

การศึกษาวิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก

A study of the method demolishing asbestos material wet.

ประสาร ศรีทธาธรรม, สุวัฒน์ มงคลศิริวัฒนา, วรัญญ์ เหล่าโชติ*

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170

*E-mail: Hope2256@gmail.com

บทคัดย่อ

จากการศึกษาครั้งนี้ในพื้นที่เทศบาลตำบลนครชัยศรี อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม มีที่อยู่อาศัยที่ยังใช้วัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินเช่น กระเบื้องมุงหลัง ฝ้าเพดาน และท่อซีเมนต์ใยหิน โดยแร่ใยหินนั้นจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ จึงได้มีการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างมาใช้ในการทดลอง ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกโดยการทดลองทุบทำลายในน้ำ เพื่อไม่ให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่น โดยใช้เครื่องวัดฝุ่นที่บอกค่าของฝุ่นละอองแบบเป็นเม็ด จากผลการศึกษาพบว่าการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกโดยการทดลองวัสดุทั้ง 3 ชนิด และแบ่งขนาดของฝุ่นละอองออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่ฝุ่นละอองขนาด 2.5µm 3µm 5µm โดยมีค่าที่ได้ก่อนทดลองและหลังทดลองมีความต่างของตัวเลข ± 10 จึงทำให้การทดลองทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกนี้ไม่เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่น รวมถึงได้ขอความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ (เทศบาลตำบลนครชัยศรี) ในการให้ความรู้เรื่องอันตรายของแร่ใยหิน และการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกให้กับประชาชนในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรี

คำสำคัญ: แร่ใยหิน, วิธีการแบบเปียก, ฝุ่นละออง, การประเมิน

Abstract

In this study, the Municipality of Nakhon Chaisri, Nakhon Chaisri District, Nakhon Prathom Province where there are some residences in which the asbestos-containing materials such as roof tile, ceiling, and asbestos concrete tubes have an impact on the health. The field data was collected for experiment. In the experiment, the wet process demolition of asbestos materials was examined. Demolishing the asbestos materials was conducted in the water to avoid the dust particles diffusion. Granular dust measurement device was used. The results showed that the wet process demolition of asbestos materials in three types of asbestos-containing materials and in three different sizes of the dust particles; 2.5 µm, 3 µm, and 5µm pre-experimentally and post-experimentally showed the different values ± 10 , indicating that wet process demolition of asbestos materials caused no dust particle diffusion. In addition, in the collaboration with the government agencies (Nakhon Chaisri Municipality), it instructs the public the hazards of asbestos and wet process demolition of asbestos materials.

Keywords: Asbestos, Wet Process, Dust, Evaluation

1. ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยมีการนำแร่ใยหินมาใช้กันเป็นจำนวนมากในงานอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นระยะเวลามากกว่า 30 ปี เช่นการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาใยหิน ท่อซีเมนต์ใยหิน ฝ้าเพดาน ฝ้าเบรก คลัตช์ กระเบื้องปูพื้น วัสดุกันไฟหรือความร้อน แร่ใยหินเป็นแร่ที่พบในธรรมชาติมีลักษณะเป็นเส้นใยอยู่รวมกันเป็นมัดมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า คุณสมบัติพิเศษ คือ มีความแข็งแรง เหนียวและยืดหยุ่น ทนต่อความร้อน ไม่นำไฟฟ้า ทนต่อการกัดกร่อนของกรดและด่างได้ดี แม้ว่าจะมีคุณสมบัติข้อดีต่างๆ แร่ใยหินก็มีข้อเสียตามมา คือ มีผลกระทบต่อสุขภาพ

