

จากการสังเกตขนาดของเส้นใยในขณะวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่า เส้นใยแร่ใยหินในตัวอย่างอากาศจากการตัดกระเบื้องด้วยมอเตอร์หินเจียรและไบไฟเบอร์มีขนาดสั้นกว่าเส้นใยที่เกิดจากการตัดด้วยเลื่อยมือชนิดต่าง ๆ

4. สรุปผลการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ โดยศึกษาจากทั้งเอกสาร รายงานการวิจัย และการเสวนาของนักวิชาการ ทั้งนักวิชาการด้านการแพทย์ วิทยาศาสตร์ และอื่นๆ ซึ่งผลการศึกษาด้านผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในและต่างประเทศ พบผลการศึกษาในทำนองเดียวกันคือ ยังไม่ปรากฏหลักฐานที่ชี้ชัดได้ว่ากลุ่มผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่มีโอกาสในการสัมผัสแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะมีอาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับโรคแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ได้ทั้งๆ ที่มีการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มาช่วยอายุคน นอกจากนี้ยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

ส่วนที่ 3 การศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์

1. การศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์

ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยอาจส่งผลกระทบต่อกลุ่มต่างๆ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และกรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555; อิง เหวย หวัง. 2555)

1) ผลกระทบต่อสถานประกอบการ

- สถานประกอบการเกิดต้นทุนจม (Sunk cost) โดยเกิดจากการที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์เครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ที่มีอยู่ซึ่งเป็นต้นทุนคงที่ (Fix cost) นอกจากนี้สถานประกอบการยังต้องมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (Incremental cost) คือต้นทุนที่จะต้องซื้อเครื่องจักร เทคโนโลยี และอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อใช้ในการผลิตกระเบื้องปลอดภัยหินหรือวัสดุทดแทนอื่นๆ โดยจากการศึกษา อิง เหวย หวัง (2556) พบว่า ในส่วนต้นทุนเพิ่มขึ้นนั้น สายการผลิตกระเบื้องใยหินจำนวน 25 สาย จะต้องมีการลงทุนเพิ่มประมาณ 750 ล้านบาท รายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์

จำนวนสายการผลิตใหม่	ค่าเครื่องจักรและเทคโนโลยี/ สายการผลิต	ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นใน อุตสาหกรรม
25	30,000,000	750,000,000

อย่างไรก็ตามต้นทุนและตัวเลขการลงทุนที่กล่าวมานี้ ไม่ได้รวมถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายแฝงอื่นๆ ในเรื่องของกรวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้วัสดุทดแทนมีคุณภาพ ความทนทาน และอายุการใช้

งาน ให้สูงขึ้นจนถึงระดับเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน ในขณะที่ราคาไม่แตกต่างกัน

- สถานประกอบการที่มีขนาดเล็ก และยังไม่มีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ต้องหยุดการผลิต เนื่องจากไม่สามารถเตรียมการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ทัน ขณะเดียวกันก็ไม่สามารถปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตได้อย่างรวดเร็ว ประกอบกับต้องใช้เงินลงทุนเพื่อปรับเปลี่ยนเครื่องจักร จึงจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมงบประมาณเพื่อปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตระยะหนึ่ง

- สถานประกอบการขนาดใหญ่ ได้แก่ บริษัทกระเบื้องกระดาดไทย จำกัด และบริษัทมหพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด ที่ได้ผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาดแล้วจะประสบปัญหาไม่สามารถผลิตสินค้าป้อนตลาดได้ทันส่งผลกระทบต่อให้ราคากระเบื้องมุงหลังคาเพิ่มสูงขึ้น และบริษัทสามารถผูกขาดและสร้างอำนาจของตลาดได้ระยะหนึ่ง

- สถานประกอบการไม่สามารถใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อการผลิตบางส่วนเนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่ มีผลกระทบต่อต้นทุนของสถานประกอบการทุกแห่ง

- แร่ใยหินที่สั่งซื้อมาใช้ในการผลิตล่วงหน้า ไม่สามารถนำมาใช้ในการผลิตต่อได้ ทำให้ต้องทิ้งโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ เป็นผลให้สถานประกอบการประสบปัญหาการขาดทุนจากการซื้อวัตถุดิบ

- สถานประกอบการที่ได้รับคำสั่งซื้อกระเบื้องมุงหลังคาซีเมนต์แร่ใยหินล่วงหน้าจากต่างประเทศปีละประมาณ 7,600,917 กิโลกรัม คิดเป็นรายได้จากการส่งออกประมาณ 56 ล้านบาท ต้องขาดรายได้ส่วนนี้ไป

- กระเบื้องมุงหลังคาที่ผลิตจากใยสังเคราะห์ราคาสูงกว่ากระเบื้องมุงหลังคาซีเมนต์ใยหิน มีความแข็งแรงและทนทานน้อยกว่า จึงอาจมีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกในต่างประเทศน้อยลง เนื่องจากไม่สามารถแข่งขันการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาแร่ใยหินกับประเทศเพื่อนบ้านได้

- ผู้ผลิตกระเบื้องมุงหลังคาซีเมนต์ จากใยสังเคราะห์ต้องใช้งบประมาณเพื่อการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ผ่านสื่อต่างๆ เพื่อให้ประชาชนผู้ใช้ได้รู้จักตราและยี่ห้อไม่ต่ำกว่าปีละ 20-50 ล้านบาท ทำให้กำไรลดน้อยลง และผู้ประกอบการรายเล็กไม่สามารถหางบประมาณมาใช้ประชาสัมพันธ์ได้ ทำให้อำนาจในการแข่งขันลดลง

2) ผลกระทบต่อแรงงาน

- เมื่อสถานประกอบการหยุดการผลิต และยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนเครื่องจักรได้ทัน ทำให้ต้องหยุดการจ้างงานในระยะเวลาหนึ่ง หรือบางส่วนอาจถูกเลิกจ้าง โดยผลการศึกษาของ อิง เหวยหวัง (2556) พบว่ามีพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตกระเบื้องใยหินประมาณ 4,000-5,000 คน จะต้องได้รับผลกระทบ

- การยกเลิกการใช้แร่ใยหิน อาจส่งผลให้โรงงานบางส่วนเลิกผลิตและเลิกกิจการไป แรงงานหลายพันคนอาจจะต้องตกงาน

3) ผลกระทบต่อผู้บริโภค

จากการศึกษาของ อิง เหวยหวัง (2556) ที่ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาใหม่ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ โดยได้แบ่งกลุ่มผู้บริโภคที่ได้รับผลกระทบออกเป็น ภาค

ครัวเรือนหรือกลุ่มบ้านพักอาศัย ภาคธุรกิจ และภาครัฐบาล ซึ่งผลการประมาณการค่าใช้จ่ายดังกล่าว
รวมประมาณ 464,110,102,740 บาท รายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ติดตั้งหลังคาใหม่และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อ	มูลค่า (บาท)
ภาคอุตสาหกรรม	750,000,000
ผู้บริโภค	464,110,102,740
- ครัวเรือน	450,978,010,000
- อุตสาหกรรมเลี้ยงสุกร (ภาคธุรกิจ)	2,648,100,000
- โรงเรียน	7,549,433,060
- โรงพยาบาลรัฐ	2,934,559,680

2. ศึกษาผลกระทบทางด้านสังคมในการเลิกใช้แร่หินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์

1) ผู้บริโภคมีบ้านอยู่อาศัยและใช้หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหิน หากไม่มีกระเบื้องมุงหลังคา
ซีเมนต์ใยหิน ก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจ เป็นภาระที่จะต้องหาเงินมาเปลี่ยนกระเบื้อง
บ่อยครั้ง เนื่องจากความแตกต่างของอายุการใช้งานและความทนทานของกระเบื้องทั้งสองชนิด ที่
มีความแตกต่างอย่างชัดเจน

2) ผู้ที่จะสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับกระเบื้องมุงหลังคาเพิ่มขึ้นประมาณ
ร้อยละ 10-20 ของราคาค่าใช้จ่ายกระเบื้องมุงหลังคาซีเมนต์ใยหินเดิม ทำให้งบประมาณในการ
ก่อสร้างที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น

3) การยกเลิกการใช้แร่ใยหิน อาจส่งผลให้โรงงานบางแห่งเลิกกิจการไปและโรงงานที่ยังทำ
การผลิตอยู่ก็อาจจะต้องเลิกการผลิตในบางส่วนไป ส่งผลให้แรงงานหลายพันคนจะต้องตกงาน
และคุณภาพชีวิตของครอบครัวแย่ลง

4) กระเบื้องมุงหลังคาซีเมนต์ใยสังเคราะห์ อาจมีความทนทานและอายุการใช้งานน้อยกว่า
2-3 เท่า ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมกระเบื้องมุงหลังคาในช่วงเวลา 10-15 ปีต่อครั้ง ครึ่ง
ละประมาณ 30,000-50,000 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของตัวบ้าน และลักษณะการใช้งาน

5) ผลกระทบต่อครัวเรือน จำนวนครัวเรือน 17,345,308 หลังคาเรือน คิดเป็นพื้นที่หลังคา
1,734.53 ล้านตารางเมตร ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดภัยใยหิน ประมาณ 450,978
ล้านบาท

6) ผลกระทบต่อโรงพยาบาล ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดภัยใยหิน ประมาณ
2,900 ล้านบาท

7) ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมฟาร์มเลี้ยงสุกร จำนวนฟาร์มเลี้ยงสุกร 10,185 ฟาร์ม คิดเป็นพื้นที่หลังคา 10,185,000 ตารางเมตร ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหิน ประมาณ 2,648 ล้านบาท

8) ผลกระทบต่อโรงเรียนของรัฐ ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหิน ประมาณ 7,549 ล้านบาท

9) สารทดแทนไม่สามารถผลิตกระเบื้องมุงหลังคาได้บางกว่า 5.5 มิลลิเมตรได้ แต่กระเบื้องหลังคาที่มีแร่ใยหินสามารถผลิตกระเบื้องลอนคู่และลอนเล็กหนา 4 มิลลิเมตรได้ หากเปรียบเทียบกันในด้านความแข็งแรงของกระเบื้องทั้งสองชนิดที่มีหนาของกระเบื้องเท่ากันนั้น กระเบื้องที่มีวัสดุทดแทนจะต้องหนากว่า 2 เท่าจึงส่งผลให้มีราคาสูงกว่า 2 เท่า

10) การใช้วัสดุหลังคาที่มีแร่ใยหินในขณะที่รื้อถอนจะไม่มี การแตกหักในแนวขวางเหมือนกับวัสดุทดแทนสามารถนำกระเบื้องเก่าที่มีสภาพใช้งานได้ นำกลับไปใช้งานอีกครั้ง เช่นในงานก่อสร้างสามารถนำมาทำแบบ หรือโรงเรือนชั่วคราว เป็นการลดขยะและลดวัตถุอันตรายตามหลักของ 3Rs

จากการศึกษาของ อิง เหวย หวัง (2556) ที่ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบของผู้บริโภคในกลุ่มต่างๆ ได้แก่ ภาคครัวเรือน หรือกลุ่มบ้านพักอาศัย ภาคธุรกิจ (โดยใช้อุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกรเป็นตัวแทนของธุรกิจที่ได้รับผลกระทบ) และภาครัฐบาล (โดยใช้โรงพยาบาล และโรงเรียนเป็นตัวแทนของหน่วยงานของรัฐบาลที่ได้รับผลกระทบ) พอสรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มบ้านพักอาศัย

กระเบื้องใยหินเป็นวัสดุที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายสำหรับผู้ที่มีรายได้ปานกลางจนถึงต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบ้านที่สร้างง่าย ๆ โดยผู้รับเหมาท้องถิ่น รวมทั้งหลังคาโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ คอกสัตว์ และโกดังสำหรับเกษตรกรในไร่ นา ซึ่งผู้บริโภคกลุ่มนี้จะให้ความสำคัญในเรื่องราคา โดยจะเลือกวัสดุก่อสร้างที่ราคาถูกที่สุด คุ่มค่าเงินมากที่สุด และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าการยกเลิกการใช้โครโซไทล์ ว่าสามารถทำได้หากมีวัสดุทดแทนที่มีคุณภาพ และความทนทานที่เท่าเทียม หรือเหนือกว่าโดยมีราคาไม่สูงกว่ากระเบื้องใยหินที่ขายในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่ทราบถึง ความแตกต่างระหว่างกระเบื้องใยหินและกระเบื้องปลอดใยหิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ทดแทน เช่น กระเบื้องปลอดใยหินที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 5 ปีเท่านั้น ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า รัฐบาลควรมีส่วนผลักดันเพื่อที่จะให้ข้อมูล และความรู้เกี่ยวกับคุณภาพของกระเบื้องใยหิน และกระเบื้องปลอดใยหิน ในแง่ของความเหมือนและแตกต่าง เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้บริโภค

กองยุทธศาสตร์และสารสนเทศที่อยู่อาศัย ฝ่ายวิชาการพัฒนาที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ ได้สำรวจจำนวนประชากร และบ้านพักอาศัยทั่วประเทศ พบว่าในปี พ.ศ. 2553 จำนวนบ้านพักอาศัยในประเทศไทย มีจำนวนทั้งสิ้น 21,681,635 หลัง ทั่วประเทศ รายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 จำนวนประชากร และบ้านพักอาศัยทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2553

พื้นที่	จำนวนบ้าน (หลัง)	จำนวนจังหวัดในพื้นที่
กรุงเทพฯ	2,400,540	1
ภาคกลาง	5,147,160	22
ภาคตะวันออก	1,896,447	7
ภาคเหนือ	2,279,471	9
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5,939,879	19
ภาคใต้	2,911,245	14
ภาคตะวันตก	1,106,893	5
รวมทั้งหมด	21,681,635	77

ที่มา : กองยุทธศาสตร์และสารสนเทศที่อยู่อาศัย ฝ่ายวิชาการพัฒนาที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ

เมื่อพิจารณาจากยอดขายร้อยละประมาณ 80 ของกระเบื้องไยหินจากมูลค่าตลาดวัสดุสูง
หลังคาทั้งหมด หากคิดเฉลี่ยพื้นที่หลังคาเป็น 100 ตารางเมตรต่อบ้านแต่ละหลัง หมายถึงจะต้องมี
การรื้อถอนและติดตั้งวัสดุทดแทนกระเบื้องไยหินทั้งหมด 1,734 ตารางเมตร

หากมีการยกเลิกการใช้สารโครโซไทล์ สำหรับบ้านพักอาศัยที่ใช้กระเบื้องไยหินสูงหลังคาใน
ปัจจุบัน ค่าใช้จ่ายที่แต่ครัวเรือนจะต้องแบกรับ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ค่าวัสดุกระเบื้องปลอดภัย
หิน และค่าติดตั้ง และพบว่า การรื้อถอนกระเบื้องไยหินมีค่าใช้จ่ายประมาณ 100 บาท ค่าวัสดุ
กระเบื้องปลอดภัยหินประมาณ 60 บาทต่อตารางเมตร โดยสมมติให้ราคากระเบื้องปลอดภัยหินมีราคา
เท่ากับกระเบื้องไยหินในปัจจุบัน และค่าติดตั้งอีกประมาณ 100 บาทต่อตารางเมตร จากตัวเลข
ดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในภาคครัวเรือนจะเป็นจำนวนทั้งสิ้น 450,987 ล้านบาท ยิ่งไปกว่านั้นหากวัสดุ
ทดแทนมีอายุการใช้งานสั้นเพียง 2-8 ปี ก็จะต้องมีค่าใช้จ่ายใกล้เคียงกันถึงกว่า 450,000 ล้านบาท
เป็นค่ารื้อถอน และติดตั้งหลังคาปลอดภัยหินในภาคครัวเรือนอีกครั้ง และก่อให้เกิดขยะจากการรื้อ
ถอนเป็นจำนวนมาก

2. กลุ่มอุตสาหกรรมฟาร์มสุกร

อุตสาหกรรมฟาร์มเลี้ยงสุกรได้รับผลกระทบอย่างมากจากการยกเลิกการใช้สารโครโซไทล์
เพราะเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการใช้กระเบื้องไยหินในปริมาณมาก เนื่องจากสุกรเป็นสัตว์ที่ต้อง
อยู่ในร่ม จึงต้องมีการสร้างโรงเรือนเพื่อเลี้ยงสุกร โดยทั่วไปขนาดของโรงเรือนเลี้ยงสุกรจะมีพื้นที่
ประมาณ 1,000 ตารางเมตร เพื่อใช้เลี้ยงสุกรจำนวน 400-500 ตัว กระเบื้องไยหินเป็นวัสดุที่นิยมใช้
อย่างแพร่หลายในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้ เนื่องจากราคาที่ต่ำสูงเกินไป มีความทนทาน มีอายุการใช้งาน
ยืนยาว รวมทั้งไม่ทำปฏิกิริยาต่อสารที่อาจเกิดขึ้นจากการเลี้ยง โดยเฉพาะแก๊สมีเทนซึ่งมาจากมูลสุกร
ซึ่งเป็นสิ่งที่เลี่ยงไม่ได้

จากการสำรวจของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ เมื่อเดือน มีนาคม
2554 พบว่า ณ ปัจจุบันมีสุกรมีชีวิตอยู่ประมาณ 5 ล้านตัว ดังนั้น โรงเรือนเลี้ยงสุกรจึงมีประมาณ
10,185 โรง สำหรับสุกรทุกประเภททั่วประเทศ ขนาดของฟาร์มเลี้ยงสุกรสามารถแบ่งได้ 4 ขนาด

