



การตรวจวัดฝุ่นรวมและเสียงในโรงงานทอผ้าแห่งหนึ่ง ในจังหวัดนครปฐม

Monitoring of Total Dust and Noise in Weaving Factory in Nakhon Pathom Province

Wipada Sanongraj* and Navapol Chutichat**

วิภาดา สนองราษฎร์* และ นวพล ชุตินาติ**

*ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34190

**สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34190

*E-mail: wipadadechapanya@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมและระดับความดังเสียงในบริเวณพื้นที่ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมทอผ้าสังเคราะห์แห่งหนึ่ง และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ซึ่งกระทรวงมหาดไทยกำหนด โดยกำหนดจุดตรวจวัดทั้งหมด 5 จุด ดังนี้ 1) บริเวณผสมเส้นด้าย 2) บริเวณทำเส้นด้าย 3) บริเวณกรอเส้นด้าย 4) บริเวณบิดเกลียวเส้นด้าย และ 5) สำนักงาน โดยตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมและระดับความดังเสียงในช่วงเวลา 10 เดือน (ตั้งแต่ พ.ย. 57 ถึง ส.ค. 58) ผลการตรวจวัดทั้ง 5 จุด เป็นดังนี้ ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นละอองรวม (8 ชม.) เท่ากับ 9.08, 7.62, 6.54, 7.29 และ 4.62 มก./ลบ.ม. และค่าเฉลี่ยระดับความดังเสียง (8 ชม.) เท่ากับ 83.05, 90.64, 84.58, 89.88 และ 60.99 เดซิเบล (เอ) สำหรับจุดตรวจวัดที่ 1-5 ตามลำดับ

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมและระดับความดังเสียงข้างต้น มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตามควรกำหนดแนวปฏิบัติที่ดีเพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติตามกฎของโรงงานอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น

คำสำคัญ : ฝุ่นละอองรวม; ความดังเสียง; เสียงรบกวน; อากาศภายในอาคาร

Abstract

This research aims to monitor total dust concentration and noise level in the processing area of a weaving factory and compare with the standards issued by the ministry of internal affairs. Five monitoring points including 1) blowing area, 2) spinning area, 3) winding area, 4) double twisting area, and 5) office area were selected. The total dust concentration and noise levels were monitored for a period of 10 month (November 2014-August 2015). The results for five selected points are as follows: the 8 hr average concentrations of total dust are 9.08, 7.62, 6.54, 7.29 and 4.62 mg/m³ and the 8 hr average noise levels are 83.05, 90.64, 84.58, 89.88 and 60.99 dB (A) for the monitoring point number 1-5, respectively.

The average concentrations of total dust and noise level presented above do not exceed the standards. However, the best practice should be set for safety and working efficiency of employees. In additions, workers should strictly follow the factory policy in order to prevent adverse health effects that might be caused.

Keywords : total dust; sound; noise; indoorair

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหามลภาวะทางอากาศเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจมากขึ้น เนื่องจากสภาพอากาศที่ปนเปื้อนนั่นก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพราะในแต่ละวันมนุษย์มักจะใช้เวลาอยู่ในอาคารนานถึงร้อยละ 89 จึงมีโอกาที่จะสัมผัสและได้รับผลกระทบจากสารมลพิษอากาศภายในอาคารสูง ซึ่งผลกระทบของสารมลพิษในอาคารต่อสุขภาพร่างกายของมนุษย์นั้นมีทั้งชนิดเฉียบพลัน (Acute) ที่เกิดขึ้นทันทีทันใดหลังจากได้รับสารมลพิษและก่อให้เกิดอาการต่างๆ ไป เช่น รู้สึกริษไม่สบายปวดศีรษะ ระคายเคืองจมูกและคอ อาการเหล่านี้จะหายไปอย่างรวดเร็วหลังจากที่ไม่ได้รับสารพิษนั้นแล้ว และผลกระทบชนิดที่สอง คือ ชนิดเรื้อรัง (Chronic) ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับสารมลพิษอากาศเป็นเวลานานต่อเนื่อง และอาจนำไปสู่การเกิดโรคมะเร็ง [1]

ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารทั้งที่เป็นอาคารที่อยู่อาศัย อาคารสำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารชนิดอื่นๆ ได้แก่ การมี

