การศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษา

อิสรีย์ ยังถิน

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษา

อิสรีย์ ยังถิน

การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ใบรับรองโครงร่างการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษา

โดย อิสรีย์ ยังถิน

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

---------- ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.มนัสชนก จงประสิทธิ์)

---------- อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร)

---------- กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภฤกษ์ จันทร์ศุภเสน)

ชื่อ : อิสรีย์ ยังถิน
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษา
สาขาวิชา : วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร
ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

การสำรวจระบบความปลอดภัยในโรงงานน้ำตาล เพื่อศึกษาสภาพการทำงาน ระบบการจัดการความปลอดภัยในโรงงานและแนะนำแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสม การศึกษานี้ดำเนินการในโรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่งในจังหวัดสระแก้วของประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา โดยการสำรวจนี้มุ่งเน้นไปที่สภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น อุณหภูมิ แสง และเสียง ที่ส่งผลต่อความปลอดภัย รวมถึงอาชีวอนามัยของพนักงาน จากการศึกษาพบว่าสภาพการทำงานในบางพื้นที่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย อีกทั้งมีพนักงานขาดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน และมีการศึกษาการรับรู้ถึงการจัดการความปลอดภัย การสำรวจความปลอดภัย การป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานในโรงงานจำนวน 84 ราย โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่เป็นร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลจากการศึกษาพบว่า (1) การรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม เท่ากับ 0.89 (2) การรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.48 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม เท่ากับ 1.05 (3) การรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.77 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม เท่ากับ 0.89 เมื่อเทียบปัจจัยแต่ละด้าน กลุ่มตัวอย่างรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัยในจัดการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปีมากที่สุด แต่ในด้านการรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย ในการแจ้งข่าวการเกิดและผลของการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นในโรงงานเป็นการรับรู้ที่น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับปัจจัยทั้งหมดของทุกด้าน การศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานและควรเพิ่มการรับรู้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารการเกิดและผลของการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นในโรงงาน เพื่อเพิ่มความตระหนักรู้ความระมัดระวังของพนักงาน รวมทั้งควรจัดอบรมเพิ่มความรู้ด้านการยศาสตร์และความปลอดภัยแก่พนักงานด้วย ประโยชน์ของการศึกษานี้สามารถช่วยกำหนดนโยบายความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุในกรณีศึกษาโรงงานน้ำตาล

(สารนิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 135 หน้า)

คำสำคัญ : ความปลอดภัย การยศาสตร์ สภาพแวดล้อมในการทำงาน โรงงานน้ำตาล

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : ITSARI YOUNGTHIN
Thesis Title : A Study of Safety Systems in a Sugar Factory in Thailand: Case Study
Major Field : Industrial Management Engineering
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor :Associate Professor Dr. NANTAKRIT YODPIJIT
Academic Year : 2024

ABSTRACT

The objective of this safety survey is to systematically examine working conditions in a sugar factory for illustrating the current situations and activities on safety management systems and providing recommendations for improvements where needed. This study is performed in the sugar factory in Sa Kaeo Province of Thailand as a case study. This safety survey focuses on workplace environments such as the temperature, lighting, and noise affecting occupational safety and health status and wellbeing challenges of employees. It has been found unsafe working conditions in some workplace locations as they do not meet the safety standards along with employees with lack of knowledge on safety, perception of safety management, safety survey, and safety prevention. A total of 84 employees has participated in this study. The statistics analysis is done by using percentage, mean, and standard deviation. The results are as follows: (1) Safety management scores are at high level with $\bar{X}$ = 3.80 and S.D. = 0.86; (2) Safety survey scores are at high level with $\bar{X}$ = 3.48 and S.D. = 1.05; (3) Safety prevention scores are at high level with $\bar{X}$ = 3.77 and S.D. = 0.89. When comparing different factors, the sample group shows the highest awareness in terms of annual employee health check-ups. However, the awareness regarding safety management in reporting incidents and the consequences of serious accidents in the factory is the lowest among all factors. This study highlights the need to improve the working environment and to enhance the awareness of safety information related to serious accidents to increase workplace safety among employees. Additionally, it is recommended to provide ergonomics and safety training for employees. The benefits of this study can help formulate effective safety policies and mitigate the risks of accidents in the sugar factory case study.

(Total 135 pages)

Keywords: Safety, Ergonomics, Working condition, Sugar factory

_____ Advisor

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้เนื่องมาจากความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการทำงานเสมอมาตลอดจนให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลาในการทำงานให้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี ทางผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ต้องขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.มนัสชนก จงประสิทธิ์พร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภฤกษ์ จันทร์ศุภเสน ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจนความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนช่วยให้การศึกษาสำเร็จถึงจุดมุ่งหมายด้วยดี อีกทั้งยังได้สละเวลาอันมีค่าเพื่อเป็นคณะกรรมการสอบให้กับสารนิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความรู้ รวมถึงอำนวยความสะดวกในการทำงานให้กับผู้จัดทำจนโครงงานประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม รุ่นที่ 32 (X-MIE 32) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทุก ๆ ท่านที่ได้ช่วยให้ความเห็น แบ่งปันความรู้ รวมถึงอำนวยความสะดวกในการทำงานให้กับผู้จัดทำจนสารนิพนธ์ประสบความสำเร็จ

สุดทายนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณบิดาและมารดา บุคคลอันเป็นที่รักและเคารพยิ่งที่ได้ให้โอกาสในการศึกษารวมทั้งเป็นกำลังใจในทุก ๆ เรื่องเสมอมาจนประสบความสำเร็จในวันนี้

อิสรีย์ ยังถิน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค

กิตติกรรมประกาศ ..... ง

สารบัญ ..... จ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญรูปภาพ ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 4

1.3 ความคาดหวังและผลประโยชน์ของโครงงานที่จะได้รับ 4

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 4

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 4

1.6 ประโยชน์ของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ 5

1.7 แผนการดำเนินงาน 6

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง 7

2.2 ความร้อน 8

2.3 แสงสว่าง 17

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4 เสียง....25

2.5 การยศาสตร์....32

2.6 หลักการดำเนินงานด้านความปลอดภัย....35

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....38

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน....41

3.1 การตรวจวัดความร้อน....42

3.2 การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง....42

3.3 การวัดระดับเสียง....43

3.4 การตรวจสภาวะการทำงานทั่วไปของโรงงาน....43

3.5 การศึกษากระบวนการผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติงาน....45

3.6 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ของพนักงาน เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน....49

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย....55

4.1 การตรวจวัดระดับความร้อน....55

4.2 การตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง....57

4.3 การตรวจวัดระดับเสียง....62

4.4 การตรวจสอบสภาวะการทำงานทั่วไปของโรงงาน....64

4.5 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรับรู้ในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน....66

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 บทสรุป.....75

5.1 การตรวจวัดสภาพแวดล้อมและการตรวจสอบสภาวะการทำงานทั่วไปของโรงงาน ...75

5.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรับรู้ในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน.....76

บรรณานุกรม.....78

ภาคผนวก ก .....8Error! Bookmark not defined.

แบบสอบถาม เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน 82

ภาคผนวก ข 87

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง.....88

ประวัติผู้เขียน.....135

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 การประเมินภาระงาน (อัตราการเผาผลาญอาหารเฉลี่ยในร่างกายของคนงาน ..... ขณะที่ทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ).....13

2-2 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานความร้อนและการดำเนินงานระหว่างกระทรวงอุตสาหกรรม..... และกระทรวงแรงงาน 16

2-3 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานแสงสว่างและการดำเนินงานระหว่างกระทรวงอุตสาหกรรม..... และกระทรวงแรงงาน 23

2-4 มาตรฐานเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยที่ยอมรับได้กับเวลาการทำงานในแต่ละวัน..... ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัย..... ในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546.....29

2-5 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานเสียงและการดำเนินงานระหว่างกระทรวงอุตสาหกรรม..... และกระทรวงแรงงาน 30

3-1 ระดับความร้อน WBGT ในสภาพแวดล้อมการทำงาน 42

3-2 ความเข้มของแสงสว่าง ความละเอียดของงานที่ปฏิบัติ.....42

3-3 ข้อกำหนดสำคัญของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในประเทศไทย 43

3-4 บริเวณพื้นที่และรายการตรวจสอบความปลอดภัยสภาวะการทำงานในโรงงาน.....49

3-5 สรุปการใช้วิธีทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสอบถาม.....53

4-1 ผลการตรวจวัดระดับความร้อน.....55

4-2 ผลการตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง.....57

4-3 ผลการตรวจวัดระดับเสียง.....62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4-4 แสดงค่า Cronbach's Alpha Coefficient ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ในโรงงาน 66

4-5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ 66

4-6 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ 67

4-7 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน 68

4-8 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามลักษณะงานที่ปฏิบัติ 69

4-9 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน 70

4-10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย 72

4-11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย 73

4-12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัย 74

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ หน้า

1-1 สาเหตุที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุด 5 อันดับแรก ปี พ.ศ. 2561 - 2565 2

2-1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับความร้อนตรวจวัดเป็น อุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature: WBGT) 9

2-2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง 18

3-1 ขั้นตอนการดำเนินการ 41

3-2 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายดิบ 45

3-3 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ 47

3-4 แผนผังโรงงาน และการกำหนดจุดในการเก็บข้อมูล 48

4-1 ผลการตรวจวัดระดับความร้อน 56

4-2 ผลการตรวจวัดระดับความร้อน เทียบกับมาตรฐาน 56

4-3 ท่อน้ำร้อนที่ไม่มีฉนวนบุ (ซ้าย) และท่อน้ำร้อนที่ใช้ฉนวนบุท่อ (ขวา) 57

4-4 ผลการตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง 59

4-5 ผลการตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง เทียบกับมาตรฐาน 60

4-6 บริเวณที่ติดหลอดไฟไม่ตรงตำแหน่งกับผู้ปฏิบัติงาน 61

4-7 หลังคาโปร่งแสงขุ่นมัว 61

4-8 ผลการตรวจวัดระดับเสียง 63

4-9 ผลการตรวจวัดระดับเสียง เทียบกับมาตรฐาน 64

4-10 การจัดเก็บของที่ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย 65

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ หน้า

4-11 การยก เคลื่อนย้ายสิ่งของและท่าทางที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บจากการทำงานได้ 65

4-12 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ 67

4-13 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ 68

4-14 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน.....69

4-15 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามลักษณะงานที่ปฏิบัติ.....70

4-16 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัญหาสุขภาพ.....