ตามจำนวนที่เล็กลง คือ 1) ขนาดย่อม เล็กลงน้อยกว่า 50 ตัว 2) ขนาดกลาง เล็กลงประมาณ 50-500 ตัว 3) ขนาดกลาง-ใหญ่ เล็กลง 500-5,000 ตัว 4) ขนาดใหญ่ เล็กลง 5,000 ตัวขึ้นไป ก่อนหน้านั้นโรงงานเกือบทั้งหมดใช้วัสดุกระเบื้องใยหินมุงหลังคา แต่ในปัจจุบันผู้ประกอบการมีนโยบายในการเลือกวัสดุหลังคาแตกต่างกันออกไปในฟาร์มแต่ละขนาด เจ้าของฟาร์มขนาดกลาง และขนาดย่อม พอใจในคุณภาพของกระเบื้องใยหินทั้งในแง่ของการใช้งานได้ดีป้องกันความร้อนและมีความทนทานสูง มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาที่ถูกลงกว่า ดังนั้นผู้ประกอบการกลุ่มนี้ จึงไม่พิจารณาเลือกวัสดุหลังคาชนิดอื่นมาใช้สำหรับโรงงานเล็กลงที่จะสร้างขึ้นใหม่แต่อย่างใด สำหรับฟาร์มเล็กลงขนาดใหญ่ ซึ่งไม่มีปัญหาและข้อจำกัดเรื่องเงินทุน มีการพิจารณาหาวัสดุหลังคาอื่นๆ ที่มีคุณภาพสูงกว่ากระเบื้องใยหินมาทดแทน

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงงานเล็กลงในปี 2555

จำนวนโรงงานที่สร้างใหม่			ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง		ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน และติดตั้งวัสดุหลังคาหลังใช้งาน		ค่าใช้จ่ายที่แตกต่าง (ในช่วง 10 ปี จากการขยายตัวในปี 2555)
ขนาดฟาร์ม	จำนวน	พื้นที่ (ตรม.)	กระเบื้องใยหิน	เมทัลชีต***/ กระเบื้องซีเมนต์****	5 ปี	10 ปี	
ใหญ่*	123	123,000	61,500,000	107,010,000	82,410,000	82,410,000	210,330,000
กลาง/ ย่อม**	82	82,000	41,000,000	41,000,000	21,320,000	21,320,000	42,640,000
				148,010,000	207,460,000		
รวม			102,500,000		355,470,000		252,970,000

* ใช้เมทัลชีต (Metal sheet) เป็นวัสดุหลังคา

** ใช้กระเบื้องปลอดใยหิน (Non-Chrysotile tiles) เป็นวัสดุหลังคา โดยคิดราคาเท่ากับกระเบื้องใยหิน

*** เมทัลชีตที่ความหนา .35 มม ราคา 200 บาท/ตรม. (เฉพาะค่าแผ่นโลหะมุงหลังคา) โฟม-ฟลอยด์ 70 บาท/ตรม. ค่าติดตั้ง 300 บาท/ตรม. ค่าโครงสร้าง 300 บาท/ตรม. รวม 870 บาท/ตรม. ค่าเปลี่ยนวัสดุหลังคา 670 บาท/ตรม. (รวมค่ารื้อถอน 100 บาท/ตรม. หักค่าโครงสร้างออกไป)

**** กระเบื้องซีเมนต์ ทั้งแบบมีใยหินและปลอดใยหินขนาดความหนา 4 มม. ราคา 60 บาท/ตรม. ค่าติดตั้ง 100 บาท/ตรม. ค่าโครงสร้าง 340 บาท/ตรม. รวม 500 บาท/ตรม. ค่าเปลี่ยนวัสดุหลังคา 260 บาท/ตรม. (รวมค่ารื้อถอน 100 บาท/ตรม. หักค่าโครงสร้างออกไป)

จากตารางที่ 14 จะเห็นได้ว่า ต้นทุนในการใช้วัสดุทดแทนกระเบื้องใยหินมีมูลค่ามากกว่า 252 ล้านบาท เมื่อคิดรวมถึงการเปลี่ยนวัสดุหลังคาทุก 5 ปี ในช่วงระยะเวลา 10 ปี ของการใช้งาน ค่าใช้จ่ายในการใช้วัสดุทดแทนมีมูลค่าสูงถึง 3 เท่าตัว ของการใช้กระเบื้องใยหิน นอกจากนั้นหากจะมีการรื้อถอนกระเบื้องใยหินที่ใช้ในปัจจุบันและติดตั้งวัสดุทดแทน ซึ่งคาดว่าจะน่าจะเป็นกระเบื้องปลอดใยหินทั้งสำหรับฟาร์มขนาดใหญ่ ฟาร์มขนาดกลาง และขนาดย่อม เนื่องจากมีโครงสร้างหลังคาเดิม

เป็นโครงสร้างสำหรับกระเบื้องซีเมนต์ หากมีการเปลี่ยนไปใช้วัสดุทดแทนอื่นก็จะต้องมีการรื้อถอนและติดตั้งโครงหลังคาใหม่ทั้งหมด ซึ่งค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนกระเบื้องใยหินที่ใช้อยู่และติดตั้งหลังคากระเบื้องปลอดภัยหินในโรงเรียนเลี้ยงสุกรใหม่ทั้งหมด มีมูลค่าถึงกว่า 2,600 ล้านบาท (ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งวัสดุหลังคา คิดเป็น 260 บาท/ตรม.)

3. กลุ่มโรงเรียน

ภาครัฐบาลเองก็เป็นอีกภาคส่วนหนึ่งที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการยกเลิกการใช้โครโซไทล์ในประเทศไทย โดยเฉพาะในส่วนของโรงเรียน โรงพยาบาล และบ้านพักข้าราชการในหน่วยงานต่างๆ ซึ่งเกือบทั้งหมด ใช้กระเบื้องใยหินเป็นวัสดุหลังคา การยกเลิกการใช้โครโซไทล์ จะส่งผลกระทบต่อทางเลือกใช้วัสดุทดแทนในส่วนขยาย รวมทั้งการเปลี่ยนจากกระเบื้องใยหินที่ใช้อยู่ในปัจจุบันให้เป็นวัสดุทดแทนอื่นๆ ด้วย ดังนั้นจึงเป็นภารกิจและต้นทุนของรัฐบาลในการรื้อถอนกระเบื้องใยหิน และติดตั้งวัสดุทดแทน หากรัฐบาลบังคับใช้นโยบายในการรื้อถอนปรับเปลี่ยน และปรับปรุงอาคารซึ่งใช้กระเบื้องใยหินเป็นวัสดุหลังคาอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งในที่นี้ รวมถึงอาคารสถานที่ราชการต่างๆ ทั่วประเทศโดยเฉพาะโรงเรียน โรงพยาบาล และที่หยุดรถประจำทาง

สำหรับโรงเรียนกระเบื้องใยหินจัดเป็นวัสดุมาตรฐานในการก่อสร้างอาคารโรงเรียนแบบต่างๆ อาคารโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) การคำนวณต้นทุนในการเปลี่ยนวัสดุจะใช้พื้นที่โดยเฉลี่ยของอาคาร โดยจำนวนและขนาดของอาคารเรียนของโรงเรียนแต่ละแห่งจะประมาณจากจำนวนนักเรียน ตามข้อมูลนักเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ ในการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมถึงเฉพาะโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครเท่านั้น โดยไม่รวมถึงโรงเรียนเอกชนและอื่นๆ ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนกระเบื้องใยหินก็ไม่ได้รวมอยู่ในการคำนวณครั้งนี้ด้วย เนื่องจากมีความแตกต่างตามสภาพของอาคาร ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดภัยหินของโรงเรียน รายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดภัยหินของโรงเรียน

จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนโรงเรียน		จำนวนรวม	ขนาดตึก	จำนวน อาคาร	พื้นที่อาคาร (ตารางเมตร)
	ต่างจังหวัด	กรุงเทพฯ		จำนวนห้องเรียน : พื้นที่หลังคา		
1-120	12,600		12,600	8:669	1	8,429,400
121-200	7,397		7,397	8:669	1	4,948,593
201-300	4,600		4,600	8:669	1	3,077,400
301-499	3,959	109	4,068	16/18:703	1	2,859,804
500-1,499	2,755	151	2,906	16/18:703	2	3,128,754
1,500-2,499	441	173	614	16/18:703	5	2,158,210
2,500-15,000	255		255	16/18:703	8	1,434,120
พื้นที่หลังคา						29,036,281
รวมค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดภัยหิน						7,549,433,060

ที่มา : ศูนย์ปฏิบัติการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และกรุงเทพมหานคร

หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดภัยหิน คิดเป็น 260 บาท/ตรม.

4. กลุ่มโรงพยาบาลของรัฐ

ในส่วนของโรงพยาบาลการคำนวณค่าต้นทุนการเปลี่ยนวัสดุผนังหลังคาเป็นวัสดุทดแทนกระเบื้องใยหิน มีความซับซ้อนมากกว่าโรงเรียน เนื่องจากโรงพยาบาลแต่ละแห่งต้องมีอาคารผู้ป่วย และส่วนปฏิบัติการต่างๆ เช่น พื้นที่สำหรับผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน ห้องฉุกเฉิน ห้องยา ครุฑ แผนกซักรีด และแผนกอื่นๆ นอกจากนี้การก่อสร้างอาคารโรงพยาบาลยังไม่มี การสร้างตามแบบมาตรฐานแต่มีการออกแบบ สำหรับโรงพยาบาลแต่ละแห่งซึ่งแม้จะมีรูปลักษณะใกล้เคียงกันแต่รายละเอียดแตกต่างกัน โดยพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขสามารถจำแนกตามจำนวนเตียงที่สามารถรับผู้ป่วยรักษาเป็นผู้ป่วยใน เป็นโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน ในส่วนของโรงพยาบาลชุมชนยังสามารถจำแนกได้เป็น โรงพยาบาลขนาด 10 เตียง 30 เตียง 60 เตียง 90 เตียง และ 150 เตียง ซึ่งพื้นที่ใช้สอยของโรงพยาบาลจะแตกต่างกันไปตั้งแต่ อย่างน้อย 1,500 ตารางเมตร ไปถึงมากกว่า 50,000 ตารางเมตร นอกจากโรงพยาบาลยังมีสถานีนอนามัยและสถานีนอนามัยชุมชน กว่า 9,000 แห่ง ตามชุมชนต่างๆ ทั่วประเทศ การประมาณค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหินของโรงพยาบาล รายละเอียดดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหินของโรงพยาบาล

ประเภท	จำนวน	พื้นที่โดยประมาณ (ตรม.)		ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหิน (บาท)
		ต่อโรงพยาบาล	ทั้งหมด	
โรงพยาบาลศูนย์	25	100,000	2,500,000	650,000,000
โรงพยาบาลทั่วไป	70	50,000	3,500,000	910,000,000
โรงพยาบาลชุมชน	723	5,266	3,807,318	989,902,680
สถานีนอนามัย	9,758	150	1,463,700	380,562,000
สถานีนอนามัยชุมชน	105	150	15,750	4,095,000
รวมทั้งสิ้น				2,934,559,680

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กองแบบแผนกรมสนับสนุนบริการสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข
หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนและติดตั้งหลังคาปลอดใยหิน คิดเป็น 260 บาท/ตรม.

จากตารางจะเห็นได้ว่ารัฐบาลจะต้องจัดสรรงบประมาณไม่ต่ำกว่า 2,934 ล้านบาท เพื่อเปลี่ยนกระเบื้องผนังหลังคาเป็นวัสดุทดแทนกระเบื้องใยหิน ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้อาจเพิ่มสูงขึ้นตามวัสดุที่เลือกใช้

3. การทดสอบ และเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ และไม่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์

จากการศึกษารายงานผลการทดสอบคุณสมบัติกระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินแผ่นลอน : ลอนคู่ กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน ของภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2554) พบว่า ค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ยของกระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ เป็นประมาณ 2.6 เท่า ของผลิตภัณฑ์ทดแทน หรือสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทดแทน 160 เปอร์เซ็นต์ กระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไม่มีรอยร้าวซึม ส่วนกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน (ไม่มีใยหิน) ที่ไม่มีสี มีรอยน้ำซึมที่ผิวล่างเปียกมาก และกระเบื้องซีเมนต์ที่ใช้สารทดแทนเกิดการแตกร้าวหลายจุดทั้งตามแนวยาวและแนวขวาง แต่กระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไม่พบการแตกร้าว รายละเอียดการทดสอบ วิธีการ และผลการทดสอบ ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบคุณสมบัติกระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินแผ่นลอน : ลอนคู่

การทดสอบ	วิธีการ	ผลการทดสอบ
1. ความต้านแรงแตกหัก	วางกระเบื้องให้ขอบตั้งฉากกับที่รองรับซึ่งวางขนานกันและห่างกัน 1.150 มิลลิเมตร จัดตำแหน่งคานกคให้อยู่กึ่งกลางและขนานกับที่รองรับ สอดแผ่นสักหลาดระหว่างตัวอย่างกับคานและที่รองรับ เพิ่มแรงกดในอัตรา 100 นิวตันต่อวินาที จนกระทั่งตัวอย่างหักแล้วบันทึกแรงกดที่ทำให้กระเบื้องแตกหัก เป็นนิวตัน	ค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ยของกระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ เป็นประมาณ 2.6 เท่า ของผลิตภัณฑ์ทดแทน หรือสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทดแทน 160 เปอร์เซ็นต์
2. ความไม่รั่วซึม	นำกรอบมาวางบนกระเบื้องตัวอย่าง แล้วยาตามแนวสัมผัสเพื่อมิให้น้ำรั่วได้ ใส่น้ำในกรอบโดยรักษาระดับน้ำให้สูง 20 มิลลิเมตร จากยอดลอนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วตรวจดูใต้กระเบื้อง	กระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไม่มีรอยรั่วซึม ส่วนกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นลอน (ไม่มีใยหิน) ที่ไม่มีสี มีรอยน้ำซึมที่ผิวล่างเปียกมาก
3. ความทนความร้อน-ฝน	ติดตั้งกระเบื้องตัวอย่าง 2 แผ่น บนโครงคร่าวในลักษณะเหมือนการใช้งานจริง แล้วเริ่มทดสอบโดยใช้เครื่องพ่นน้ำและเครื่องให้ความร้อนตามลำดับขั้นตอนการทดสอบและระยะเวลาที่กำหนดรวม 6 ชั่วโมง ถือเป็น 1 รอบ จนครบ 25 รอบ แล้วตรวจพินิจกระเบื้องตัวอย่างทั้ง 2 แผ่น การทดสอบ 1 รอบ (6 ชั่วโมง) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ - สเปรย์น้ำ 2.5 ลูกบาศก์เดซิเมตรต่อพื้นที่ตารางเมตร 2 ชั่วโมง 50 นาที - พักการทดสอบ 10 นาที - ให้ความร้อน 70 ± 5 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมง 50 นาที - พักการทดสอบ 10 นาที	กระเบื้องซีเมนต์ที่ใช้สารทดแทนเกิดการแตกร้าวหลายจุดทั้งตามแนวยาวและแนวขวาง แต่กระเบื้องซีเมนต์ที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไม่พบการแตกร้าว

นอกจากนี้ จากรายงานของ “โครงการจัดทำแผนในการยกเลิกการนำเข้าการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบ” (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และกรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555) ก็ยืนยันย่นว่า กระเบื้องมุงหลังคาลอนคู่ที่มีแร่ใยหินจะมีความแข็งแรงมากกว่า โดยกระเบื้องมุงหลังคาลอนคู่ใยหินโครโซไทล์ มีความแข็งแรงเท่ากับ 4,250 นิวตันต่อตารางเมตร ส่วนกระเบื้องมุงหลังคาลอนคู่ที่ไม่มีแร่ใยหินมีความแข็งแรงเท่ากับ 1,500 นิวตันต่อตารางเมตร

4. สรุปผลการศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์

การศึกษาด้านผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยอาจส่งผลกระทบต่อกลุ่มต่างๆ นั้น พบว่า สถานประกอบการจะได้รับผลกระทบหลายอย่าง อาทิเช่น มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ไม่มีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณภาพเท่าเทียมหรือยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารทดแทน เครื่องจักรและอุปกรณ์เก่าเกิดการสูญเปล่า ขาดทุนจากการซื้อวัตถุดิบล่วงหน้า ขาดรายได้จากคำสั่งซื้อล่วงหน้าจากต่างประเทศ ไม่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ป้อนตลาดได้ทัน ผลิตภัณฑ์ใหม่มีราคาสูง และต้องเพิ่มงบประมาณสัมพันธสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อแรงงานอาจมีแรงงานบางส่วนถูกเลิกจ้าง สำหรับผู้บริโภคทั้งภาคครัวเรือน ภาครัฐ และภาคธุรกิจต่างก็จะได้รับผลกระทบจากการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องหลังคาใหม่ โดยมีค่าใช้จ่ายในการรื้อ การซื้อ และการติดตั้งใหม่ คิดเป็นมูลค่ารวมกันหลายแสนล้านบาท นอกจากนี้ยังอาจต้องมีค่าใช้จ่ายในการทำลายขยะจากผลิตภัณฑ์เก่าที่รื้อถอน ซึ่งในประเด็นนี้ยังไม่มีมีการประเมินค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด และในภาพรวมของประเทศอาจมีผลกระทบต่อศักยภาพการแข่งขันของประเทศเมื่อเปิดรับ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ซึ่งประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์ หากไม่สามารถผลิตได้ อาจทำให้ประเทศไทยสูญเสียโอกาสทางการค้า และเปิดโอกาสให้มีผลิตภัณฑ์จากประเทศอื่นๆ เข้ามาแทรกแซงได้ รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างประเทศคู่ค้าได้

