การจัดการมลพิษทางเสียงเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาด ในกระบวนการผลิตข้อต่อท่อประปาเหล็ก: กรณีศึกษาโรงงานบีสไพพ์ ฟิตติ้ง อินดัสตรี จำกัด

Noise Pollution Management for Environmental Sustainability by Clean Technology in the Process of Joint Fitting Production: A Case Study of Bis Pipe Fitting Industry Co. Ltd.

พันชัย เม่นฉาย*

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การจัดการมลพิษทางเสียงเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาด ในกระบวนการผลิตข้อต่อท่อประปาเหล็ก กรณีศึกษาโรงงานบีสไพพ์ ฟิตติ้ง อินดัสตรี จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับเสียงในเวลาปฏิบัติงานของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตข้อต่อเหล็ก และสร้างแผนที่แนวเส้นเสียงที่เกิดขึ้น เพื่อจัดทำแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียงภายในโรงงาน โดยได้เก็บตัวอย่างระหว่างเดือนมีนาคม - เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 ตามแผนกการทำงานและตามการผลิตชิ้นงานที่กำหนดของโรงงาน โดยมีทั้งหมด 12 แผนก 15 จุดตัวอย่าง พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) อยู่ในช่วง 81.0 - 98.1 เดซิเบล (A) และระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) อยู่ในช่วง 96.2 - 120.1 เดซิเบล (A) บริเวณจุดตรวจวัดที่มีระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) ต่ำสุด คือ แผนกเตาอบ (จุด 10) มีระดับเสียงอยู่ที่ 81.0 เดซิเบล (A) ส่วนบริเวณที่มีระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) สูงสุด คือ แผนกเจียรนัย (จุด 7E) มีระดับเสียง อยู่ที่ 98.1 เดซิเบล (A) และยังเป็นบริเวณที่มีค่าระดับเสียง L_{max} สูงสุดด้วย ซึ่งมีระดับเสียงอยู่ที่ 120.1 เดซิเบล (A) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน หมวด 3 เสียง (พ.ศ. 2546) พบว่า ระดับเสียงมีค่าเกินมาตรฐานจำนวน 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด และไม่เกินค่ามาตรฐานจำนวน 4 จุด คิดเป็นร้อยละ 26.67 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด การเก็บตัวอย่างเสียงเพื่อสร้างแผนที่แนวเส้นเสียง ทำได้โดยวิธีการตีกริดขนาด 2×2 เมตร ภายในพื้นที่ปฏิบัติงานของโรงงาน โดยมีจุดตรวจวัดทั้งหมด 610 จุด แล้วนำมาสร้างแผนที่แนวเส้นเสียงด้วยโปรแกรม SURFER (version 8) พบว่า ระดับเสียงสูงสุดมีค่า 104 เดซิเบล (A) ซึ่งเป็นบริเวณแผนกเคาะเลือก และระดับเสียงต่ำสุด คือ 75.7 เดซิเบล (A) อยู่บริเวณแผนกเตาหลอมไฟฟ้า ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงานจึงควรที่จะให้พนักงานสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงในพื้นที่ที่มีระดับเสียงสูงและมีการตรวจสอบและบำรุงเครื่องจักรทุกชิ้นให้อยู่ในสภาพดี เพื่อที่จะได้เป็นการลดระดับเสียงที่เกิดขึ้นภายในโรงงานผลิตข้อต่อเหล็กอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: มลพิษทางเสียง เทคโนโลยีสะอาด

* **ผู้ประสานงานหลัก** (Corresponding Author)

Abstract

This research aimed to study the noise level during the process of joint fittings production and to provide the noise contour lines for the sustainable management of noise pollution of "Bis Pipe Fitting Industry" company. The noise from totally 15 stations (12 divisions) was measured during March - June 2008. It was found that the average noise level (L_{Aeq8}) was in the range of 81.0 - 98.1 dB (A) and the maximum noise level (L_{max}) was in the range of 96.2 - 120.1 dB (A). The lowest noise level was found at station 10, accounted for 81.0 dB (A) whereas the highest noise level was found at station 7E, accounted for 98.1 dB (A). The maximum noise level accounted for 120.1 dB (A) was also found at this station. The noise level from 11 stations (73.33%) of all 15 stations exceeded the standard stated in the Occupational Health and Safety Act issued by the Ministry of Interior. In order to provide the noise contour lines of the working units, the noise level in 610 stations were collected within 2 × 2 meter-gridline. Then, they were analyzed by SURFER software (version 8) in order to draw contour line model. Based on the model, the maximum noise level was 104.0 dB (A) whereas the minimum noise level was 75.7 dB (A) This can be concluded from the contour line model that the noise in some divisions posed the risk to the working staff. Therefore, the workers in all divisions or in high risky areas should wear the protecting devices for their safety and their work efficacy. In addition, all the machines should be kept well maintained for the sustainable management of noise pollution in the factory.

