AFR พลังงานและวัตถุดิบทดแทนจากของเสีย: กรณีบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จังหวัดสระบุรี

ธีรพล คังคะเกตุ*

ปัจจุบันการจัดการกากของเสีย (Solid Wastes) ทั้งที่มาจากชุมชนและจากอุตสาหกรรม ถือว่าเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญปัญหาหนึ่งของประเทศไทย เช่นเดียวกับประเทศต่างๆ ทั่วโลก ทั้งประเทศกำลังพัฒนาและประเทศที่พัฒนาแล้ว การทิ้งกากของเสียโดยขาดการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสมเป็นข่าวสารที่เราได้รับรู้มาโดยตลอด ทั้งที่เป็นการลักลอบแอบทิ้งของเอกชน และรวมทั้งการดำเนินการที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบางแห่ง สำหรับวิธีการหรือเทคโนโลยีในการกำจัดกากของเสียต่างๆ ได้แก่ มูลฝอยชุมชน และกากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นที่ยอมรับและมีการดำเนินการในปัจจุบัน มีอยู่สองวิธีหลักๆ คือ การฝังกลบ (Sanitary or Secure Landfill) กับการเผา (Incineration) สำหรับประเทศไทยการกำจัดกากของเสียส่วนใหญ่ใช้วิธีฝังกลบ มีเตาเผามูลฝอยเพียงไม่กี่แห่งในประเทศไทย ซึ่งต่างจากประเทศพัฒนาแล้วทางยุโรปและประเทศญี่ปุ่นที่มีการใช้เทคโนโลยีการเผาเป็นหลัก

* สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำจัดกากของเสียโดยการฝังกลบเป็นวิธีที่นิยมใช้โดยทั่วไป เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายต่ำและดำเนินการโดยง่ายไม่ต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูงดังเช่นวิธีการเผา อย่างไรก็ตามวิธีการฝังกลบก็มีข้อเสียหลัก คือ ต้องใช้เนื้อที่มาก มักก่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยต่อชุมชนข้างเคียงและโดยรอบ ทั้งจากกลิ่นเหม็น น้ำเสียที่เกิดจากการชะกากของเสียหรือมูลฝอย สภาพภูมิทัศน์ที่อุดจาดและความสะอาด เป็นต้น ประการสำคัญคือ มีอายุการใช้งานจำกัด (ส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานระหว่าง 20–30 ปี) ทำให้จำเป็นต้องแสวงหาพื้นที่ในการกำจัดตลอดไป (ในขณะที่เมื่อเวลาผ่านไปการหาพื้นที่ที่เหมาะสมก็ทำได้ยากขึ้นและราคาที่ดินก็สูงขึ้น) ปัจจัยนี้กล่าวได้ว่าเป็นข้อเสียที่สำคัญที่สุดอันอาจนำไปสู่การตัดสินใจใช้วิธีการเผาซึ่งมีอายุการใช้งานยืนยาว ถึงแม้ว่าจะใช้งบลงทุนและดำเนินการสูงกว่า แต่ประหยัดเนื้อที่การใช้งานได้มากกว่า รวมทั้งพื้นที่ดังกล่าวสามารถใช้งานได้ตลอดไป (แต่จำเป็นต้องมีการซ่อมบำรุงและหรือทดแทนอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ รวมถึงสิ่งก่อสร้างตามความเหมาะสม) ทำให้หมดความจำเป็นในการแสวงหาพื้นที่อีกต่อไป ดังนั้นในแง่ของการจัดการกากของเสีย วิธีการเผากากของเสียจึงได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการกำจัดกากของเสียในปัจจุบันและอนาคต

อย่างไรก็ตาม วิธีการกำจัดของเสียโดยการเผาก็ใช่ว่าจะปราศจากปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยสิ้นเชิง ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผากากของเสียส่วนใหญ่ได้แก่ ปัญหาคุณภาพอากาศที่เกิดขึ้นจากการระบายอากาศเสียที่เกิดจากการเผาและปัญหาจัดการเถ้าที่เกิดขึ้นจากการเผา ทั้งที่เป็นเถ้าจม (Bottom Ash) และเถ้าลอย (Fly Ash) นอกจากนี้ ก็ยังมีปัญหาการคัดค้านจากชุมชน (อันที่จริงแล้วการกำจัดโดยการฝังกลบก็ได้รับการคัดค้านเช่นกันเพราะเป็นปัญหา NIMBY–not in my back yard ทำนองว่าทุกคนก็เห็นด้วยในเรื่องการกำจัดของเสียแต่ว่าอย่ามาตั้งโรงกำจัดของเสียใกล้บ้านฉันก็แล้วกัน) ความกังวลอีกประการหนึ่งของวิธีการเผากากของเสียก็คือ การเกิดขึ้นของกลุ่มสาร Dioxin ซึ่งเกิดขึ้นในขณะเผากากของเสียที่เป็นสารอินทรีย์ที่มีธาตุคลอรีน (Cl) เป็นองค์ประกอบ ดังนั้นการใช้วิธีการเผากากของเสียถึงแม้จะมีข้อดีหลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝังกลบ แต่ก็จำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบระบบการทำงานให้ถูกต้องเหมาะสม ทั้งในเรื่องของการออกแบบระบบการเผา อุณหภูมิที่ใช้ในการเผา และรวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อกำจัดหรือลดสารมลพิษในอากาศเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ การจัดการกับเถ้าจมและเถ้าลอยที่เกิดขึ้น เป็นต้น ทั้งนี้ประเทศทางแถบยุโรปและญี่ปุ่นมีความก้าวหน้ามากในเทคโนโลยี การกำจัดกากของเสียโดยการเผา รวมถึงการออกกฎหมายและการกำหนดมาตรฐานในการดำเนินการ และมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมจนเป็นที่ยอมรับของชุมชน และในทางตรงกันข้ามการฝังกลบของเสียกลับเป็นวิธีการที่ไม่ค่อยได้รับการยอมรับ สำหรับประเทศไทยที่ถึงแม้ปัจจุบันจะมีการใช้วิธีการเผากากของเสียน้อยมากก็ตาม แต่ในอนาคตอันใกล้อาจหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีการทบทวนแนวคิดของการกำจัดกากของเสียโดยนำวิธีการเผามาใช้ ถึงแม้จะมีปัญหาในเรื่องของงบลงทุนที่ค่อนข้างสูง แต่ปัจจัยสำคัญที่อาจทำให้ต้องทบทวนถึงการนำวิธีการเผามาใช้แทนการฝังกลบก็คือ การขาดสถานที่และพื้นที่ที่จะทำการฝังกลบนั่นเอง ดังกล่าวแล้วว่าวิธีการฝังกลบต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่พอควร ต้องมีการคำนวณอายุของพื้นที่ฝังกลบว่าจะสามารถใช้ได้นานกี่ปี (อย่างน้อย 10 ปีขึ้นไป) การเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมซึ่งต้องไม่อยู่ใกล้กับชุมชนจนเกิดปัญหาการรบกวน ทั้งจากเรื่องกลิ่น ทัศนียภาพ และน้ำเสีย เป็นต้น แต่ก็ต้องไม่ไกลจนเกินไปจนเป็นปัญหาด้านการเก็บและการขนถ่ายของเสียไปยังพื้นที่ฝังกลบ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ อีกหลายประการ เช่น ลักษณะเนื้อดิน ระดับน้ำใต้ดิน เป็นต้น