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะในการจัดการ และการนำไปใช้ แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี

1. รวบรวม และจัดทำกรจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต และผู้รับเหมาอย่างถูกวิธี

จากการศึกษารายงานสรุปการศึกษาวิจัยเพื่อหามาตรการป้องกันการสัมผัสแอสเบสตอสในการผลิตและการตัดกระเบื้องมุงหลังคา (ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2548) โดยทำการศึกษาในโรงงาน 4 แห่ง ประกอบด้วย โรงงานกระเบื้องกระดาศไทย (ท่าหลวง) โรงงานกฤษณไฟเบอร์ซีเมนต์ (ราชบุรี) โรงงานมหพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ (พุทธมณฑลสาย 5) และโรงงานกระเบื้องหลังคาตราเพชร (สระบุรี) และได้กล่าวถึงมาตรการในการป้องกันและควบคุมในลักษณะของแนวทางการปฏิบัติ (Code of Practice) ซึ่งเป็นกรอบ

แนวทางกว้างๆ ที่ผู้เกี่ยวข้องต้องพิจารณาเลือกวิธีการหรือขั้นตอนการปฏิบัติโดยละเอียดต่อไป รวมทั้งได้เสนอแนะขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัย ซึ่งขั้นตอนที่เสนอแนะเหล่านี้ได้ถูกนำไปพิจารณา ร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ปฏิบัติงานนั้น ๆ เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถนำมาปฏิบัติได้จริง

แนวทางปฏิบัติ เป็นกรอบแนวทางกว้าง ๆ ที่ควรปฏิบัติเพื่อปกป้องผู้ปฏิบัติงานและชุมชน จากการสัมผัสกับแร่ใยหิน มีดังนี้

1) การบรรจุแร่ใยหินใส่ถุง

- (1) แร่ใยหินควรบรรจุใส่ถุงที่น้ำซึมผ่านไม่ได้
- (2) หากบรรจุในถุงที่น้ำซึมผ่านได้ ไม่ควรให้มีการขนย้ายจากคอนเทนเนอร์หนึ่งไปยังอีก คอนเทนเนอร์หนึ่ง แต่ควรขนย้ายทั้งคอนเทนเนอร์ปิดนั้น
- (3) ถุงพลาสติกบรรจุแร่ใยหินควรเคลือบด้วยสารยับยั้งแสง UV เพื่อปกป้องถุงจากแสงแดดมิให้ถูกทำลายเสียหายในระหว่างการขนส่ง
- (4) เมื่อบรรจุแร่ใยหินแล้ว ปากถุงควรปิดด้วยวิธีการฉีกด้วยความร้อนหรือเย็บหากใช้วิธีการเย็บควรเย็บด้วยฝีเข็ม 2 ฝีเข็มในหนึ่งเซนติเมตร
- (5) ถุงบรรจุทุกใบควรมีฉลากบ่งชี้ว่าวัตถุภายในเป็นแร่ใยหิน และมีข้อความเตือนเกี่ยวกับอันตรายต่อสุขภาพ

2) การบรรจุในคอนเทนเนอร์เพื่อการขนส่ง

2.1) การขนส่งจากต่างประเทศ

- (1) ควรจัดวางและห่อหุ้มถุงบรรจุแร่ใยหินรวมกันเป็นหน่วยใหญ่ เพื่อความสะดวก ในการขนย้ายด้วยเครื่องจักรกล เช่น จัดวางถุงบรรจุบนพาเลทในลักษณะ interlock และมีสายรัดยึด ถุงบรรจุทั้งหมดและพาเลทไว้ด้วยกันและห่อหุ้มอีกชั้นหนึ่งด้วยพลาสติก
- (2) ในการขนส่งปริมาณมาก พาเลทไม้อาจระแทกกับถุงบรรจุทำให้ถุงชำรุดฉีกขาด ได้ง่าย ฉะนั้น หากเป็นไปได้ควรหลีกเลี่ยงการใช้พาเลท ทางเลือกอื่นคือ ใช้แผ่นรองพลาสติก หรือ แผ่นผ้าใบแทนพาเลท มีเชือกหรือตาข่ายยึดโยงขึ้นด้านบนซึ่งมีห่วงสำหรับเกี่ยวกับตะขอของ เครื่องจักรกลในระหว่างขนถ่าย
- (3) หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้พาเลทได้ ควรใช้พาเลทที่มีขนาดเล็กกว่าฐานของ ห่อถุงแร่ใยหิน นั่นคือ เมื่อจัดวางถุงแร่ใยหินในลักษณะ interlock บนพาเลทแล้วถุงบรรจุจะต้องล้ำ ขอบของพาเลทไม้ทั้งสี่ด้าน เพื่อลดความเสี่ยงที่พาเลทจะกระแทกกับถุงบรรจุแร่ใยหินทำให้ถุงฉีกขาด
- (4) หากต้องซ้อนพาเลทในคอนเทนเนอร์ ควรจัดวางในลักษณะที่พาเลทจะไม่ กระแทกกับถุงเป็นเหตุให้ถุงบรรจุฉีกขาดหรือชำรุด
- (5) หลีกเลี่ยงการขนส่งแร่ใยหินในลักษณะแยกถุง ซึ่งนอกจากจะทำให้ต้องเสียเวลา มาก และใช้แรงงานในการยกถุงเพื่อขนย้าย อันอาจเป็นเหตุให้เกิดการปวดหลังได้แล้ว ในระหว่างการ ขนย้ายยังเสี่ยงต่อการฉีกขาดของถุงด้วย เนื่องจากถุงแต่ละใบมีน้ำหนักมาก คนงานจึงผ่อนแรงด้วย การดึงให้ถุงตกลงมาที่พื้นคอนเทนเนอร์ก่อนที่จะยกขึ้นวางบนพาเลท

2.2) การบรรจุเพื่อส่งต่อไปยังโรงงานในพื้นที่อื่น

โรงงานบางแห่งอาจพักแร่ใยหินไว้ในโกดังซึ่งห่างไกลจากโรงงาน ก่อนที่จะส่งต่อไปยังโรงงานผลิตใน ซึ่งหากเป็นไปได้ควรจัดให้มีการขนส่งตรงจากท่าเรือไปยังโรงงานดังกล่าวโดยตรง เพื่อลดขั้นตอนการขนถ่ายซึ่งเป็นขั้นตอนที่เสี่ยงต่อการฟุ้งกระจายของแร่ใยหิน อย่างไรก็ตาม หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ควรปฏิบัติเช่นเดียวกับการบรรจุเพื่อขนส่งจากต่างประเทศ และจัดให้มีการขนส่งด้วยคอนเทนเนอร์ปิด เพื่อหลีกเลี่ยงการฟุ้งกระจายของแร่ใยหินในระหว่างการขนส่ง เนื่องจากหากเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ จะทำให้แร่ใยหินฟุ้งกระจายสู่ชุมชนได้

3) การขนถ่ายแร่ใยหินจากคอนเทนเนอร์

(1) ควรขนถ่ายแร่ใยหินลงจากคอนเทนเนอร์ โดยใช้เครื่องจักรกล เช่น รถยกหรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า เพื่อหลีกเลี่ยงการชำรุดฉีกขาดของถุง

(2) หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงการขนส่งในลักษณะแยกถุงได้ (loosed bag) และต้องใช้แรงงานคนยกเคลื่อนย้ายถุงบรรจุแร่ใยหิน วิธีการขนถ่ายแร่ใยหินลงจากรถบรรทุกหรือคอนเทนเนอร์ต้องเป็นวิธีที่จะไม่ทำให้เกิดการฉีกขาดของถุงบรรจุ เช่น ให้คนงานสองคนช่วยกันยกถุงที่ละใบ โดยเฉพาะถุงที่วางซ้อนกันอยู่สูง และควรจัดหาวัสดุสำหรับรองเท้า บันไดหรือเก้าอี้ให้คนงานยืนเพื่ออยู่ในระดับที่สามารถยกถุงลงมาได้อย่างปลอดภัย และห้ามใช้ตะขอหรือสิ่งของที่มีคมในการยึดจับหรือสัมผัสกับถุง

(3) การขนย้ายถุงบรรจุแร่ใยหินที่แยกแต่ละถุงจากคอนเทนเนอร์ไปเก็บในโกดังนั้น ควรจัดวางถุงบนพาเลทและใช้รถยก ยกเข้าไปเก็บในโกดัง

(4) ตรวจสอบสภาพถุงบรรจุแร่ใยหินก่อนการเคลื่อนย้าย หากพบถุงชำรุดซ่อมถุงนั้นโดยใช้เทปกระดาษปิดทับให้เรียบร้อยทันที และใช้เครื่องดูดฝุ่นทำความสะอาดบริเวณที่แร่ใยหินตกกระจายออกไป เช่น บนถุง และพื้นคอนเทนเนอร์ ก่อนที่จะเคลื่อนย้ายต่อไป สำหรับถุงที่ฉีกขาดมากควรบรรจุทั้งแร่ใยหิน และถุงที่ฉีกขาดนั้นในถุงใบใหม่แทนการซ่อมถุง

(5) ควรจัดเก็บแร่ใยหินไว้ในโกดัง หากต้องเก็บไว้กลางแจ้งควรปิดคลุมด้วยผ้าใบ หรือพลาสติก เพื่อป้องกันถุงบรรจุจากการเสื่อมสภาพเนื่องจากแสงแดดและสภาพแวดล้อม

(6) จัดหาชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ชุดทำงานและหน้ากากสำหรับคนงานที่ทำหน้าที่ขนถ่ายแร่ใยหิน

(7) จัดหาเครื่องดูดฝุ่นที่มีกระดาษกรองชนิด HEPA เตรียมไว้ในบริเวณที่ทำการขนย้ายแร่ใยหิน เพื่อให้สามารถทำความสะอาดได้ทันทีหากแร่ใยหินหลุดร่วงออกจากถุงบรรจุ

(8) ก่อนวางเรียงพาเลทแร่ใยหินในโกดัง ควรตรวจตราความสะอาดและความเรียบร้อยของถุงบรรจุแร่ใยหิน หากพบฉีกขาดหรือมีแร่ใยหิน ตกสะสมอยู่บนพาเลทหรือถุง ควรทำความสะอาดทันทีโดยเครื่องดูดฝุ่น

(9) เมื่อขนถ่ายแร่ใยหินออกจากคอนเทนเนอร์ หรือรถบรรทุกควรทำความสะอาดคอนเทนเนอร์หรือรถบรรทุกด้วยเครื่องดูดฝุ่นก่อนที่รถบรรทุกจะออกจากบริเวณขนย้ายหากไม่สามารถใช้เครื่องดูดฝุ่นในการทำความสะอาดได้ ควรใช้น้ำล้างทำความสะอาด และต้องมั่นใจว่าน้ำจากการทำความสะอาดนั้นไหลลงสู่บ่อบำบัดของโรงงาน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการแพร่กระจายและฟุ้งกระจายของแร่ใยหินไปยังที่อื่นรวมทั้งชุมชนด้วย

4) การเตรียมเส้นใย

(1) ควรเปิดถุงด้วยเครื่องเปิดอัตโนมัติ หากไม่สามารถทำได้บริเวณเปิดถุงต้องมีระบบระบายอากาศเฉพาะที่มีประสิทธิภาพ

(2) การลำเลียงถุงจากโกดังมายังบริเวณปากโม้ ควรใช้รถยกและหากเป็นไปได้ควรใช้เครื่องจักรกลในการยกถุงบรรจุแร่ใยหินที่ละถุงขึ้นวางบนสายพานลำเลียงไปยังเครื่องเปิดถุง

(3) ควรใช้วิธีการยกที่ปลอดภัยสำหรับคนงาน และถุงบรรจุแร่ใยหินไม่ฉีกขาดหรือแตก (โดยเฉพาะถุงที่ฉีกขาดและซ่อมแล้ว) เป็นเหตุให้แร่ใยหินหลุดออกมาจากถุง และฟุ้งกระจายขึ้นในอากาศ เช่น ให้คนงาน 2 คนช่วยกันยกถุงบรรจุแร่ใยหินวางบนสายพานลำเลียง หรือการปรับระดับให้โต๊ะที่วางถุงแร่ใยหิน ให้ถุงแร่ใยหินอยู่ระดับใกล้เคียงกับสายพานลำเลียง ทำให้คนงานสามารถลากดึงถุงมาไว้บนสายพานลำเลียงได้

(4) ห้ามใช้ตะขอหรือสิ่งของมีคมจิก หรือยึดจับถุงแร่ใยหิน ในขณะยก ลากหรือดึงถุงแร่ใยหินขึ้นวางบนสายพานลำเลียง

(5) ควรมีมาตรการป้องกันไม่ให้ถุงบรรจุแร่ใยหินเข้าไปติดในเครื่องเปิดถุง ซึ่งคนงานจะต้องเปิดฝาเครื่องเปิดถุงเพื่อดึงเอาถุงออกมา วิธีการทำงานเช่นนี้อาจทำให้คนงานสัมผัสแร่ใยหินในปริมาณมาก และทำให้แร่ใยหินฟุ้งกระจายในอากาศได้ด้วย

(6) เปลี่ยนใบมีดในเครื่องเปิดถุงบ่อยเท่าที่จำเป็น เนื่องจากสาเหตุหนึ่งที่ถุงเข้าไปติดในเครื่องเปิดถุงคือ ใบมีดตัดเปิดถุงไม่คมพอ

(7) ควรควบคุมให้ความดันภายในเครื่องเปิดถุงต่ำกว่าบรรยากาศรอบ ๆ เสมอ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของแร่ใยหินออกสู่ภายนอก

(8) หากคนงานจะต้องดึงถุงออกจากเครื่องเปิดถุง ควรสวมหน้ากากกรองฝุ่นที่เหมาะสม

(9) ห้ามสะบัดถุงบรรจุแร่ใยหินเมื่อดึงถุงที่ติดออกมาจากเครื่องเปิดถุงแล้วควรจัดหาถุงสะอาดหรือภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดไว้รองรับถุงเหล่านี้

(10) สายพานลำเลียงแร่ใยหินที่ผ่านการบด และชั่งน้ำหนักแล้วไปยังหม้อผสมควรมีขอบหรือสิ่งปิดกั้น เพื่อป้องกันการตกหล่นของแร่ใยหินลงมายังพื้นและหากมีการทำความสะอาดด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม หรือมีลมพัดผ่านจะทำให้แร่ใยหินฟุ้งขึ้นสู่อากาศได้

5) การทำครอบหลังคา

ครอบเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบ และมีขนาดหลากหลาย โดยทั่วไปจึงไม่สามารถใช้เครื่องจักรผลิตได้ทั้งหมด ต้องใช้มือปั้นขึ้นรูป ปัญหาในการผลิตครอบคือ ขอบของครอบมักไม่เรียบจึงต้องขัดตกแต่ง การขัดนี้ทำให้แร่ใยหินฟุ้งกระจายได้มาก ดังนั้น

(1) ควรหลีกเลี่ยงการขัดครอบและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนผสม หากจำเป็นต้องขัดควรมีมาตรการในการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น เช่น ขัดเปียกหรือขัดใน Hood

(2) ควรใช้วิธีการผลิตครอบ ซึ่งจะทำได้ครอบที่เรียบโดยไม่ต้องขัดตกแต่ง

(3) ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการขัดได้ เช่น การขัดผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเพื่อให้ตัวแทนจำหน่ายนำไปแสดงให้ลูกค้าดูนั้น ควรขัดใน Hood ดูดอากาศที่มีประสิทธิภาพ และสำหรับบางกรณี

เช่น การขัดแม่พิมพ์ (mold) ควรขัดเปียก เพราะรอยต่างบนแม่พิมพ์ เนื่องจากถูกน้ำไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน

(4) ที่โต๊ะตัดแบบควรมีถาดรองรับเศษกระเบื้องเปียกที่เกิดจากการตัด และหากยังมีบางส่วนตกลงลงพื้นต้องทำความสะอาดทันทีด้วยเครื่องดูดฝุ่น ไม่ควรทิ้งไว้จนกระทั่งแห้ง

(5) กระเบื้องเปียกส่วนที่เหลือจากการตัดแบบทำครอบ และเศษที่เกิดจากการตัด ควรนำกลับเข้าไปสู่กระบวนการผลิตใหม่

6) การขนลำเลียงผลิตภัณฑ์ขึ้นรถบรรทุก

(1) การขนลำเลียงผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ควรใช้เครื่องจักรกล เช่น เครน หรือรถยก

(2) การยกหรือเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์โดยคนงานนั้น ควรหลีกเลี่ยงการโยนหรือลาก ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์แล้ว ยังอาจทำให้แร่ใยหินหลุดออกมา และฟุ้งกระจายในอากาศได้

(3) ควรจัดเก็บและกองผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ที่กำหนดเท่านั้น และพื้นที่ดังกล่าวควรได้รับการดูแลทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

7) การมุงหลังคา

7.1) ผลิตภัณฑ์ที่ออกจากโรงงานไปนั้น ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมใช้งาน กล่าวคือ ไม่ต้องมีกระบวนการใด ๆ อีกก่อนนำไปใช้งาน อย่างไรก็ตาม การมุงหลังคาให้เรียบร้อยสวยงามนั้น ช่างจะต้องตัดมุมของกระเบื้อง หรือในบางครั้งต้องตัดเพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการ การตัด ชัด หรือเจาะทำให้แร่ใยหินหลุดออกมาและฟุ้งกระจายขึ้นสู่อากาศได้ จึงควรปฏิบัติดังนี้