การสัมผัสแร่ใยหินเกิดจากการสูดหายใจเอาเส้นใยที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศเข้าไปในร่างกายจะเกิดขึ้นกับ ผู้ที่ใช้วัสดุแร่ใยหินในสิ่งปลูกสร้างและผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับแร่ใยหิน เช่น ผู้รับเหมาก่อสร้างหรือช่างผู้ปฏิบัติงานและบุคคลที่จำเป็นที่จะต้องทำการติดตั้งหรือรื้อถอนวัสดุแร่ใยหินโดย การตัด การเลื่อย การเจาะ การทำลาย วัสดุก่อสร้างที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินเมื่อหายใจรับเส้นใยเข้าสู่ปอดแล้วเส้นใยจะสะสมและคงอยู่ในเนื้อเยื่อปอด เมื่อเส้นใยฝังอยู่ภายในปอด กลไกการกำจัดของร่างกายจะพยายามกำจัดสิ่งแปลกปลอมย่อยทำลายเส้นใยแต่ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากเส้นใยสามารถทนต่อกรดและจากคุณลักษณะของเส้นใยที่มีปลายแหลมทั้งสองข้างจะส่งผลให้เนื้อเยื่อปอดเกิดการอักเสบ เกิดเป็นพังผืดและสามารถพัฒนาจนก่อให้เกิดเป็น โรคมะเร็งปอด มะเร็งเยื่อหุ้มปอด และเยื่อช่องท้อง พัฒนาการของการเกิดโรคมะเร็งเกิดขึ้นอย่างช้าๆ

จากปัญหาดังกล่าวในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลนครชัยศรี อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ยังมีที่พักอาศัยที่มีอายุเกิน 10 ปี ยังใช้วัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินอยู่และยังนำวัสดุที่ได้จากการรื้อถอนมาใช้ต่อ จึงทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจหาวิธีการป้องกันและทำลายวัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินอย่างถูกต้องและปลอดภัยโดยการทำลายแบบเปียกเพื่อไม่ให้เกิดการฟุ้งกระจายของแร่ใยหินที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ทางผู้ศึกษาร่วมมือกับเทศบาลตำบลนครชัยศรี อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม เพื่อเผยแพร่ความรู้ในโครงการ การศึกษาวิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อศึกษาอันตรายจากแร่ใยหิน
- 2.2. เพื่อหาวิธีป้องกันอันตรายจากวัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน และการป้องกันอย่างถูกวิธี
- 2.3. เพื่อเผยแพร่ความรู้เรื่องแร่ใยหินให้กับประชากรในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรี
- 2.4. เพื่อหาวิธีการทำลายวัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินแบบเปียก

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1. ทฤษฎี

3.1.1. ความรู้ทั่วไปของแร่ใยหิน

3.1.1.1. แร่ใยหิน หรือ (Asbestos) เป็นชื่อทั่วไปที่ใช้สำหรับเส้นใยแร่ซิลิเกตแร่ที่เกิดในธรรมชาติ มีลักษณะเป็นเส้นใยรวมกันเป็นมัด โดยแร่ใยหินมีคุณสมบัติที่ตีมากในเชิงของด้านกลศาสตร์และเคมี คือ ทนไฟ ทน

ความร้อนตั้งแต่ 700-1,000 องศาเซลเซียสขึ้นไป ไม่นำความร้อนและไฟฟ้า ทนกรด ต่าง การทำลายของแมลง มีความแข็งแรง และยืดหยุ่น สามารถนำมาปั่นเป็นเส้นและทอเป็นผืนได้ โดยแร่ใยหินสามารถจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ แอมฟีโบล และ เซอร์เพนไทน์ (กลุ่มงานพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยแรงงาน : 2551)