ที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน.....71

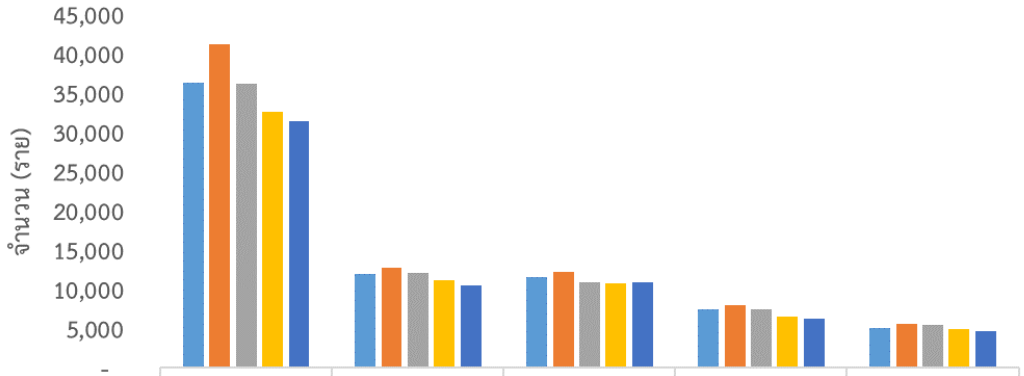
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

อุตสาหกรรมในประเทศไทยได้พัฒนาและก้าวหน้ามาโดยตลอด รวมถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตสินค้าได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันประเทศไทยสามารถผลิตสินค้าเกือบทุกชนิดที่มีคุณภาพสูงออกสู่ตลาดโลก และสภาพอุตสาหกรรมต้องต่อสู้แข่งขันในท้องตลาดทั้งด้านคุณภาพและราคาสินค้า ทำให้ผู้ผลิตต้องใช้เครื่องจักร เทคโนโลยีที่ทันสมัย และมีระบบการทำงานที่ยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น สภาพแวดล้อมในโรงงานอาจต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จากระบบการผลิตที่พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้การแข่งขันสูงมากยิ่งขึ้น คนมีงานทำเพิ่มมากขึ้นและความเสี่ยงก็ยิ่งมีสูงมากขึ้นตามไปด้วย จึงส่งผลกระทบโดยตรงต่อการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยของผู้ปฏิบัติงานและเกิดความเสียหายทางทรัพย์สินอันเนื่องมาจากความไม่ปลอดภัยในสถานประกอบกิจการโรงงาน

จากข้อมูลสถิติสถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานในสถานประกอบกิจการ ตามรายงานของสำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงงาน [1] พบว่าสาเหตุที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุด 5 ลำดับแรก ในปี พ.ศ. 2561 - 2565 ได้แก่

1. วัตถุหรือสิ่งของ โดยเฉลี่ย 5 ปี มีผู้ประสบอันตราย จำนวน 177,684 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.16 ต่อปี ของจำนวนการประสบอันตรายทั้งหมด
2. เครื่องมือ มีผู้ประสบอันตราย จำนวน 58,427 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.86 ต่อปี
3. เครื่องจักร มีผู้ประสบอันตราย จำนวน 56,286 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.36 ต่อปี
4. สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการทำงาน มีผู้ประสบอันตราย จำนวน 35,613 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.45 ต่อปี
5. อาคารหรือสิ่งก่อสร้าง มีผู้ประสบอันตราย จำนวน 25,674 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.09 ต่อปี



	วัตถุหรือสิ่งของ	เครื่องมือ	เครื่องจักร	สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการทำงาน	อาคารหรือสิ่งก่อสร้าง
ปี 2561	36,329	11,980	11,597	7,471	5,058
ปี 2562	41,162	12,745	12,152	7,911	5,557
ปี 2563	36,180	12,110	10,860	7,437	5,425
ปี 2564	32,550	11,093	10,742	6,542	4,951
ปี 2565	31,463	10,499	10,938	6,252	4,683

ภาพที่ 1-1 สาเหตุที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุด 5 อันดับแรก ปี พ.ศ. 2561 - 2565

แม้ว่าจำนวนการประสบอันตรายจากการทำงานในภาพรวมจะมีแนวโน้มลดลง แต่เมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือการเจ็บป่วยจากการทำงานสถานประกอบการยังมีค่าใช้จ่ายทั้งในด้านบุคลากร ต้องฝึกพนักงานคนใหม่มาแทน การสูญเสียรายได้จากผลิตภัณฑ์ที่คุณภาพลดลงจากกระบวนการผลิตที่ประสิทธิภาพลดลงจากอุบัติเหตุ แสดงให้เห็นว่าการประสบอันตรายจากการทำงานทำให้เกิดผลกระทบในหลายมิติ ได้แก่ สถานประกอบกิจการต้องประสบกับกระบวนการผลิตขัดข้อง ผลผลิตเสียหาย และส่งผลถึงต้นทุนการผลิตด้านการซ่อมบำรุง หรือเสียเวลาสรรหาแรงงานมาทดแทนผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากการทำงาน แรงงานอาจต้องหยุดงาน สูญเสียอวัยวะหรือเสียชีวิต ซึ่งมีผลกระทบต่อทั้งตัวบุคคล ครอบครัว และสังคม อีกทั้งยังมีผลกระทบต่อภาครัฐเรื่องค่าใช้จ่ายทดแทนจากกองทุนเงินทดแทน หรือสูญเสียภาษีเงินได้จากแรงงานที่ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต จากสถานการณ์การสูญเสียดังกล่าว

ดังนั้นผู้บริหารในธุรกิจและองค์กรต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานของรัฐ จึงหันมาให้ความสำคัญปัญหาด้านความปลอดภัยในการทำงานมากขึ้น

ซึ่งการชี้บ่งอันตรายและการวิเคราะห์เพื่อประเมินความเสี่ยงจึงเป็นสิ่งสำคัญในการจัด ป้องกัน ควบคุม และบรรเทาอุบัติเหตุอันเนื่องมากจากการทำงาน และจากข้อมูลข้างต้นผู้จัดทำจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ความปลอดภัยในโรงงาน โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์สภาวะการทำงานในโรงงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง ทั้งนี้ปัจจัยดังกล่าวส่งผลกระทบกับผู้ปฏิบัติงาน อันเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุด 1 ใน 5 ลำดับแรกอีกด้วย โดยการจัดทำการวิเคราะห์จะเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 โดยมีสาระสำคัญคือมีการกำหนดมาตรฐานระดับความร้อน ความเข้มของการส่องสว่าง และระดับเสียงในบริเวณที่ปฏิบัติงาน

สำหรับการตรวจวัดสภาวะแวดล้อมแต่ละประเภท ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับดังกล่าวข้างต้น ได้กำหนดรายละเอียดเพิ่มเติม ดังนี้

1. การตรวจวัดความร้อน บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับความร้อนสูง และต้องตรวจวัดในเดือนที่มีอากาศร้อนของปี ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องดำเนินการตรวจวัดความร้อนตามที่กำหนดไว้ในบัญชีที่ 1 ท้ายประกาศนี้
2. การตรวจวัดแสงสว่าง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีความเข้มของการส่องสว่างต่ำ โดยกำหนดให้โรงงานจำพวกที่ 3 ทุกประเภทต้องทำการตรวจวัดแสงสว่าง
3. การตรวจวัดระดับเสียง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับเสียงสูง ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องดำเนินการตรวจวัดเสียงตามที่กำหนดไว้ในบัญชีที่ 2 ท้ายประกาศนี้
4. วิธีการตรวจวัดและวิเคราะห์ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของ Occupational Safety & Health Administration (OSHA) มาตรฐานของ National Institute Occupational Safety and Health (NIOSH) เป็นต้น หรือวิธีอื่นใดที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

ในการทำการศึกษาระบบความปลอดภัย กรณีศึกษา โรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่งในจังหวัดสระแก้ว เนื่องจากอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรอย่างอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างมากในประเทศไทย ซึ่งอุตสาหกรรมดังกล่าวสามารถสร้างรายได้จากการจำหน่ายน้ำตาลและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยจัดเป็นสินค้าส่งออกสำคัญลำดับที่ 13 ของประเทศไทย และเป็นสินค้าส่งออกสำคัญลำดับที่ 3 ในกลุ่มสินค้าเกษตรแปรรูปรองจากยางพาราและข้าว นอกจากนี้ อุตสาหกรรมดังกล่าวยังถูกมองว่าเป็นอุตสาหกรรมต้นแบบที่สามารถขับเคลื่อนไปสู่อุตสาหกรรมในอนาคตโดยใช้วัตถุดิบทางการเกษตรที่เป็นจุดแข็งของประเทศ ผ่านการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมถึงการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพตั้งแต่การเพาะปลูกของเกษตรกรไปจนถึงกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าทางเกษตร

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดระดับความร้อน แสงสว่าง และเสียงในโรงงานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐานที่กำหนดในกระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงแรงงาน

1.2.2 เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยสภาวะการทำงานด้านความร้อน แสงสว่าง และเสียงในโรงงานอุตสาหกรรม

1.2.3 เพื่อเป็นแนวทางแก่โรงงานอุตสาหกรรมในการปรับปรุงสภาวะการทำงาน และสภาพความปลอดภัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานเกิดการเจ็บป่วย บาดเจ็บ หรือมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