สารพิษสะสมอยู่ภายในอาคาร การระบายและการแลกเปลี่ยนอากาศที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารที่มีแหล่งกำเนิดมลพิษภายในอาคารประเภทโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบกับลักษณะความซับซ้อนของอาคารที่มีการตกแต่งด้วยวัสดุที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ ก็เป็นปัจจัยที่ทำให้คุณภาพอากาศภายในอาคารแห่งนั้นไม่ดีได้ โดยโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ อาจเป็นแหล่งก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศภายในอาคารได้ หากไม่มีการควบคุม จัดการ และการบริหารสิ่งแวดล้อมที่เป็นมาตรฐาน

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงศึกษาคุณภาพอากาศและระดับความดังของเสียงภายในอาคาร ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผ้าสังเคราะห์แห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม โดยสารมลพิษภายในอาคารที่เลือกตรวจวัด คือ ปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total dust) และระดับความดังของเสียง (L_{Aeq}) โดยมีระยะเวลาการตรวจวัด 8 ชั่วโมง (ช่วงเวลาการทำงาน) เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนกำหนดนโยบาย และมาตรการป้องกันเพื่อลดปัญหามลพิษภายในอาคารที่ส่งผลเสียต่อสุขภาพของพนักงานหรือผู้ใช้อาคารดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

อุปกรณ์และวิธีการ

แผนการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Dust) และการตรวจวัดระดับความดังของเสียง

ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2557-สิงหาคม 2558 ในระหว่างวันจันทร์-วันเสาร์ เวลา 08.00-17.00 น. (ช่วงเวลาปฏิบัติงาน) และทำการเลือกจุดเก็บตัวอย่าง โดยทำการศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิต การปฏิบัติงานของพนักงาน ข้อมูลการใช้พื้นที่ปฏิบัติงาน พื้นที่ที่คาดว่าจะมีปริมาณฝุ่นละอองสูง ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นได้กำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่างจำนวน 5 จุด ดังแสดงในรูปที่ 1 (วัดจุดละ 8 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (เดือนละ 4 ครั้ง) เป็นระยะเวลา 10 เดือน รวมเป็น 40 ครั้งต่อจุด) ประกอบด้วย

1) จุดผสมเส้นใย (Blowing) เป็นบริเวณที่ผสมเส้นใยต่างชนิดกันในอัตราส่วนผสมมาตรฐาน เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นด้ายและผ้าสังเคราะห์ต่อไป

2) จุดทำเส้นด้าย (Spinning) เป็นบริเวณที่ติดตั้งเครื่องจักร ซึ่งทำหน้าที่ทำเส้นด้ายโดยการบิด

เกลียวและดึงยึดเส้น โรฟวิง (Roving) และนำเส้นด้ายพันลงในหลอดด้าย โดยเรียงเป็นชั้นให้ได้ทรงมาตรฐาน

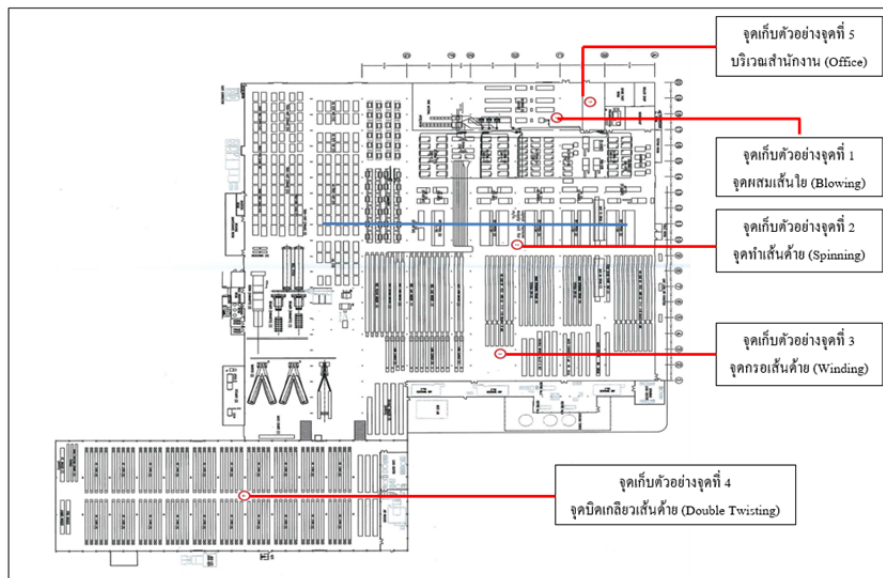
3) จุดกรอเส้นด้าย (Winding) เป็นบริเวณที่ติดตั้งเครื่องจักร ซึ่งทำหน้าที่เป็นการรวมเส้นด้ายจากหลอดด้ายในขบวนการปั่นด้ายให้มีความยาวต่อเนื่องกัน และพร้อมกันนั้นเป็นการตรวจและกำจัดข้อบกพร่องของเส้นด้ายด้วย