3.1.1.2. การนำแร่ใยหินมาใช้ ด้วยคุณสมบัติที่ดีจึงมีการนำแร่ใยหินมาใช้ในการผลิตวัสดุก่อสร้าง และสิ่งของต่างๆ ได้แก่ กระเบื้องซีเมนต์ กระเบื้องมุงหลังคา ท่อซีเมนต์ใยหิน ฝ้าเพดาน ผลิตเบรกและคลัช ผลิตภัณฑ์พลาสติก กระเบื้องปูพื้นไวโนล กระดาษแร่ใยหิน และผลิตภัณฑ์เส้นใยอัดแน่น (Felt) เช่น กระดาษกรองที่ใช้ในกระบวนการผลิตไวน์และเบียร์ สิ่งทอที่ทำด้วยแร่ใยหิน เช่น ปลอกหุ้มสายฉีดน้ำดับเพลิง ชุดกันความร้อน ชุดป้องกันไฟ ฉนวนไฟฟ้า ฉนวนกันความร้อนในอาคาร ฉนวนกันความร้อนสำหรับหม้อน้ำร้อน ฉนวนกันความร้อนในหม้อไอน้ำ และฉนวนหุ้มคานเหล็กในอาคารสูง (ใช้แร่ใยหินผสมกับวัสดุยึดเกาะพันหุ้มคานป้องกันการขยายตัวของเหล็ก ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างในกรณีเพลิงไหม้อาคาร) และอื่น ๆ เช่น เป็นสารยึดในยางมะตอยลาดถนน เป็นวัตถุดิบในการทำหินเจียร และปะเก็นต่างๆ (วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, ฐิติวร ชูสง, พิรัชญา มุสิกะพงษ์ และอดุลย์เดช ไสลบาท : 2555)

3.1.1.3. การเข้าสู่ร่างกายของแร่ใยหินที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ในขณะที่แร่ใยหินให้ประโยชน์ในการนำไปใช้งานอย่างมากมาย แร่ใยหินยังปรากฏโทษต่อสุขภาพของผู้สัมผัสด้วย จากคุณสมบัติของแร่ใยหินที่มีลักษณะเป็นเส้นใยขนาดเล็กและฟุ้งกระจายได้ง่ายในบรรยากาศการทำงาน ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้แร่ใยหินก่อให้เกิดโรคมะเร็ง คือ ปริมาณแร่ใยหินที่เข้าสู่ปอด ขนาดของเส้นใย(เส้นใยต้องมีความยาวมากกว่า 5 ไมครอน และมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 3 ไมครอน โดยมีอัตราส่วน ความยาว : ความกว้าง $\geq 3:1$) ความคงทนของเส้นใยเมื่ออยู่ในปอด ซึ่งเมื่อหายใจรับเส้นใยเข้าสู่ปอดแล้ว เส้นใยจะสะสมและคงอยู่ในเนื้อเยื่อปอดตลอดไป เมื่อเส้นใยฝังอยู่ภายในเซลล์ปอดกลไกการกำจัดของร่างกายจะพยายามกำจัดสิ่งแปลกปลอม เพื่อที่จะย่อยทำลายเส้นใยแต่ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากเส้นใยสามารถทนต่อกรด และจากคุณลักษณะของเส้นใยที่มีปลายแหลมจะส่งผลให้เนื้อเยื่อปอดเกิดการอักเสบ เกิดเป็นพังผืดและสามารถพัฒนาจนก่อให้เกิดเป็นเซลล์มะเร็งได้ พัฒนาการของการเกิดโรคมะเร็งเกิดขึ้นอย่างช้าๆ เป็นระยะเวลานับ 10 ปีและเมื่อตรวจพบอาการของโรคมะเร็งก็จะไม่สามารถรักษาให้หายได้ดังนั้นผู้ป่วยจะต้องทุกข์ทรมานจากอาการของโรคปอดจนกว่าจะเสียชีวิต สำหรับเส้นใยที่มีขนาดใหญ่ (ยาวกว่า 200 ไมครอนและเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 3 ไมครอน) ส่วนมากจะไม่สามารถเข้าสู่ถุงลมปอดได้มักจะสะสมอยู่ในทางเดินหายใจส่วนบน และถูกกำจัดออกจากร่างกายโดยขับออกมาพร้อมกับเมือกเป็นเสมหะ ในขณะที่เส้นใยที่มีขนาดเล็ก (ยาวน้อยกว่า 5 ไมครอน และเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2 ไมครอน) ส่วนใหญ่ถูกกลไกของร่างกายกำจัดได้ (วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, ฐิติวร ชูสง, พิรัชญา มุสิกะพงษ์ และอดุลย์เดช ไสลบาท : 2555)