วิธีการเผากากของเสีย นอกจากเป็นการลดปริมาณกากของเสียได้อย่างรวดเร็วแล้ว (เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฝังกลบซึ่งกากของเสียมีอายุนับสิบปี) ยังสามารถนำพลังงานความร้อนที่เกิดจากการเผามาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีกด้วย ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดของการกำจัดของเสียโดยการเผาไปเป็นการแปลงของเสียให้เป็นพลังงาน (Waste–To–Energy) ซึ่งภายใต้แนวคิดนี้ทำให้มีการยอมรับจากสังคมมากขึ้น และถือเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ด้วย เนื่องจากมีการลดการใช้ Fossil Fuel ไปในตัว (ปัจจุบันถือว่าการใช้ Fossil Fuel เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อน เพราะมีส่วนสำคัญในการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโลกอย่างก้าวกระโดด)

อุตสาหกรรมการผลิตปูนซิเมนต์เป็นอุตสาหกรรมแขนงหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาของประเทศต่างๆ การขยายตัวของชุมชน ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจส่งผลให้เกิดความต้องการที่อยู่อาศัย และโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้มีกิจกรรมการก่อสร้างต่างๆ เพิ่มมากขึ้นตามมา เช่น การก่อสร้างอาคารต่างๆ ทั้งเพื่อการพักอาศัยและการดำเนินธุรกิจ การก่อสร้างถนน เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนแล้วแต่มีความต้องการใช้ปูนซิเมนต์ด้วยกันทั้งสิ้น ดังนั้นกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมผลิตปูนซิเมนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญมากต่อการพัฒนาประเทศ

อุตสาหกรรมผลิตปูนซิเมนต์เป็นอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่มีการใช้ Fossil Fuel สิ้นเปลืองมาก ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ ถ่านหิน รวมทั้งใช้วัตถุดิบธรรมชาติซึ่งได้แก่ หินปูนในปริมาณสูง ประการสำคัญคือ การผลิตปูนซิเมนต์ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปริมาณมาก ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดังกล่าวส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงอย่างเดียว แต่มาจากปฏิกิริยาของแคลเซียมคาร์บอเนตในหินปูนซึ่งเปลี่ยนไปเป็นปูนสุกเมื่อได้รับความร้อน ดังสมการ

$$CaCO_3 \xrightarrow{500-900^\circ C} CaO + CO_2$$

กระบวนการผลิตปูนซิเมนต์เป็นกระบวนการที่ใช้ความร้อนสูงมากในการเผาวัตถุดิบต่างๆ ได้แก่ หินปูน (องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น $CaCO_3$) ดินเหนียว/ดินดาน (Clay/Shale) ซึ่งเป็นแหล่งของซิลิกา (SiO_2) อลูมินา (Al_2O_3) และเหล็กออกไซด์ (Fe_2O_3) วัตถุดิบเหล่านี้จะถูกนำมาผสมและเผาที่อุณหภูมิสูงทำให้เกิดสารประกอบทางเคมีต่างๆ ในปูนซิเมนต์ โดยอุณหภูมิเริ่มต้นที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาต่างๆ เริ่มในช่วง 500–900 องศาเซลเซียสและขึ้นสูงถึง 1450 องศาเซลเซียส

ความที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงนับพันองศาในการผลิตปูนซิเมนต์ จึงได้มีความคิดในการกำจัดกากของเสียโดยการนำมาเผาในเตาเผาปูนในแบบเดียวกันกับการเผากากของเสียโดยใช้เตาเผาเฉพาะ (เตาเผาที่สร้างขึ้นเพื่อกำจัดกากของเสียโดยเฉพาะ ทั้งกากของเสียอุตสาหกรรมและหรือมูลฝอยชุมชน) ทั้งนี้การเผากากของเสียในเตาเผาปูนมีข้อดีหลายประการเมื่อเปรียบเทียบการกำจัดกากของเสียโดยอาศัยเตาเผากากของเสีย ดังนี้