1.3.1 สามารถใช้วิธีการบ่งชี้อันตรายที่เหมาะสม และวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของพนักงานในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง

1.3.2 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการทำงานเพื่อลดอุบัติเหตุจากการทำงานได้

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่งในจังหวัดสระแก้ว โดยมุ่งเน้นไปที่ระดับความร้อน ความเข้มของการส่องสว่าง และระดับเสียงในบริเวณที่ปฏิบัติงาน โดยการจัดทำการวิเคราะห์จะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในกระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงแรงงาน

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 ศึกษากฎหมายด้านความปลอดภัยสภาวะการทำงาน (ความร้อน แสงสว่าง และเสียง)

1.5.2 ศึกษา วิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงาน กระบวนการผลิต และการประกอบกิจการของโรงงานอุตสาหกรรมเป้าหมาย

1.5.3 ประสานขอความร่วมมือไปยังโรงงานเพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงาน

1.5.4 นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจกำหนดจุดที่ทำตรวจสอบ เก็บข้อมูลทางสภาวะความร้อน แสงสว่าง และเสียง

1.5.5 วิเคราะห์ผลการตรวจสอบสภาวะ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

1.5.6 สำรวจความรู้ความเข้า และการรับรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงานของพนักงาน โดยใช้แบบสอบถาม

1.5.7 สรุปผล พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขให้โรงงานนำไปปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมาย

1.6 ประโยชน์ของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ผู้จัดทำ อาจรวมไปถึงผู้ที่สนใจในงานสารนิพนธ์นี้ มีความรู้ ความเข้าใจ ในข้อกำหนดของสภาวะแวดล้อมที่เหมาะในการทำงาน

1.6.2 ผู้ประกอบการมีข้อมูลผลการตรวจวัดสภาวะการทำงานด้านความร้อน แสงสว่าง และเสียง เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงสภาวะการทำงานภายในโรงงานให้สอดคล้องกับกฎหมาย ซึ่งส่งผลให้เกิดความปลอดภัย ลดเหตุที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน รวมไปถึงลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ

1.7 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ส.ค. 66	ก.ย. 66	ต.ค. 66	พ.ย. 66	ธ.ค. 66	ม.ค. 67	ก.พ. 67	มี.ค. 67	เม.ย. 67	พ.ค. 67
ศึกษากฎหมายด้านความปลอดภัยสภาวะการทำงาน (ความร้อน แสงสว่าง และเสียง)	←	—	—	→						
ศึกษา วิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงาน กระบวนการผลิต และการประกอบกิจการของโรงงานอุตสาหกรรมเป้าหมาย				←	—	—	→			
ประสานขอความร่วมมือไปยังโรงงานเพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงาน						←	—	→		
นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจกำหนดจุดที่ทำตรวจสอบ เก็บข้อมูลทางสภาวะความร้อน แสงสว่าง และเสียง								↔		
วิเคราะห์ผลการตรวจสอบสภาวะ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน								←	—	→
สำรวจความรู้ความเข้า และการรับรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงานของพนักงาน โดยใช้แบบสอบถาม								←	—	→
สรุปผล พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขให้โรงงานนำไปปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎหมาย										↔

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานที่มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องเรื่องสภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงในโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทยในปัจจุบัน มี 2 หน่วยงาน [2-6] คือ

2.1.1 กระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

2.1.2 กระทรวงแรงงาน

2.1.2.1 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

2.1.2.2 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (วันที่ 26 มกราคม 2561)

2.1.2.3 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2561)

2.1.2.4 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (วันที่ 12 มีนาคม 2561)

2.1.2.5 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2561)

2.1.2.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรฐานการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ (วันที่ 12 มิถุนายน 2561)

2.1.2.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดแบบรายงานผลการตรวจและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงภายในสถานประกอบกิจการ (วันที่ 28 มิถุนายน 2561)

2.2 ความร้อน

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เรานำใช้ประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน โดยความร้อนจัดเป็นอันตรายที่สำคัญอย่างหนึ่งในงานอุตสาหกรรม ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปจะพบว่าคนงานต้องประสบปัญหาความร้อนจากอุณหภูมิของกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรต่าง ๆ ซึ่งความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เกิดจากการสั่นสะเทือน และการชนกันของโมเลกุล และอะตอมของสสาร ความร้อนเกิดจากแหล่งกำเนิดที่สำคัญ 3 แหล่ง คือ เกิดจากกระบวนการเผาผลาญสารอาหารที่ร่างกายกินเข้าไป เกิดจากกิจกรรมหรือการทำงาน และเกิดจากการได้รับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภทที่มีลักษณะการทำงานที่ก่อให้เกิดความร้อนที่อาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ เช่น โรงงานหล่อหลอมโลหะ โรงงานรีดโลหะให้เป็นเส้น หรือแผ่นเรียบ โรงงานน้ำตาล โรงงานแก้วหรือผลิตภัณฑ์เซรามิค โรงงานกระดาษ โรงงานฟอกหนัง โรงงานเครื่องปั่นดินเผา โรงงานทำยาง โรงงานย้อมผ้า เป็นต้น และงานที่คนงานต้องทำงานหน้าเตาไฟ เตาอบ เช่น การผลิตอาหาร การซักอบรีด การควบคุมหม้อไอน้ำ เป็นต้น

โดยลักษณะความร้อนในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปนั้นแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความร้อนแห้ง เป็นความร้อนที่ออกมาจากอุปกรณ์ในกรรมวิธีการผลิตที่ร้อน ซึ่งมักจะอยู่รอบ ๆ บริเวณที่ทำงาน

2. ความร้อนชื้น เป็นสภาพที่มีไอน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศ ซึ่งเกิดจากกรรมวิธีผลิตแบบเปียกแหล่งกำเนิดความร้อนในอุตสาหกรรมเกิดมาจากเตาหลอม เตาเผา เตาอบ หม้อไอน้ำ และบางครั้งเกิด จากในกระบวนการผลิต ซึ่งมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานหรือคนงานที่ต้องทำงานบริเวณใกล้เคียง

2.2.1 การตรวจวัดระดับความร้อน

เมื่ออยู่ในสภาวะการทำงานในที่ร้อนร่างกายอาจได้รับและสูญเสียความร้อนจากสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ ซึ่งร่างกายจะมีกลไกการควบคุมระดับความร้อนในร่างกายให้อยู่ในระดับปกติตลอดเวลา หากร่างกายไม่สามารถขจัดความร้อนออกไปได้ทันทีก็จะเกิดการสะสมความร้อนมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อร่างกายทำให้เกิดอันตรายในรูปแบบต่าง ๆ การทำงานในที่ที่มีความร้อนสูงจะส่งผลต่อจิตใจด้วย ดังนั้นจะต้องมีการตรวจวัดค่าความร้อนในสิ่งแวดล้อมการทำงาน เพื่อทราบระดับความร้อนในพื้นที่ปฏิบัติงานว่ามีมากน้อยเพียงใด จะได้ดำเนินการควบคุมป้องกันมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงาน

2.2.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับความร้อน

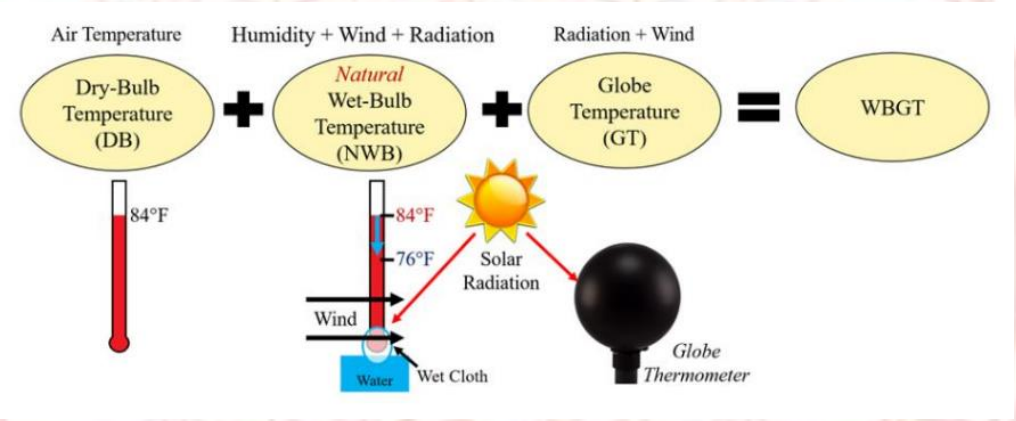
เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับความร้อน ประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ 3 ชนิด คือ เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ และโกลบเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งมีคุณลักษณะ ดังนี้

2.2.1.1.1 เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (Dry Bulb Thermometer; DB) เป็นเทอร์โมมิเตอร์ชนิดปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่มีความละเอียด 0.5 องศาเซลเซียส มีการกำบังเทอร์โมมิเตอร์จากแสงอาทิตย์หรือแหล่งที่แผ่รังสีความร้อน โดยไม่รบกวนการไหลเวียนอากาศ

2.2.1.1.2 เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (Natural Wet Bulb Thermometer; NWB) ความละเอียด 0.5 องศาเซลเซียส มีผ้าฝ้ายชั้นเดียวที่สะอาดห่อหุ้มที่กระเปาะ หยดน้ำกลั่นลงบนผ้าฝ้ายที่หุ้มกระเปาะให้เปียกชุ่มและปลายอีกด้านหนึ่งของผ้าจุ่มอยู่ในน้ำกลั่นเพื่อให้ผ้าส่วนที่หุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์เปียกอยู่ตลอดเวลา

2.2.1.1.3 โกลบเทอร์โมมิเตอร์ (Globe Thermometer; GT) มีช่วงการตรวจวัดตั้งแต่ -5 ถึง 10 องศาเซลเซียส ที่ปลายกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ เสียบอยู่กึ่งกลางทรงกลมกลวงที่ทำด้วยทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ภายนอกทาด้วยสีดำด้านที่สามารถดูดกลืนรังสีความร้อนได้ดี

เทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าวข้างต้น ต้องมีความแม่นยำ $\pm$ 0.5 องศาเซลเซียส และต้องทำการปรับเทียบกับหน่วยงานที่ได้รับการรับรองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามคู่มือที่ผู้ผลิตกำหนดไว้



ภาพที่ 2-1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับความร้อนตรวจวัดเป็นอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature: WBGT) [7]

ทั้งนี้ ในปัจจุบันมีอุปกรณ์ตรวจวัดระดับความร้อน WBGT ชนิดที่สามารถอ่านค่าได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้สูตรคำนวณค่า WBGT โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องมีคุณลักษณะสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO7243 ขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization) หรือเทียบเท่า เช่น DIN EN 27243 หรือดีกว่า

เครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT ชนิดที่สามารถอ่านค่าและคำนวณค่า WBGT ได้โดยตรง ต้องปรับเทียบความถูกต้องก่อนใช้งานทุกครั้งด้วยอุปกรณ์ปรับเทียบของเครื่อง ซึ่งผู้ผลิตจัดไว้ให้พร้อมอุปกรณ์ เช่น Calibration Verification Module และทำการปรับเทียบมือวัดระดับความร้อน WBGT และ Calibration Verification Module หรืออุปกรณ์สำหรับการปรับเทียบที่ผู้ผลิตกำหนดไว้กับหน่วยงานที่ได้รับการรับรองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามคู่มือที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

2.2.1.2 วิธีการตรวจวัดระดับความร้อน มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1.2.1 จัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับความร้อนให้มีคุณลักษณะตามที่กำหนดตามที่กำหนดไว้

2.2.1.2.2 ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งกับขาตั้ง ในขณะตรวจวัดต้องหาสิ่งปิดกั้นเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งจากดวงอาทิตย์และแหล่งแผ่รังสีความร้อนอื่น ๆ โดยที่สิ่งกำบังนั้นต้องไม่จำกัดการหมุนเวียนของอากาศรอบ ๆ กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์

2.2.1.2.3 หยดน้ำกลั่นลงบนผ้าที่หุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก โดยปลายอีกด้านหนึ่งของผ้าจุ่มอยู่ในน้ำกลั่น ให้จัดกระเปาะเทอร์มิเตอร์อยู่สูงเหนือระดับน้ำกลั่นที่บรรจุในภาชนะ ประมาณ 1 นิ้ว นำไปติดตั้งกับขาตั้ง

2.2.1.2.4 นำเทอร์โมมิเตอร์ที่สามารถอ่านค่าในช่วง -5 ถึง 100 องศาเซลเซียส มาเสียบเข้ากับจุกยางที่เจาะรูตรงกลาง จุกยางนี้มีขนาดเท่ากับปากเปิดของโกลบ ปิดปากโกลบด้วยจุงยางเสียบเทอร์โมมิเตอร์นี้ ให้กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์อยู่ตรงจุดศูนย์กลางของโกลบ แล้วนำไปติดตั้งกับขาตั้ง

2.2.1.2.5 ปรับระดับให้เทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 3 ชนิดข้างต้น อยู่ในระดับเดียวกันในตำแหน่งสูงจากพื้น ระดับอกของคนงาน

2.2.1.2.6 ใช้ขาตั้งยึดหรือแขวนเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสามนี้ ในบริเวณที่อากาศสามารถพัดผ่านได้ โดยไม่มีสิ่งใดบังเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและโกลบเทอร์โมมิเตอร์จากสิ่งแวดล้อม และตั้งชุดตรวจวัดนี้ไว้ใกล้กับจุดที่คนงานทำงานอยู่ให้มากที่สุด (การตรวจวัดกรณีที่อยู่ใกล้แหล่งความร้อนมากต้องระมัดระวังเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อนเสียหาย โดยให้นำเฉพาะชุดหัวตรวจวัดเท่านั้นเข้าไปตรวจวัดใกล้ ๆ ส่วนตัวเครื่องมือตั้งให้ห่างจากแหล่งความร้อนนั้น) ทั้งนี้ ต้องระวังไม่ให้กีดขวางการทำงานของคนงาน โดยให้ติดตั้งเครื่องวัดระดับความร้อน WBGT ให้หัวตรวจวัดอยู่สูงในระดับหน้าอกของคนงาน รวมทั้ง ติดตั้งเพื่อตรวจวัดในบริเวณที่คนงานพักด้วย

2.2.1.2.7 ตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือไว้อย่างน้อย 30 นาที ก่อนอ่านค่า (หรือตามระยะเวลาที่กำหนดในคู่มือเครื่อง และให้บันทึกค่าตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ได้แก่ บันทึกค่า NWB GT DB หรือ ค่า WBGT และระยะเวลาการทำงานคนงานในจุดการทำงานนั้น ๆ ทั้งนี้ อุณหภูมิที่อ่านค่าเป็นองศาเซลเซียส ให้คำนวณหาค่าอุณภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) สำหรับอุปกรณ์ตรวจวัดระดับความร้อนที่ไม่สามารถคำนวณค่าจากเครื่องมือโดยตรง (ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546) จากสูตรดังนี้

$$WBGT = 0.7NWB + 0.3GT \text{ (ในกรณีในอาคารหรือนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดด)} \quad (2\text{-}1)$$

$$WBGT = 0.7NWB + 0.2GT\ 0.1DB \text{ (ในกรณีนอกอาคารที่มีแสงแดด)} \quad (2\text{-}2)$$

โดยที่

NWB (Natural Wet Bulb Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ มีหน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส

GT (Globe Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์มิเตอร์ มีหน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส

DB (Dry Bulb Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง มีหน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส

2.2.1.2.8 หากคนงานทำงานในบริเวณที่มีระดับความร้อนแตกต่างกันตั้งแต่ 2 พื้นที่ขึ้นไป ให้ตรวจวัดระดับความร้อนในทุกพื้นที่ แล้วเลือกช่วงระยะเวลา 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด นำค่าที่วัดได้มาคำนวณ ค่า WBGT เฉลี่ย ดังนี้

$$WBGT_{เฉลี่ย} = \frac{\left(WBGT_1 x\ t_1\right) + \left(WBGT_2 x\ t_2\right) + \left(WBGT_3 x\ t_3\right) + \ldots + \left(WBGT_n x\ t_n\right)}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n} \quad (2\text{-}3)$$

$WBGT_1$ = ค่า WBGT (°C) ณ จุดทำงานที่ 1, t_1 = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน (นาที) ณ จุดทำงานที่ 1
$WBGT_2$ = ค่า WBGT (°C) ณ จุดทำงานที่ 2, t_2 = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน (นาที) ณ จุดทำงานที่ 2
$WBGT_n$ = ค่า WBGT (°C) ณ จุดทำงานที่ n, t_n = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน (นาที) ณ จุดทำงานที่ n
$t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n$ = 120 นาที ที่มีอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) สูงสุด

2.2.1.2.9 ศึกษาระยะเวลาการทำงาน และลักษณะการทำงานของคนงานเพื่อประเมินภาระงานว่าลักษณะงานที่คนงานทำในช่วงเวลาทำงาน 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด เป็นลักษณะงานหนัก งานปานกลาง หรืองานเบาในกรณีที่ไม่สามารถระบุได้ว่าลักษณะงานที่คนงานทำเป็นงานหนัก งานปานกลาง หรืองานเบา ให้คำนวณภาระงาน (Work-Load Assessment) เพื่อกำหนดลักษณะงานตมแนวทางของ OSHA Technical Manual หรือเทียบเท่า เช่น ISO8996 ดังนี้

$$Avg.M. = \frac{M_1 t_1 + M_2 t_2 + M_3 t_3 + \ldots + M_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n} \quad (2\text{-}4)$$

เมื่อ M_1, M_2, ... และ M_n คือค่าประมาณความร้อนที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารเพื่อสร้างพลังงาน สำหรับกิจกรรมต่าง ๆ มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อชั่วโมง หรือกิโลแคลอรีต่อนาที (ตารางที่ 2-4) ในช่วงเวลา มีหน่วยเป็นชั่วโมงหรือนาที

2.2.1.2.10 นำค่าระดับความร้อนที่คำนวณได้จากสมการที่ (2-3) และลักษณะงานที่คำนวณได้จากสมการที่ (2-4) เปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับความร้อนตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ดังนี้

ก) งานที่คนงานทำในลักษณะงานเบา ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) 34.0 องศาเซลเซียส

ข) งานที่คนงานทำในลักษณะงานปานกลาง ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) 32.0 องศาเซลเซียส

ค) งานที่คนงานทำในลักษณะงานหนัก ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) 30.0 องศาเซลเซียส

2.2.2 กลไกการเกิดความร้อนภายในร่างกาย

อุณหภูมิตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีค่าแตกต่างกันไปตามปริมาณเลือดที่ไหลไปยังร่างกายบริเวณนั้นตามอัตราเมตาโบลิซึมของอวัยวะนั้น และความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิบริเวณนั้นกับบริเวณใกล้เคียง อุณหภูมิของร่างกายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.2.2.1 อุณหภูมิแกน (Core Temperature) คืออุณหภูมิของอวัยวะที่อยู่ภายในร่างกาย เช่น สมอง หัวใจ ปอด ตับ ไต และระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น

2.2.2.2 อุณหภูมิที่ผิว (Surface Temperature) คืออุณหภูมิที่กล้ามเนื้อและผิวหนังซึ่งเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เพื่อรักษาสมดุลอุณหภูมิร่างกายให้คงที่

ทั้งนี้ แหล่งสร้างความร้อนในร่างกายที่ทำให้ร่างกายอบอุ่น ได้มาจาก 2 ทาง คือ

1. เมตาโบลิซึม (Basal Metabolic) ในภาวะปกติความร้อนส่วนใหญ่เกิดจากการเผาผลาญอาหารภายในร่างกาย