3.1.2. ฝุ่นละออง

3.1.2.1. ฝุ่นละออง มีความหมายรวมถึง อนุภาคของแข็งและหยดละอองของเหลว ที่แขวนลอยกระจายในอากาศ อนุภาคที่กระจายในอากาศนี้บางชนิดมีขนาดใหญ่ และมีสีตาจางมองเห็นเป็นเขม่าและควัน แต่บางชนิดมีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ฝุ่นละอองที่แขวนลอยในบรรยากาศ โดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 100 ไมครอนลงมา ฝุ่นละอองในบรรยากาศ เป็นอนุภาคมีทั้งเป็นของแข็งและของเหลวซึ่งแพร่กระจายอยู่ในอากาศ

โดยทั่วไปมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ 0.0002 ไมครอน จนถึงขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน ฝุ่นละอองขนาดใหญ่สามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศ 2-3 นาที จะตกลงสู่พื้นด้วยแรงดึงดูดของโลก และแรงลม ฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมักเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) เนื่องจากมีความเร็วในการตกลงสู่พื้นต่ำ หากมีแรงลมจากภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การไหลเวียนของอากาศ และกระแสลม เป็นต้น จะทำให้แขวนลอยอยู่ในอากาศนานมากขึ้น (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง : 2546)

3.1.2.2. มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป PM₁₀ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน ในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร PM_{2.5} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 0.025 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง: 2546)

3.1.3. หลักการเทคโนโลยีสะอาด

3.1.3.1. หลักการเทคโนโลยีสะอาดเพื่อป้องกันและลดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ใช้ทรัพยากรและวัตถุดิบอย่างมีคุณภาพและเพิ่มผลผลิต การนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ให้ประสบความสำเร็จนั้น จำเป็นที่จะต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนที่เป็นระบบต่อเนื่อง และอาศัยความร่วมมือของทุกคนในองค์กร แนวคิดเทคโนโลยีสะอาด เกิดขึ้นสืบเนื่องมาจากเจตนารมณ์ที่กลุ่มความร่วมมือระหว่างองค์กรพัฒนาเอกชนและกลุ่มอุตสาหกรรมไทยเพื่อสิ่งแวดล้อม ได้ประกาศเป็นแนวทางปฏิบัติและให้ความร่วมมือในการดำเนินการเพื่อจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนภายในองค์กรของตน จึงได้มีการสัมมนาซึ่งประกอบด้วยตัวแทนจากอุตสาหกรรม และองค์กรพัฒนาเอกชนด้านสิ่งแวดล้อม 23 องค์กรที่ร่วมกันก่อตั้งและเกิดเป็นกลุ่มความร่วมมือ ร่วมกันขยายแนวความคิดเทคโนโลยีสะอาดร่วมสร้างสรรค์สร้างคุณภาพชีวิตของบุคลากรในหน่วยงานของตน และสังคมส่วนร่วมให้ดียิ่งขึ้น ภาคใต้แนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีสะอาด ไปสู่แนวทางปฏิบัติเพื่อที่จะลดต้นทุนการผลิตลดกระบวนการที่เกินความจำเป็น ใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าและเหมาะสม ลดการทำลายสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายร่วมกันคือ การส่งเสริมและรักษาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนอันสอดคล้องกับกระแสสังคมไทย และสังคมโลก (สุพจน์ สร้อยไข : 2553)