(1) ควรตัดกระเบื้องที่แผ่นด้วยเลื่อยมือ ซึ่งทำให้ฝุ่นที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่และฟุ้งกระจายน้อยกว่า

(2) หากตัดกระเบื้องด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า ควรใช้เครื่องมือที่มีความเร็วรอบต่ำ และใบเลื่อยทำด้วยโลหะแข็ง ไม่ควรใช้แผ่นไฟเบอร์ หรือหินเจียร เพราะจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นมากกว่า

(3) ควรติดตั้งอุปกรณ์ดูดฝุ่นที่เครื่องตัดไฟฟ้า เพื่อดูดฝุ่นที่เกิดขึ้นก่อนที่จะฟุ้งกระจายออกไป

7.2) ควรดูดฝุ่นที่เกิดจากการตัด ชัดหรือเจาะบนแผ่นกระเบื้องก่อนนำไปติดตั้ง ซึ่งหากมีเครื่องตัดกระเบื้องที่มีอุปกรณ์ดูดฝุ่น ให้ใช้ท่อดูดลมจากเครื่องตัดนั้นได้

7.3) ควรเปลี่ยนถุงกรองฝุ่นที่อุปกรณ์ดูดฝุ่นซึ่งติดตั้งกับเครื่องตัดกระเบื้องเป็นประจำตามข้อมูลของผลิตภัณฑ์ และควรสวมหน้ากากที่เหมาะสมทุกครั้งที่ทำกรเปลี่ยนหรือซ่อมบำรุงเครื่องตัดกระเบื้องชนิดนี้

7.4) ควรอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้า และซักเสื้อผ้าชุดทำงานก่อนกลับบ้านเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการนำแร่ใยหิน ซึ่งอาจติดอยู่ตามเสื้อผ้ากลับไปที่บ้านด้วย

7.5) ในการติดตั้งในระดับเหนือศีรษะ หากต้องติดตั้งหรือเจาะกระเบื้องที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนผสม ควรตัดหรือเจาะให้เรียบร้อยก่อนนำไปติดตั้ง ซึ่งจะทำให้โอกาสที่จะสัมผัสฝุ่นและแร่ใยหินมีน้อยกว่า (จากท่าทางการทำงาน)

7.6) การตัด หรือเจาะกระเบื้องที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนผสม ควรทำในที่ที่มีการระบายอากาศดี

7.7) ควรทำความสะอาดบริเวณทำงาน ซึ่งมีฝุ่นจากกระเบื้องตกค้างอยู่ด้วยเครื่องดูดฝุ่น หรือใช้น้ำทำให้เปียกก่อนกวาด และทำความสะอาด

7.8) ควรเก็บและกำจัดกระเบื้องแตก หรือเศษกระเบื้อง โดยไม่ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นได้ เช่น เก็บรวบรวมใส่ถุง หรือภาชนะมีฝาปิดและนำไปฝังกลบในพื้นที่ที่จัดไว้

8) การทำความสะอาดบริเวณโรงงาน

1) ใช้รถกวาดและดูดฝุ่นในบริเวณรอบโรงงาน หรือใช้น้ำล้างทำความสะอาด โดยที่น้ำจากการทำความสะอาดนี้ควรไหลลงสู่บ่อบำบัดของโรงงาน หลีกเลี่ยงการกวาดแห้ง ซึ่งจะทำให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย

2) ควรลดและควบคุมการทำให้เกิดกากของเสียหรือขยะแร่ใยหิน เช่น นำเศษกระเบื้องเปียกจากการตัดทำครอบกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต หรือปรับปรุงวิธีการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานน้อยลง

และจากการศึกษาการนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ไปใช้เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิตอย่างถูกวิธีในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากรายงานการป้องกันอันตรายจากใยหินของ บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) ซึ่งประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหลังคามานาน ปัจจุบันมีพนักงาน 850 คน โดยบริษัทฯ ได้ประกอบกิจการภายใต้ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม จนปัจจุบันได้รับการรับรองมาตรฐานมากมาย ได้แก่ ระบบการจัดการด้านคุณภาพ (ISO 9001 : 2000) ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OHSAS 18001 : 2007) ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001 : 2004) และการรับรองมาตรฐานจาก TUV NORD

สำหรับการดำเนินการป้องกันอันตรายจากแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์นั้น บริษัทฯได้ตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพของพนักงานและคู่ร่วมธุรกิจ จึงได้ดำเนินการตามกฎหมายประเทศไทยและมาตรฐานสากล รวมทั้งมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ซึ่งมีรายละเอียดโดยสรุปดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 การดำเนินการตามกฎหมายประเทศไทย มาตรฐานสากล และมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ด้าน	กิจกรรม
1. ความพร้อม	<ul style="list-style-type: none">- บริษัทฯ ตั้งส่วนอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานป้องกันและส่งเสริมด้านสุขภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม โดยมีบุคลากรซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ จำนวน 2 คน และมีหน้าที่ตามกฎหมาย- บริษัทฯ ตั้งคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยมีตัวแทนหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วม และมีตัวแทนที่มาจากกรรมการเลือกตั้งตามกฎหมายเข้ามาเป็นกรรมการ โดยมีหน้าที่วางแผนและดำเนินการเพื่อให้พนักงานมีสุขภาพที่ดีและทำงานอย่างปลอดภัย

ตารางที่ 18 การดำเนินการตามกฎหมายประเทศไทย มาตรฐานสากล และมาตรฐานการจัดการ
อาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ต่อ)

ด้าน	กิจกรรม
2. การจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน OHSAS 18001 : 2007	- บริษัทฯ ได้ดำเนินการตามมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OHSAS 18001 : 2007) โดยได้รับการรับรองจาก TUV NORD ซึ่งเป็น Certified body บริษัทฯ ได้ดำเนินการหลายด้าน ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานและคู่ร่วมธุรกิจมีสุขภาพดีและมีความปลอดภัยในการทำงาน
3. การนำเข้าและจัดเก็บแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์	- บริษัทฯ มีความตระหนักถึงกฎหมายและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากใยหิน จึงได้ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด ทั้งการนำเข้า การขนส่ง และการจัดเก็บ รวมทั้งการดำเนินการอื่นที่จำเป็น และรายงานตามกฎหมาย เช่น ใบอนุญาตเกี่ยวกับแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ข้อมูลด้านสารเคมี ระเบียบปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมี มาตรฐานการจัดเก็บและดูแลรักษาคลังใยหิน และรายงานการประเมินการก่อกันอันตรายจากสารเคมี เป็นต้น
4. การใช้งานและการป้องกันอันตรายในสายการผลิต	- บริษัทฯ ได้ออกแบบเครื่องจักรให้มีระบบปิด ระบบเปียก เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของใยหิน รวมทั้งจัดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และตรวจติดตามการปฏิบัติตามระเบียบอย่างต่อเนื่อง
5. การอบรมให้ความรู้พนักงานและคู่ร่วมธุรกิจ	- เพื่อให้พนักงานมีความรู้และรับทราบอันตรายในการทำงานและวิธีป้องกัน บริษัทฯ จึงจัดอบรมตั้งแต่พนักงานเข้าใหม่ มีการแจกเอกสารแผ่นพับ ติดบอร์ดประกาศ อบรมวิธีป้องกันอันตราย และอบรมทบทวนความปลอดภัยเป็นประจำทุกปี
6. การตรวจติดตามสภาพแวดล้อมในการทำงาน	- เพื่อติดตามสภาพแวดล้อมในการทำงานว่าอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยหรือไม่ บริษัทฯ จึงได้ดำเนินการตรวจวัดปริมาณฝุ่นทั่วไป (Total dust) ฝุ่นขนาดเล็ก (Respirable dust) และฝุ่นใยหิน (Chrysotile asbestos) โดยได้ทำการตรวจวัดเป็นประจำทุกปี ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าฝุ่นและใยหินที่อาจฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศต้องมีปริมาณที่ไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย
7. สุขภาพและกิจกรรมส่งเสริมพนักงาน	- บริษัทฯ ดำเนินการตรวจสุขภาพก่อนเข้างาน และตรวจสุขภาพประจำปีเป็นประจำทุกปี โดยกำหนดรายการตรวจด้าน Industrial hygiene อย่างน้อยประกอบด้วย สมรรถภาพปอด สมรรถภาพการได้ยิน และ X-ray ปอด ทั้งนี้เพื่อเฝ้าติดตามสุขภาพพนักงานและคู่ร่วมธุรกิจ รวมทั้งมีการสอบสวน Incident โรคจากการทำงาน - บริษัทฯ ได้จัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยตลอดทั้งปี เช่น จัดกิจกรรม 5ส วันสิ่งแวดล้อมโลก เดือนแห่งความปลอดภัย ประกวดคำขวัญความปลอดภัย ประกวดมุขมอxygen ใจ งานสัปดาห์ความปลอดภัยในการทำงาน และอื่นๆ

2. การจัดทำรูปแบบข้อเสนอแนะการจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี

จากการศึกษารายงานสรุปการศึกษาวิจัยเพื่อหามาตรการป้องกันการสัมผัสแอสเบสตอสในการผลิตและการตัดกระเบื้องมุงหลังคา (ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2548) โดยทำการศึกษาในโรงงาน 4 แห่ง ประกอบด้วย โรงงานกระเบื้องกระดาศไทย (ท่าหลวง) โรงงานกฤษณไฟเบอร์ซีเมนต์ (ราชบุรี) โรงงานมพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ (พุทธมณฑลสาย 5) และโรงงานกระเบื้องหลังคาตราเพชร (สระบุรี) และได้กล่าวถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อการนำแร่ใยหินไปใช้เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต และผู้รับเหมาอย่างถูกวิธี ดังนี้

1) การขนย้ายแร่ใยหินจากรถเข้าเก็บในโกดัง : บรรจุนพาเลท

1.1) คนงานที่เกี่ยวข้องในการขนย้ายต้องแต่งตัวและใช้ PPE ที่เหมาะสม ซึ่งในที่นี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- คนขับรถยก : ต้องสวมหน้ากากป้องกันอนุภาคที่เหมาะสมและสวมชุดทำงานปกติ
- คนขึ้นไปในคอนเทนเนอร์ : ต้องสวมชุดทำงานเฉพาะสำหรับการขนย้ายนี้และสวมหน้ากากป้องกันอนุภาคที่เหมาะสม

1.2) เตรียมพร้อมเครื่องดูดฝุ่นและกระดาศสำหรับซ่อมมุงที่ชำรุด และบันไดสำหรับปีนขึ้นคอนเทนเนอร์

1.3) เมื่อเปิดคอนเทนเนอร์ออก พนักงานคนหนึ่งต้องตรวจตราดูว่ามีถุงบรรจุแร่ใยหินที่วางอยู่ด้านนอกสุดนั้นชำรุดฉีกขาดหรือไม่ ถ้าพบให้ใช้กระดาศกาวปิดทับบริเวณที่ฉีกขาดให้เรียบร้อย แน่นหนา และดูว่ามีแร่ใยหินตกสะสมอยู่บนพื้นคอนเทนเนอร์หรือบนพาเลทหรือไม่ หากพบให้ใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดทำความสะอาดก่อนการเคลื่อนย้ายพาเลท

1.4) เมื่อรถยกนำพาเลทแรกไปเก็บในโกดังแล้ว พนักงานคนหนึ่งปีนขึ้นไปในคอนเทนเนอร์โดยใช้บันได แล้วตรวจตราดูถุงบรรจุที่ชำรุดและมองหาแร่ใยหินที่หลุดออกมาอยู่บนพื้นคอนเทนเนอร์และพาเลท หากพบให้ทำความสะอาดทันทีด้วยเครื่องดูดฝุ่น

1.5) ใช้ตะขอซึ่งปลายข้างหนึ่งยึดติดกับรถยกเกี่ยวกับพาเลท เพื่อดึงพาเลทออกมาให้ถึงขอบคอนเทนเนอร์ และใช้รถยกยกออกไป ในขณะที่ใช้ตะขอเกี่ยวกับพาเลทนี้ พนักงานควรทำงานด้วยความระมัดระวังการสัมผัสกับฝุ่นหรือแร่ใยหินในคอนเทนเนอร์

1.6) เมื่อขนย้ายแร่ใยหินทั้งหมดแล้ว ให้ใช้เครื่องดูดฝุ่นทำความสะอาดพื้นคอนเทนเนอร์และรถลาก รวมทั้งบริเวณรอบ ๆ อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีแร่ใยหินตกหล่นอยู่ ก่อนที่จะนำคอนเทนเนอร์ออกจากบริเวณนั้น

1.7) พนักงานขับรถยกควรขับรถด้วยความระมัดระวัง และจัดวางพาเลทของแร่ใยหินไว้ในพื้นที่ที่กำหนดให้เป็นระเบียบ สามารถนำออกมาได้ง่ายเมื่อต้องการ

2) การขนย้ายแร่ใยหินไปยังเครื่องบด

หากเป็นไปได้ให้ใช้เครื่องยกวางลงบนสายพานลำเลียง ซึ่งจะช่วยลดทั้งปัญหาการฟุ้งกระจาย ถ้าถุงบรรจุแร่ใยหินตกกระแทกพื้นและฉีกขาด และปัญหาการปวดหลังและกล้ามเนื้อจาก

การยกของหนักหรือยกไม่ถูกวิธี อย่างไรก็ตาม หากไม่สามารถดำเนินการได้ ควรให้พนักงานปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1) จัดเตรียมเครื่องดูดฝุ่นไว้บริเวณนี้

2.2) จัดเตรียมโต๊ะหรือที่สำหรับวางพาลาเลทของแร่ใยหิน ไว้ชิดกับสายพานลำเลียงแร่ใยหินเข้าเครื่องบด

2.3) รถยกนำพาลาเลทแร่ใยหินมาวางบนที่ที่จัดเตรียมไว้ ให้พอเพียงพอการใช้งานช่วงหนึ่ง ๆ เท่านั้น ไม่ควรนำมาวางกองไว้ที่ละมาก ๆ ในการจัดวางนี้ให้แร่ใยหินอยู่ที่อยู่บนสุดอยู่ในระดับเอวของพนักงานผู้ทำหน้าที่ยกถ่วงลงบนสายพานลำเลียง

2.4) พนักงาน 2 คน ช่วยกันยกแร่ใยหินที่ละถ่วงลงบนสายพานลำเลียง ทั้งนี้ ควรจัดหาถุงมือชนิดที่ช่วยให้จับยึดถ่วงได้มั่นคง เช่น ถุงมือหนัง และถ้าคนงานต้องทำงานคนเดียวควรจัดหาอุปกรณ์ช่วยยกแบบลมดูด (แบบ manual) ให้พนักงานใช้ช่วยยึดจับขณะยกถ่วงบรรจุแร่ใยหินขึ้นวางลงบนสายพานลำเลียง

2.5) ใช้เครื่องดูดฝุ่นทำความสะอาดพื้นหรือสายพานลำเลียงทุกครั้ง หากพบว่ามีแร่ใยหินตกสะสมอยู่

3) การขัดเคลือบหรือตัวอย่างสินค้า

ไม่ควรขัดกระเบื้องหรือกรอบโดยไม่มีมาตรการป้องกันใด ๆ มาตรการการควบคุมที่แหล่ง เช่น การใช้ระบบระบายอากาศเฉพาะที่ หรือการขัดเปียก ในขณะที่การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลควรใช้เมื่อไม่สามารถใช้มาตรการป้องกันที่แหล่งได้หรือเมื่อคนงานต้องการใช้เสริมจากการควบคุมที่แหล่งเท่านั้น และเมื่อจัดให้มี hood สำหรับใช้ในการขัดหรือตกแต่งชิ้นงานแล้ว ขั้นตอนการทำงานมีดังนี้

3.1) เปิดสวิตช์ให้พัดลมของ Hood ทำงาน

3.2) สวมถุงมือ (หนังหรือยาง) และหน้ากากป้องกันฝุ่น (ถ้าต้องการ)

3.3) หยิบชิ้นงานวางลงใน Hood ณ จุดซึ่ง Hood สามารถดูดฝุ่นที่เกิดจากการขัดเข้าไปได้ (สังเกตเห็นฝุ่นลอยเข้าไปใน Hood)

3.4) ลงมือขัดชิ้นงาน

3.5) เมื่อขัดชิ้นงานเสร็จแล้ว ให้ใช้แปรงหรือไม้กวาดปิดฝุ่นที่เกาะอยู่บนผิวของวัตถุออกก่อนที่จะยกชิ้นงานออกมา

4) ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างแร่ใยหินเพื่อทดสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการ การเก็บตัวอย่างแร่ใยหินเพื่อทดสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการนั้น คนงานมีโอกาสหายใจเอาเส้นใยแร่ใยหินเข้าไปได้ ดังนั้น ควรจัดทำขั้นตอนการทำงานที่ปลอดภัยขึ้น ดังนี้

4.1) สวมหน้ากากที่เหมาะสมก่อนทำการเก็บตัวอย่าง

4.2) เตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่าง ได้แก่ ถุงพลาสติก มีดหรือคัตเตอร์ เทป กระดาษกาวและพายเหล็กหรือช้อน

4.3) พับขอบถุงพลาสติกประมาณ 1/3 แล้วแนบขอบถุงพลาสติกกับถุงแร่ใยหิน และใช้กระดาษกาวยึดถุงพลาสติกกับถุงแร่ใยหิน