Keywords: Noise pollution, Clean technology

บทนำ

ในช่วงที่ผ่านมาประเทศไทยได้มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการขยายตัวทางอุตสาหกรรมที่มีค่อนข้างสูงจากการพัฒนาซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมในหลายๆ ด้าน ปัญหามลพิษทางเสียงก็เป็นปัญหาที่มีความรุนแรงเป็นอย่างมากในขณะนี้ โดยเฉพาะพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานประกอบการที่มีการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรที่มีเสียงดังเข้ามาช่วยในการทำงาน หรืออยู่ในสภาวะแวดล้อมการทำงานที่มีเสียงดังเป็นประจำ อาจทำให้เกิดผลกระทบต่ออาชีวอนามัยของผู้ปฏิบัติงานตามมาได้ เสียงดังที่อึกทึกครึกโครม เสียงที่มีความถี่สูง เสียงดังที่ไม่เป็นจังหวะ หรือเสียงที่มาจากหลายทิศทาง ล้วนก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นภัย บั่นทอนสุขภาพอนามัยของพนักงานและยังก่อให้เกิดอันตราย และเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในร่างกาย ซึ่งมีผลกระทบทางอารมณ์และจิตใจ โดยเฉลี่ยแล้วเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญนั้นจะอยู่ในระดับตั้งแต่ 60 หรือ 80 เดซิเบล (A) เป็นต้นไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเครียดทางประสาท (Babisch *et al,* 2005)

ปัญหาจากเสียงที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ นั้น นับว่าเป็นปัญหาที่รุนแรง จนเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมดังกล่าว หากมีการสัมผัสระดับเสียงที่ดังเกินมาตรฐาน จากการศึกษาในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2526 - 2538 พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ รวม 175 แห่ง มีระดับ

เสียงดังเกิน 90 เดซิเบล (A) มากถึงร้อยละ 53. 71 (Department of Health, 1995) เสียงดังจากโรงงานอุตสาหกรรมนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนต่างๆ ในขบวนการผลิต เช่น การตัด บด เคาะ เจาะ กลึง ขัด รวมถึงเคลื่อนย้ายต่างๆ ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะมีโอกาสสัมผัสกับอันตรายจากเสียงดังตลอดเวลาที่ทำงาน และยิ่งไปกว่านั้น ผู้ปฏิบัติงานในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ออันตราย ที่เกิดจากเสียงมักจะไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง เนื่องจากรู้สึกเกิดความรำคาญ อึดอัดขณะสวมใส่ซึ่งส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม (Lompong, 2000) ดังนั้น การนำหลักเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาจัดการในขบวนการผลิตเพื่อลดระดับเสียงที่จะเกิดขึ้น เช่น การควบคุมที่แหล่งกำเนิดการวางแผนเปลี่ยนกระบวนการผลิตโดยการเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ไม่ก่อให้เกิดเสียงดังเกินระดับมาตรฐานความปลอดภัย การลดการกระทบกันระหว่างโลหะในตัวเครื่องจักร หรือในขณะทำงานโดยการใช้พลาสติก ไฟเบอร์กลาส หรือไม้เป็นตัวรองรับระหว่างโลหะสองชิ้น หรือติดตั้งอุปกรณ์ดูดซับเสียงไว้ที่เครื่องจักร เป็นต้น มาปรับใช้เพื่อลดระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นในขบวนการผลิต นอกจากนี้ การบริหารจัดการก็เป็นส่วนสำคัญ เช่น การกำหนดนโยบายและมาตรการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ การใช้หลักการหมุนเวียนผลัดเปลี่ยนพนักงานสลับกันไปทำงาน การจำกัดเวลาการทำงาน หรือจัดตารางการทำงาน เพื่อว่าผู้ปฏิบัติงานจะได้ไม่ทำงานในที่ที่มีเสียงดังนานเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ที่กำหนดไว้ เป็นสิ่งที่โรงงานควรจะคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่ง

โรงงานบีสไพพ์ ฟิตติ้ง อินดิสตรี จำกัด เป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตข้อต่อและจำหน่ายอุปกรณ์ข้อต่อท่อประปาประเภทเหล็กหล่อที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งในกระบวนการผลิตของโรงงานก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมต่างๆ มลพิษทางเสียงเป็นปัญหาหนึ่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ที่ปฏิบัติงานและชุมชนที่อาศัยอยู่ใกล้เคียง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาระดับเสียงในเวลาปฏิบัติงานของโรงงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการนำเทคโนโลยีสะอาดมาช่วยในการลดระดับเสียงที่เกิดขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับเสียงในเวลาปฏิบัติงานของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตข้อต่อเหล็ก
2. เพื่อสร้างแผนที่แนวเส้นเสียงที่เกิดขึ้นภายในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตข้อต่อเหล็ก
3. เพื่อจัดทำแนวทางการแก้ไขปัญหามลภาวะทางเสียงของพนักงานในโรงงาน

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาระดับเสียงในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตข้อต่อเหล็กโดยทำการวัดระดับเสียงในช่วงเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงของพนักงานในโรงงานตั้งแต่เวลา 9.00 - 17.00 น. การเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ใช้การเลือกตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) ชนิดการเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ดำเนินการเก็บตัวอย่างของเสียงโดยใช้เครื่องวัดเสียง (Sound level meter) ห่างจากแหล่งสะท้อนเสียง 1.5 เมตร ตั้งที่ระดับความสูง 1.2 เมตร จากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 15 จุด คือ แผนกเช็คน้ำ (จุด 1A และ 2B) แผนกทำเกลียว (จุด 3C และ 4D) แผนกคิวซี (จุด 5) แผนกยิงทราย (จุด 6) แผนกเจียรนัย (จุด 7E และ 8F) แผนกสร้างแบบ (จุด 9) แผนกเตาอบ (จุด 10) แผนกเตาหลอมไฟฟ้า (จุด 11) แผนกเตาหลอมคิวโพลา (จุด12)