3.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(ณัฐเศรษฐ์ สมแสน, 2541) ได้ทำการค้นคว้าศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้ของเสียจากการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ไยหินสำหรับผลิตภัณฑ์หมอนคอนกรีตรองกระเบื้อง พบว่าการนำเศษเปีย (Sludge waste) ของกระเบื้องซีเมนต์ไยหินซึ่งเป็นส่วนที่เหลือจากการผลิต กลับมาใช้ประโยชน์โดยนำมาใช้เป็นส่วนผสมของคอนกรีตนั้น จะทำให้ค่ากำลังของคอนกรีตลดลงโดยถ้าเทียบกับค่ากำลังคอนกรีตปกติ ซึ่งค่ากำลังของคอนกรีตได้มากที่สุดเมื่อทำการผสมเศษเปีย (Sludge waste) ปริมาณ 10% ซึ่งจะมีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 140.83 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่จะสามารถช่วยลดปริมาณการนำไปฝังกลบได้ 727 ตันต่อปี และสามารถนำมาผลิตหมอนค

(วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์, ฐิติวร ชูสง, พิรัชฎา มุสิกะพงษ์ และอดุลย์เดช ไสลบาท, 2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องมาตรการควบคุมและขั้นตอนการรื้อถอนซ่อมแซมอาคารที่มีแร่ใยหิน การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.กำหนดมาตรการในการรื้อถอนและซ่อมแซมอาคารหรือส่วนของอาคารที่มีแอสเบสตอสเป็นส่วนผสมสำหรับเจ้าของอาคาร 2.

กำหนดมาตรการในการรื้อถอนและซ่อมแซมอาคารหรือส่วนของอาคารที่มีแอสเบสตอสเป็นส่วนผสม 3. กำหนดแนวทางการขนย้าย จัดเก็บ และกำจัดขยะ กากของเสีย และวัสดุที่มีแอสเบสตอสจากการรื้อถอนและซ่อมแซม โดยนำข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและหารือกับช่าง/ผู้รับเหมาก่อสร้าง ผลการศึกษาพบว่า ACMs (Asbestos Containing Materials) หมายถึง วัสดุที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนผสมมากกว่า 1% โดยน้ำหนัก ขั้นตอนการรื้อ/ซ่อมแซมประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่ ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล กระบวนการปฏิบัติงานรื้อถอนอย่างปลอดภัย วิธีเปียก การทำความสะอาดพื้นที่และวัสดุอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นการทำงานและก่อนส่งมอบงาน และการกำจัดของเสีย ส่วนแนวทางการปฏิบัติประกอบด้วย 1) การว่าจ้างผู้ควบคุมงาน การว่าจ้างผู้ตรวจสอบงาน การว่าจ้างห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แร่ใยหินในวัสดุที่ไม่แน่ใจว่าเป็น ACM หรือไม่ และการแจ้งต่อหน่วยงานรัฐบาลที่เกี่ยวข้องในการรื้อถอน 2) มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานรื้อถอนก่อนดำเนินงาน 3) การจัดเตรียมพื้นที่และวัสดุอุปกรณ์ เช่น การกั้นแยกพื้นที่ 4) ขั้นตอนการรื้อถอน 5) การกำจัดขยะ และการกำจัดขยะแบ่งออกเป็นการจัดเก็บ การขนย้ายและการกำจัด โดยในระหว่างรื้อถอนควรมีการบรรจุ ACM ในถุงโพลีเอทิลีน ที่มีความหนาประมาณ 0.2 มิลลิเมตรหรือถุงพลาสติก 2 ชั้นหรือถังที่มีความแข็งแรง และมีการปิดฉลากเตือนอันตรายบริเวณถุงหรือภาชนะบรรจุอย่างชัดเจน ในระหว่างการขนย้ายให้มีการปิดคลุมโดยแผ่นพลาสติกให้มิดชิด และกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบไว้ใต้ดินลึกอย่างน้อย 1 เมตรในพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมาย และไม่อนุญาตให้นำขยะแร่ใยหินไปขายต่อหรือนำกลับมาใช้ซ้ำ