4) จุดบิดเกลียวเส้นด้าย (Double Twisting) เป็นการบิดเกลียวของเส้นด้าย จากเส้นด้ายที่ทำการควมเกลียวมาแล้วมีความยาวต่อเนื่องเพื่อที่จะนำไปใช้ในกระบวนการทอผ้าต่อไป

5) บริเวณสำนักงาน (Office) เป็นบริเวณที่ทำงานของพนักงานออฟฟิศ ซึ่งมีทางเชื่อมต่อบริเวณติดตั้งเครื่องจักรในกระบวนการผลิต

อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Dust) ประกอบด้วย

1) เครื่องดูดอากาศแบบพกพา (Personal Sampler Pump) ยี่ห้อ SKC รุ่น 224-PCXR8



รูปที่ 1 แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่าง

- 2) เครื่องสอบเทียบอัตราการดูดอากาศของปั๊ม (Pump Calibrators) ยี่ห้อ SKC รุ่น 510 Model
- 3) ภาชนะบรรจุ (Polyvinyl chloride; PVC) เส้นผ่านศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร สำหรับเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง
- 4) ตลับใส่ภาชนะบรรจุ 2 ชั้น (Cassette) สำหรับบรรจุภาชนะบรรจุโดยมีจุกปิดมิดชิด
- 5) ซองใส่ชุดเก็บตัวอย่าง ใช้สำหรับเก็บตลับ Cassette ที่เก็บตัวอย่างแล้ว
- 6) ขาดังกล่าวยัง สำหรับเป็นฐานในการติดตั้งเครื่องดูดอากาศ
- 7) โถดูดความชื้น (Desiccator) สำหรับดูดความชื้นจากภาชนะบรรจุทั้งก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง
- 8) เครื่องชั่งน้ำหนักแบบละเอียด ทศนิยม 4 ตำแหน่ง ของกรมสำหรับชั่งน้ำหนักภาชนะบรรจุก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง

วิธีการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม

การตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมในงานวิจัยนี้เป็นการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมแบบพื้นที่ (Area Sampling) ซึ่งเป็นการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองในสถานที่ โดยไม่มีการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในระหว่างตรวจวัดแตกต่างจากการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองแบบติดตัวคน (Personal Sampling) ซึ่งอุปกรณ์ตรวจวัดจะเคลื่อนที่ไปตามตัวบุคคลนั้น ซึ่งหากตัวบุคคลเคลื่อนที่เข้าใกล้หรือออกห่างจากแหล่งกำเนิดฝุ่น อาจทำให้ปริมาณฝุ่นที่ตรวจวัดได้มีค่าแปรผันค่อนข้างมาก โดยหลักการตรวจวัดเป็นแบบระบบกราวิเมตริก (Gravimetric method) ซึ่งก็คือการวัดปริมาณฝุ่นละอองโดยการดูดอากาศผ่านแผ่นกรอง ประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด 0.3 ไมครอน ได้ร้อยละ 99 แล้วหาน้ำหนักฝุ่นละอองจากภาชนะบรรจุ [2]

การคำนวณน้ำหนักฝุ่นละอองจากภาชนะบรรจุ

- 1) คำนวณน้ำหนักฝุ่นละอองของภาชนะบรรจุแต่ละแผ่นในรอบวันเดียวกัน

$$\text{Post weight} - \text{Pre weight} = \text{Dust weight}$$

- 2) คำนวณน้ำหนักฝุ่นละอองรวมเฉลี่ยในช่วงเวลา 8 ชั่วโมง

$$\text{น้ำหนักฝุ่นละอองรวมเฉลี่ยในช่วงเวลา 8 ชั่วโมง} = \sum \text{Dust weight} = A \text{ มิลลิกรัม}$$

นำค่าน้ำหนักฝุ่นที่ได้ มาคำนวณหาปริมาณฝุ่นละออง

ปริมาตรอากาศ = อัตราการไหลของอากาศ x ระยะเวลาที่เก็บ = B ลบ.ม.