2. การทำงานของกล้ามเนื้อ (Shivering) ซึ่งจะเปลี่ยนพลังงานเคมีที่เกิดขึ้นจากการหดตัวของกล้ามเนื้อไปเป็นความร้อน

2.2.3 อันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพ

เมื่อร่างกายได้รับความร้อนหรือสร้างความร้อนขึ้นจะต้องมีการถ่ายเทความร้อนออกไปเพื่อรักษาสมดุลของอุณหภูมิร่างกายซึ่งปกติอยู่ที่ 37°C ถ้าร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของระบบควบคุมความร้อนได้จะเกิดความผิดปกติและเจ็บป่วย การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย โดยการขับเหงื่อออกจากร่างกาย เพื่อต้องการลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนมากเกินไป เมื่ออากาศร้อนอัตราการขับเหงื่อจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า (1.5 - 4.0 ลิตรต่อชั่วโมง) คนที่อาศัยในเขตร้อนจะมีต่อมเหงื่อใต้ผิวหนังเป็นจำนวนมาก การขับเหงื่อออกจากร่างกาย นอกจากจะเป็นการระบายความร้อนแล้ว ในขณะเดียวกันร่างกายก็จะสูญเสียน้ำ สารยูเรีย กรดแลคติค และแร่ธาตุที่สำคัญบางชนิดออกไปด้วย เช่น โซเดียม โปแตสเซียม และคลอไรด์ เป็นต้น

ในสภาวะที่ร่างกายต้องสัมผัสกับความร้อนเป็นระยะเวลานาน อาจพบอาการต่าง ๆ ได้แก่

1. การมีไข้ (Fever หรือ Pyrexia) เป็นสภาวะที่ร่างกายมีอุณหภูมิสูงกว่า 37.5 องศาเซลเซียส
2. ลมแดด (Heat Stroke) เกิดขึ้นในภาวะที่ร่างกายต้องเผชิญกับอากาศร้อนเป็นเวลานาน จะมีอาการมึนงง คลื่นไส้ หากลดอณุหภูมิของร่างกายอย่างทันท่วงทีอาจทำให้เสียชีวิตได้ ซึ่งเกิดจากภาวะช็อค (Shock) เพราะเสียน้ำและเกลือแร่ที่สำคัญทางเหงื่อร่วมด้วย
3. การเป็นลม (Fainting หรือ Heat Syncope) เกิดจากสมองขาดเลือดไปเลี้ยง สาเหตุจากการที่หลอดเลือดส่วนปลายขยายตัวมากหลายแห่ง มักพบร่วมกับการมีความดันต่ำในท่ายืน
4. การอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (Heat Exhaustion) เกิดขึ้นจากระบบหมุนเวียนของเลือดไปเลี้ยงสมองได้ไม่เต็มที่
5. ตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat Cramp) เกิดจากร่างกายสูญเสียเกลือแร่ไปกับเหงื่อ ทำให้ขาดเกลือแร่ที่จะไปควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อไม่สมดุลกัน

ตารางที่ 2-1 การประเมินภาระงาน (อัตราการเผาผลาญอาหารเฉลี่ยในร่างกายของคนงานขณะที่ทำงานในกิจกรรมต่าง ๆ)

ท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย	กิโลแคลอรี/นาที
นั่ง	0.3
ยืน	0.6
เดินบนที่ราบ	2.0 - 3.0
เดินขึ้นที่สูง	เพิ่ม 0.8 ทุกความสูงที่เพิ่มขึ้น 1 เมตร

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

กิจกรรม/การปฏิบัติงาน	ค่าพลังงานเฉลี่ย (กิโลแคลอรี/นาที)	ช่วง (กิโลแคลอรี/นาที)
ชนิดของการปฏิบัติงาน ทำงานด้วยมือ : - เบา (เขียนหนังสือ เย็บปักถักร้อย) - หนัก (พิมพ์ดีด นับ/เรียงเอกสาร)	 0.4 0.9	0.2 - 1.2
ทำงานด้วยแขนข้างเดียว : - เบา (กวาดพื้น เช็ดถูพื้น) - หนัก (ตอกตะปู เลื้อยไม้)	 1.0 1.7	0.7 - 2.5
ทำงานด้วยแขนทั้ง 2 ข้าง : - เบา (ป้อนชิ้นงาน ตะไบโลหะ งานสวน) - หนัก (ไสไม้ แกะสลักไม้)	 1.5 2.5	1.0 - 3.5
ทำงานด้วยร่างกายทุกส่วน : - เบา (ขับรถยนต์) - ปานกลาง (ทาสี ขัดถูพื้น ทำความสะอาดพรม) - หนัก (ลาก ดึง ยกของหนัก) - หนักมาก (ก่อสร้าง ขุดดิน คุ้ยตะกรันในเตาหลอม)	 3.5 5.0 7.0 9.0	2.5 - 15.0
เมตาโบลิสม์พื้นฐานของร่างกาย	1.0	

หมายเหตุ : ค่ากำหนดสำหรับคนงานมาตฐาน ซึ่งมีน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม มีพื้นที่ผิวของร่างกาย 1.8 ตารางเมตร และสวมเสื้อผ้าปกติขณะปฏิบัติงาน

2.2.4 หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากความร้อนในโรงงาน

2.2.4.1 การป้องกัน และควบคุมที่แหล่งกำเนิดของความร้อนเน้นถึงหลักการที่พยายามจะลดปริมาณความร้อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดให้มากที่สุดได้แก่

2.2.4.1.1 การใช้ฉนวน (Insulator) หุ้มแหล่งกระจายความร้อน เช่น หุ้มท่อน้ำร้อน แทงค์น้ำร้อน และหม้อไอน้ำ ซึ่งเป็นการลดการแผ่รังสีความร้อนและการพาความร้อน

2.2.4.1.2 การใช้ฉากป้องกันรังสี (Radiation Shielding) โดยใช้ฉากอลูมิเนียมบาง ๆ (Aluminum foil) กั้นระหว่างแหล่งกำเนิดความร้อนและคนงาน เป็นวิธีการที่ง่ายและใช้กันโดยทั่ว โดยเฉพาะในโรงงานเตาหลอมที่อุณหภูมิสูง ๆ

2.2.4.1.3 การใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural Ventilation) ปกติอากาศร้อนจะมีลักษณะเบาและลอยตัวสูง ดังนั้น จึงควรเปิดช่องว่างบนหลังคาให้มากที่สุด ขณะเดียวกันระดับพื้นดินก็ควรจะเปิดประตู หน้าต่าง หรือเปิดโล่งให้ลมเย็นพัดเข้ามาแทนที่ และทิศทางของลมควรจะพัดเข้าสู่ตัวผู้ปฏิบัติงานก่อนที่จะถึงแหล่งกำเนิดความร้อน พื้นที่ในการทำงานควรจะจัดให้กว้างพอเพื่อให้อากาศถ่ายเทสะดวก

2.2.4.2 การป้องกันและควบคุมความร้อนจากสิ่งแวดล้อม

ในการระบายความร้อนโดยดำเนินการจากสภาพแวดล้อมในการทำงานสามารถดำเนินการได้ 2 วิธี

2.2.4.2.1 การออกแบบและสร้างอาคารให้มีระบบระบายอากาศที่ดี เช่น การจัดรูปแบบโครงสร้างที่สามารถถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในและภายนอกอาคาร ธรรมชาติของอากาศร้อนจะถูกพาไปสู่เบื้องบนแล้วอากาศที่มีอุณหภูมิเย็นกว่าจะไหลลงมาแทนที

2.2.4.2.2 กันเป่าอากาศเย็นที่จุดปฏิบัติงาน ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีการออกแบบหรือวิธีการอื่น ถ้าหากความร้อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการพาอย่างเดียวสามารถจะปรับอากาศที่เย็นกว่าเข้าไปทดแทน หรือชดเชยที่ตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงานในสภาวะการทำงานที่ร้อนอยู่ได้

2.2.4.3 การป้องกันที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน

โดยทั่วไปแล้วการป้องกันและควบคุมที่จุดต้นกำเนิดความร้อนในบางครั้งในทางปฏิบัติอาจจะทำได้ยาก ดังนั้นการปกป้องที่ตัวผู้ปฏิบัติจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งมีหลักการดังนี้

2.2.4.3.1 การพิจารณาคัดเลือกคนงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนให้เหมาะสม

ก) เลือกคนที่เหมาะสมเช่นคนหนุ่มจะแข็งแรงกว่าคนแก่คนผอมจะทนต่อความร้อนได้ดีกว่าคนอ้วน

ข) ไม่เลือกคนที่ เป็นโรคท้องเสียบ่อย ๆ และดื่มสุราเป็นประจำ เพราะจะทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์แข็งแรงมีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูงเป็นต้น

2.2.4.3.2 จัดหาน้ำเกลือแร่ที่มีความเข้มข้น 0.1% ซึ่งทำได้จากการผสมเกลือแกง 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ให้คนงานที่ทำงานในสภาวะแวดล้อมที่ร้อน โดยให้ดื่มบ่อยครั้ง ครั้งละประมาณน้อย ๆ

2.2.4.3.3 จัดหาน้ำดื่มที่เย็น และตั้งอยู่ในสถานที่ใกล้จุดที่ทำงาน

2.2.4.3.4 ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความร้อนเช่น เสื้อหรือชุดเสื้อคลุมพิเศษที่มีคุณสมบัติกันความร้อนเฉพาะ

2.2.4.3.5 สวัสดิการอื่น ๆ เช่นห้องปรับอากาศสำหรับพักผ่อน ห้องอาบน้ำ เป็นต้น

2.2.4.3.6 จำกัดระยะเวลาการทำงาน บางสำนักงานอาจจำเป็นต้องจำกัดระยะเวลาการทำงานเพื่อลดระยะเวลาที่สัมผัสกับความร้อนน้อยลง

ตารางที่ 2-2 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานความร้อนและการดำเนินงานระหว่างกระทรวงอุตสาหกรรมและกระทรวงแรงงาน