- 4.4) ใช้มีดกรีดเปิดถุงแร่ใยหินเหนือถุงพลาสติก ให้เป็นเส้นสองเส้นตั้งฉากกัน
- 4.5) ใช้พายโลหะหรือข้อที่เตรียมไปตักแร่ใยหินออกจากถุงใส่ลงในถุงพลาสติก
- 4.6) ตลบปากถุงพลาสติกขึ้นเบา ๆ แล้วพับไปด้านใดด้านหนึ่ง และใช้กระดาษขาวหรือ
หนังยางรัดถุงให้เรียบร้อย นำกลับห้องปฏิบัติการ

นอกจากนี้ในจากการศึกษารายงานดังกล่าวยังได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อควบคุมการฟุ้งกระจาย
ของแร่ใยหิน ดังนี้

1) การจัดการเกี่ยวกับการเก็บแร่ใยหินในโกดัง

1.1) วางแผนและทำผังการจัดเก็บ เพื่อสะดวกต่อการจัดเก็บ การขนย้ายและการนำมาใช้
ตลอดจนการจัดซื้อ

1.2) ตรวจสอบบริเวณจัดเก็บแร่ใยหินเป็นประจำ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่มีถุงบรรจุแร่ใยหิน
ชำรุด และหากพบถุงชำรุดต้องซ่อมแซมทันทีด้วยกระดาษขาวแล้วจึงทำความสะอาดพื้นที่อาจมีแร่ใย
หินตกหล่นอยู่โดยการดูดฝุ่น

1.3) ทำความสะอาดโกดังเก็บแร่ใยหินเป็นระยะ ๆ โดยใช้เครื่องดูดฝุ่น หรือหากพื้นที่
จัดเก็บสามารถใช้น้ำฉีดชะล้างได้ อาจใช้น้ำฉีดฝอย (แรงฉีดไม่มาก) เพื่อจับฝุ่นในอากาศและชะล้างแร่
ใยหินที่ตกหล่นบนพื้น อย่างไรก็ตาม น้ำจากการชะล้างนี้จะต้องไหลลงสู่ท่อพักน้ำเสียของโรงงาน
เท่านั้น

2) การทำครอบ

ในขั้นตอนการทำครอบนั้นมีความเสี่ยงสูงที่คนงานจะสัมผัสกับแร่ใยหิน ดังนั้นมาตรการใน
การควบคุมอาจแบ่งออกเป็นสองมาตรการ คือ

2.1) การขัดเปียก บางกิจกรรมอาจหลีกเลี่ยงการขัดแห้งได้ เช่น แม่แบบซึ่งอาจขัดเปียก
ได้ เนื่องจากร่องรอยที่เกิดจากน้ำไม่มีผลกระทบต่อแม่แบบนี้ ในช่วงการศึกษาโครงการนี้โรงงานนคร
หลวงกระเบื้องฯ ได้ทดลองการขัดเปียกแม่แบบ และพบว่าไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน

การจัดหา Hood สำหรับงานขัดกระเบื้องโดยเฉพาะ ซึ่งโรงงานกระเบื้องกระดาษไทยได้
จัดทำ Hood สำหรับขัดกระเบื้อง หรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องการขัดต่าง ๆ ขึ้น

2.2) การทำให้ขอบครอบกระเบื้องเรียบในขั้นตอนการปั้น ซึ่งจัดทำโดย

- ตัดแผ่นกระเบื้องเปียกสำหรับปั้นครอบให้มีขนาดเท่ากับแบบที่ต้องการปั้นพอดี
คนงานจึงไม่ต้องใช้มีด หรือแผ่นโลหะบาง ๆ ตัดเนื้อกระเบื้องส่วนที่เหลือออก เส้นใยที่เป็นส่วนผสม
ไม่สามารถถูกตัดให้ขาดได้ มีลักษณะหลุดล่อนออกมา ทำให้ขอบไม่เรียบ

- ตัดแบบให้มีขนาดเท่ากับแผ่นแม่แบบ และมีขอบเรียบ โดยการใช้ Press mold
เป็นต้น

- การตัดแบบสำหรับปั้นครอบด้วยจิ๊กซอ ทำให้ด้านบนขอบแผ่นกระเบื้องเรียบ
และเส้นใยลู่ลงด้านล่าง ฉะนั้น ในขณะที่ปั้นครอบคนงานควรวางแผนแม่แบบโดยคว่าหน้าลงให้ด้านที่มี
ขอบเรียบแตะกับแม่แบบและด้านที่ขอบไม่เรียบอยู่ด้านบน ในขณะที่ปั้นคนปั้นต้องใช้มือลูบขอบ
กระเบื้อง ซึ่งจะช่วยให้ขอบด้านที่ไม่เรียบนี้ เรียบได้ และไม่ต้องขัดเมื่อแห้งแล้ว

นอกจากนี้ ในขณะที่ตัดแบบทำครอบ เศษวัสดุจากกระเบื้องเป็ยกตกลงที่พื้น เมื่อวัสดุแห้งและ
ในที่สุดอาจฟุ้งกระจายขึ้นสู่อากาศได้ ดังนั้น จึงควรจัดหาที่รองรับ เช่น ทำล้นชักซึ่งสามารถดึงเข้า-
ออกได้ ซึ่งช่วยให้การรวบรวมเศษวัสดุเพื่อนำกลับไปเข้ากระบวนการผลิตอีกครั้งทำได้ง่ายขึ้น

3) การตัดกระเบื้องเพื่อติดตั้ง

คนงานก่อสร้างซึ่งทำหน้าที่ตัดกระเบื้องเพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการหรือเพื่อให้การมุงหลังคา
เรียบและสวยงาม อาจได้รับแร่ใยหินเข้าสู่ปอดในปริมาณที่เป็นอันตรายได้ ดังกล่าวมาแล้ว และ
มาตรการในการควบคุมซึ่งนอกเหนือจากที่ได้กล่าวไว้ในแนวทางการปฏิบัติแล้ว ควรปฏิบัติดังนี้

3.1) สวมหน้ากากป้องกันฝุ่นที่เหมาะสมในขณะที่ตัดกระเบื้อง

3.2) ควรตัดกระเบื้องที่ละแผ่นด้วยเลื่อยมือ ซึ่งทำให้ฝุ่นที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่ และฟุ้ง
กระจายน้อยกว่า

3.3) หากตัดกระเบื้องด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า ควรใช้เครื่องมือที่มีความเร็วรอบต่ำ และใบเลื่อย
ทำด้วยโลหะแข็ง ไม่ควรใช้แผ่นไฟเบอร์ หรือหินเจียร เพราะจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่น
มากกว่า

3.4) ควรติดตั้งอุปกรณ์ดูดฝุ่นที่เครื่องตัดไฟฟ้า เพื่อดูดฝุ่นที่เกิดขึ้นก่อนที่จะฟุ้งกระจาย
ออกไป

ส่วนการป้องกันอันตรายจากใยหินของ บริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (มหาชน) ซึ่ง
สามารถแบ่งการดำเนินการเป็นขั้นตอนต่างๆ ได้ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 การดำเนินการป้องกันอันตรายจากใยหินของบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด

ขั้นตอน	กิจกรรม
1. เตรียมความพร้อม	<ul style="list-style-type: none">- จัดตั้งส่วนงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานป้องกันและส่งเสริมด้านสุขภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม โดยต้องมีบุคลากรซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ตามกฎหมาย- มีคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยมีตัวแทนหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วม และมีตัวแทนที่มาจากกรรมการเลือกตั้งตามกฎหมายเข้ามาเป็นกรรมการ โดยให้มีหน้าที่ในการวางแผนและดำเนินการ เพื่อให้พนักงานมีสุขภาพที่ดีและทำงานอย่างปลอดภัย

ตารางที่ 19 การดำเนินการป้องกันอันตรายจากใยหินของบริษัท กระเบื้องหลังคาตราเพชร จำกัด (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม
2. ดำเนินการ	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการตามมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OHSAS 18001 : 2007) หรือมาตรฐานอื่นๆ เช่น ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001 : 2004) ระบบการจัดการด้านคุณภาพ (ISO 9001 : 2000) - การนำเข้าและจัดเก็บแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะต้องตระหนักถึงกฎหมายและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากใยหิน โดยต้องปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด ทั้งการนำเข้า การขนส่ง และการจัดเก็บ รวมทั้งการดำเนินการอื่นที่จำเป็น และรายงานตามกฎหมาย เช่น ใบอนุญาตเกี่ยวกับแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ข้อมูลด้านสารเคมี ระเบียบปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมี มาตรฐานการจัดเก็บและดูแลรักษาคลังใยหิน และรายงานการประเมินการก่ออันตรายจากสารเคมี เป็นต้น - การใช้งานและการป้องกันอันตรายในสายการผลิต ควรออกแบบเครื่องจักรให้มีระบบปิด ระบบเปียก เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของใยหิน รวมทั้งจัดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และตรวจติดตามการปฏิบัติตามระเบียบอย่างต่อเนื่อง - การอบรมให้ความรู้พนักงาน เพื่อให้พนักงานมีความรู้และรับทราบอันตรายในการทำงานและวิธีป้องกัน โดยอาจจัดอบรมตั้งแต่พนักงานเข้าใหม่ และระหว่างนั้นอาจมีการแจกเอกสารแผ่นพับ ดิจบอร์ดประกาศ อบรมวิธีป้องกันอันตราย และอบรมบทบาทความปลอดภัยเป็นประจำทุกปี
3. การติดตามตรวจสอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงานให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย โดยต้องดำเนินการตรวจวัดปริมาณฝุ่นใยหิน (Chrysotile asbestos) และ/หรือฝุ่นอื่นๆ ตามที่กฎหมายกำหนด โดยต้องทำการตรวจวัดเป็นประจำทุกปี ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าฝุ่นและใยหินที่อาจฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศต้องมีปริมาณที่ไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย - ดำเนินการตรวจสอบสุขภาพคนงานทั้งก่อนเข้างาน และตรวจสุขภาพประจำปีเป็นประจำทุกปี โดยกำหนดรายการตรวจด้าน Industrial hygiene อย่างน้อยประกอบด้วย สมรรถภาพปอด สมรรถภาพการได้ยิน และ X-ray ปอด ทั้งนี้เพื่อเฝ้าติดตามสุขภาพพนักงาน รวมทั้งมีการสอบสวน Incident โรคจากการทำงานอีกด้วย
4. ปรับปรุงแก้ไข	<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาและ/หรือออกแบบกระบวนการผลิตให้มีความเหมาะสมและปลอดภัยกับพนักงาน - จัดการอบรมบทบาทระบบการส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานให้สม่ำเสมอ - จัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยตลอดทั้งปี เช่น จัดกิจกรรม 5ส วันสิ่งแวดล้อมโลก เดือนแห่งความปลอดภัย ประกวดคำขวัญความปลอดภัย งานสัปดาห์ความปลอดภัยในการทำงาน และอื่นๆ

3. สรุปผลการจัดทำรูปแบบข้อเสนอแนะการจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี

จากการศึกษารายงานการเจ้าหน้าที่หลักเกณฑ์ เรื่อง การบริหารและการใช้แอสเบสตอส อย่างปลอดภัยของ ศรีจันทร์ อุทโยภาส (2547) พบว่าได้เสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้แอสเบสตอสอย่างปลอดภัยในรูปแบบต่างๆ ประกอบด้วย

1) การรักษาความสะอาด

การรักษาความสะอาดเป็นวิธีการควบคุมฝุ่น เป็นวิธีการที่ดีที่สุดคือ การทำความสะอาดแหล่งที่ก่อให้เกิดฝุ่นโดยเร็วที่สุด การดูดฝุ่นและใช้น้ำล้างบริเวณพื้น นอกจากจะป้องกันไม่ให้มีฝุ่นมากแล้ว ยังช่วยทำให้สภาวะแวดล้อมของการใช้แร่ใยหินที่มีการควบคุมให้สะอาดคืออยู่แล้ว ปลอดภัยยิ่งขึ้น การนำวิธีการรักษาความสะอาดง่ายๆ เหล่านี้ มาใช้ในโรงงานจะทำให้สามารถลดระดับฝุ่นลงได้ถึงครึ่งหนึ่ง หรือ 3 ใน 4

การรักษาความสะอาดและวิธีการทำงานที่ถูกต้องนั้น ต้องการเวลาของแรงงาน เนื่องจากการดำเนินงานดังกล่าวใช้แรงงานมากกว่าเงินลงทุนจึงสามารถนำมาใช้ได้ ในโรงงานที่ใช้เทคโนโลยีไม่ว่าจะระดับใด

เมื่อเส้นใยหินที่ได้รับบรรจุอยู่ในถุงที่เสียรูปทรงควรตรวจดูเสียก่อน ถุงที่ขาดหรือแตกควรจะปะหรือเปลี่ยนถุงบรรจุใหม่ และดูดฝุ่นเก็บเส้นใยที่เปื้อนติดอยู่ตามถุงอื่นเสียก่อนจะนำออกจากห้องเก็บ ควรทำความสะอาดบริเวณที่เส้นใยตกหล่นอยู่ (โดยการล้างพื้นหรือดูดฝุ่น) และทำลายถุงบรรจุที่เปื้อนแล้วเสีย

เมื่อนำวิธีการควบคุมฝุ่นมาใช้ในโรงงาน จะสามารถลดระดับฝุ่นลงได้อย่างเห็นได้ชัด ตัวอย่างเช่น การดัดแปลงครอบดูดระบายอากาศ (Exhaust hood) ของเครื่องทอ ทำให้ระดับฝุ่นลดลงจากระดับ 7 เป็น 2.3 การเก็บถุงเปล่าอย่างระมัดระวัง ลดระดับฝุ่นลงมาถึงระดับ 1.3 ระดับฝุ่นที่ต่ำกว่า 1 ทำได้โดยปิดส่วนที่ป้อนวัตถุดิบเข้าเครื่อง (Feed station) ให้มิดชิด หาก อนุภาคใยหินที่หมอนรองรับ จะช่วยลดการแตกของถุงบรรจุและไม่จำเป็นต้องใช้ตะขอก่ียว ซึ่งเป็นผลทำให้ลดฝุ่นลงได้ในปริมาณใกล้เคียงกัน ในทางตรงกันข้ามปริมาณฝุ่นจะสูงมากหากเส้นใยที่ได้รับบรรจุอยู่ในกระสอบเนื้อหยาบ แม้วิธีการเหล่านี้ให้ผลที่น่าพอใจมากอยู่ก็ตาม แต่ที่แน่นอนคือการรักษาความสะอาดและวิธีการทำงานที่ปรับปรุงให้ดีขึ้น ช่วยลดระดับเส้นใยในโรงงาน

โรงงานที่มีการดูแลรักษาความสะอาดที่ดีส่วนใหญ่จะมีวิธีปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งในสองวิธีนี้คือ วิธีแรก ให้คนงานทุกคนเป็นผู้รับผิดชอบการดูแลบริเวณที่ทำงานของตนให้สะอาดอยู่ตลอดเวลา ยกตัวอย่างเช่น คนงานที่มีหน้าที่ตัดท่อซีเมนต์ใยหินจะมีเครื่องสำหรับดูดเก็บเศษชิ้นส่วนที่ติดอยู่ตามหรือร่วงหล่นบนพื้นหลังการตัด อีกวิธีการหนึ่งคือ จัดให้มีคนงานอีกชุดหนึ่งซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต มีหน้าที่ทำความสะอาดและดูดฝุ่น วิธีนี้มักใช้กับการทำความสะอาดทางเดินและบริเวณที่ไม่ได้ใช้งานของโรงงาน โรงงานอาจดัดแปลงผังโรงงาน หรือวิธีทำความสะอาดบริเวณที่ตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรได้ ซึ่งจะทำให้บริเวณนั้นสะอาดอยู่เสมอ

ในการทำมาความสะอาดโดยทั่วๆ ไปนั้นไม่ควรใช้วิธีทำความสะอาด โดยใช้อากาศอัดเป่าหรือกวาดขยะที่แห้ง (Compressed air or dry sweeping) ถ้าจำเป็นต้องกวาดก็ควรกวาดเก็บเฉพาะ

ชิ้นส่วนเปียกเท่านั้น วิธีการที่น่าจะนำมาใช้ในการดูดฝุ่นแห้งคือใช้เครื่องดูดฝุ่นที่มีไส้กรองประสิทธิภาพสูงในการกรองฝุ่น (High efficiency particulate air (HEPA) filter)

อีกวิธีหนึ่งของการดูดฝุ่นที่อาจใช้ที่จุดที่มีการผลิต เช่น เลื่อนและเครื่องมืออื่นๆ ได้แก่ การมีท่อดูดฝุ่นหลายท่อซึ่งต่อมาจากเครื่องดูดฝุ่นส่วนกลางของโรงงาน (Central vacuum fan) พัดลมที่ใช้ควรเป็นชนิดแรงดูดสูง โดนมี่แรงดูดน้ำได้อย่างน้อย 500 มม. ท่อดูดฝุ่นควรจะมีฝาปิดขณะไม่ได้ใช้ การใช้ท่อดูดฝุ่นจะทำให้สามารถดูดเก็บเศษชิ้นส่วนและอื่นๆ ที่อาจจะเป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นไปยังถังกรองส่วนกลางได้รวดเร็ว

ตามโรงงานที่ใช้แผ่นผ้า ท่อ ปะเก็น และผลิตภัณฑ์อื่นๆ จำพวกเดียวกัน การแตกหักและชำรุดอาจทำให้มีเศษชิ้นส่วนร่วงหล่นกองอยู่ การดูแลบริเวณดังกล่าวอย่างระมัดระวังด้วยการดูดฝุ่นและเช็ดถูทันที จะช่วยควบคุมฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โรงงานทุกแห่งที่ทำการผลิต จะเห็นมีฝุ่นที่เห็นได้จับอยู่ตามผนัง โครงหลังคาเหล็ก เครื่องจักร อุปกรณ์ ฯลฯ คนงานทำความสะอาดควรกำจัดฝุ่นเหล่านี้ทั้งเป็นครั้งคราวด้วยอุปกรณ์ดูดฝุ่น การทำความสะอาดควรทำอย่างน้อยปีละครั้ง โรงงานที่มีผนังกำแพงที่มีผิวเรียบธรรมดาช่วยให้การทำความสะอาดปลอดภัยได้สะดวก