$$\text{ปริมาณฝุ่นละออง} = \left(\frac{A}{B}\right) \text{ มิลลิกรัมต่อลบ.ม.}$$

อุปกรณ์ตรวจวัดระดับความดังเสียง ประกอบด้วย

- 1) เครื่องวัดระดับความดังเสียง (Sound Level Meter) ยี่ห้อ CEM รุ่น DT-8852 ซึ่งเป็นเครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC61672 โดยสามารถตรวจวัดตามระยะเวลาที่กำหนดได้ พร้อมทั้งเรียกดูข้อมูลที่บันทึกระดับความดังเสียงได้

2) ไมโครโฟน (Microphone) เป็นส่วนที่มีความบอบบางมาก ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสบริเวณด้านหน้าของไมโครโฟน ระวังการตก กระแทก หรือ สั่นสะเทือนอย่างแรง ขณะทำการปรับเทียบการอ่านค่า ควรกระทำอย่างระมัดระวังที่สุด

3) อุปกรณ์ป้องกันลม (Windscreen) เพื่อไม่ให้ระดับเสียงที่วัดได้มีค่าสูงขึ้นจากแรงลมที่ปะทะไมโครโฟน อุปกรณ์ป้องกันลมยังสามารถป้องกันไมโครโฟนจากฝนที่ตกปรอยๆ ได้

4) ขาดังเครื่องวัดระดับเสียง (Tripod) ซึ่งปรับที่ระดับความสูงไม่น้อยกว่า 1.2-1.5 เมตร

5) สายสัญญาณ (Cable Line) ใช้สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณในการประมวลผลและแสดงผลการตรวจวัดระดับเสียงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมข้อมูล Sound Level Meter

6) อุปกรณ์สอบเทียบเครื่องวัดเสียง (Sound Calibrator) ยี่ห้อ CEM รุ่น SC-05

วิธีการตรวจวัดระดับความดังเสียง

การตรวจวัดระดับเสียงใช้ Sound Level Meter ยี่ห้อ CEM รุ่น DT-8852 ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการวัดระดับเสียง และทำการสอบเทียบเครื่องวัดระดับเสียงด้วยเครื่องมือสอบเทียบ (CEM รุ่น SC-05) ก่อนการใช้งานทุกครั้งโดยเครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC 61672 เป็นเครื่องมือการวัดระดับเสียงที่สามารถแสดงผลค่า L_{min} , L_{max} และ L_{Aeq} ได้โดยมีวิธีการตรวจวัดระดับความดังเสียง ดังนี้ [3]

- 1) สวมไมโครโฟนเข้ากับเครื่อง ก่อนการเปิดเครื่องตรวจวัด
- 2) สวมฟองน้ำกันกระแสดม (Wind screen) ที่ไมโครโฟน
- 3) เปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที ปรับตั้งค่าการวัดและทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง

4) ติดตั้งเครื่องวัดเสียงโดยหันไมโครโฟนไปยังแหล่งกำเนิดเสียง โดยทำการวัดเป็นเวลา 8 ชั่วโมง (ช่วงเวลางาน) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างตามแผนที่กำหนดไว้

5) อ่านค่าผลการวัดจากหน้าจอแสดงผล และบันทึกผลการตรวจวัดลงในแบบบันทึก

ผลการศึกษาและวิเคราะห์

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวม

การตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดนั้น พบว่า บริเวณที่มีปริมาณฝุ่นรวมเฉลี่ยในแต่ละเดือนเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) บริเวณจุดผสมเส้นใย; Blowing 2) บริเวณทำเส้นด้าย; Spinning 3) บริเวณจุดบิดเกลียวเส้นด้าย; Double Twisting 4) บริเวณจุดกรอเส้นด้าย; Winding และ 5) บริเวณสำนักงาน; Office โดยผลการตรวจวัดแสดงเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนในแต่ละจุด และค่าเฉลี่ยตลอดเวลารวม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ยรายเดือน (40 จุด ข้อมูลสำหรับแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง)