แผนกโม่ทราย (จุด 13) แผนกเคาะเลือก (จุด 14) แผนกซ่อมบำรุง (จุด 15) ซึ่งได้แสดงไว้ในภาพที่ 1 แล้วนำมาเทียบกับประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน (Notification of the Ministry of Industry, 2003) จากนั้นวัดระดับเสียงตามแนวเส้นเสียงจุดละ 10 นาที โดยการตีเส้นกริดในระยะ 2 × 2 เมตร เพื่อสร้างแผนที่แนวเส้นเสียงภายในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตข้อต่อเหล็ก

การวิเคราะห์ข้อมูล

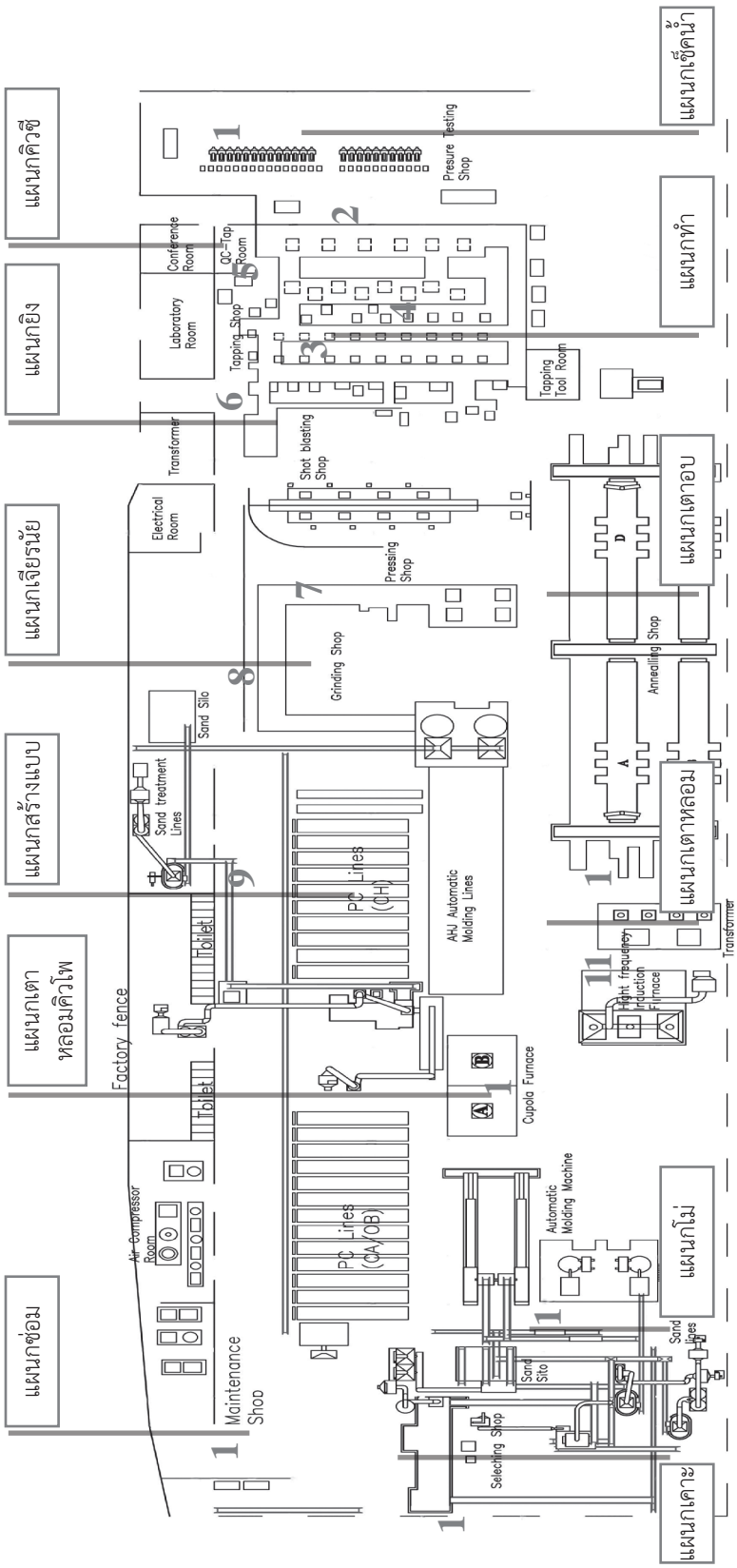
นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลจากการตรวจวัดระดับเสียงในเวลาปฏิบัติงานทุกชั่วโมงในระยะเวลา 8 ชั่วโมง มาคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง (L_{Aeq8}) โดยใช้สมการที่ 1

$$Leq = 10 \log \frac{1}{n} [\sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10}] \qquad \text{สมการที่ 1}$$

โดยที่ n = จำนวนครั้งของการวัด

Li = ระดับเสียงที่วัดได้

และนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลการตรวจวัดเสียงจากเส้นกริดในระยะ 2 × 2 เมตร จุดละ 10 นาที มาสร้างแผนที่แนวเส้นเสียง (Contour lines) โดยใช้โปรแกรม SURFER (version 8)



ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างระดับเสียงตามแผนกต่างๆ ภายในโรงงานในเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง

ผลการศึกษา

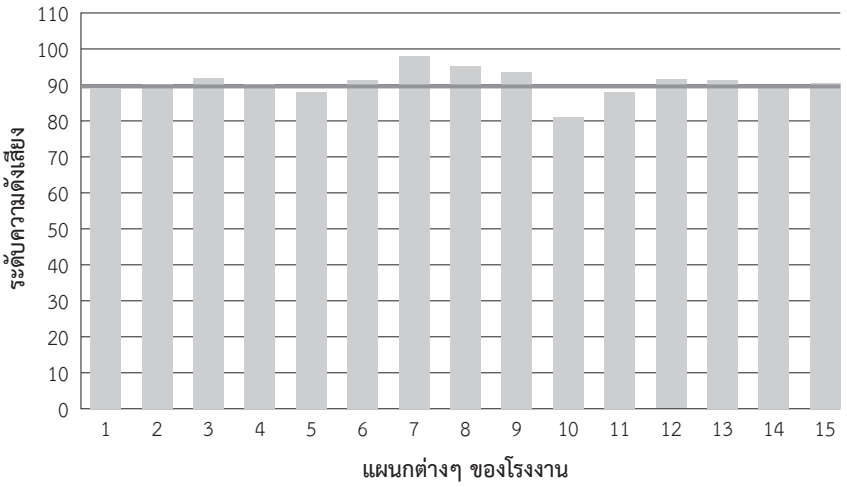
1. ผลการตรวจวัดระดับเสียงในเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง

ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq}) ในเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง ตามแผนกต่างๆของโรงงานบีสไพพ์ฟิตติ้งอินดิสตรี จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) อยู่ในช่วง 81.0 - 98.1 เดซิเบล (A) และระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) อยู่ในช่วง 96.2 - 120.1 เดซิเบล (A) ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2 พบว่า บริเวณจุดตรวจวัดที่มีระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) ต่ำสุด คือ แผนกเตาอบ (จุด 10) ซึ่งมีระดับเสียงอยู่ที่ 81.0 เดซิเบล (A) ส่วนบริเวณที่มีระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) สูงสุด คือ แผนกเจียรนัย (จุด 7E) ซึ่งมีระดับเสียงอยู่ที่ 98.1 เดซิเบล (A) และยังเป็นบริเวณที่มีค่าระดับเสียง L_{max} สูงสุดด้วย ซึ่งมีระดับเสียงอยู่ที่ 120.1 เดซิเบล (A)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวัดระดับเสียงตามแผนกต่างๆ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

จุดที่	แผนก	ค่าเฉลี่ย L_{Aeq} มาตรฐาน 8 ชม.	ค่าระดับเสียง L_{Aeq} 8 ชม.	ค่า L_{max} มาตรฐาน	ค่าระดับเสียง L_{max}
1	แผนกเช็คน้ำ (A)	90	88.9	140	102.2
2	แผนกเช็คน้ำ (B)	90	90.2*	140	112.8
3	แผนกต๊าปเกลียว (C)	90	91.8*	140	118.4
4	แผนกต๊าปเกลียว (D)	90	90.2*	140	116.2
5	แผนกคิวซี	90	88.0	140	109.8
6	แผนกยิงทราย	90	91.1*	140	115.1
7	แผนกเจียรนัย (E)	90	98.1*	140	120.1
8	แผนกเจียรนัย (F)	90	95.2*	140	118.2
9	แผนกปั๊มแบบ	90	93.5*	140	115.1
10	แผนกเตาอบ	90	81.0	140	107.7
11	แผนกเตาหลอมไฟฟ้า	90	87.9	140	103.2
12	แผนกเตาหลอมคิวโพลา	90	91.5*	140	108.1
13	แผนกโม่ทราย	90	91.1*	140	107.1
14	แผนกเคาะเลือก	90	90.1*	140	112.4
15	แผนกซ่อมบำรุง	90	90.2*	140	96.2

หมายเหตุ * ระดับเสียงที่เกินมาตรฐานของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน หมวด 3 (Notification of Ministry of Education, 2003)



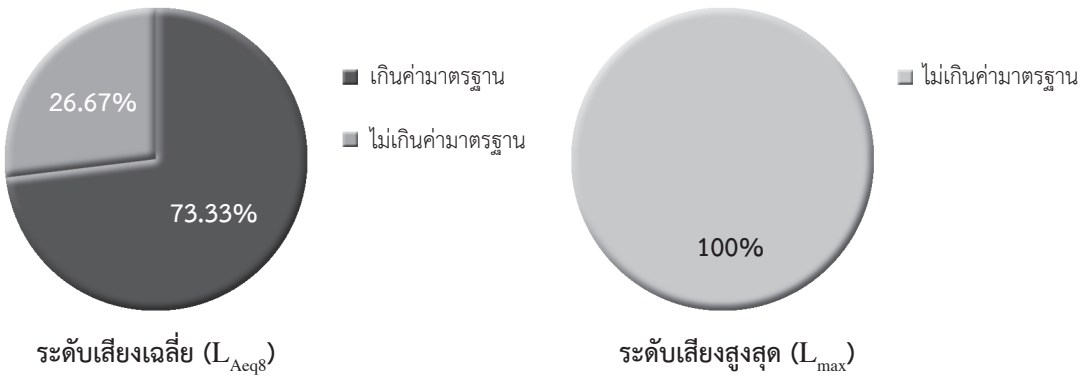
ภาพที่ 2 แสดงระดับเสียงที่เกินมาตรฐานของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน หมวด 3 (Notification of Ministry of Education, 2003)

2. ผลการวัดระดับเสียงเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

จากการวัดระดับเสียงเฉลี่ย (LAeq) ในเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงตามแผนกต่างๆ ของโรงงานบีสไพพ์ฟิตติ้งอินดิสตรี จำนวน 12 แผนก 15 จุดตัวอย่าง และกำหนดจุดวัดระดับเสียงโดยเลือกบริเวณที่มีพนักงานปฏิบัติงานอยู่ เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละแผนก พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) มีค่าเกินมาตรฐานของประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมหมวด 3 เสียง (พ.ศ. 2546) จำนวน 9 แผนก 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด ดังภาพที่ 3 แผนกที่ระดับเสียงดังเกินมาตรฐาน ได้แก่ แผนกเช็คน้ำ (จุด 2B) เนื่องจากอยู่ใกล้เครื่องจักรที่มีเสียงดังและเกิดจากการกระทบกันของเหล็ก แผนกต๊าปเกลียว (จุด 3C และ จุด 4D) เนื่องจากแผนกนี้มีเครื่องจักรหลายเครื่องและมีการเสียดสีระหว่างข้อต่อเหล็กกับเครื่องจักรขณะต๊าปเกลียว แผนกยิงทราย (จุด 6) เกิดจากการกระทบกันของเหล็กและการกระจายของระดับเสียงบริเวณแผนกที่อยู่ใกล้เคียง แผนกเจียรนัย (จุด 7E และ จุด 8F) เกิดจากการเสียดสีของเหล็กกับเครื่องเจียรนัย แผนกปั๊มแบบ (จุด 9) เกิดจากการกระแทกขณะอัดแบบกับฝุ่นทรายดำ แผนกเตาหลอมคิวโพลา (จุด 12) เกิดจากเสียงของเตาหลอมและการกระทบกันของเหล็ก แผนกโม่ทราย (จุด 13) เกิดจากเสียงของเครื่องโม่ทราย แผนกเคาะเลือก (จุด 14) เกิดจากการเคาะและทุบข้อต่อเหล็กให้แยกออกจากกัน และการกระทบกันของเหล็กในระหว่างการคัดแยก แผนกซ่อมบำรุง (จุด 15) เนื่องจากการกระจายของระดับเสียงของแผนกที่อยู่ใกล้เคียง

ระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) มีค่าไม่เกินมาตรฐานของประกาศกระทรวงมหาดไทย จำนวน 4 แผนก คิดเป็นร้อยละ 26.67 ของจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด ดังภาพที่ 3 แผนกที่ระดับเสียงดังไม่เกินมาตรฐานได้แก่ แผนกเช็คน้ำ (จุด 1A) แผนกคิวซี (จุด 5) แผนกเตาอบ (จุด 10) และแผนกเตาหลอมไฟฟ้า (จุด 11) เนื่องจากกิจกรรมในกระบวนการทำงานของแผนกเหล่านี้ไม่ก่อเกิดเสียงดัง

ระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) ไม่มีแผนกใดมีค่าเกินมาตรฐานของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน หมวด 3 เสียง (พ.ศ. 2546) โดยคิดเป็นร้อยละ 100 จากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด ดังภาพที่ 3