ระดับความร้อน	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
งานเบา	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารไม่เกิน 200 kcal/hr.	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารไม่เกิน 200 kcal/hr.
	34.0 องศาเซลเซียส	34.0 องศาเซลเซียส
งานปานกลาง	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน 200 - 350 kcal/hr.	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน 200 - 350 kcal/hr.
	32 องศาเซลเซียส	32.0 องศาเซลเซียส
งานหนัก	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน 350 - 500 kcal/hr.	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน 350 kcal/hr.
	32 องศาเซลเซียส	34.0 องศาเซลเซียส
ข้อกำหนดในการตรวจวัด	โรงงานอุตสาหกรรมตามประเภทหรือชนิดที่กำหนดในบัญชีที่ 1 ท้ายประกาศ : สอดคล้องกับที่กระทรวงแรงงานกำหนด และเพิ่มเติม เช่น - โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องกังหัน เครื่องจักร - โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ รถพ่วง รถจักรยานยนต์ อากาศยาน โรงงานผลิต ส่งหรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า และโรงงานผลิตหรือจำหน่ายไอน้ำ	กิจการต่อไปนี้ - การผลิตน้ำตาลและการทำให้บริสุทธิ์ - การปั่นทอที่มีการฟอกหรือย้อมสี - การผลิตกระดาษหรือเยื่อกระดาษ - การผลิตยางรถยนต์หรือหล่อดอกยาง - การผลิตกระจก เครื่องแก้วและหลอดไฟ - การผลิตซีเมนต์หรือปูนขาว - การถลุง หล่อหลอมหรือรีดโลหะ - กิจการที่มีแหล่งกำเนิดความร้อนหรือมีการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากความร้อน

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

ระดับความร้อน	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
ข้อกำหนด ในการตรวจวัด	- โรงงานซักรีด ซัดแห้ง ซักฟอก รีด อัดหรือย้อมผ้า ** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และภายใน 90 วันนับจากวันที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อระดับความร้อน
การดำเนินการ กรณีค่าเกินมาตรฐาน	- ปรับปรุงหรือแก้ไขให้ระดับความร้อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ** จัดหา PPE ให้ผู้ที่จะเข้าบริเวณดังกล่าว และอบรมการใช้งาน PPE	- ปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานด้านวิศวกรรม และปิดประกาศหลักฐาน ** มีมาตรการควบคุมหรือลดภาระงาน และให้ลูกจ้างสวมใส่ PPE

2.3 แสงสว่าง

แสง เป็นพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความยาวคลื่นซึ่งสามารถกระตุ้นจอภาพ (Retina) และทำให้เกิดการมองเห็นได้ ซึ่งแสงสว่างนับเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตปัจจุบันนอกจากการใช้ประโยชน์ของแสงสว่างในการมองเห็นอันเป็นกลไกของระบบประสาทสัมผัสหนึ่งที่ทำให้มนุษย์รับรู้และประมวลผลแล้ว แสงสว่างมีความสำคัญอย่างมากที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวกสบาย ทำให้งานคุณภาพจากการที่สามารถมองเห็นชิ้นงานไม่อยากชัดเจน ซึ่งจะทำให้เกิดผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้น และลดอัตราการสูญเสียของชิ้นงานได้ ดังนั้นการจัดแสงสว่างให้สถานที่ทำงานที่เหมาะสม กับสิ่งแวดล้อมการทำงานจึงมีความสำคัญทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ประกอบกิจโรงงาน

2.3.1 การตรวจวัดแสงสว่าง

2.3.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง

เครื่องมือวัดความเข้มของแสงสว่าง ซึ่งอ่านค่าเป็นลักซ์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

2.3.1.1.1 เซลล์รับแสง (Photo Cell) ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกด้านในเคลือบด้วยสารซิลิกอน (Silicon) หรือเซเลเนียม (Selenium) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า ถ้าความเข้มของแสงสว่างมาก พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมากตามไปเป็นสัดส่วน เซลล์รับแสงอาจถูกออกแบบให้โค้งนูนเล็กน้อย เพื่อให้แสงจากทิศทางต่าง ๆ ตกกระทบในมุม 90° หรือใกล้เคียงที่สุดรอบด้าน

2.3.1.1.2 ส่วนมิเตอร์ (Meter) ส่วนนี้จะรับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากเซลล์รับแสง และแสดงค่าบนหน้าจอเป็นความเข้มของแสงสว่าง

ภาพที่ 2-2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง [7]

2.3.1.2 คุณลักษณะของเครื่องมือ

สามารถวัดความเข้มของแสงสว่างได้ตั้งแต่ 0 ถึงมากกว่า 10,000 ลักซ์ คุณลักษณะของเครื่องวัดแสงต้องเป็นไปตามมาตรฐาน CIE1931 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยความส่องสว่าง (International Commission on Illumination) หรือ ISO/CIE10527 หรือเทียบเท่า เช่น JIS และก่อนเริ่มการตรวจวัดต้องปรับให้เครื่องวัดแสงอ่านค่าที่ศูนย์ (Photometer Zeroing)

2.3.1.3 การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างภายในอาคาร วิธีการตรวจวัดโดยทั่วไปมี 2 วิธี คือ วัดที่จุดทำงานและวัดแบบค่าเฉลี่ยของพื้นที่ทั่วไป

2.3.1.3.1 การวัดแบบจุด (Spot Measurement) เป็นการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณที่คนงานต้องทำงานโดยใช้สายตาเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน โดยตรวจวัดในจุดที่สายตากระทบชิ้นงาน หรือจุดที่ทำงานของคนงาน (Point of Work) โดยวางเครื่องวัดแสงในแนวระนาบเดียวกับชิ้นงาน หรือพื้นผิวที่สายตาตกกระทบแล้วอ่านค่า และนำค่าที่อ่านได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

2.3.1.3.2 การวัดแสงเฉลี่ยแบบพื้นที่ทั่วไป (Area Measurement) เป็นการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างสว่างในบริเวณพื้นที่ทั่วไปภายในสถานประกอบกิจการ เช่น ทางเดิน บริเวณที่มรการสัญจรของบุคคล และยานพาหนะ บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป และบริเวณการผลิตภายในโรงงาน เช่น บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิต หรือการปฏิบัติงานที่มีคนทำงาน การตรวจวัดแบบนี้สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

ก) ให้หาค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง โดยวัดค่าความเข้มของแสงสว่างทุก 2 x 2 ตารางเมตร โดยถือเซลล์รับแสงในแนวระนาบสูงจากพื้น 30 นิ้ว (75 เซนติเมตร) แล้วอ่านค่า (ในขณะที่วัดนั้นต้องมิให้เงาของผู้วัดบังแสงสว่าง) นำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย

ข) หากมีการติดหลอดไฟฟ้ามีลักษณะที่แน่นอนซ้ำ ๆ กันสามารถวัดแสงในจุดที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีแสงตกกระทบในลักษณะเดียวกัน ตามวิธีการวัดแสงและการคำนวณค่าเฉลี่ยของ IES Lighting Handbook 1981 (Reference Volume) ของสมาคมวิศวกรรมด้านความส่องสว่างแห่งอเมริกาเหนือ (Illuminating Engineering Society of North America) หรือเทียบเท่า การวัดในลักษณะนี้ช่วยให้จำนวนจุดตรวจน้อยลง

2.3.1.4 ขั้นตอนและเทคนิควิธีการวัดแสงสว่าง

2.3.1.4.1 ปรับให้เครื่องอ่านค่าที่ศูนย์ โดยใช้วัสดุสีดำทึบแสงปิดที่เซลล์รับแสง แล้วเปิดเครื่องและอ่านค่า ค่าที่อ่านได้ควรเป็นศูนย์ เนื่องจากไม่มีแสงตกกระทบเซลล์รับแสง หากไม่เป็นเช่นนั้น ต้องปรับมิเตอร์ให้อ่านค่าศูนย์ก่อนเริ่มการตรวจวัด

2.3.1.4.2 ปรับมิเตอร์ โดยมิเตอร์บางรุ่นจะมีปุ่มให้ปรับเลือกช่วงของความเข้มของแสงสว่างระดับต่าง ๆ หากไม่แน่ใจว่าระดับความเข้มของแสงสว่างเป็นปริมาณเท่าไรให้ปรับปุ่มไปช่วงของการวัดที่ระดับสูงก่อน ถ้าไม่ใช่ช่วงการวัดนั้นจึงค่อยปรับสเกลต่ำลงมา

2.3.1.4.3 ศึกษาลักษณะการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ขนาดของชิ้นงาน ความละเอียดของงาน ปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการมอง กางส่องสว่าง และคุณภาพของการส่องสว่าง

2.3.1.4.4 วางเซลล์รับแสงระนาบเดียวกับพื้นผิวงานของผู้ปฏิบัติงานนั้น อ่านค่าความเข้มของแสงสว่าง ผู้ทำการตรวจวัดฯ ต้องระวังไม่ให้เงาของตนเองทอดบังบนเซลล์รับแสง ซึ่งทำให้ค่าความเข้มของแสงสว่างผิดจากความเป็นจริง

2.3.1.4.5 ให้เซลล์รับแสง รับแสงจนค่าแน่นอนทุกครั้ง (โดยทั่วไปประมาณ 5 - 15 นาที) จึงอ่านค่ามิเตอร์และบันทึกผล

2.3.1.4.6 นำผลการตรวจวัดเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546

2.3.1.4.7 การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง จะทำการตรวจวัดตามสภาพเป็นจริง เช่น หากปฏิบัติงานโดยไม่เปิดไฟ แต่ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ก็ทำการตรวจวัดตามจริงนั้น แต่หากปกติการทำงานนั้นเปิดหลอดไฟฟ้าในขณะทำงาน ให้เปิดหลอดไฟฟ้าไว้อย่างน้อย 20 นาที ก่อนทำการตรวจวัด ทั้งนี้เพื่อให้หลอดไฟส่องสว่างเต็มที่