เดือน / ปี (ที่ทำการตรวจวัด)	ความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (8 ชม.) (mg/m^3)				
	Blowing	Spinning	Winding	Twisting	Office
พฤศจิกายน 2557	11.25 ± 0.39	10.83 ± 0.21	8.75 ± 0.80	8.75 ± 0.33	5.83 ± 0.26
ธันวาคม 2557	10.42 ± 0.52	8.75 ± 0.31	7.50 ± 0.43	7.92 ± 0.22	6.67 ± 0.21
มกราคม 2558	9.17 ± 0.34	9.17 ± 0.31	6.67 ± 0.18	9.58 ± 0.22	4.58 ± 0.27
กุมภาพันธ์ 2558	7.92 ± 0.32	8.33 ± 0.15	6.25 ± 0.28	7.92 ± 0.27	3.75 ± 0.21
มีนาคม 2558	10.42 ± 0.28	6.67 ± 0.24	5.42 ± 0.31	5.83 ± 0.31	3.75 ± 0.21
เมษายน 2558	9.58 ± 0.31	7.92 ± 0.10	6.67 ± 0.41	6.25 ± 0.33	4.17 ± 0.24
พฤษภาคม 2558	9.17 ± 0.35	7.08 ± 0.20	6.25 ± 0.26	8.75 ± 0.32	3.33 ± 0.10
มิถุนายน 2558	7.92 ± 0.39	5.00 ± 0.29	5.00 ± 0.35	5.42 ± 0.32	2.92 ± 0.07
กรกฎาคม 2558	7.08 ± 0.28	5.83 ± 0.55	5.41 ± 0.41	5.83 ± 0.35	5.42 ± 0.38
สิงหาคม 2558	7.92 ± 0.28	6.67 ± 0.17	7.50 ± 0.22	6.67 ± 0.23	5.83 ± 0.38
เฉลี่ย	9.08 ± 1.34	7.62 ± 1.67	6.54 ± 1.16	7.29 ± 1.44	4.62 ± 1.22

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Dust) ของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคารตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) พ.ศ. 2520 [4] ซึ่งกำหนดค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวมภายในอาคาร ไม่เกิน 15 มก./ลบ.ม. โดยวิเคราะห์ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ยแต่ละจุด ดังนี้

1) บริเวณจุดผสมเส้นใย (Blowing) พบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย เท่ากับ 9.08 ± 1.34 มก./ลบ.ม. ซึ่งบริเวณนี้มีปริมาณฝุ่นละอองรวมสูงที่สุด เนื่องจากบริเวณนี้ใช้ติดตั้งเครื่องจักรสำหรับกระบวนการผสมเส้นใยต่างๆ เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเส้นด้ายและผ้าสังเคราะห์ ดังนั้นจึงเป็นบริเวณที่เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองมากกว่าบริเวณจุดเก็บตัวอย่างอื่นๆ และพบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557 มีค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองมากที่สุดถึง 11.25 ± 0.39 มก./ลบ.ม. ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวสามารถผลิตเส้นด้ายเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิตผ้าได้ถึง 979,934 ปอนด์ ซึ่งเป็นปริมาณการผลิตสูงสุดตลอดระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

2) บริเวณจุดทำเส้นด้าย (Spinning) พบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย เท่ากับ 7.62 ± 1.67 มก./ลบ.ม. โดยบริเวณจุดทำเส้นด้ายมีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ยสูงเป็นลำดับที่ 2 จากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุด เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีกระบวนการบิดเกลียวเส้นด้าย ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นด้ายออกจากตัวเส้นด้าย ก่อนจะนำมาพันลงในหลอดด้าย

3) บริเวณจุดกรอเส้นด้าย (Winding) พบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย เท่ากับ 6.54 ± 1.16 มก./ลบ.ม. โดยบริเวณจุดกรอเส้นด้าย มีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย

ไม่มากนัก เนื่องจากพื้นที่บริเวณดังกล่าวใช้เป็นบริเวณที่ติดตั้งเครื่องจักรสำหรับการต่อด้ายให้ยาวต่อเนื่องกันเท่านั้น จึงไม่เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองเท่าใดนัก