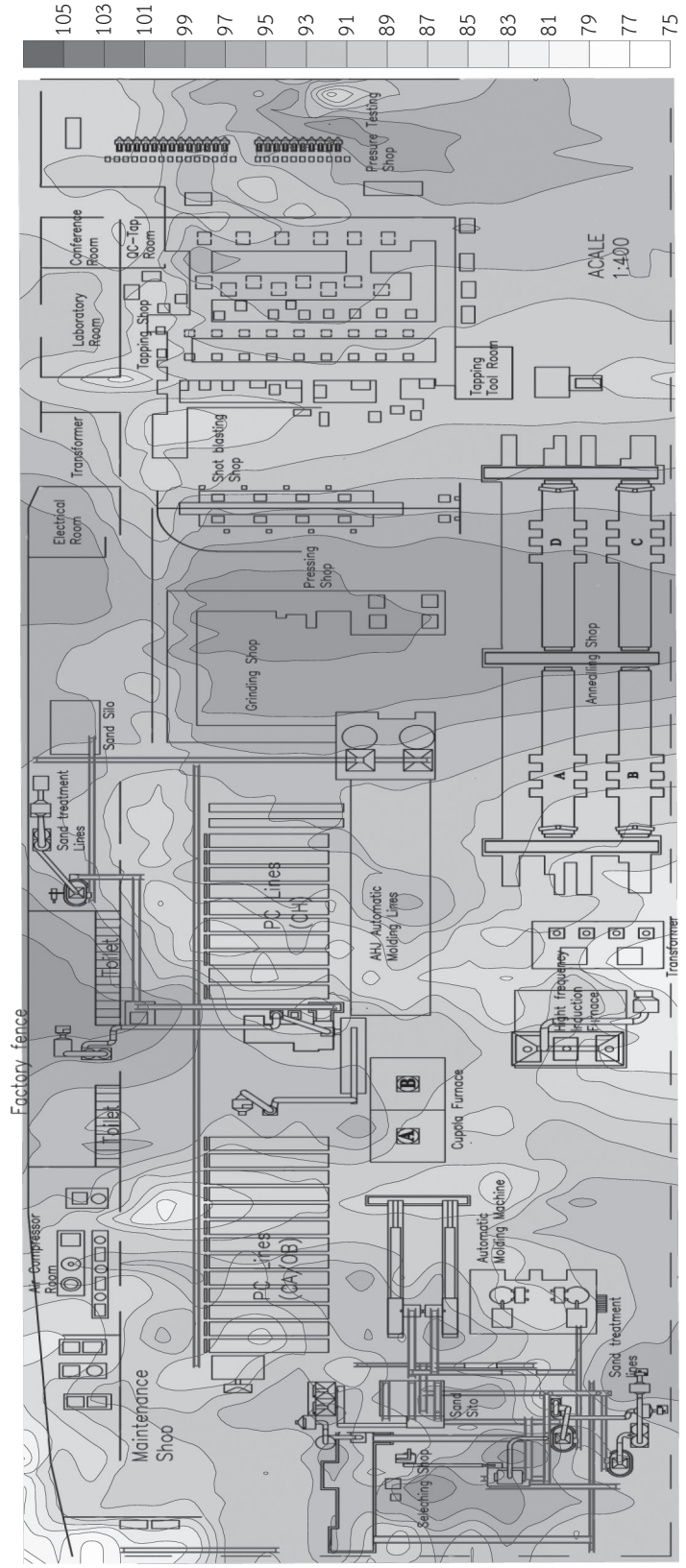


ภาพที่ 3 แสดงร้อยละระดับเสียงเฉลี่ยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

3. แผนที่แนวเส้นเสียง (Contour line)

ผลการตรวจวัดระดับเสียงเพื่อสร้างแผนที่แนวเส้นเสียง มีจุดตรวจวัดทั้งหมด 610 จุด พบว่าค่าระดับความดังเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq}) อยู่ในช่วง 75.7 - 104.0 เดซิเบล (A) แล้วนำค่าที่ได้จากการตรวจวัดมาทำชั้นปริมาณความเข้มข้น Contour line จากการศึกษาดังกล่าวสามารถแบ่งชั้นปริมาณความเข้มข้นเสียงได้ 16 สี บริเวณที่มีสีเข้มจะแสดงถึงระดับความดังของเสียงสูง ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 104.0 เดซิเบล (A) ซึ่งอยู่บริเวณแผนกเคาะเลือก ส่วนบริเวณที่มีสีอ่อน จะแสดงถึงระดับความดังของเสียงต่ำ พบว่าระดับเสียงต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 75.7 เดซิเบล (A) ซึ่งอยู่บริเวณแผนกเตาหลอมไฟฟ้า ดังแสดงในภาพที่ 4

บริเวณที่มีสีเข้ม (สีส้ม) เป็นบริเวณที่ระดับความเข้มข้นของเสียงสูง อยู่ในพื้นที่แผนกเจียรนัย แผนกเคาะเลือก และบางส่วนของแผนกเช็คน้ำ สภาพแวดล้อมในการทำงานบริเวณนี้เป็นบริเวณที่พนักงานปฏิบัติงานอยู่ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อสุขภาพการได้ยินของผู้ที่ปฏิบัติงานมากที่สุด ส่วนบริเวณที่มีสีอ่อน (สีครีม) เป็นบริเวณที่มีระดับความเข้มข้นของเสียงต่ำอยู่ในพื้นที่แผนกเตาหลอมไฟฟ้า แม้ว่าจุดนี้จะเป็นบริเวณที่ระดับความเข้มข้นของเสียงต่ำที่สุด แต่หากสัมผัสติดต่อกันเป็นเวลานานก็จะทำให้เป็นอันตรายกับสุขภาพได้



ภาพที่ 4 แสดงแผนที่แนวเส้นเสียง (Contour line) ของโรงงานบีสไปพ์ ฟิตติงอินดัสตรี จำกัด

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq}) ในเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง ณ จุดปฏิบัติงานตามแผนกต่างๆ ของโรงงานบีสไพพ์ ฟิตติ้งอินดิสตรี จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) อยู่ในช่วง 81.0 - 98.1 เดซิเบล (A) โดยมีพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานระดับเสียงเกินมาตรฐานถึงร้อยละ 73.33 เมื่อเทียบกับจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด ผลการศึกษาในครั้งนี้มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาของ (Thongchai *et al,* 1999) ที่ทำการศึกษาสภาพปัญหาด้านระดับเสียงในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องเรือน โดยทำการวัดระดับเสียงที่จุดปฏิบัติงาน ในช่วงเวลา 8 ชั่วโมงของการทำงาน พบว่ามีระดับเสียงอยู่ในช่วง 98.7 - 103.9 เดซิเบล (A) เมื่อนำมาเทียบกับค่ามาตรฐานพบว่าเกินมาตรฐานทุกจุดเก็บตัวอย่าง หากพิจารณาในลักษณะงานที่ทำพบว่า บริเวณแผนกเจียรนัยมีระดับเสียงสูงสุด คือ 98.1 เดซิเบล (A) มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาของ (Promrat, 2004) ได้ศึกษาระดับเสียงในโรงงานผลิตลำโพง พบว่าแผนกเจาะและกลึงมีระดับเสียงที่สูง คือ 90.0 เดซิเบล (A)