2.3.1.4.8 ต้องวัดแสงในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานอยู่ในลักษณะการทำงานจริง ๆ แม้การทำงานนั้นจะทำให้เกิดเงาในการวัดแสง ควรพิจารณาตำแหน่งของดวงอาทิตย์และสภาพอากาศขณะที่ทำการวัดด้วย

2.3.1.4.9 งานที่ปฏิบัติในเวลากลางวัน ต้องทำการวัดแสงในตอนกลางวัน แต่ถ้างานที่ปฏิบัตินั้นเป็นเวลากลางคืนก็ต้องทำการตรวจวัดในเวลากลางคืน

2.3.1.4.10 บันทึกผลการตรวจวัดแสงสว่างและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพห้อง เพดาน ดวงไฟ ความสะอาด สี สภาพอากาศขณะที่ตรวจวัด เป็นต้น

2.3.2 แหล่งกำเนิดของแสง

แสงจากธรรมชาติ (Natural Lighting) แหล่งกำหนดของแสงธรรมชาติที่สำคัญ คือ ดวงอาทิตย์ แสงสว่างจากหลอดไฟ หรือสิ่งที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น (Artificial Lighting) เช่น หลอดไส้ หลอดโซเดียม หลอดแสงจันทร์ หลอดเรืองแสง เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการมองเห็น เช่น ความสามารถในการมองเห็นของนัยน์ตา ความสว่างของวัตถุ (ปริมาณแสงที่สะท้อนจากวัตถุ; Brightness) ขนาดและรูปร่างของวัตถุ (Size & Shape) ความแตกต่างระหว่างวัตถุกับฉาบ (Contrast) สีของวัตถุ (Color) เป็นต้น

2.3.3 อันตรายของแสงสว่างและผลกระทบต่อสุขภาพ

ความเข้มของแสงที่มากหรือน้อยเกินไปจะมีผลต่อสุขภาพของตาและอาจเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้

2.3.3.1 การที่แสงสว่างน้อยเกินไป จะมีผลเสียต่อสุขภาพของตา ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไป เพราะบังคับให้รูม่านตาเปิดกว้างขึ้น เนื่องจากการมองเห็นนั้นไม่ชัดเจนต้องใช้เวลาในการมองรายละเอียดนานขึ้น ทำให้เกิดความเมื่อยล้าของนัยน์ตาที่ต้องเพ่งชิ้นงาน เกิดอาการปวดตา มึนศีรษะ การหยิบจับโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์อาจผิดพลาดทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ หรือไปสัมผัสถูกส่วนที่เป็นอันตรายและอาจเป็นสาเหตุของการเกิดอุติเหตุที่ร้ายแรงขึ้นได้ และถ้าอยู่ในที่มืดนาน ๆ จะทำให้อยู่ในภาวะตาไม่สู้แสง

2.3.3.2 การที่แสงสว่างมากเกินไป แสงจ้าที่เกิดจากแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง (Direct glare) หรือแสงจ้าที่เกิดจากการสะท้อนเส้น (Reflected glare) จากวัสดุที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น ผนังห้อง เครื่องมือ เครื่องจักร โต๊ะทำงาน เป็นต้น จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวดตา มึนศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแย่ลง หรือถ้ามองแสงสว่างที่จ้าหรือสว่างมาก ๆ เช่น หลอดไฟอาร์คจากการเชื่อมโลหะโดยตรง จะทำให้เกิดจุดสว่างในดวงตาหลังการมองเห็น ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ไม่ชัดเจน

2.3.4 หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากปัญหาด้านแสงสว่างในโรงงาน

2.3.4.1 การแก้ไขจุดที่มีแสงน้อย

2.3.4.1.1 ติดตั้งดวงไฟเพิ่มหรือติดตั้งดวงไฟเฉพาะที่

2.3.4.1.2 หากสีของผนังหรือบริเวณโดยรอบเป็นสีทึบ อาจทาสีใหม่โดยใช้สีอ่อนหรือสีสว่าง

2.3.4.1.3 ทำความสะอาดดวงไฟและที่ครอบไฟ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการส่องสว่าง

2.3.4.1.4 เปลี่ยนหลอดหรือดวงไฟที่เสื่อมหรือเสียออก

2.3.4.1.5 ปรับหลอดหรือดวงไฟให้ต่ำลงกว่าเดิม หากติดตั้งหลอดไฟสูงเกินไป

2.3.4.1.6 จัดสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับตำแหน่งของการติดตั้งดวงไฟ

2.3.4.2 การแก้ไขจุที่มีแสงสว่างมากเกินไป

2.3.4.2.1 บริเวณที่มีความเข้มแสงมากเกินไป อาจลดจำนวนหลอดไฟลง

2.3.4.2.2 ทำฉากกั้นบริเวณที่มีแสงสว่างมากกว่าปกติออกจากบริเวณอื่น

2.3.4.2.3 ในกรณีที่ใช้เครื่องมือที่มีแสงจ้าต้องมีอุปกรณ์ป้องกัน

2.3.4.2.4 ในกรณีแสงจ้าที่เกิดจากการสะท้อนให้ป้องกันโดยการเปลี่ยนมุมของแสง

ทั้งนี้ การจัดให้มีแสงสว่างเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ทำให้การมองเห็นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้ปฏิบัติงาน ส่งผลเกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน สำหรับแนวทางในการจัดการปัญหาแสงสว่างในพื้นที่ปฏิบัติงาน ได้แก่

1. การปรับปรุงแหล่งกำเนิดแสง

การปรับปรุงแหล่งกำเนิดแสงสว่างในบริเวณปฏิบัติงานเพื่อให้พื้นที่ในการทำงานมีความสว่างเพียงพอต่อลักษณะงาน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1.1 การเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงสว่างเฉพาะพื้นที่ ทำได้โดยติดตั้งหลอดไฟให้ตรงกับจุดปฏิบัติงาน แต่ละจุดเพื่อให้แสงสว่างเพียงพอและครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติงาน

1.2 การเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงสว่างเสริมจุดปฏิบัติงาน ทำได้โดยการติดตั้งโคมไฟตั้งโต๊ะ ซึ่งจะทำหน้าที่ให้แสงสว่างในทิศทางที่ต้องการเสริมความสว่างเฉพาะจุดให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน

2. การจัดการเมื่อแสงสว่างมากหรือน้อยเกินไป เนื่องจากการเกิดแสงจ้าหรือการเกิดเงา

การเกิดแสงจ้า (Glare) คือ จุดหรือพื้นที่ที่มีแสงจ้าเกิดขึ้นในระยะของลายสายตา (Visual Field) ทำให้ตารู้สึกว่ามีแสงสว่างมากเกินกว่าที่จะปรับได้ ทำให้เกิดความรำคาญ ไม่สุขสบาย หรือความสามารถในการมองเห็นลดลง โดยแสงจ้ามี 2 ชนิด คือแสงจ้าเข้าตาโดยตรง (Direct Glare) ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่แสงสว่างจ้าในระยะลานสายตา ซึ่งอาจเกิดจากแสงสว่างที่ส่องผ่านหน้าต่างหรือแสงสว่างที่เกิดจากดวงไฟที่ติดตั้งและแสงจ้าจากการสะท้อน (Reflected Glare) เกิดจากเมื่อแสงตกกระทบบนพื้นผิวต่าง ๆ เช่นวัตถุผิวมันและสะท้อนมาเข้าตา แสงจ้าชนิดนี้จะก่อให้เกิดความรำคาญมากกว่าแสงจ้าโดยตรง โดยมีแนวทางในการลดแสงจ้า ดังนี้

2.1 การลดแสงจ้าจากแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง ได้แก่ การติดผ้าม่านที่บังตา ใช้กระจกฝ้าแทนกระจกใส และการเปลี่ยนทิศทางของโต๊ะและการนั่งทำงานให้แสงสว่างเข้าด้านข้าง หรือนั่งหันหลังให้หน้าต่างแทนการหันไปหาแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง แต่ต้องระวังการเกิดเงาบังแสงสว่างที่ตกกระทบชิ้นงาน

2.2 การลดแสงจ้าจากดวงไฟ ได้แก่ การใช้โคมไฟ หรือที่ครอบลึกพอควร ขอบด้านในทาสีเข้มและผิวด้าน และการติดตั้งโคมไฟให้ต่ำพอ เพื่อว่าแสงจ้าที่พื้นผิวจะถูกลบหายไป แต่ให้มีระดับสูงเพียงพอที่จะช่วยในการส่องสว่าง

2.3 การลดแสงจ้าจากการสะท้อนแสง ได้แก่ การปรับเปลี่ยนตำแหน่งของแหล่งแสง การลดความสว่างของแหล่งแสง การเลือกใช้วัสดุที่มีผิวมันวาวต่ำ การทำฉากป้องกันแสงสะท้อน การทำฉากป้องกันแสงสะท้อน การทำฉากหลัง (Background) ข้างเคียงให้สว่างกว่า โดยออกแบบพื้น/วัสดุผิวสีอ่อนให้อยู่ด้านหลัง

การเกิดเงา เงาเป็นอุปสรรคต่อการทำงานอย่างยิ่ง บริเวณที่มีเงามืดบนพื้นผิวของชิ้นงาน จะทำให้การทำงานลำบากยากยิ่งขึ้น เพราะมองไม่เห็นหรือเห็นไม่ชัด คุณภาพของงานไม่ดี เมื่อยตา และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

3. การหลีกเลี่ยงการเกิดเงา

3.1 การวางผังโต๊ะในลักษณะที่สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดเงาในบริเวณที่ทำงาน

3.2 จัดกลุ่มดวงไฟสำหรับกลุ่มต่าง ๆ ของเครื่องจักร

3.3 จัดทิศทางของแสง

3.4 การเพิ่มแสงสว่างจะสามารถป้องกันการเกิดเงาได้ ดังนั้น การดูแลความสะอาดและเพิ่มจำนวนหน้าต่างและช่องแสง เป็นวิธีทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มการส่องสว่างได้