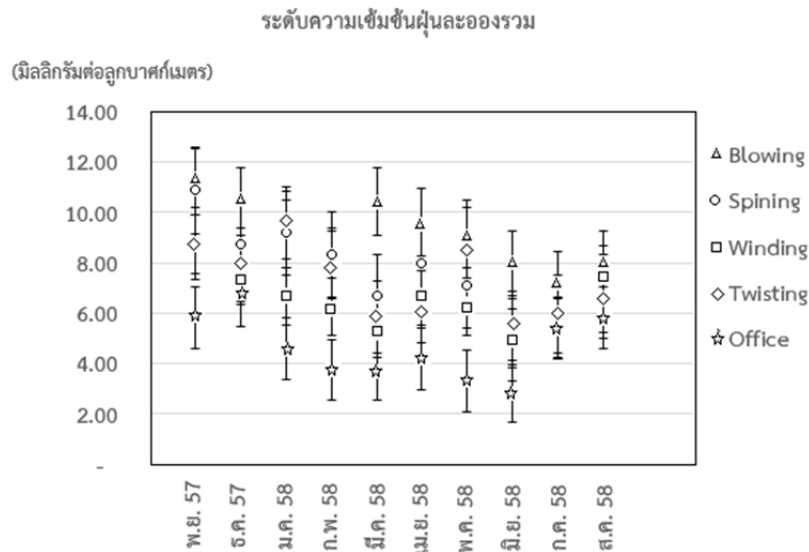
4) บริเวณจุดบิดเกลียวเส้นด้าย (Double Twisting) พบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย เท่ากับ 7.29 ± 1.44 มก./ลบ.ม. โดยบริเวณบิดเกลียวเส้นด้ายนี้มีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ยสูงเป็นลำดับที่ 3 จากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุด เนื่องจากบริเวณนี้ใช้ติดตั้งเครื่องจักรที่ทำหน้าที่บิดเกลียวเส้นด้ายหลายเส้นรวมกันเพื่อความหนาและแข็งแรงของเส้นด้าย จึงทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นด้ายออกจากตัวเส้นด้ายแต่ละเส้นที่จะนำมาบิดเกลียวเข้าด้วยกัน

5) บริเวณสำนักงาน (Office) พบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย เท่ากับ 4.62 ± 1.22 มก./ลบ.ม. โดยบริเวณนี้มีปริมาณฝุ่นละอองรวมต่ำที่สุด เนื่องจากเป็นบริเวณที่อยู่ห่างจากบริเวณที่ติดตั้งเครื่องจักรพอสมควร มีการกั้นผนังห้องมิดชิดและมีระบบฟอกอากาศที่เพียงพอ ทำให้ฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในบริเวณใกล้เคียงเข้ามาภายในได้เพียงเล็กน้อย

รูปที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวมที่แต่ละจุดตรวจวัด ตลอดช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัด

การศึกษาระดับความดังเสียง

การตรวจวัดค่าระดับความดังเสียงภายในอาคารบริเวณจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุด เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมสำหรับผู้ปฏิบัติงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งต้องมีระดับความดังเสียงไม่เกิน 90 เดซิเบล (เอ) ซึ่งผลการตรวจวัดแสดงดังตารางที่ 2



รูปที่ 2 ความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวมที่ตรวจวัดในแต่ละจุด

ตารางที่ 2 การตรวจวัดระดับความดังเสียงเฉลี่ยรายเดือน (40 จุด ข้อมูลสำหรับแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง)

เดือน / ปี (ที่ทำการตรวจวัด)	ระดับความดังเสียง (8 ชม.) (dB(A))				
	Blowing	Spinning	Winding	Twisting	Office
พฤศจิกายน 2557	84.30±0.53	91.40±0.42	83.90±1.02	89.50±1.53	61.10 ± 1.00
ธันวาคม 2557	82.10±1.20	91.80±0.08	85.70±1.12	90.80±0.36	60.20±2.15
มกราคม 2558	83.60±1.12	89.90±0.70	83.70±2.20	91.30±1.45	61.70±0.76
กุมภาพันธ์ 2558	82.90±1.46	90.90±0.91	84.90±0.98	88.70 ± 3.41	60.40±1.19
มีนาคม 2558	83.10±1.46	89.70 ± 1.42	85.20± 3.36	89.60±1.82	60.70±1.29
เมษายน 2558	82.60±1.43	90.20± 0.76	84.60 ± 2.27	90.50±0.74	61.80±2.81
พฤษภาคม 2558	82.80±1.69	91.30±0.39	86.30 ± 1.56	88.90±2.90	61.40±1.13
มิถุนายน 2558	82.70±4.70	89.90±0.88	82.90±1.32	90.20±0.42	60.50±2.02
กรกฎาคม 2558	83.90±1.19	90.20±1.10	83.40±1.96	88.90±1.56	61.20±1.22
สิงหาคม 2558	82.50±3.20	91.10 ± 0.61	85.20±2.23	90.40±1.14	60.90±1.79
เฉลี่ย	83.05±1.99	90.64 ± 1.01	84.58±1.99	89.88±1.80	60.99 ± 1.54

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยรายเดือนระดับความดังเสียงที่ตรวจวัดได้นั้นเกินกว่ามาตรฐานกำหนดในบางช่วงเวลา เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตาม

ประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 [5] ซึ่ง

กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน สัมผัสเสียงติดต่อกันได้ไม่เกิน 90 เดซิเบล (เอ) และเมื่อวิเคราะห์ผลการตรวจวัดระดับความดังเสียงเฉลี่ยในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงสิงหาคม 2558 ที่แต่ละจุดตรวจวัดได้ผลดังนี้

1) บริเวณจุดผสมเส้นใย (Blowing) ค่าระดับความดังเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 83.05 ± 1.99 เดซิเบล (เอ) ซึ่งบริเวณนี้มีการติดตั้งเครื่องจักรจำนวนน้อย และส่วนใหญ่เป็นพื้นที่โล่ง การเรียงตัวกันของเครื่องจักรมีระยะห่างกันพอควร จึงทำให้ระดับความดังเสียงที่เกิดขึ้นนั้นมีค่าไม่มากนัก

2) บริเวณทำเส้นด้าย (Spinning) ระดับความดังเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 90.64 ± 1.01 เดซิเบล (เอ) โดยเสียงในบริเวณนี้เกิดขึ้นจากการทำงานของมอเตอร์เครื่องจักรที่ทำหน้าที่ในการบิดเกลียวเส้นด้ายและพันด้ายลงหลอด ประกอบกับการติดตั้งเครื่องจักรดังกล่าวมีลักษณะที่เป็นแถวชิดกัน ทำให้เสียงที่เกิดจากเครื่องจักรแต่ละตัวสะท้อนกันไปมาจึงทำให้เกิดเสียงที่ดังมากยิ่งขึ้น

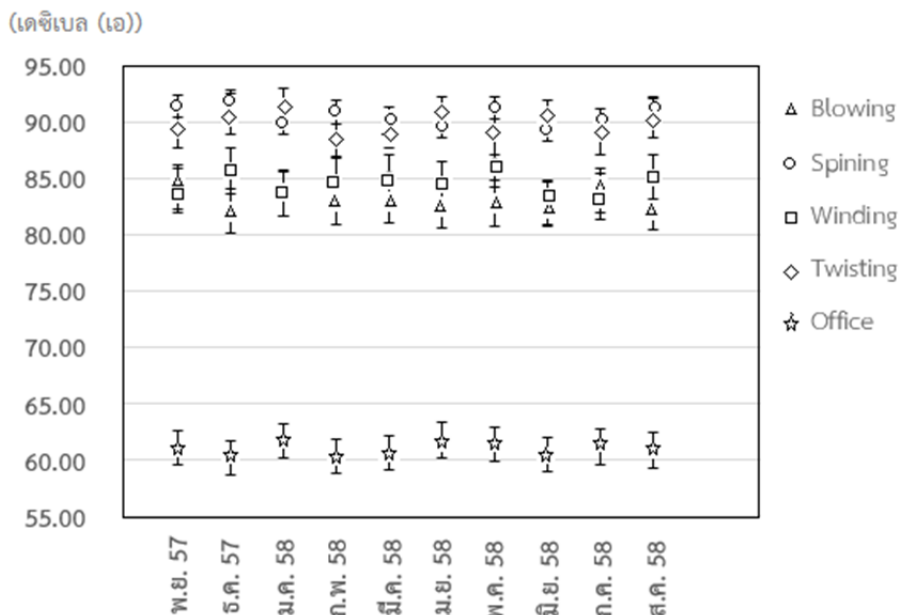
3) บริเวณจุดกรอเส้นด้าย (Winding) ค่าระดับความดังเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 84.58 ± 1.99 เดซิเบล (เอ) ซึ่งบริเวณนี้ติดตั้งเครื่องจักรในระยะห่างกันจึงมีค่าระดับความดังของเสียงไม่มากนัก

4) บริเวณจุดบิดเกลียวเส้นด้าย (Double Twisting) ค่าระดับความดังเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 89.88 ± 1.80 เดซิเบล (เอ) (อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน) โดยเสียงในบริเวณนี้เกิดขึ้นจากการหมุนของหลอดด้ายจำนวนมาก กับเสียงของมอเตอร์เครื่องจักรที่ทำหน้าที่บิดเกลียวเส้นด้าย

5) บริเวณสำนักงาน (Office) ค่าระดับความดังเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 60.99 ± 1.54 เดซิเบล (เอ) เนื่องจากบริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีการปิดกั้นผนังห้อง และประตูหน้าต่าง และอยู่ห่างจากเครื่องจักรในกระบวนการผลิต จึงทำให้ระดับความดังเสียงที่เกิดขึ้นมีค่าไม่มากนัก