จะเห็นว่าระดับเสียงที่ดังเกินมาตรฐานภายในโรงงานอุตสาหกรรมยังคงเป็นปัญหาอยู่ การควบคุมแก้ไขอาจทำได้โดยการที่โรงงานนำเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาใช้ในโรงงาน เพื่อที่จะลดปัญหามลพิษทางเสียงที่แหล่งกำเนิดให้กับคนปฏิบัติงานได้ การคำนึงถึงหลักทางวิศวกรรมด้านการออกแบบและปรับปรุงแก้ไขที่แหล่งกำเนิดเสียงควรกระทำเป็นอันดับแรก ถ้าไม่สามารถทำได้จึงหันมาควบคุมที่เส้นทางผ่านของเสียง แต่ในบางครั้งมาตรการทางวิศวกรรมโดยใช้เทคโนโลยีสะอาดเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นสิ่งที่ทำสำเร็จได้ยากเพราะต้องใช้ต้นทุนสูง (Moolpruk, 2002) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Suthamasa *et al.* (1999) พบว่า การติดตั้งอุปกรณ์ดูดซับเสียงมาปิดกั้นแหล่งกำเนิดเสียงมีโรงงานที่ใช้มาตรการนี้เพียงร้อยละ 5.75 และมีโรงงานที่ใช้มาตรการการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอเพียงร้อยละ 2.30 เท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้โรงงานหันมาใช้หลักการบริหารจัดการเพื่อควบคุมที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจะเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการควบคุมแก้ไข และการศึกษาของ Kumpiban (2000) ก็ยังพบว่าการป้องกันเสียงซึ่งเน้นที่คนงานหรือผู้สัมผัสเสียงโดยการสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงในขณะทำงานจึงเป็นวิธีที่มีความเป็นไปได้สูง คงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและเป็นการประหยัดค่าใช่จ่ายให้กับเจ้าของกิจการอีกด้วย

นอกจากนี้ ความรู้ ความเข้าใจของพนักงานปฏิบัติการก็เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับสุขภาพการได้ยินของตน จากการศึกษา Yaktawong (1998) พบว่าพนักงานปฏิบัติการที่มีอายุ ลักษณะงานต่างกัน มีความรู้เรื่องเสียงและอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังไม่แตกต่างกัน เนื่องจากพนักงานได้รับความรู้เรื่องเสียงและอุปกรณ์ป้องกันเสียงเท่ากันในทุกระดับ จึงทำให้พนักงานปฏิบัติการมีความรู้เรื่องเสียงและความรู้เรื่องการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในจัดการมลพิษทางเสียงไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้บุคคลในครอบครัวก็ไม่มีผลที่ทำให้พนักงานปฏิบัติการมีความเรื่องเสียงและการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในจัดการมลพิษทางเสียงเพิ่มขึ้น แต่ความรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องมาจากความสนใจที่จะศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ของบุคคลนั้นด้วยตนเองหรือการสอบถามผู้รู้

สรุปผลการศึกษา

สามารถสรุปได้ว่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) อยู่ในช่วง 81.0 - 98.1 เดซิเบล (A) ซึ่งมีแผนกที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานของประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมหมวด 3 เสียง

(พ.ศ. 2546) จำนวน 9 แผนก 11 จุด ได้แก่ แผนกเช็คน้ำ (จุด B) แผนกต๊าปเกลียว (จุด C และ D) แผนกยิงทราย แผนกเจียรนัย (จุด E และ F) แผนกปั้มแบบ แผนกเตาหลอมคิวโพลา แผนกโม่ทราย แผนกเคาะเลือก แผนกซ่อมบำรุง และพบว่า แผนกที่มีระดับเสียง L_{max} สูงสุด คือ แผนกเจียรนัย มีระดับเสียงอยู่ที่ 120.1 เดซิเบล (A) แผนกที่มีระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) ต่ำสุด คือ แผนกเตาอบ มีระดับเสียงอยู่ที่ 81.0 เดซิเบล (A) และแผนกที่มีระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq8}) สูงสุด คือ แผนกเจียรนัย มีระดับเสียงอยู่ที่ 98.1 เดซิเบล (A) บริเวณที่มีความปลอดภัยมากที่สุด คือ บริเวณแผนกเตาหลอมไฟฟ้า รองลงมาคือ แผนกเตาอบ แผนกคิวซี ตามลำดับ และบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการได้ยินสูงสุดคือ แผนกเคาะเลือก แผนกเจียรนัย และบางส่วนของแผนกเช็คน้ำ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาระดับเสียงในแผนกต่าง ๆ ของโรงงาน พบว่าจำนวน 9 แผนก มีระดับเสียงที่เกินมาตรฐาน และ 3 แผนก มีระดับเสียงที่ไม่เกินมาตรฐาน ผู้วิจัยจึงได้เสนอได้แนวทางการแก้ไขปัญหาและเฝ้าระวังอย่างสม่ำเสมอ ดังนี้

1. โรงงานควรให้พนักงานสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะปฏิบัติงาน เช่น ที่อุดหู (ear plug) หรือ ที่ครอบหู (ear muff) ระหว่างเวลาทำงานโดยเฉพาะในบริเวณที่มีความเข้มของเสียงระดับสูงซึ่งเป็นการป้องกันอันตรายที่เกิดจากมลภาวะทางเสียงที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ส่วนบริเวณที่มีเสียงดังมากเกิน 115 เดซิเบล (A) การสวมใส่ที่อุดหู (ear plug) หรือ ที่ครอบหู (ear muff) อย่างใดอย่างหนึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการป้องกันการสูญเสียการได้ยิน จำเป็นต้องสวมใส่อุปกรณ์ทั้งสองพร้อมกัน