- การเผากากของเสียในเตาเผาปูนสามารถดำเนินการได้เลยโดยไม่จำเป็นต้องลงทุนก่อสร้างเตาเผาใหม่ ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเริ่มต้นดำเนินงาน
- การใช้เทคโนโลยีการเผากากของเสียมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการค่อนข้างสูงมาก (โดยเปรียบเทียบกับวิธีการฝังกลบ) และต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญสูง แต่การใช้เตาเผาปูนในการกำจัดกากของเสียค่าใช้จ่ายดังกล่าวจะแฝงอยู่ในค่าดำเนินการตามปกติรวมทั้งบุคลากรที่ปฏิบัติก็เป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญสูงอยู่แล้ว
- อุตสาหกรรมผลิตปูนซิเมนต์เป็นกิจการประเภทหนึ่งที่มีปัญหาฝุ่นจากกระบวนการผลิต อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ความเข้มงวดของกฎหมายและมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้นประกอบกับความใส่ใจและความรับผิดชอบต่อสังคมของผู้ประกอบการและชุมชนมีมากขึ้น ดังนั้นปัญหาด้านคุณภาพอากาศจึงลดลง ปัจจุบันโรงผลิตปูนโดยทั่วไปมีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อกำจัดฝุ่นออกจากอากาศเสียที่มีประสิทธิภาพ (เป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุดที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน) ได้แก่ เครื่องดักจับฝุ่นโดยใช้ไฟฟ้าสถิตย์หรือ Electrostatic Precipitator (ESP) และถุงกรองฝุ่น (Baghouse Filter) ดังนั้น การเผากากของเสียในเตาเผาปูนจึงไม่ได้เพิ่มภาระในการจัดการกับปัญหาฝุ่นดังที่เกิดในเตาเผากากของเสีย
- เถ้าจมและเถ้าลอยที่เกิดจากการเผากากของเสีย และเป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับเตาเผากากของเสีย ที่ต้องนำไปกำจัดแต่ไม่เป็นปัญหาสำหรับเตาเผาปูน เพราะเถ้าดังกล่าวก็จะแปรสภาพไปเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุดิบและเป็นผลิตภัณฑ์
- กระบวนการผลิตปูนซิเมนต์ใช้ความร้อนสูงมาก (สูงกว่าเตาเผากากของเสีย) ดังนั้น จึงสามารถทำลายสารอินทรีย์ได้อย่างสมบูรณ์ และโดยหลักการแล้วมีโอกาสที่ Dioxin จะเกิดขึ้นมีน้อยกว่าเตาเผาน้อยมาก

- โลหะหนักบางพวก เช่น ตะกั่ว ที่มีปะปนอยู่ในวัตถุดิบจะสมานเป็นเนื้อเดียวกันกับของผลิตภัณฑ์ หลังผ่านกระบวนความร้อนสูง (มากกว่า 1200 องศาเซลเซียส) และอยู่ในสถานะที่เสถียร ไม่หลุดลอดออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยง่าย ดังนั้นการเผากากของเสียที่มีโลหะหนักปะปนอยู่จึงเป็นสภาพที่ยอมรับได้ในระดับหนึ่ง โดยปกติการใช้เชื้อเพลิงและวัตถุดิบตามธรรมชาติก็มีโลหะปะปนอยู่แล้ว

ปัญหากากของเสียทั้งของชุมชนและอุตสาหกรรมที่นับวันมีแต่จะเพิ่มขึ้น แต่การกำจัดกากของเสียเหล่านี้ก็มีข้อจำกัดต่างๆ ได้แก่ พื้นที่ที่ใช้ในการกำจัด ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการดำเนินการ ตลอดจนปัญหาสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีกากของเสียอื่นๆ ที่เราอาจนึกไม่ถึง อาทิ ยางรถยนต์ใช้แล้ว น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว เป็นต้น ล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นจากกากของเสีย ตัวอย่างเช่น ยางรถยนต์ เมื่อกำจัดโดยวิธีฝังกลบ ก็จะทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่มากเพราะมีปริมาตรสูง (จากรูปลักษณ์ของมันเอง) ดังนั้น ก็ต้องทำการย่อยเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนฝังกลบ ซึ่งก็เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น ยางรถยนต์ที่กองทิ้งไว้ ก็อาจทำให้เกิดปัญหาอัคคีภัยได้ จากการศึกษาพบว่า ควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ของยางรถยนต์มีปริมาณสารมลพิษปะปนอยู่หลายชนิด นอกจากนี้ยางรถยนต์ที่กองทิ้งไว้ก็เป็นแหล่งของพาหะนำโรค เช่น ยุง จากกองยางรถยนต์ที่มีน้ำฝนขังอยู่