2) การเก็บกักหรือการปิดกั้น

ตัวอย่างการเก็บกักที่ง่ายและได้ผลในอุตสาหกรรมแร่ใยหิน ได้แก่ การใช้ถุงพลาสติก ถ้าสามารถใช้วิธีการผสมเปียกได้ อาจไม่จำเป็นต้องเทแร่ใยหินออกจากถุง การบรรจุอยู่ในถุงกระดาษและมีเครื่องบดผสมแบบเปียกที่เหมาะสม ไม่มีความจำเป็นจะต้องมีระบบระบายอากาศได้

วิธีการหนึ่งในการควบคุมฝุ่น ณ จุด กำเนิด ได้แก่การปิดสถานที่นั้นให้มิดชิด หากใช้คนงานเทเส้นใยออกจากถุงจะต้องตัดปากถุง เทเส้นใยออกจากถุงและทิ้งถุงภายในครอบปิดมิดชิดที่มีการระบายอากาศ ไม่ควรในคนงานผ่ากลางถุงหรือนำถุงเปล่าออกนอกที่ครอบปิดนั้น

วิธีการปิดกั้นเป็นวิธีที่เหมาะสม หากผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับงานนั้นๆ ในโรงงานซีเมนต์ใยหินอาจใช้วิธีปิดกั้นนี้มีใช้มากในการผลิตผลิตภัณฑ์ชิ้นเล็กๆ ข้อสำคัญคือ บริเวณที่ปิดกั้นนั้นควรมีแรงดันอากาศต่ำกว่าบริเวณที่คนงานยืนอยู่ ซึ่งทำได้โดยการใช้การดูดอากาศช่วย แต่ถ้าระบบดูดอากาศขนาดเล็กเฉพาะจุดเสีย จะได้รับผลตรงข้าม คือ จะมีฝุ่นฟุ้งออกมา ในขณะที่เปิดส่วนปิดกั้นออกเพื่อการบำรุงรักษา คนงานที่จำเป็นต้องเข้าไปภายในบริเวณนั้นควรใส่หน้ากากกรองฝุ่นช่วยหายใจ หากหลีกเลี่ยงได้ไม่ควรให้คนงานปฏิบัติงานในตู้คุมงาน (Operator's booth) เพราะอากาศโดยรอบตู้จะมีฝุ่นละอองปลิวอยู่หนาแน่น อีกวิธีหนึ่งคือ แยกกระบวนการผลิตออกไป ซึ่งมักจะทำไม่ได้ในการปฏิบัติที่ใช้แร่ใยหิน

3) การทำให้เปียกขึ้น

กระบวนการผลิตแบบเปียกนั้น สามารถลดการเกิดฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการผลิตที่ทำแบบเปียกได้ลดการก่อให้เกิดฝุ่นมากกว่าวิธีการที่ผลิตแบบแห้ง การควบคุมฝุ่นในโรงงานซีเมนต์ใยหิน ตั้งแต่ถึงเก็บจนกระทั่งถึงบ่มทำได้โดยพ่นน้ำให้ผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ และพื้นโรงงานเปียกอยู่ตลอดเวลา การใช้เครื่องมือที่ถูกต้องและใช้วิธีการพ่นน้ำไปพร้อมกับการเก็บกวาดเศษชิ้นส่วนในทันที จะช่วยรักษาบริเวณตัดแต่งผลิตภัณฑ์ให้สะอาดได้ อย่างไรก็ตามในการใช้น้ำจะต้องระวังเรื่อง

กระแสไฟรั่วและปัญหาในการผลิตอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากน้ำ ชณะใช้เครื่องกลึง เครื่องเจาะ และเครื่องตัด ฯลฯ โรงงานหลายแห่งใช้วิธีพ่นน้ำขณะเจาะกลึงซึ่งช่วยให้ระดับเส้นใยลดลงได้มากทีเดียว เนื่องจากในอากาศจะมีหยดน้ำเกิดขึ้นระหว่างการพ่น จึงไม่ควรพ่นน้ำใกล้บริเวณที่มีระบบการดูดอากาศ และผสมกับซีเมนต์ใยหินและส่วนผสมอื่นๆ เมื่อส่วนผสมแข็งตัวจะกีดขวางท่อทางเดินอากาศ และลดประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในเครื่องกรองอากาศ ปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการพ่นน้ำเหนือพื้นโรงงานก็คือ ส่วนผสมของน้ำกับใยหินจะติดอยู่ในรอยแยกตามพื้น หากปล่อยให้แข็งตัวและคนงานเหยียบย่ำไปมากก็จะกลายเป็นฝุ่นอีก วิธีแก้คือ จะต้องฉีดน้ำล้างออกให้หมดจริงๆ ขณะทำความสะอาด น้ำที่ใช้พ่นแล้วอาจนำกลับมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตได้ เช่น ผสมซีเมนต์ใยหิน หากเหมาะสม มิฉะนั้นน้ำที่ใช้แล้วควรนำไปเก็บในถังเกรอะให้ตกตะกอน แล้วจึงนำตะกอนไปกำจัดต่อไป สำหรับการกำจัดของเสียจากเครื่องกรองอากาศหรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่มีเศษชิ้นส่วนและแบ่งใยหินเกาะอยู่ การใช่วิธีทำให้เปียกขึ้นจะมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น หากผสมสารเพิ่มความชื้น เช่น ผงซักฟอกเหลว หรือเอทิลีนไกลคอล กับน้ำในสัดส่วนประมาณ 1 ต่อ 1000 สารดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำในการควบคุมฝุ่นและป้องกันการฟุ้งกระจายในบริเวณพื้นผิวของแหล่งกำจัดขยะ

4) การปฏิบัติงานในการก่อสร้าง

งานก่อสร้างซ่อมแซมส่วนใหญ่จะมีการติดตั้งหรือถอดถอนผลิตภัณฑ์ที่ผสมแร่ใยหินอยู่ด้วยกัน เช่น ผลิตภัณฑ์ไวไฟใยหิน ซีเมนต์ใยหิน ปะเก็น แผ่นกันรั้วซึม เป็นต้น การควบคุมฝุ่นทำได้โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแต่งหรือเจาะผลิตภัณฑ์ ไม่ควรใช้เครื่องมือไฟฟ้าแบบหมุนเร็ว (High-speed power tool) ในการตัดแต่งหรือเจาะ แต่ควรใช้เครื่องมือประเภทลิ้ว ตะไบ เลื่อยมือ หรือเครื่องมือขนาดใหญ่ ถ้าใช้เครื่องมือไฟฟ้าธรรมดาควรมีที่ดูดฝุ่นติดอยู่ด้วย ควรรีวีสุดออกเป็นชั้นใหญ่ๆ หรือพยายามไม่ให้แตกหักหรือปนในขณะรื้อ นำเศษที่จะทิ้งใส่ที่บรรจุแล้วนำไปฝังในสถานที่ที่จัดไว้ วิธีการควบคุมฝุ่นดังกล่าวอาจนำมาใช้ได้กับการติดตั้งหรือถอดถอนผลิตภัณฑ์ที่มีการเสียดสี เช่น ผ้าเบรก แผ่นคลัทช์ เป็นต้น ควรใช้เครื่องมือชนิดใช้แรงคนหรือเครื่องกลที่มีอุปกรณ์ประกอบเฉพาะเท่านั้น ไม่ควรใช้ท่อพ่นลม แปรงปิด เศษผ้าเช็ด เพราะจะทำให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย แต่ควรใช้เครื่องดูดฝุ่นแบบมีไส้กรองฝุ่นประสิทธิภาพสูง เครื่องพ่นน้ำแรงดันต่ำหรือวิธีการอื่นๆ ที่คล้ายกัน

5) อุปกรณ์กันฝุ่น เฉพาะบุคคล

ในงานบางชนิดที่ปริมาณฝุ่นจะอยู่ในอัตราค่อนข้างสูง เช่น การซ่อมแซมบำรุงรักษาโรงงาน หรือในกรณีที่เครื่องจักรขัดข้อง คนงานจะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่น เช่น เครื่องช่วยหายใจ และเสื้อชุดพิเศษ มาตรการดังกล่าวควรถือว่าเป็นมาตรการชั่วคราวหรือใช้ในยามฉุกเฉินมากกว่าเป็นวิธีการถาวร เนื่องจากคนงานจะรู้สึกอึดอัดหากต้องสวมเครื่องช่วยหายใจนานๆ ตามธรรมดาคนงานมักไม่ยอมสวมชุดและอุปกรณ์ดังกล่าวจนนอกเสียจากจะใช้เพียงช่วงสั้นๆ ในกรณีที่ปริมาณฝุ่นสูงกว่าอัตราปลอดภัยปกติสำหรับคนงาน จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจประเภทแรงดันลบ (Negative pressure) ที่ติดแผ่นกรองอากาศแบบถอดได้ อุปกรณ์นี้ทำจากสารคล้ายยางและมีกระบอกข้างหน้าสำหรับติดแผ่นกรอง หากปริมาณฝุ่นอยู่ในอัตราสูงผิดปกติ (ซึ่งมักไม่ค่อยเกิดขึ้นในการผลิตธรรมดา) ก็จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจประเภทแรงดันบวก (Positive pressure) ซึ่งมีอากาศช่วยในการหายใจที่มาจากเครื่องสูบลมที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่หรือจากแหล่งอื่นๆ ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้อง

ปรึกษากับผู้ผลิตเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องประสิทธิภาพในการป้องกันฝุ่นได้แก่ สัดส่วนของระดับฝุ่น
ภายนอกกับระดับฝุ่นภายในหน้ากาก ถ้าฝุ่นในอากาศมีปริมาณสูงขึ้น ก็จำเป็นต้องใช้หน้ากากป้องกัน
ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วย ปัจจุบันมีผู้ผลิตเครื่องช่วยหายใจชนิดหมวกสวมออกจำหน่ายแล้ว เครื่อง
ชนิดนี้เหมาะสำหรับป้องกันฝุ่นระดับต่ำและปานกลาง เครื่องช่วยหายใจแบบนี้ประกอบด้วยหมวกนิรภัย
และพัดลมซึ่งดูดอากาศภายนอกผ่านแผ่นกรองและพาอากาศสะอาดผ่านด้านบนหมวกลงมายัง
ด้านหน้าซึ่งเป็นแผ่นปิดแบบใส แบบเตออร์ที่ติดอยู่กับเอวของผู้สวมจะเป็นตัวหมุนพัดลม ข้อดีของ
เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้ คือ คนงานสามารถสวมใส่อยู่ได้นานโดยไม่อึดอัดเหมือนเครื่องช่วยหายใจ
แบบเดิม การใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างถูกต้องนั้นเป็นวิธีการปฏิบัติอย่างง่าย ๆ ความสบายของผู้สวม
ใส่ถือเป็นสิ่งสำคัญ ควรใช้เวลาและความพยายามเพื่อให้แต่ละคนสวมใส่ได้อย่างกระชับดี เครื่องช่วย
หายใจควรถือว่าเป็นอุปกรณ์ส่วนตัวไม่ควรแลกกันในกลุ่มคนงาน คนงานควรได้รับการอบรมถึง
เหตุผลและโอกาสที่ควรใช้เครื่องช่วยหายใจ ตลอดจนความสำคัญของการใช้อย่างสม่ำเสมอและ
ถูกต้อง ควรมีการสาธิตอุปกรณ์นี้และวิธีใช้ที่ถูกต้องพร้อมทั้งการตรวจดูความกระชับของการสวมใส่
นอกจากนั้นควรตรวจดูว่าเครื่องช่วยหายใจทำงานได้ดีหรือไม่ และสอนคนงานให้ทราบวิธีตรวจนี้ด้วย
คนงานควรตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องดูแลรักษาความสะอาดเครื่องช่วยหายใจเป็นประจำและ
เก็บรักษาให้ถูกต้อง คนงานที่ทำงานเกี่ยวกับแร่ใยหินอาจต้องสวมชุดทำงานพิเศษ เสื้อคลุมที่ใช้เพียง
ครั้งเดียวทิ้งหรือชุดป้องกันฝุ่นหากทำงานที่มีระดับฝุ่นสูง ชุดป้องกันฝุ่นควรคลุมศีรษะและส่วนต่างๆ
ของร่างกายอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่นใยหินติดตามเสื้อผ้าและร่างกาย อาจใช้ทั้งชุดป้องกันแบบที่ใช้
ครั้งเดียวทิ้ง หรือแบบที่นำกลับมาใส่ได้อีก และควรแยกชุดป้องกันฝุ่นออกต่างหากเวลาเปลี่ยนเก็บ
และทำความสะอาด วิธีที่ให้ผลดีคือ ให้ห้องอาบน้ำชำระร่างกายอยู่กลางระหว่างห้องเก็บชุดทำงาน
และห้องเก็บชุดแต่งตัวธรรมดา

6) การตรวจวัดและติดตามผล

เพื่อให้เปรียบเทียบปริมาณการได้รับฝุ่นของคนงานได้โดยถูกต้อง ควรจะต้องคำนึงถึง
สภาพของสถานที่ทำงานที่เปลี่ยนไปบ่อยๆ ด้วย รวมทั้งอัตราการผลิตการทำงานของระบบระบาย
อากาศ สภาพอากาศภายนอก ความชำนาญของคนงานแต่ละคน และอิทธิพลของกระบวนการใน
การวัดฝุ่น ตัวแปรที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนค่าได้ในแต่ละวันหรือแต่ละนาที่
กระบวนการผลิตและฝุ่นที่เกิดขึ้นจากการผลิตจะไม่คงที่ในแต่ละวัน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมแร่ใย
หิน ซึ่งการปฏิบัติงานส่วนมากไม่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง เช่น ในกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องบางครั้งก็
ต้องมีการหยุดซ่อมแซม ปรับเครื่องจักร หรือบำรุงรักษา ในโรงงานผลิตแผ่นผ้าซีเมนต์ใยหินวันหนึ่ง
คนงานอาจทำงานเจาะแผ่นซีเมนต์ใยหิน อีกวันอาจเจาะแผ่นที่ไม่มีใยหินผสมอยู่ด้วย และวันอื่นๆ ที่
เหลือในสัปดาห์อาจดใช้เครื่องเจาะชั่วคราว อุปกรณ์และเครื่องมือเล็กๆ ส่วนใหญ่จะมีฝาครอบเพื่อ
ป้องกันฝุ่นฟุ้งกระจาย

6.1) ฝาครอบและระบบสูญญากาศสำหรับเครื่องจักร (Hood and vacuums) ในการ
เลื่อยตัด หรือกลึงในขั้นสุดท้ายของการผลิตซีเมนต์ใยหิน การกำจัดฝุ่นในอากาศที่ดีที่สุดได้แก่ การใช้
ระบบอัดฝุ่นให้มีปริมาตรต่ำโดยใช้ความเร็วสูง (High velocity / Low volume) แร่ใยหินจะกระเด็น

จากเลื่อยหรือเครื่องกลึงด้วยความเร็วสูง ดังนั้น จะต้องติดตั้งเครื่องดักฝุ่นซึ่งออกแบบพิเศษให้ใกล้จุด
สัมผัสระหว่างเครื่องมือกับวัสดุซีเมนต์ใยหินให้มากที่สุดที่จะทำได้

6.2) การทดสอบและตรวจสอบระบบระบายอากาศ ระบบระบายอากาศทำงานได้น้อยลง
อาจเกิดจากการเลื่อนไหลของสายพาน ตัวหมุนของพัดลมสึกกร่อน มีฝุ่นจับหนาในตัวเครื่องหรือ
สายไฟฟ้าผิดปกติทำให้ใบพัดหมุนกับทางที่ระบายอากาศอาจเป็นสาเหตุให้อากาศถ่ายเทไม่สะดวก
เนื่องจากมีฝุ่นจับ ข้อต่อรั่ว หรือมีรูรั่วที่ท่ออันเกิดจากการกัดกร่อน หรือประตูสำหรับเข้าไปตรวจสอบ
เปิดทิ้งไว้ไอน้ำที่รั่วเข้าไปในท่อด้านดูดเข้าของระบบระบายอากาศมักจะทำให้ฝุ่นจับแข็งขวางทางเดิน
ของอากาศ ในระบบระบายอากาศจำนวนมากมักมีการติดตั้งจุดระบายอากาศเพิ่มเติมขึ้นเรื่อยๆ อัน
เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานของระบบเดิมค่อยๆ ลดลง บ่อยครั้งที่มีการปรับ
ประตูลม (Blast gate หรือ Damper) โดยไม่ได้คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อระบบรวม ที่ถูกควรล็อกประตู
ลมไว้เพื่อป้องกันไม่ให้คนงานที่ไม่คุ้นเคยกับระบบระบายอากาศมาปรับเปลี่ยนได้ สมรรถนะของระบบ
ระบายอากาศอาจลดลงเนื่องจากถังกรองอากาศ ถ้าไม่ทำความสะอาดถังกรองอากาศอย่างสม่ำเสมอ
และปล่อยให้ถังกรองรั่วหรือน้ำเข้าไปในถังกรองทำให้ฝุ่นจับแข็งที่ถัง จะมีผลต่อการไหลของอากาศ
และสมรรถนะในการระบายอากาศจะลดลง