2. โรงงานควรจัดเวลาการทำงานให้กับพนักงานโดยให้ชั่วโมงการทำงานสั้นลงเพื่อลดระยะเวลาสัมผัสเสียงดังของผู้ปฏิบัติงานที่อยู่บริเวณที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐาน หรืออาจจะหมุนเวียนผลัดเปลี่ยนพนักงานไปทำงานที่บริเวณที่มีระดับเสียงสูงเป็นระยะๆ

3. โรงงานควรนำเทคโนโลยีสะอาด: Clean Technology (CT) มาปรับใช้ในโรงงานโดยสามารถทำได้ดังนี้

3.1 วางแผนเปลี่ยนกระบวนการผลิต โดยการเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ไม่ก่อให้เกิดเสียงดังเกินระดับมาตรฐานความปลอดภัย แต่มีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นกว่าเดิม

3.2 ลดการกระทบกันระหว่างโลหะ (Metal-to-metal contact) ในตัวเครื่องจักรหรือในขณะทำงานโดยการใช้พลาสติก ไฟเบอร์กลาส แผ่นยาง หรือไม้ เป็นตัวรองรับ (backup) หรือแทรกคั่นระหว่างโลหะสองชิ้นเพื่อลดความดังกังวานที่จะเกิดขึ้น

3.3 ใช้ฐานรองเครื่องจักรเพื่อลดเสียงดัง หรือบุบริเวณระหว่างตัวเครื่องจักรกับผิวพื้นที่มีการสั่นสะเทือนด้วยวัสดุกันการสั่นสะเทือน หรือใช้ฉนวนกันเสียง

3.4 บำรุงรักษา ซ่อมแซม อุปกรณ์เครื่องจักรอยู่เสมอ เช่น การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ชำรุดที่เป็นสาเหตุของการเกิดเสียงดังที่ผิดปกติ การขันน็อตต่างๆ ให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงยึดติดแน่น การลับเครื่องมือที่ใช้ตัดเฉือน กัด ไสให้มีความคมอยู่เสมอ (Sharpen Tool) และการใช้น้ำมันหล่อลื่นเพื่อช่วยลดการเสียดสีระหว่างชิ้นส่วนภายในของเครื่องจักร

3.5 ใช้วัสดุเก็บเสียงเพื่อดูดซับ หรือกั้นเสียง (Acoustic Shield or Sound Barriers) เช่น ไม้อัด โฟม ยาง บุติดที่ผนัง หลังคา หรือพื้นของอาคาร โรงงาน

4. โรงงานควรจัดอบรมพนักงานในหัวข้ออันตรายที่เกิดจากเสียงในสถานประกอบการ การปฐมพยาบาล และการป้องกัน เพื่อให้พนักงานได้ตระหนักถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นและเพิ่มความใส่ใจในการดูแลสุขภาพตนเอง

5. โรงงานควรจัดให้มีการตรวจสุขภาพของพนักงานเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และควรมีการประเมิน การสูญเสียสมรรถภาพของการได้ยินของพนักงานด้วย

6. โรงงานควรมีการตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการ ป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับพนักงาน

References

Babisch, W., Beule, B., Schust, M., Kersten, N., And Ising, H. (2005). *Traffic Noise and Risk of Myocardial Infraction.* Epidemiology 16, 33–40.

Department of Health. (1995). *The Control of Environmental Noise Level and Hearing Capabilities of Workers in Factory Producing Metal Container in Samutprakarn.* Ministry of Public Health. (In Thai).

Kumpiban, C. (2000). *Habits to Protect Ears Dangers from Noise Pollution of Textiles Factory Workers.* Master's Degree Thesis in Medical Social Science and Public Health. Graduate School, Mahidol University. (in Thai).

Lompong, S. (2000). *Factors in Relation to Using Noise Personel Protective Devices of the Factory Workers in Sahaphat Industrial Site, Sriracha District, Chonburi.* Bhurapa Unversity, Chonburi. (in Thai).

Moolpruk, P. (2002). *Pollution Prevention and Control.* Bangkok, Sigma Design Graphic. (in Thai).

Notification of the Ministry of Industry No. 2 B.E. 2535 Issued Under The Factory Act B.E. 2535 (1992), Published in the Royal Government Gazette Vol. 138 (Special Issue) Dated December 3, B.E. 2546 (2003).

Promrat, A. (2004). *Hearing Capability and Factors in Relation to Opering Workers in Production Units of Speaker Companies in Nakornsawan Province.* Master's Degree Thesis of Public Health, Industrial Environmental Management, Sukhothai Thammathirat University. (in Thai).

Suthamasa, S. et al., (1999). *Research and Development of Surveillance System on Health and Environment in Factories with Noise Pollution.* Institute of Health System Research. Bangkok. (in Thai).

Thongchai, S. et al., (1999). *Management on Environmental Control System of Houseware Industry.* Faculty of Environmental and Resources Study. Mahidol Unvierstiy. (in Thai).

Yaktawong, T. (1998). *Attitudes, Knowledge and Behaviors in Using Personel Protective Devices of Operating Worker in Thai Cement Co., Ltd.* Master's Degree Thesis in Psychology Industry. Department of Psychology, Kasetsart University. (in Thai).

ผู้เขียน

ดร.พันชัย เม่นฉาย

อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

Email: pmenchai@hotmail.com