กากของเสียหลายๆ อย่างมีค่าความร้อน (Heating Value) สูง และหรือมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักของการผลิตปูนซิเมนต์ ได้แก่ ธาตุแคลเซียม (Ca) ซิลิกอน (Si) อลูมินัม (Al) และเหล็ก (Fe) จึงสามารถนำมาเผาในเตาปูนเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบทดแทน (AFR หรือ Alternative Fuels and Raw Materials) การใช้เชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบตามธรรมชาติได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการเผากากของเสียในเตาเผาปูนนอกจากเป็นการกำจัดกากของเสียแล้วยังได้ประโยชน์จากกากของเสียกลับคืนมาในรูปแบบของเชื้อเพลิง และวัสดุทดแทนอีกด้วย ในกระบวนการผลิตปูนซิเมนต์ในปัจจุบันมีการใช้ AFR กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วในยุโรป ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา และออสเตรเลียมีการใช้ AFR ในเตาเผาปูน (หรือเตาเผาในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตเหล็กกล้า) ตั้งแต่ทศวรรษ 1980 และมีอัตราการใช้ AFR สูง และเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด ตัวอย่างเช่น ประเทศเยอรมันใช้ AFR ในเตาเผาปูนที่ระดับ 4.1% ในปี พ.ศ. 2530 เพิ่มเป็น 15.8% ในปี 2540 และเป็น 30.3% ในปี 2544 หรือกรณีประเทศสวิสเซอร์แลนด์ มีการใช้ AFR เพื่อทดแทนพลังงานความร้อนสูงถึง 47% ในปี 2545 ประเทศนอร์เวย์ใช้ทดแทน 45% ในปี 2546 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การนำกากของเสียมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและวัสดุทดแทนก็มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ แต่ข้อจำกัดดังกล่าวก็มิได้ลดบทบาทหรือความสำคัญของการใช้ AFR ในเตาเผาปูนแต่อย่างใด

บริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้ดำเนินการก่อตั้งมาตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2513 ที่จังหวัดสระบุรี เห็นว่าการนำเอากากของเสียมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบ จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมโดยส่วนรวมเป็นอย่างมาก ทั้งในด้านของการกำจัดกากของเสีย การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทนพลังงานธรรมชาติ โดยที่การดำเนินกิจการด้านผลิตปูนซิเมนต์ของบริษัทยังคงดำเนินการปกติ มิได้มีเจตนาเพื่อดำเนินกิจการด้านการเป็นศูนย์กำจัดของเสีย ดังนั้นในปี พ.ศ. 2541 บริษัท จึงได้เริ่มทดลองการใช้เชื้อเพลิงทดแทน โดยรับน้ำมันหล่อลื่นและสารทำละลายใช้แล้วที่ปรับสภาพให้เหมาะสม และต่อมาในปี พ.ศ. 2543 จึงได้เริ่มทดลองใช้วัสดุทดแทนจากกากอุตสาหกรรม เช่น หินปูน ดินเหนียว ดินลูกรัง และกากตะกอนน้ำมัน (Oil Sludge) มาเผาทำลายในเตาเผาปูน ทั้งนี้โดยได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ต่อมาในช่วงต้นปี พ.ศ. 2544 บริษัทได้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในการใช้เชื้อเพลิงทดแทน เสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และได้รับความเห็นชอบภายในปีเดียวกัน

การใช้ AFR ของบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) มีหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ

(1) ความเข้มข้นของสารมลพิษจากปล่องระบายอากาศเสียต้องเป็นไปตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมของทางราชการ ยกเว้นฝุ่นละอองที่ถูกกำหนดไว้อย่างเข้มงวดที่ 50 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตรตามข้อกำหนดของ EIA (ค่ามาตรฐานฯกำหนดไว้ที่ 120 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

(2) คุณภาพของปูนเม็ดต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และ ASTM

เพื่อให้การใช้ AFR สอดคล้องกับหลักการดังกล่าวข้างต้น บริษัทฯ จึงได้กำหนดลักษณะสมบัติของกากของเสีย โดยการควบคุมปริมาณขององค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งประกอบด้วย คลอรีน (Cl) กำมะถัน (S) และโลหะต่างๆ เช่น สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) โครเมียม (Cr) ปรอท (Hg) และตะกั่ว (Pb) เป็นต้น

การใช้ AFR ในเตาเผาปูน นอกจากต้องคำนึงถึงหลักการพื้นฐานสองประการดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีหลักการอื่นๆ ที่ต้องคำนึงถึง คือ

- สุขภาพและความปลอดภัยของพนักงาน
- ผลกระทบต่อกระบวนการเผาปูน และ
- การเพิ่มขึ้นของสารมลพิษในปูนเม็ด เป็นต้น

ดังนั้น จึงมีการกำหนดห้ามนำกากของเสียต่างๆ เช่น ขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาล ขยะชุมชนที่ยังไม่ผ่านการคัดกรอง ขยะอิเล็คทรอนิกส์ แบตเตอรี่ สารกัมมันตรังสี และสารที่ระเบิดได้ เป็นต้น มาทำการเผาในเตาเผาปูน