6.3) พัดลม (Fans) พัดลมที่ใช้ในระบบดักเก็บฝุ่นอาจติดไว้ด้านหน้าหรือด้านหลังเครื่อง
กรองก็ได้ ถ้าติดอยู่ด้านหน้าพัดลมจะต้องสามารถทำงานได้ในอากาศที่มีฝุ่นหนาแน่น ดังนั้นจึงมักจะ
ไม่ติดพัดลมไว้ที่ด้านหน้าแร่ใยหินก่อให้เกิดการสึกกร่อนได้มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงงานซีเมนต์ใย
หิน โดยทั่วไปมักใช้พัดลมชนิดใบพัดแผ่นแฉกรัศมี (Radial blades) สำหรับอากาศที่มีฝุ่นหนาแน่น
ถ้าจะให้ผลดีควรใช้พัดลมด้านใบพัดติดตั้งกลับทาง (Backward-bladed) ไว้ด้านหลัง (ด้านสะอาด)
ของถังกรอง ระบบเครื่องดูดฝุ่นเพื่อการค้าสำหรับใช้ในโรงงานเพื่อทำความสะอาดเศษชิ้นส่วนจาก
การตัดซีเมนต์และเศษจากการเจาะ ก็ใช้พัดลมชนิดปั่นลมให้หนีศูนย์กลาง (Centrifugal fan) และใช้
ใบพัดกลับทางเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากการจะใช้งานในช่วงภาระ (loads) ที่กว้าง พัดลมเหล่านี้
จำเป็นจะต้องทำงานโดยมีแรงเสียดทานในตัว (Friction loss) ต่ำมากๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ใบพัด
แบบกลับทางเพราะสามารถจำกัดกำลังงานที่ใช้ได้ การบำรุงรักษาถังกรอง ส่วนใหญ่ใช้วิธีการเปลี่ยน
ถังกรอง ระบบการบำรุงรักษาที่นั่นควรจะต้องมีการตรวจถังอย่างสม่ำเสมอว่ามีการชำระหรือไม่
และซ่อมแซมหรือเปลี่ยนหากจำเป็น การเปลี่ยนถังอย่างสม่ำเสมอเช่นปีละครั้งจะประหยัดกว่าที่จะ
ตรวจบ่อยๆ และคอยซ่อมถังที่พบว่าชำระ คนงานที่ทำหน้าที่เปลี่ยนถังและซ่อมถังควรใส่เครื่องช่วย
หายใจที่เชื่อถือได้ ถังกรองอากาศเป็นอุปกรณ์กรองฝุ่นที่มีประสิทธิภาพสูง ส่วนใหญ่จะกรองฝุ่นได้เกิด
99.995% ดังนั้น จะเหลือฝุ่นอยู่ในอากาศน้อยเครื่องกรองอากาศขนาดเล็กที่มีพัดลมติดอยู่สามารถ
ผลิตขึ้นได้โดยง่าย อุปกรณ์ดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงทัดเทียมกับเครื่องราคาแพง ถ้าใช้ผ้ากรอง
คุณภาพดีในปริมาณเพียงพอและติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารหรือในเพิงเฉพาะ อีกวิธีหนึ่ง ได้แก่การใช้
เครื่องฉีดน้ำล้างหัวฉีดที่ใช้ควรจะต้องเป็นชนิดพ่นฝอยละเอียดมาก (ละอองขนาด 200-800
ไมโครเมตร) ในระบบนี้ทำให้สามารถนำน้ำที่ใช้ล้างแล้วนั้นกลับมาใช้กระบวนการผลิตได้อีก และ
สามารถกำจัดขยะเปียกที่เกิดขึ้นนั้นได้ง่าย

การทำความสะอาดผ้ากรองอาจใช้แรงงานคนหรืออาศัยเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติหรืออัตโนมัติเต็มรูปก็ได้ ระบบทำความสะอาดอัตโนมัติอาจให้ทำงานเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ หรือเมื่อความดันถึงระบบที่ตั้งไว้ การทำความสะอาดควรจะทำอย่างจริงจังและนานพอให้แน่ใจว่าทั่วถึง และควรทำความสะอาดให้ทั่วถึงทุกครั้งที่เปิดพัดลม การทำความสะอาดถังกรองขนาดเล็กหรือถังกรองขนาดใหญ่ที่มีพื้นผิวของผ้ากรองขนาด 50-60 ตร.ม. อาจทำได้โดยใช้คั่นโยกยกโครงที่แขวนถุงกรองขึ้นๆ ลงๆ การทำความสะอาดอย่างทั่วถึงนั้นต้องเขย่าแรงๆ เป็นเวลาหลายนาที ควรปิดพัดลมเพื่อให้ถุงแพบ ในขณะที่เขย่าและน่าจะมีการติดตั้งเครื่องวัดความดันของของไหล (Manometer) ที่ผนังถังกรองเพื่อใช้วัดความแตกต่างของแรงดันในถุงกรองเหล่านั้น ประสิทธิภาพในการทำความสะอาดอาจวัดได้โดยอ่านค่าจากเครื่องวัดความดันของของไหลหลังจากเปิดพัดลมใหม่คนงานที่มีหน้าที่ทำความสะอาดควรได้รับคำสั่งให้เป่าถุงให้แรงพอเพื่อให้เครื่องวัดความดันของของไหลเปลี่ยนกลับไปยังขีดความดันที่เคยตั้งไว้ ซึ่งมีความแตกต่างของความดันน้อย (Low-pressure difference) หลังจากนั้นจึงเก็บฝุ่นที่ตกอยู่ในถัง ไปทิ้งในที่ปลอดภัยและไม่ก่อปัญหาขึ้นมาใหม่ เพื่อที่จะให้เกิดฝุ่นน้อยที่สุดในระหว่างการขนย้ายจากถังเก็บไปยังยานบรรทุก ควรจะใช้ฝุ่นเปียกหรือบรรจุฝุ่นในถุงพลาสติกอย่างมิดชิดก่อนที่จะขนไปยังแหล่งที่จะทิ้ง วิธีการเช่นนี้เหมาะสำหรับการติดตั้งที่มีการขนถ่ายฝุ่นวันละหนึ่งครั้งหรือบ่อยๆ อันเป็นปกติวิสัยในอุตสาหกรรมแร่ใยหิน ผ้าฝ้ายเป็นผ้าที่กรองฝุ่นใยหินได้ดี ผ้านี้ราคาถูกหาซื้อได้ทั่วไปและใช้ได้ผล ในบางกรณีถุงกรองที่ทำจากผ้าฝ้ายอาจมีอายุใช้งานได้นานถึง 6-7 ปี และถุงกรองควรใช้ผ้าฝ้ายที่ทอแบบซาติน (Sateen)

6.4) เครื่องทำให้อากาศสะอาด การใช้ถุงกรองอากาศ (Bag filter) เป็นวิธีที่ยอมรับในการกรองฝุ่นใยหินจากอากาศ ระบบการใช้ถุงกรองอากาศแบบพื้นฐานประกอบด้วยถุงหลายๆ ถุง ซึ่งทำมาจากผ้ากรองฝุ่น ฝุ่นจะเกาะจับอยู่ภายในถุงและจะมีการเขย่าถุงเป็นระยะๆ เพื่อให้ฝุ่นตกลงมาในถุงเก็บรูปกรวย ซึ่งอยู่ใต้ช่องกรองฝุ่นอีกที เมื่ออากาศสะอาดก็จะถูกส่งกลับออกมาภายนอกอีกครั้งหนึ่ง สำหรับโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ด้านแรงเสียดทาน ตลอดจนผลิตผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ใยหินบางชนิดมีข้อเสนอแนะว่าควรติดช่องลมหมุนดักฝุ่นชั้นใหญ่ ก่อนจะไปถึงถังกรองฝุ่นเสียชั้นหนึ่งก่อน เพื่อช่วยไม่ให้ถุงกรองรับงานหนักเกินควร ช่องลมหมุนควรจะมีแรงดูด (Suction) ไม่ใช่แรงกดดัน (Pressure) เพื่อป้องกันการรั่วไหล การออกแบบระบบกรองอากาศทำได้หลายรูปแบบทั้งขนาดรูปร่าง (Geometry) ทิศทางการไหล และตำแหน่งติดตั้งถุงกรอง พารามิเตอร์ที่สำคัญที่สุดในการเลือกใช้ถุงกรองอากาศให้เหมาะสมกับงานก็คือ พื้นที่ผิวดักทั้งหมดของถุงผ้ากรองพื้นที่ผิวผ้าอาจกะประมาณได้จากอัตราส่วนระหว่างอากาศต่อผ้า (Air to cloth rates) คือ อัตราส่วนของการไหลของอากาศเป็นลูกบาศก์เมตร/วินาที/พื้นที่ผิวผ้าทั้งสิ้นเป็นตารางเมตร ซึ่งเมื่อตัดทอนกันแล้วก็คือ ความเร็วลมที่ปากทางที่ผ่านผ้ากรองนั่นเอง ค่าความเร็วลมสำหรับฝุ่นแร่ใยหินควรอยู่ในระดับ 0.6-1.0 ม./วินาที ค่านี้จะช่วยในการประมาณขนาดของเครื่องกรองอย่างคร่าวๆ ได้อย่างรวดเร็ว

การปิดคลุมผลิตภัณฑ์ด้านแรงเสียดทานต้องการใช้ครอบดูดอากาศในหลายจุด งานหล่อและอัดพิมพ์ทั้งหมดควรทำภายในตู้ครอบที่มีระบบระบายอากาศ การออกแบบตู้ครอบขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ทำ แลโดยทั่วๆ ไปควรคำนึงถึงความสะดวกของผู้ปฏิบัติงาน งานตัด ผน และเจาะ ควรใช้ตู้ครอบคล้ายกับที่ใช้ในการผลิตซีเมนต์ใยหิน นั่นคือตู้ครอบติดอยู่กับใกล้จุดทำงานโดยมีเครื่องดูด

ระบายอากาศแบบความเร็วสูงปริมาตรต่ำ (High velocity/Low volume vacuum attachments) ติดตั้งไว้ด้วย ในทำนองเดียวกันเครื่องกรองเส้นใยในการผลิตแผ่นคลัทช์จะต้องติดตั้งครอบดูดอากาศ และกะบัง

การระบายอากาศแบบโดยการเจือจาง (Dilution ventilation) โดยการดูดอากาศดีเข้าไปในโรงงานโดยไม่มีระบบดูดระบายอากาศเสียตามจุดต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีการควบคุมฝุ่นที่ไม่มีประสิทธิภาพและไม่ได้ผล งานที่ทำภายนอกโรงงานที่การระบายอากาศแบบเจือจางโดยธรรมชาติอยู่แล้ว การเจือจางของฝุ่นตามธรรมชาติกลางแจ้งที่เกิดจากการไหลถ่ายเทของอากาศจะให้ผลดีพอใช้ถ้าหากจุดที่เกิดฝุ่นและคนปฏิบัติงานอยู่ห่างกันพอสมควร เพื่อให้แน่ใจว่าคนงานจะไม่ได้รับฝุ่นที่มีปริมาณสูงเกินกำหนดมาตรฐานความปลอดภัย

6.5) การออกแบบครอบดูดอากาศ ครอบดูดอากาศแบบพื้นฐานครอบดูดอากาศควบคุมอากาศที่ส่งเข้าไปในท่อระบายอากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับควบคุมกระแสอากาศภายนอกในบริเวณที่เกิดไอหรือฝุ่น และช่วยรักษาระดับการไหลของอากาศซึ่งลดลงอย่างรวดเร็วที่ปากท่อชนิดธรรมดา ที่ช่องเปิดหน้าครอบดูดอากาศ ความเร็วปากทางจะต้องสูงพอที่จะป้องกันไม่ให้กระแสลมบริเวณนั้นพัดเอาฝุ่นภายในครอบดูดอากาศจะต้องสูงกว่าความเร็วลมภายนอกที่จะมารบกวน (Capture velocity)

จุดเริ่มต้นของการออกแบบระบบการระบายอากาศคือ อัตราความเร็วหรือความเร็วขั้นต่ำของการไหลของอากาศที่จะสามารถพัดพาฝุ่นให้ลอยอยู่ (Capture velocity) ความเร็วของอากาศในการพัดพาฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับประเภทของงานความเร็วลมที่ปากทางห้องควบคุมการระบายอากาศควรจะอยู่ในอัตรา 1.0-1.25 เมตรต่อวินาที (ม./วินาที) ความเร็วลมขั้นต่ำที่ยังสามารถพัดพาฝุ่นไปได้ (Controlling velocity at the furthest null point) ควรจะอยู่ในอัตรา 0.25-0.30 ม./วินาที ในที่ซึ่งอากาศนิ่ง (ไม่มีลมต้าน) และ 0.40-0.50 ในบริเวณที่มีกระแสอากาศหมุนเวียน โดยทั่วไป หน้าแปลน (Flange) ของครอบดูดอากาศทำให้การไหลเข้าของอากาศที่ต้องการระบายออกดีขึ้นและลดการดูดอากาศจากบริเวณด้านหลังที่มีฝุ่นน้อย เมื่ออากาศไหลเข้าได้ตรงขึ้นก็สามารถจะระบายอากาศคลุมพื้นที่ได้มากขึ้นยังทำให้ความความดันขณะไหลเข้า (Entry pressure) ลดไม่มากนัก และลักษณะความเร็วลมในด้านหน้าของครอบดูดอากาศดีขึ้น

6.6) การระบายอากาศ การระบายอากาศ ณ จุดทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดหากปกปิดครอบดูดอยู่ใกล้กับจุดที่ฝุ่นฟุ้งกระจาย แต่ไม่ชิดจนทำให้การทำงานไม่ถนัด

6.7) การใช้ระบบควบคุมทางวิศวกรรม การติดตั้งระบบการดูดระบายอากาศตามจุดต่างๆ เป็นวิธีการหนึ่งในการดูดเก็บฝุ่น ณ จุดกำเนิดและป้องกันไม่ให้ฝุ่นกระจายออกไปในอากาศ ตัวอย่างเช่น ในการทำงานโดยมีครอบดูดอากาศถ่ายเท (Exhaust hood) ที่ปิดมิดชิด ฝุ่นและอากาศที่สกปรกจะถูกดูดผ่านไปตามท่อผ่านเข้าเครื่องควบคุมภาวะมลพิษของอากาศซึ่งตามปกติจะเป็นผ้ากรอง และปล่อยอากาศที่สะอาดแล้วกลับออกไปในบรรยากาศ

7) การกำจัดขยะใยหิน

วิธีการกำจัดขยะใยหินค่อนข้างจะแตกต่างไปจากวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนการผลิต วิธีการที่มีประสิทธิภาพและประหยัดก็คือพยายามให้การผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์พิเศษเหลือทิ้งน้อยที่สุด ขณะขนย้ายอาจเกิดฝุ่นกระจายได้หากไม่ระมัดระวัง ขยะที่ปากทางเครื่องเก็บฝุ่นต้องเก็บโดยให้มีการฟุ้ง

กระจายน้อยที่สุดควรใช้ถุงพลาสติกบรรจุขยะและไม่ควรบรรจุจนล้นถุง เมื่อใส่จนเต็มแล้วปิดปากถุงให้สนิทฝุ่นจะได้ไม่ฟุ้งกระจายขณะขนย้าย เวลาเปลี่ยนถุงเก็บฝุ่นของเครื่องดูดฝุ่นคนงานควรสวมเครื่องช่วยหายใจควรใช้วิธีการนี้ทุกครั้งที่เปลี่ยนถุงเก็บฝุ่นของเครื่องดูดฝุ่นและอุปกรณ์เก็บฝุ่นอื่นๆ หากไม่สามารถนำถุงหรือกระสอบบรรจุแร่ใยหินมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ก็ควรกำจัดถุงเหล่านั้นเสียด้วยการเก็บใส่ถุงหรือทำให้ละลาย และไม่ควรนำมาใช้บรรจุของอื่นๆ อีก การเทใยหินออกจากถุงที่ถูกวิธีนั้นจะต้องบีบถุงเพื่อไล่อากาศภายในถุงและใช้มือบรรจุถุงเปล่าใช้แล้วลงในอีกถุงหนึ่ง ต้องทำในที่ที่มีระบายอากาศเฉพาะที่

ขยะเปียกนั้นสามารถขนย้ายได้ง่ายกว่าขยะแห้งเนื่องจากไม่มีฝุ่นฟุ้งกระจาย แต่ก็ต้องระวังไม่ให้หกหล่นในการขนถ่ายตะกอนจากถังเกรอะ ควรระวังให้ตะกอนเปียกอยู่เสมอหรือไม่ก็บรรจุตะกอนในถุงอย่างมิดชิด นำไปฝังยังแหล่งกำจัดที่สามารถปิดกลับให้เรียบร้อยก่อนขยะจะแห้งหรือที่ซึ่งมีการปิดกักป้องกันฝุ่นได้