(Davis JMG., Mcdonal, 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบ แอสเบสตอส ต่อสุขภาพของคน พบว่าการมีปริมาณเส้นใยแอสเบสตอสที่สูงเกิน 100 เส้นต่อปริมาณอากาศ 1 มิลลิเมตร จะส่งผลให้ผู้ที่ปฏิบัติงานในบริเวณนั้นได้รับอันตราย โดยการหายใจเอาเส้นใยเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งสามารถทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด โรคมะเร็ง ที่หลอดลม และโรคมะเร็งเยื่อหุ้มสมอง ทำให้ในหลายประเทศออกกฎหมายห้ามใช้แอสเบสตอส แต่เนื่องจากบางประเทศยังมีความจำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส ทำให้ต้องหาวิธีการจัดการฝุ่นแอสเบสตอส ซึ่งพบว่าการควบคุมแอสเบสตอสซีเมนต์ คือการฝังกลบ โดยต้องเติมน้ำและซีเมนต์รวมกับฝุ่น แล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติก หลังจากนั้นประมาณ 20 ชั่วโมง ฝุ่นจะก่อตัวเป็นก้อนแข็งแล้วจึงนำไปฝังกลบในแหล่งที่เตรียมไว้

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มประชากรที่อยู่ในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรี ที่มาเข้าร่วมประชุมในโครงการ การศึกษาวิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก สถานที่ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ ตำบลนครชัยศรี อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีประชากรที่มาเข้าร่วมประชุม จำนวน 65 คน

4.2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 6 ส่วนดังนี้

4.2.1. ส่วนที่ 1 แบบประเมินที่อยู่อาศัยในเขตอำเภออำเภอนครชัยศรี ประกอบด้วย ตำบล อายุที่อยู่อาศัย จำนวนแร่ใยหินที่พบในที่อยู่อาศัย

4.2.2. ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วย

4.2.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเพศ อายุ อาชีพ อายุที่อยู่อาศัย

4.2.2.2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแร่ใยหิน

4.2.2.3. การนำวัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินมาใช้ในการทดลองทำลายแบบเปียก

4.2.3. ส่วนที่ 3 เผยแพร่ความรู้ในโครงการ การศึกษาวิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก ประกอบด้วย

4.2.3.1. แผ่นพับ เรื่องอันตรายของแร่ใยหิน โรคที่เกิดจากแร่ใยหิน การรื้อถอนวัสดุแร่ใยหิน วิธีป้องกัน

4.2.3.2. วีดีโอสาธิตการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก

4.2.4. ส่วนที่ 4 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง เครื่อง Met One 3400 Series Portable Airborne Particle Counter ได้รับการสนับสนุนในการทดลองวัดค่าฝุ่นละอองจากคุณ วิศิษฐ์ ทองสิริตระกูล บริษัท ไอริชเพอร์ฟอร์แมนซ์ จำกัด

4.2.5. ส่วนที่ 5 การสร้างบ่อ และเครื่องมือที่ใช้ในการทำลายวัสดุแร่ใยหินโดยวิธีแบบเปียก

4.2.6. ส่วนที่ 6 เส้นทางการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรี

4.3 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

4.3.1. ค่าร้อยละ เป็นสถิติการเปรียบเทียบต่อร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับนามบัญญัติ (Nominal Scales) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

$$p = \frac{f}{N} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ p แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ของข้อมูลที่ต้องการแปลงให้เป็น

N แทน จำนวนความถี่ของข้อมูลทั้งหมด

4.3.2. ค่าเฉลี่ย ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักของการประเมินที่อยู่อาศัยของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม จากข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตสำหรับข้อมูล โดยใช้สูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

4.4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาโดยโปรแกรม Microsoft Office Excel เพื่อหาว่าในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรีมีค่าเฉลี่ยอายุที่อยู่อาศัยและประชากรมีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของแร่ใยหินมากน้อยเพียงใด