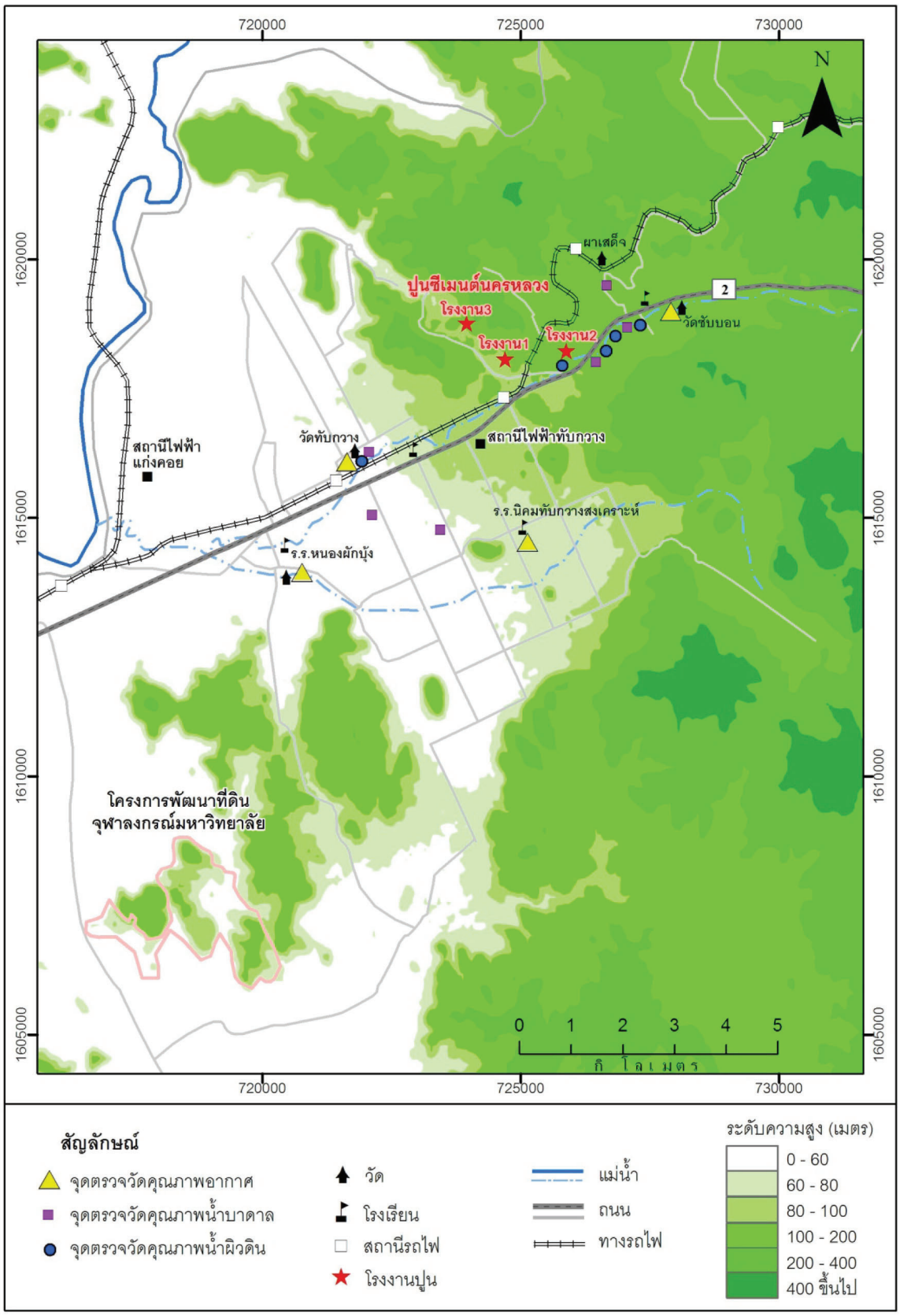
หลักการของการใช้ AFR ในเตาเผาปูนที่สำคัญอีกประการ คือ ต้องมีการติดตามตรวจวัดอากาศเสียอยู่เป็นประจำอย่างน้อยปีละครั้ง (ขึ้นอยู่กับประเภทของดัชนีคุณภาพอากาศ) ในกรณีของบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ได้มีการกำหนดมาตรการติดตามตรวจวัดคุณภาพอากาศไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ในระหว่างปีพ.ศ. 2551–2553 ได้มีความร่วมมือทางวิชาการระหว่างบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) กับสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ AFR และพอสรุปผลการศึกษาส่วนหนึ่งที่เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ดังนี้

ปริมาณมลสารจากปล่องระบายอากาศเสีย จากข้อมูลการตรวจวัดปริมาณมลสารจากปล่องระบายอากาศเสียของเตาเผาปูนในปี พ.ศ. 2550 พบว่า ปริมาณฝุ่นมีค่าระหว่าง 10.4–21.7 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร มีค่าเฉลี่ย 19.7 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐานฯ 120 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ค่าควบคุมตามเงื่อนไข EIA 50 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ค่า Total Dioxin มีค่าระหว่าง 0.2–1.7 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ย 0.9 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (โดยค่ามาตรฐานฯ กำหนดไว้ที่ 30 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) นอกจากนี้ พบว่า สารมลพิษอื่นๆ เช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) กรดเกลือ (HCl) กรดกัดแก้ว (HF) ปรอท (Hg) แคดเมียมและตะกั่ว (Cd & Pb) เป็นต้น มีค่าอยู่ภายในเกณฑ์มาตรฐาน

คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป สำหรับคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของพื้นที่ชุมชนโดยรอบ (รูปที่ 1) บริษัทฯ ได้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศซึ่งประกอบด้วย ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นขนาดไม่เกิน 10 ไมคอน (PM10) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ พบว่า มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพอากาศ ในบรรยากาศโดยทั่วไป ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ของพื้นที่ชุมชน 4 แห่ง ในช่วงก่อนใช้ AFR (พ.ศ. 2541–2544) และช่วงที่มีการใช้ AFR แล้ว (พ.ศ. 2550–2552) สังเกตได้ว่าปริมาณฝุ่น TSP มีแนวโน้มลดลง ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะการใช้ AFR ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของฝุ่นที่ระบายออกมา และอีกส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะมีระบบการควบคุมการผลิตและการดักจับฝุ่นที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ผลจากการตรวจวัดปริมาณฝุ่น TSP ฝุ่นขนาดไม่เกิน 10 ไมคอน (PM10) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ของบริเวณชุมชนโดยรอบในระหว่างปีพ.ศ. 2550–2552 พบว่า ฝุ่น TSP และฝุ่น PM10 มีค่าสูงสุด (โดยประมาณ) 0.15 และ 0.08 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ค่ามาตรฐาน 0.33 และ 0.12 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ก๊าซ NO_x และ SO_2 มีค่า ค่าสูงสุด (โดยประมาณ) 0.04 และ 0.01 ส่วนในล้าน (ppm) ตามลำดับ (ค่ามาตรฐาน 0.17 และ 0.12 ส่วนในล้าน ตามลำดับ) จากกราฟ (รูปที่ 2 ถึงรูปที่ 5) ซึ่งพอสรุปได้ว่า การตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่าง