โดยการเปรียบเทียบผลการตรวจวัดระดับความดังของเสียงในแต่ละจุด ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา แสดงในรูปที่ 3

ผลการวัดระดับความดังเสียง



รูปที่ 3 ระดับความดังของเสียงที่ตรวจวัดในแต่ละจุด

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Dust) ภายในอาคารผลิตแผ่นกั้นฝ้าของ บริษัท ไทยโพรเท็กซ์ โทล์มิลลส์ จำกัด (มหาชน) พบว่าปริมาณฝุ่นละอองรวมที่ตรวจวัดในแต่ละจุดมีค่าไม่เกินมาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) พ.ศ. 2520 ซึ่งกำหนดให้ระดับปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (Total Dust) ภายในอาคาร ไม่เกิน 15 มก./ลบ.ม. จึงถือได้ว่าคุณภาพอากาศภายในอาคารผลิต แผ่นกั้นฝ้าของบริษัท เป็นที่ยอมรับได้

การศึกษาระดับความดังเสียงเฉลี่ยรายเดือนภายในอาคารระหว่างการทำงาน พบว่ามีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานที่เกี่ยวข้องกับภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2556 ซึ่งกำหนดให้พนักงานในสถานประกอบการที่ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมงติดต่อกัน มีระดับความดังเสียงไม่เกิน 90 เดซิเบล (เอ) ทั้งนี้หากมีค่าเกินจากกำหนดให้ทำการปรับปรุงแก้ไข หรือจัดให้ลูกจ้างสวมใส่ปลั๊กอุดหู หรือครอบหัวป้องกันเสียงอันเกิดจากการปฏิบัติงานให้เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ถึงแม้ปริมาณฝุ่นละอองรวม (Total Dust) ที่ตรวจวัดได้นั้นมีค่าเฉลี่ยไม่เกินมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด แต่หากพนักงานหรือผู้ใช้สอยอาคารติดต่อกันเป็นระยะเวลานานอาจจะส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพต่อระบบทางเดินหายใจได้เช่นกัน ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรตรวจวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ หากพบสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ โดยสมบูรณ์ อาจก่อให้เกิดมลภาวะ ควรเร่งปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องจักรสามารถกลับมาทำงานได้เต็ม

ประสิทธิภาพเช่นเดิม อีกทั้งควรมีการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Respiration Dust) ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นละอองรวม

2. บริเวณที่ตรวจพบเครื่องจักรที่มีระดับความดังเสียงเกินมาตรฐาน (เกิน 90 เดซิเบล (เอ) สำหรับการปฏิบัติงานมากกว่า 8 ชั่วโมง) ผู้ประกอบการควรแก้ไข หรือปรับปรุงสิ่งที่เป็นต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงให้มีระดับความดังเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หรือหากแก้ไขไม่ได้แล้ว ควรกำหนดมาตรการในการบังคับให้พนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันในระหว่างการปฏิบัติงาน

3. ส่งเสริมพนักงานให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และข้อบังคับในการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะด้านการป้องกันอันตรายในกระบวนการผลิต และการป้องกันตนเองจากมลภาวะที่เกิดขึ้นภายในอาคาร เช่น การใส่ปลั๊กอุดเสียง ที่ครอบหูลดเสียง และหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองเข้าปากและจมูก ตลอดจนการดูแลรักษาพื้นที่ให้สะอาดอยู่เสมอ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่วิจัย ตลอดจนสนับสนุนการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Bureau of Environmental Health, Department of Health, Ministry of Public Health. 2016. Manual: Code of Practice for Indoor Air Quality Assessment. (in Thai)
- [2] Air Quality and Noise Management Bureau, Pollution Control Department. 2003. Manual:

- Measurement of Particulate Matter in Atmosphere. (in Thai)
- [3] Air Quality and Noise Management Bureau, Pollution Control Department. 2007. Manual: Noise Measurement. (in Thai)
- [4] Ministry of Interior, Notification of the Ministry of Interior, Re: Working Safety in Respect to Environmental Condition (Chemical), Government Gazette. Vol. 94, Part 64, 12 July 1977. (in Thai)
- [5] Ministry of Industry, Ministry of Industry's Notification on Safety and Environmental Standards for Working Conditions in Factories. B.E. 2546. (in Thai)