5. ผลและวิจารณ์

5.1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

5.1.1. ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่อยู่อาศัยในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรี ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่มีอายุที่อยู่อาศัยเฉลี่ย 30-90 ปี ส่วนที่อยู่อาศัยที่มีจำนวนแร่ใยหิน เฉลี่ย 50-100 ตารางเมตรต่อหลัง เป็นส่วนของกระเบื้องมุงหลังคา 11,772 ตารางเมตรหรือประมาณ 130 แผ่น/หลัง

5.1.2. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 50-59 ปี ประกอบอาชีพ พ่อบ้าน/แม่บ้าน พักอาศัยอยู่ตำบลบางกระเบา เลือกตอบไม่ทราบในหัวข้อความรู้เกี่ยวกับการทำลายแร่ใยหินที่ถูกต้อง และให้วัสดุมาทดลองคือ กระเบื้องมุงหลังคา

5.2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 ผลการทดลองการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกและแบบแห้ง

5.2.1 ผลการศึกษาพบว่า การทดลองทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกทั้ง 3 ชนิด กระเบื้องมุงหลังคา ขนาดของฝุ่นละออง 5 μm ก่อนทดลองเกิดฝุ่น 1 เม็ด หลังทดลองเกิดฝุ่น 1 เม็ด ฝ้าเพดานขนาดฝุ่นละออง 5 μm ก่อนทดลองเกิดฝุ่น 1 เม็ด หลังทดลองไม่เกิดฝุ่น ท่อซีเมนต์ใยหินขนาดฝุ่นละออง 5 μm ก่อนทดลองเกิดฝุ่น 2 เม็ด หลังทดลองเกิดฝุ่น 3 เม็ด และการทดลองทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบแห้งทั้ง 3 ชนิด กระเบื้องมุงหลังคา ขนาดของฝุ่นละออง 5 μm ก่อนทดลองไม่เกิดฝุ่น หลังทดลองเกิดฝุ่น 73,890 เม็ด ฝ้าเพดานขนาดฝุ่นละออง 5 μm ก่อนทดลองไม่เกิดฝุ่น หลังทดลองเกิดฝุ่น 59,451 เม็ดท่อซีเมนต์ใยหินขนาดฝุ่นละออง 5 μm ก่อนทดลองไม่เกิดฝุ่น หลังทดลองเกิดฝุ่น 20,637 เม็ด

จากการทดลองทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบแห้งทั้ง 3 ชนิด เกิดฝุ่นฟุ้งกระจายเป็นจำนวนมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกทั้ง 3 ชนิด เช่นกัน

6. สรุปผล

6.1. สรุปผลการศึกษาจากวัตถุประสงค์ในการศึกษา

6.1.1. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาอันตรายจากแร่ใยหิน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาพบว่า เมื่อสัมผัสกับแร่ใยหินโดยตรงจากการสัมผัสจะเกิดอาการคันที่ผิวหนัง อาจมีผื่นแดง และเมื่อสูดดมเข้าไปสะสมอยู่ในร่างกายนานปี โดยที่ร่างกายไม่สามารถกำจัดออกได้หมด อาจกลายเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งเยื่อหุ้มปอด โรคปอดอักเสบจากแอสเบสตอส หรือโรคมะเร็งปอด ซึ่งทำให้เกิดผลเสียต่อร่างกาย

6.1.2. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อหาวิธีป้องกันอันตรายจากวัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน และการป้องกันอย่างถูกวิธี

ผลการศึกษาพบว่า อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันไม่ให้แร่ใยหินเข้าสู่ร่างกาย ประกอบไปด้วย แวนตาเพื่อป้องกันไม่ให้แร่ใยหินเข้าสู่ดวงตา ผ้าปิดปากเพื่อป้องกันการสูดหายใจรับแร่ใยหินเข้าไปในร่างกาย ถุงมือเพื่อป้องกันการสัมผัสกับผิวหนังโดยตรง อุปกรณ์จะช่วยป้องกันการได้รับแร่ใยหินที่จะเข้าสู่ร่างกายจากการทុบทำลายแร่ใยหินแบบเปียก