ต่อเนื่องในช่วงเวลา 3 ปีดังกล่าว ไม่พบการเปลี่ยนแปลงในทางลบด้านคุณภาพอากาศจากการผลิตปูนซีเมนต์ และมีการใช้ AFR แต่อย่างใด รวมทั้งยังไม่พบแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด



รูปที่ 1 แผนที่จุดตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
ของบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี

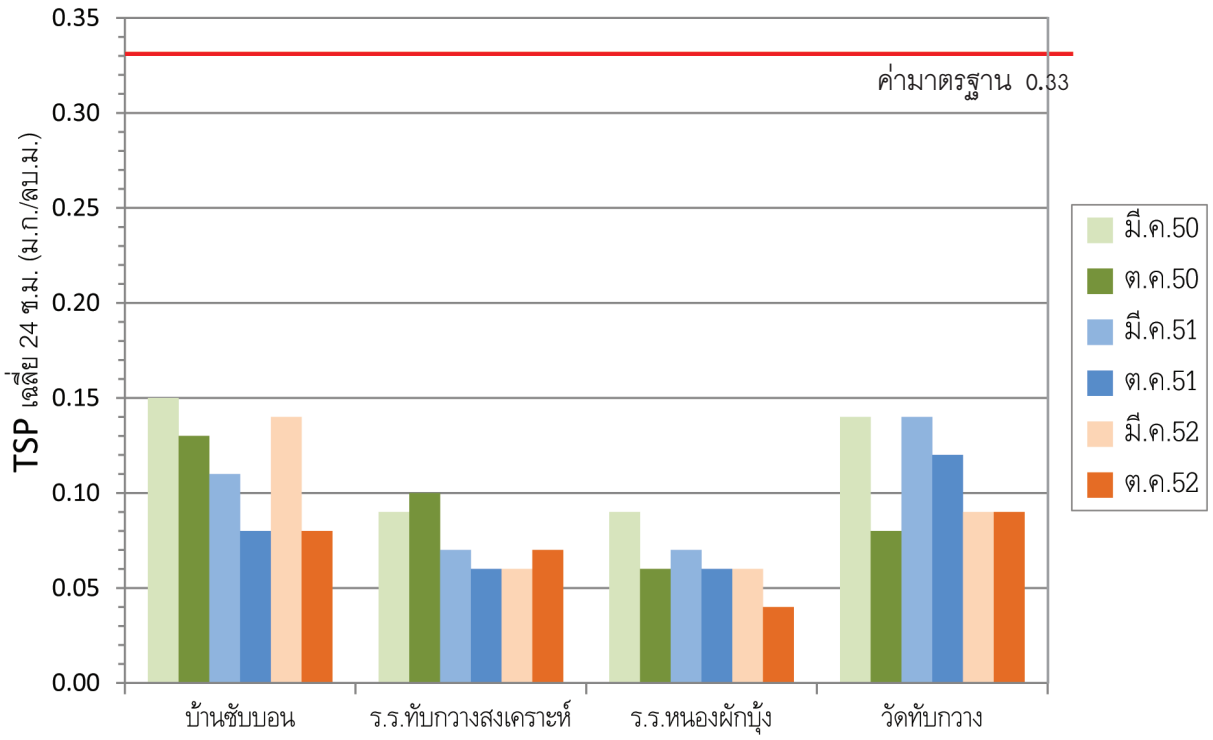
ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละอองรวม (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ของชุมชนโดยรอบโรงงานผลิตปูนซิเมนต์ในช่วงก่อนและหลังการใช้ AFR ในช่วงเดือนตุลาคมระหว่างปี พ.ศ. 2541–2543 และ 2550–2552

ชุมชน	ต.ค. 41–43[1]	ต.ค. 50–52[2]
บ้านซับบอนโรงเรียน	0.14	0.10
นิคมทับกวางสงเคราะห์	0.15	0.08
โรงเรียนหนองผักบุ้งวัด	0.10	0.06
ทับกวาง	0.17	0.10
ค่ามาตรฐาน	**0.33 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร**	