สรุป

ในประเทศไทยมีการออกกฎหมายในรูปแบบพระราชบัญญัติต่างๆ เกี่ยวกับการควบคุมและมาตรการในการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์สำหรับผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคในประเทศไทย โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ประกอบด้วย กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงาน พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และในปัจจุบันก็มีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2554 เห็นชอบตามมติสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2553 ที่เสนอให้สังคมไทยไม่ต้องใช้แร่ใยหิน โดยเฉพาะการห้ามนำเข้า ผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่มีสารทดแทนได้แล้ว โดยมอบหมายให้ให้ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องรับไปพิจารณาดำเนินการ และมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2555 เรื่องผลการประชุมคณะอนุกรรมการด้านการค้าและความร่วมมือทางเศรษฐกิจ ครั้งที่ 1 ภายใต้คณะกรรมการความร่วมมือทวิภาคีไทย-รัสเซีย โดยเน้นความสัมพันธ์ทางการค้า ให้กระทรวงพาณิชย์รับความเห็นของกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงอุตสาหกรรม และสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคเกี่ยวกับประเด็นแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ซึ่งที่ประชุมได้มีข้อสรุปให้ทั้งสองฝ่ายตกลงที่จะตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจภายใต้คณะอนุกรรมการด้านการค้าและความร่วมมือทางเศรษฐกิจไทย-รัสเซีย เพื่อตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้แร่ใยหินโครโซไทล์ และจัดทำข้อเสนอแนะในการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ และผลิตภัณฑ์อย่างปลอดภัย ส่วนมาตรการและการควบคุมการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในต่างประเทศจากรายงานก่อนหน้านี้ จะเห็นได้ว่าหลายประเทศได้ประกาศห้ามใช้แร่ใยหินในอุตสาหกรรมต่างๆ ของตน แต่ต่อมาเมื่อได้พิจารณาถึงข้อเท็จจริงโดยละเอียดเกี่ยวกับแร่ใยหินซึ่งพบว่าแร่ใยหินเองประกอบด้วย 6 ชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ดังนั้นในระยะต่อมาจึงมีการประกาศห้ามเฉพาะบางชนิดเท่านั้น โดยแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มีการอนุญาตให้ใช้ในประเทศต่างๆ ดังรายละเอียดข้างต้น แต่ทั้งนี้ก็ต้องมีมาตรการในการใช้อย่างรัดกุมและปลอดภัย

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ โดยศึกษาจากทั้งเอกสาร รายงานการวิจัย และการเสวนาของนักวิชาการ ทั้งนักวิชาการด้านการแพทย์ วิทยาศาสตร์ และด้านอื่นๆ ซึ่งผลการศึกษาด้านผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในและต่างประเทศ พบผลการศึกษาในทำนองเดียวกันคือ ยังไม่ปรากฏหลักฐานที่ชี้ชัดได้ว่ากลุ่มผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคที่มีโอกาสในการสัมผัสแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์จะมีอาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับโรคแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ได้

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพทางด้านเศรษฐกิจในการเลิกใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยอาจส่งผลกระทบต่อกลุ่มต่างๆ นั้น พบว่า สถานประกอบการจะได้รับผลกระทบหลายอย่าง อาทิเช่น มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ไม่มีผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะมาทดแทนได้ทันเครื่องจักรและอุปกรณ์เก่าเกิดการสูญเปล่า ขาดทุนจากการซื้อวัตถุดิบล่วงหน้า ขาดรายได้จากคำสั่งซื้อล่วงหน้าจากต่างประเทศ ไม่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ป้อนตลาดได้ทัน ผลิตภัณฑ์ใหม่มีราคาสูง และต้องเพิ่มงบประมาณสัมพันธสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อแรงงานอาจมี

แรงงานบางส่วนถูกเลิกจ้าง สำหรับผู้บริโภคทั้งภาคครัวเรือน ภาครัฐ และภาคธุรกิจต่างก็จะได้รับผลกระทบจากการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องหลังคาใหม่ โดยมีค่าใช้จ่ายในการรื้อ การซื้อ และการติดตั้งใหม่ คิดเป็นมูลค่ารวมกันหลายแสนล้านบาท นอกจากนี้ยังอาจต้องมีค่าใช้จ่ายในการทำลายขยะจากผลิตภัณฑ์เก่าที่รื้อถอน ซึ่งในประเด็นนี้ยังไม่มีการประเมินค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด

การศึกษาความคิดเห็นของผู้ผลิต และผู้รับเหมาเกี่ยวกับการควบคุม และมาตรการการใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ในประเทศไทย พบว่า ผู้ผลิตและผู้รับเหมาทราบถึงอันตรายของแร่ใยหินที่มีผลต่อสุขภาพ โดยทราบว่าอันตรายต่อปอด ดังนั้น ผู้ผลิตจึงใช้วิธีการป้องกันด้วยการพรมน้ำบริเวณพื้นที่ใยหินเพื่อป้องกันฝุ่นกระจาย มีชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยสารเคมี (SDS) และมีการตรวจวัดฝุ่นแร่ใยหิน ซึ่งผลการตรวจวัดก็ยังคงอยู่ในระดับมาตรฐาน (น้อยกว่า 0.01 fiber/cm³) สำหรับการใส่สารทดแทนอื่นมาเป็นวัสดุติดทั้งผู้ผลิตและผู้รับเหมาเห็นว่าจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และยังไม่แน่ใจว่าจะทดแทนแร่ใยหินได้ดีหรือไม่ โดยได้เสนอทางออกให้ประเทศไทยยังคงใช้แร่ใยหินต่อไป ส่วนการสอบถามผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคยังไม่ทราบถึงชนิดของแร่ใยหินที่ใช้ประเทศไทย ไม่เคยพบเห็นผู้ป่วยจากแร่ใยหิน นอกจากนี้ผู้บริโภครู้ยังไม่ทราบว่าระหว่างกระเบื้องหลังคาที่มีแร่ใยหินกับไม่มีแร่ใยหินอันไหนอายุการใช้งาน และ/หรือแข็งแรง และ/หรือราคาแพงกว่ากัน ผู้บริโภคยังไม่ทราบว่าสารทดแทนแร่ใยหินจะสามารถทดแทนแร่ใยหินได้ดีหรือไม่ และมีอันตรายหรือไม่ ผู้บริโภคค่อนข้างมีความตื่นกลัวแร่ใยหินและโดยมีแนวคิดจะเปลี่ยนไปใช้กระเบื้องที่มีสารอื่นทดแทนแม้จะมีราคาแพงกว่า แต่โดยภาพรวมแล้วผู้บริโภคยังมีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมแร่ใยหินในระดับน้อย

การศึกษาเพื่อทดสอบและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่ใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ และไม่ใช่แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์ ก็พบว่า ค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ยของกระเบื้องที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นประมาณ 2.6 เท่า ของผลิตภัณฑ์ทดแทน หรือสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทดแทน 160 เปอร์เซ็นต์ กระเบื้องที่มีแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์สามารถป้องกันการรั่วซึมได้ดีกว่า มีแตกร้าน้อยกว่า อีกทั้งในกระบวนการผลิตก็ได้มาตรฐานและเน้นความปลอดภัยของพนักงาน โดยอยู่ภายใต้กฎระเบียบและมาตรฐานต่างๆ ทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศที่เคร่งครัด ไม่ว่าจะเป็น ระบบการจัดการด้านคุณภาพ (ISO 9001 : 2000) ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OHSAS 18001 : 2007) ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001 : 2004) และการรับรองมาตรฐานอื่นๆ เกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม

สำหรับมาตรการในการนำแร่ใยหินชนิดโครโซไทล์มาใช้เพื่อความปลอดภัยนั้น พบว่าปัญหาด้านความปลอดภัยของแร่ใยหินที่สำคัญคือเรื่องฝุ่นจากใยหิน สำหรับผู้รับเหมาและผู้บริโภคมีโอกาสน้อยมากที่สัมผัสกับฝุ่นใยหินดังกล่าว หากจะมีบ้างก็เฉพาะกรณี อย่างเช่นผู้รับเหมาที่ต้องทำการตัดแต่งกระเบื้อง แต่ก็สามารถป้องกันฝุ่นใยหินด้วยการสวมหน้ากากป้องกันฝุ่น และ/หรือมีอุปกรณ์ดูดฝุ่น และใช้น้ำฉีดดับฝุ่นขณะทำการตัด ในส่วนของผู้ผลิตนั้นได้มีการดำเนินการควบคุมตามกรอบของกฎหมายและระบบมาตรฐานต่างๆ อย่างเคร่งครัดอยู่แล้ว ตั้งแต่การขนส่งวัตถุดิบที่นำเข้ามาจนถึงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยนักวิชาการได้เสนอวิธีการควบคุมหลากหลายไม่ว่าจะเป็น การรักษาความสะอาด การใช้ระบบเปียก การผลิตแบบระบบปิด และการควบคุมทางด้านวิศวกรรม ซึ่งวิธีการ

ทำให้เปียกจะเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด แต่ในกรณีที่ต้องใช้ระบบการควบคุมทางด้านวิศวกรรม ระบบระบายอากาศจะมีประสิทธิภาพหากมีการออกแบบถูกต้อง และไม่จำเป็นต้องมีราคาแพงเสมอไป วิธีการดังกล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถควบคุมฝุ่นได้ต่ำกว่ามาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดได้

สรุปผลการจัดทำรูปแบบข้อเสนอแนะการจัดการ และการนำไปใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เพื่อ
ความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้รับเหมา และผู้บริโภคอย่างถูกวิธี

กลุ่มเป้าหมาย	ข้อเสนอแนะการจัดการ
1. ผู้ผลิต	<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด ทั้งการนำเข้า การขนส่ง และการจัดเก็บ - ดำเนินการตามมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OHSAS 18001 : 2007) หรือมาตรฐานอื่นๆ เช่น ISO 14001 : 2004 และ ISO 9001 : 2000 เป็นต้น - มีส่วนงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยต้องมีบุคลากรซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพตามกฎหมายแรงงาน รวมทั้งกำหนดให้มีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัยในการเก็บรักษา วัตถุอันตรายตามกฎหมายวัตถุอันตราย - พัฒนาและ/หรือออกแบบกระบวนการผลิตให้มีความเหมาะสมและปลอดภัย กับพนักงาน เช่น การผลิตในระบบปิด และ/หรือระบบเปียก - การป้องกันฝุ่นใยหินในระดับบุคคลโดยอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล - การอบรมให้ความรู้พนักงานเกี่ยวกับอันตรายและวิธีป้องกันอันตรายจากฝุ่นใยหินอย่างสม่ำเสมอ - ติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่ทำงานให้อยู่ในสภาพปลอดภัย โดยต้อง ดำเนินการตรวจวัดปริมาณฝุ่นใยหิน และ/หรือฝุ่นอื่นๆ ตามที่กฎหมายกำหนด - ตรวจสอบสุขภาพคนงานทั้งก่อนเข้างาน และตรวจสุขภาพประจำปีเป็นประจำทุกปี - จัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยตลอดทั้งปี เช่น จัดกิจกรรม 5 ส วัน สิ่งแวดล้อมโลก งานสัปดาห์ความปลอดภัยในการทำงาน และอื่นๆ
2. ผู้รับเหมา	<ul style="list-style-type: none"> - การให้ความรู้พนักงานเกี่ยวกับอันตรายและวิธีป้องกันอันตรายจากฝุ่นใยหิน - หากต้องมีการตัดกระเบื้องควรมีการป้องกันฝุ่นจากใยหิน เช่น การฉีดน้ำขณะตัดกระเบื้อง สวมหน้ากากป้องกันฝุ่น ใช้อุปกรณ์ที่มีรอบความเร็วต่ำในการตัด - เพื่อเป็นป้องกันการฟุ้งกระจายของแร่ใยหิน ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมาย การรื้อถอนและซ่อมแซมอาคารอย่างเคร่งครัด
3. ผู้บริโภค	<ul style="list-style-type: none"> - การสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้บริโภคเกี่ยวกับอันตรายและวิธีป้องกันอันตรายจากฝุ่นใยหิน - การบังคับใช้กฎหมายป้องกันการฟุ้งกระจายของแร่ใยหินกับภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด ตั้งแต่การนำเข้า การขนส่ง การจัดเก็บ และการติดตั้งผลิตภัณฑ์ - หน่วยงานภาครัฐควรมีแหล่งเผยแพร่ความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับแร่ใยหินในสังคมไทย

บรรณานุกรม

- กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. 2553. รายงานผลการศึกษาศาสนาการแจ้งการใช้แร่ใยหิน
สภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใย
หิน. กรุงเทพฯ : เรียงสาม กราฟฟิค ดีไซน์.
- ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2554. รายงานผลการ
ทดสอบคุณสมบัติกระเบื้องซีเมนต์ใยหินแผ่นลอน : ลอนคู่ กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่น
ลอน. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2548.
รายงานสรุปการศึกษาวิจัยเพื่อหามาตรการป้องกันการสัมผัสแอสเบสตอสในการผลิตและ
การตัดกระเบื้องมุงหลังคา. ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุข
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และกรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2555. “โครงการจัดทำแผนในการ
ยกเลิกการนำเข้าการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบ.” กรุงเทพฯ : กรม
โรงงานอุตสาหกรรม.
- มาลี พงษ์โสภณ. 2556. “มลภาวะใยหินในอากาศและการปนเปื้อนในวัสดุตั้งต้น” ใน เสวนานานา
ทัศนะการใช้ใยหินในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่. จัดโดย สำนักวิทยาศาสตร์
ราชบัณฑิตยสถาน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และกระทรวงสาธารณสุข. วันที่ 29
พฤษภาคม 2556 ณ โรงแรมสวิสโซเทล เลอคองคอร์ด กรุงเทพฯ.
- ฤดีรัตน์ มหาบุญปิติ. 2554. “Good for health.” บทความวิชาการคณะสาธารณสุขศาสตร์. ฉบับ
ที่ 46. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วรชัย ศิริกุลชยานนท์. 2556. “เอกสารเกี่ยวกับใยหินและเนื้องอกเยื่อเสื่อมในประเทศไทย” ใน
เสวนานานาทัศนะการใช้ใยหินในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่. จัดโดย สำนัก
วิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และกระทรวง
สาธารณสุข. วันที่ 29 พฤษภาคม 2556 ณ โรงแรมสวิสโซเทล เลอคองคอร์ด กรุงเทพฯ.
- วันพี พันธุ์ประสิทธิ์ และคณะ. 2547 โครงการศึกษาความเสี่ยงต่อสุขภาพและอนามัยของ
ประชาชนจากแอสเบสตอสในอาคาร. รายงานผลการศึกษา ภาควิชาอาชีวอนามัยและ
ความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศรีจันทร์ อุทัยภาส. 2547 เอกสารประกอบการจัดทำหลักเกณฑ์ เรื่อง การบริหารและการใช้แอส
เบสตอส อย่างปลอดภัย. สำนักควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม.
- สมชัย บวรกิตติ. 2556. “สถานการณ์ใยหินในประเทศไทย” ใน เสวนานานาทัศนะการใช้ใยหินใน
อุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่. จัดโดย สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน สำนักงาน
กองทุนสนับสนุนการวิจัย และกระทรวงสาธารณสุข. วันที่ 29 พฤษภาคม 2556 ณ โรงแรม
สวิสโซเทล เลอคองคอร์ด กรุงเทพฯ.

สมาคมสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งเอเชีย. 2555. รายงานการศึกษาเพื่อหามาตรการป้องกันการ
สัมผัสใยหินโครโซไทล์ในการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องหลังคา. สมาคมสุขศาสตร์
อุตสาหกรรมแห่งเอเชีย.

สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา. 2556. “การควบคุม Chrysotile Asbestos ภายใต้อนุสัญญา Rotterdam ว่า
ด้วยกระบวนการแจ้งข้อมูลสารเคมีล่วงหน้าสำหรับสารเคมีอันตรายและสารเคมีป้องกัน
กำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดในการค้าระหว่างประเทศ” ใน **เสวนานานาทัศนะการใช้ใย
หินในอุตสาหกรรมไทย...จำเป็นหรือไม่**. จัดโดย สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และกระทรวงสาธารณสุข. วันที่ 29 พฤษภาคม 2556 ณ
โรงแรมสวิสโซเทล เลอคองคอร์ด กรุงเทพฯ.

อิง เหวย หวัง. 2555. การศึกษาผลกระทบที่มีต่อการยกเลิกการใช้โครโซไทล์ในประเทศไทย :
กรณีศึกษากระเบื้องหลังคาใยหิน. รายงานการวิจัย ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ
มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ.

Chrysotile Information Center. 2556. **ข้อเท็จจริงและข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับแร่ใยหินชนิดโครโซ
ไทล์**. [Online]. Available : <http://www.chrysotile-asia.com/>

Kenichi Miyamoto. **The Damage by Asbestos and the Problems of
Compensation/Relief in Japan**. [Online] Available : <http://www.>

The Asbestos Institute. 2008. **The Basics of Chrysotile Asbestos Dust Control : Safe
and Responsible Use**. Montreal, Quebec : The Asbestos Institute, Quebec
Asbestos Mining Association.

The Asbestos Institute. 1993. **Safe Use of Chrysotile Asbestos : A Manual on
Preventive and Control Measures**. Montreal, Quebec : The Asbestos
Institute, Quebec Asbestos Mining Association.

รายนามคณะทำงาน

1. ผศ.ดร.จิระเสกข์	ตรีเมฆสุนทร	หัวหน้าโครงการ	คณบดีวิทยาลัยการบริหารและจัดการ
2. ดร.สามารถ	ดีพิจารณ์	ที่ปรึกษาอาวุโส	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม
3. ดร.ภูริศ	ศรสุทร	ที่ปรึกษาอาวุโส	ผู้เชี่ยวชาญด้านโรงงาน
4. ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมดี	นักวิจัยอาวุโส	ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
5. ดร.ธีรเวช	ทิพย์สีแสง	นักวิจัยอาวุโส	ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม
6. ดร.ฐิยาพร	กัณฑานวัฒน์	นักวิจัย	
7. น.ส.วสพร	บุญสุข	นักวิจัย	
8. Miss Rong	Huang	ผู้ประสานงาน	