6.1.3. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อเผยแพร่ความรู้เรื่องแร่ใยหินให้กับประชากรในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรี

ผลการศึกษาพบว่า ทางผู้ศึกษาได้รับความร่วมมือกับเทศบาลตำบลนครชัยศรีจัดการประชุมเผยแพร่ความรู้ในโครงการ การศึกษาวิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก และแจกแผ่นพับโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับอันตรายของแร่ใยหิน วิธีป้องกันการสัมผัสแร่ใยหิน และวิธีไอสาธิตวิธีการทำลายแร่ใยหินแบบเปียกให้กับประชากรในเขตเทศบาลตำบลนครชัยศรี ซึ่งมีจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม 65 คน

6.1.4. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อหาวิธีการทำลายวัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหินแบบเปียก

ผลการศึกษาพบว่า วิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียกได้ทดลองทុบทำลายกระเบื้องมุงหลังคาฝ้าเพดาน และท่อซีเมนต์ใยหิน จะใช้วิธีการทำลายในบ่อขนาด กว้าง 1.60 เมตร ยาว 2.60 เมตร โดยที่ใส่น้ำสูง 30 เซนติเมตร และใช้เครื่องวัดฝุ่นละอองมาตรวจจับการฟุ้งกระจายของแร่ใยหินในระหว่างการทดลอง

7. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาโครงการเรื่อง การศึกษาวิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก โดยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการให้คำแนะนำและคำปรึกษา รวมถึงข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะต่างๆ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วรัญญู เหลลาโชติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการฉบับนี้ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำชี้แนะและให้คำปรึกษาตลอดจนให้ความช่วยเหลือ ในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้โครงการฉบับนี้มีความสมบูรณ์ และสำเร็จลงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบโครงการทุกท่าน และคุณวิศิษฐ์ ทองสิริตระกูล บริษัท ไอริชเพอร์ฟอร์แมนซ์ จำกัดที่สนับสนุนเครื่องวัดฝุ่นละอองในการทดลองทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก และเทศบาลตำบลนครชัยศรีที่ให้ความร่วมมือเผยแพร่ความรู้ในโครงการ การศึกษาวิธีการทำลายวัสดุแร่ใยหินแบบเปียก แปะประชากรกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม ที่กรุณาเสียเวลาให้ข้อมูล และแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อความถูกต้องสมบูรณ์ของโครงการนี้เป็นอย่างมาก รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้างที่แนะนำในการแก้ไขเพื่อให้โครงการฉบับนี้สมบูรณ์ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้แก่ผู้ศึกษาเสมอมา จนสำเร็จการศึกษา ประโยชน์และคุณค่าของโครงการฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตัญญูบูชาคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้ที่มีพระคุณทุกท่านเสมอมา

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กลุ่มงานพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยแรงงาน, (2551), สถานการณ์การใช้แร่ใยหิน สภาพาสุภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน, กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน.
- [2] ญัฐเศรษฐ์ สมแสน. (2541), การประยุกต์ใช้ของเสียจากการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหินสำหรับผลิตภัณฑ์หมอน

คอนกรีตรองกระเบื้อง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย.

- [3] วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์, ฐิติวร ชูสง, พิรัชญา มุสิกะพงษ์ และอดุลย์เดช ไสลบาท, (2555), มาตรการควบคุมและขั้นตอนการรีไซเคิลวัสดุที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนผสม, ศูนย์พัฒนาวิชาการและกลไกคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.), คณะเภสัชศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] สุพจน์ สร้อยไข. 2553. การใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมการก่อสร้างบ้านจัดสรร. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [5] สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, (2546), คู่มือการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ, กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- [6] Davis JMG. And Mcdonal JC, (1998), Practical Introduction to Fix Factory Dust Extraction Systems and their Maintenance, The Asbestos International Association.