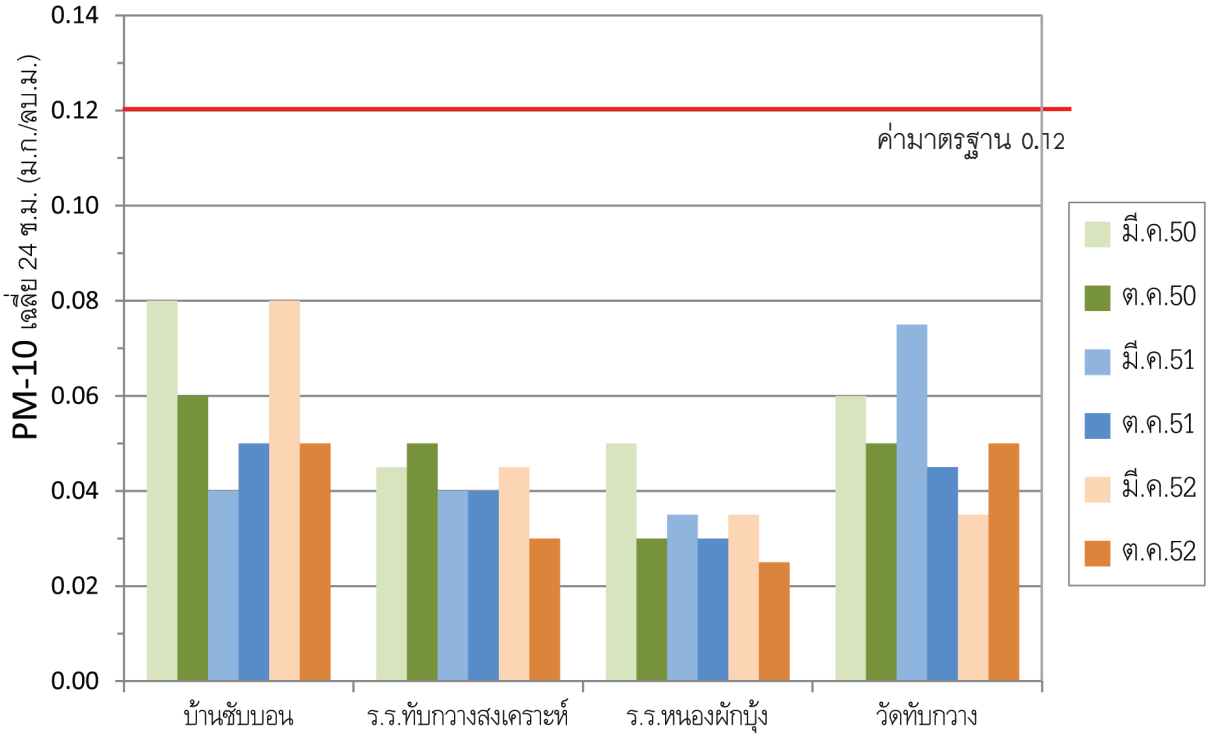
หมายเหตุ :

(1) แปลงมาจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการบริหารพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตปูนซีเมนต์โรงงาน 2 และ 3 บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน), 2544

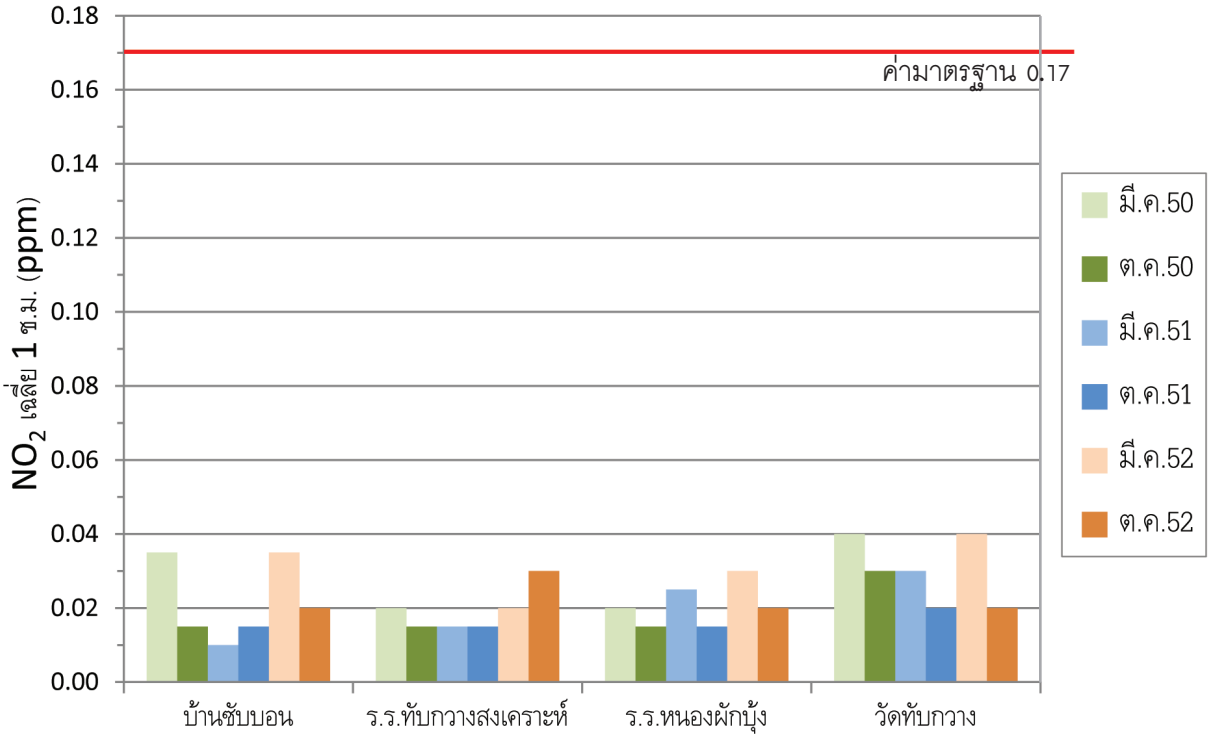
(2) แปลงมาจากรายงานการศึกษาและมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยโรงเตรียมเชื้อเพลิงและวัตถุดิบทดแทน (AFR Platform) กรณีรับของเสียอันตราย บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน), 2553



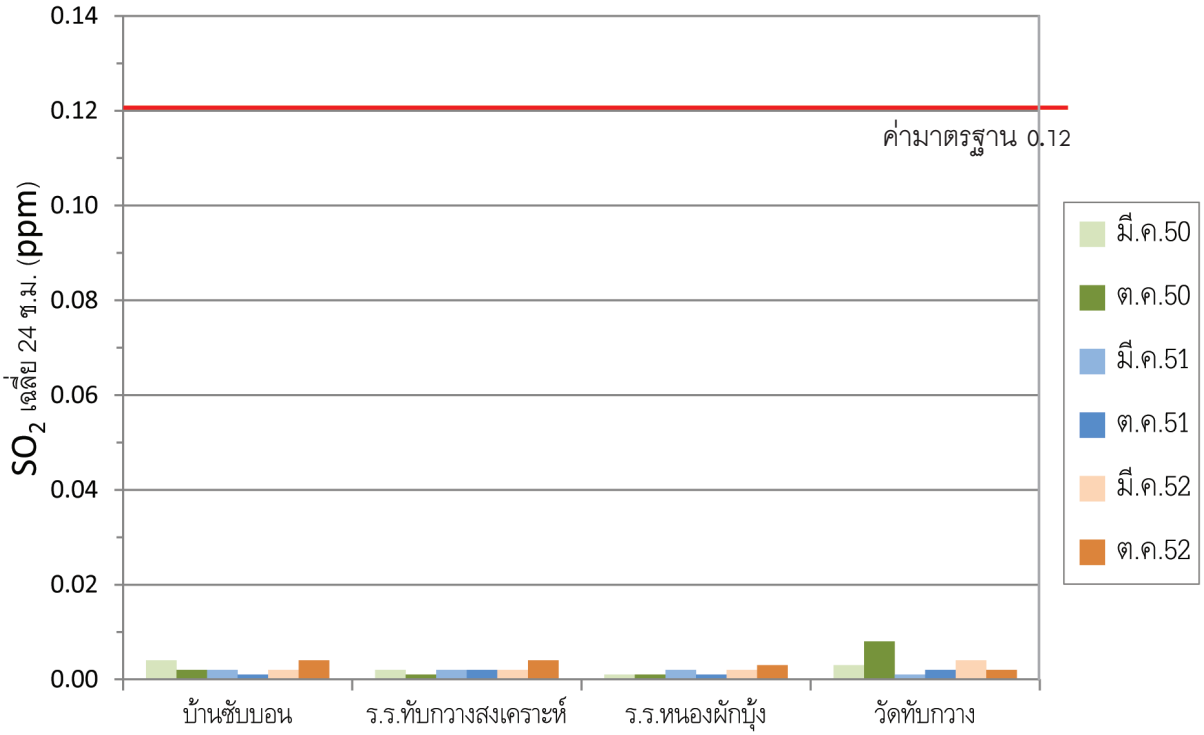
รูปที่ 2 ผลการตรวจวัดฝุ่นละอองทั้งหมด (TSP) ปี 2550–2552



รูปที่ 3 ผลการตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM–10) ปี 2550–2552



รูปที่ 4 ผลการตรวจวัดก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ปี 2550–2552



รูปที่ 5 ผลการตรวจวัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ปี 2550–2552

ในด้านของคุณภาพน้ำ พบว่า คุณภาพน้ำผิวดินที่ตรวจวัดในช่วงต้นน้ำตลอดจนถึงช่วงท้ายน้ำของพื้นที่โรงงานผลิตปูนซิเมนต์ (ดูรูปที่ 1) พบว่า โลหะเป็นพิษ ได้แก่ สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) โครเมียม (Cr^{+6}) ปรอท (Hg) และตะกั่ว (Pb) อยู่ในระดับตรวจวัดไม่พบ (Non-Detectable level) และมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน สำหรับคุณภาพน้ำใต้ดินจากการตรวจวัดในช่วง 6 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2552 พบว่า โลหะเป็นพิษค่าที่ตรวจวัดในน้ำใต้ดินอยู่ในระดับที่ตรวจวัดไม่พบเช่นกัน และเป็นระดับที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค

สรุปภาพรวมในแง่คุณภาพสิ่งแวดล้อม พบว่า การใช้ AFR ของบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ไม่ส่งผลกระทบทางลบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งยังไม่มีแนวโน้มที่จะทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรอบเปลี่ยนแปลงในทางลบเช่นกัน

ประชากรของประเทศไทยยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และประเทศไทยยังคงพัฒนาต่อไป ดังนั้น ปัญหาการจัดการของเสียที่เพิ่มขึ้นก็ยังคงอยู่ต่อไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ความต้องการปูนซิเมนต์เพื่อการก่อสร้างที่พักอาศัย สาธารณูปโภค และสาธารณูปการต่างๆ ก็เพิ่มสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว การจัดการของเสียโดยนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง และวัสดุทดแทน (AFR) ในเตาเผาปูนอย่างถูกต้องเหมาะสมก็ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาการจัดการของเสียที่เข้าได้กับหลักการของการพัฒนาอย่างยั่งยืน *อย่างไรก็ตามการหลีกเลี่ยงที่จะไม่สร้างของเสีย และการลดปริมาณของเสีย ถือว่าเป็นหนทางที่ดีที่สุดในการจัดการกับปัญหาของเสียในปัจจุบันและอนาคต*

บรรณานุกรม

1. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด(มหาชน) *รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการบริหารพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตปูนซีเมนต์โรงงาน 2 และ 3 (รายงานฉบับสมบูรณ์)* คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้จัดทำรายงาน พฤษภาคม 2544

2. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) *การติดตามตรวจสอบ ทบทวนการดำเนินการมาตรการลดผลกระทบ และติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการวางแผนเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม* (รายงานฉบับสมบูรณ์) สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดทำรายงาน ธันวาคม 2551

3. บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) *รายงานการศึกษาและมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยโรงเตรียมเชื้อเพลิงและวัตถุดิบทดแทน กรณีรับของเสียอันตราย* สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดทำรายงาน มีนาคม 2553

4. ธเรศ ศรีสถิตย์ *วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน* สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย *2553*