4. การบำรุงรักษาแสงสว่าง

แม้จะมีปริมาณและคุณภาพของแสงสว่างที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานนั้นแล้ว แต่หากไม่มีการดูแลบำรุงรักษาระบบแสงสว่างอย่างเหมาะสม ความเข้มของแสงสว่างที่ได้รับจะเหลือเพียงครึ่งเดียว และทำให้การจัดแสงสว่างที่ดำเนินการไว้ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานได้ สาเหตุที่ทำให้ระบบการส่องสว่างลดลง คือ

4.1 ฝุ่น หรือสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนดวงไฟ พื้นผิวงานต่าง ๆ รวมทั้งพื้นผิวห้องด้วย เช่น ฝ้า กำแพง เพดาน หน้าต่าง ช่องแสง เป็นต้น

4.2 อายุการใช้งานของแหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงไฟ หลอดฟลูออเรสเซนต์ (ก่อนที่หลอดจะขาดหรือหมดอายุ ความสว่างของหลอดไฟจะลดลง 25-30% เมื่อเทียบกับหลอดไฟใหม่)

4.3 การนำสิ่งของต่าง ๆ วางกีดขวางทางเข้าของแสงสว่าง หรือตั้งบังทางที่แสงสว่างผ่านมายังบริเวณที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 2-3 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานแสงสว่างและการดำเนินงานระหว่างกระทรวงอุตสาหกรรมและกระทรวงแรงงาน

ระดับแสงสว่าง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
ค่ามาตรฐาน	กำหนดค่ามาตรฐาน 2 ลักษณะ 1. กำหนดตามพื้นที่ เช่น บริเวณทางเดินในอาคารโรงงาน ห้องเก็บของ 2. กำหนดตามบริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการ : - ไม่ต้องการความละเอียด (ต้องไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์) - ความละเอียดน้อยมาก (ต้องไม่น้อยกว่า 200 ลักซ์) - ความละเอียดน้อย (ต้องไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์) - ความละเอียดปานกลาง (ต้องไม่น้อยกว่า 600 ลักซ์) - ความละเอียดสูง (ต้องไม่น้อยกว่า 1,200 ลักซ์) - ความละเอียดสูงมาก (ต้องไม่น้อยกว่า 1,600 ลักซ์) - ความละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ (ต้องไม่น้อยกว่า 2,400 ลักซ์)	กำหนดค่ามาตรฐาน 3 ลักษณะ 1. บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ 2. บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน : - งานหยาบ (200 - 300 ลักซ์) - งานละเอียดเล็กน้อย (300 - 500 ลักซ์) - งานละเอียดปานกลาง (500 - 700 ลักซ์) - งานละเอียดสูง (700 - 1,200 ลักซ์) - งานละเอียดสูงมาก (1,200 - 1,600 ลักซ์) - งานละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ (2,400 ลักซ์ หรือมากกว่า) 3. บริเวณโดยรอบที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานโดยสายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

ระดับแสงสว่าง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
ข้อกำหนด ในการดำเนินการ	- ตรวจวัดในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ - ตรวจวัดในบริเวณที่มีความเข้มของการส่องสว่างต่ำ - ป้องกันมิให้มีแสงตรงหรือแสงสะท้อนส่องเข้าตาคนงานในการปฏิบัติงาน	- ตรวจวัดในสภาพการทำงานปกติและในช่วงเวลาที่มีแสงสว่างตามธรรมชาติน้อยที่สุด - ต้องใช้หรือจัดให้มีฉาก แผ่นฟิล์มกรองแสง หรือมาตรการอื่นที่เหมาะสมและเพียงพอเพื่อป้องกันมิให้แสงตรงหรือสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือจากดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้านัยน์ตาลูกจ้างโดยตรงขณะทำงาน หากไม่อาจป้องกันได้ต้องจัดให้ลูกจ้างสวม PPE - กรณีต้องทำงานในสถานที่มืดทึบ และคับแคบ เช่น ถ้ำ อุโมงค์ ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ส่องสว่างที่เหมาะสมกับลักษณะงาน (ติดในพื้นที่ทำงาน/ ติดตัวบุคคล7 หากไม่สามารถทำได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวม PPE
ข้อกำหนด ในการตรวจวัด	โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3 ทุกประเภท ** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	ทุกประเภทกิจการ ** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และภายใน 90 วันจากวันที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อระดับแสงสว่าง
การดำเนินการ กรณีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด

2.4 เสียง

เสียง คือพลังงานรูปหนึ่งที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศ ทำให้เกิดการอัดและขยายสลับกันของโมเลกุลอากาศ ความดันบรรยายกาศจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงตามการเคลื่อนที่ของโมเลกุลอากาศ เรียกว่า คลื่นเสียง คลื่นเสียงทำให้อนุภาคของวัตถุเกิดการอัดตัวและขยายตัวแล้วจึงผ่านพลังงานเข้ามาสู่ของเรา หลังจากนั้นกลไกการทำงานของหูจะทำหน้าที่ขยายเสียง ให้เราได้ยินและแปลความหมายด้วยระบบการทำงานของสมอง จะเห็นได้ว่าเสียงเริ่มต้นที่แหล่งกำเนิดผ่านตัวกลางและเดินทางเข้าสู่ของเราเสียงนั้นมีประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตของเราอย่างมาก ทั้งด้านการสื่อสารการเตือนอันตรายและการรับรู้ทิศทางของเสียง แต่ถ้าเสียงนั้นดังเกินไปจะทำให้เกิดอันตรายต่อหูเราได้เช่นกัน

ความถี่ (Frequency of Sound) หมายถึงจำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศตามการอัดและขยายของโมเลกุลอากาศในหนึ่งวินาที หน่วยวัด คือ รอบต่อวินาที หรือ เฮิรตซ์ (Hertz, Hz)

เสียงดัง (Noise) หมายถึงเสียงซึ่งไม่เป็นที่ต้องการ ก่อให้เกิดความรำคาญ รบกวนการรับรู้เสียงที่ต้องการหรือความเงียบ และเป็นเสียงที่เป็นอันตรายต่อการได้ยิน ความดังเสียงขึ้นอยู่กับความสูงหรือแอมปลิจูด (Amplitude) ของคลื่นเสียง ส่วนความทุ้มแหลมของเสียงขึ้นกับความถี่ของเสียง

ซึ่งแหล่งกำเนิดเสียงในโรงงานมาจาก 3 แหล่งหลัก ๆ คือ เสียงดังจากเครื่องจักร เสียงดังจากการเคลื่อนย้ายและการส่งสิ่งของ เสียงดังจากการปฏิบัติงานของคนงานโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ

กายวิภาคของหู หูแบ่งได้ 3 ส่วน คือ

1. หูชั้นนอก (Outer Ear) ประกอบด้วย ใบหูและรูหู ทำหน้าที่รับและรวบรวมคลื่นเสียงให้ผ่านรูหูไปยังเยื่อแก้วหู (Ear Drum)

2. หูชั้นกลาง (Middle Ear) ประกอบด้วย กระดูก 3 ชิ้น คือ กระดูกค้อน (Malleus) กระดูกทั่ง (Incus) และกระดูกโกลน (Stapes) ปลายด้านหนึ่งของกระดูกค้อนแตะกับเยื่อแก้วหู และปลายด้านหนึ่งของกระดูกโกลนแตะกับเยื่อที่ปิดช่องเปิดรูปไข่ (Oval Window)

3. หูชั้นใน (Inner Ear) ประกอบด้วยอวัยวะที่ทำหน้าที่ต่างกัน 2 ชุด ซึ่งเลี้ยงด้วยเส้นประสาท (Vestibule-cochlear Nerve) คือ ชุดที่ใช้ในการฟังเสียง (Auditory Apparatus) ได้แก่ คอเคลีย (Cochlea) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน และชุดที่ใช้ในการทรงตัวและสมดุลของร่างกาย (Vestibular Apparatus) ได้แก่ Semicircular Canal และ Maculae

2.4.1 การตรวจวัดระดับเสียง

2.4.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดเสียง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดเสียงมีหลายชนิด ควรเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะเสียงที่ต้องการประเมิน เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดเสียง มีดังนี้

2.4.1.1.1 เครื่องวัดเสียง (Sound Level Meter) เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการวัดระดับเสียง สามารถวัดระดับเสียงได้ตั้งแต่ 40 - 140 เดซิเบล โดยทั่วไปผู้ผลิตจะผลิตเครื่องวัดเสียงที่สามารถวัดระดับเสียงได้ 3 ข่าย (Weighting Networks) คือ A, C และ Z ข่ายที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ ข่าย A เพราะเป็นข่ายตอบสนองต่อเสียงคล้ายคลึงกับหูคนมากที่สุด หน่วยวัดของเสียงที่วัดด้วยข่าย A คือ เดซิเบล (เอ) (dBA)

2.4.1.1.2 อุปกรณ์ประกอบการตรวจวัดเสียง

ก) อุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้อง (Noise Calibrator) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ของเครื่องวัดระดับเสียง ซึ่งผู้ตรวจวัดต้องปฏิบัติตามวิธีการที่ระบุในคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิตก่อนการใช้งานทุกครั้ง และจัดให้มีการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือกับหน่วยปรับเทียบมาตรฐานปีละ 1 ครั้ง เว้นแต่กรณีเครื่องตรวจวัดระดับเสียงที่ใช้สำหรับการตรวจวัดและวิเคราะห์ภายในโรงงานให้ปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือกับหน่วยปรับเทียบมาตรฐานทุก ๆ 2 ปี

ข) ฟองน้ำกันลม (Wind Screen) กระแสลมแรงมีผลทำให้การวัดระดับเสียงเกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ดังนั้น ขณะตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีลมพัด เช่น ใกล้กับพัดลม ต้องสวมฟองน้ำกันลมที่ไมโครโฟนทุกครั้งและตลอดเวลาการตรวจวัด นอกจากนี้ การสวมฟองน้ำสามารถป้องกันฝุ่น ละอองน้ำมัน หรือสารเคมี ไม่ให้เกิดความเสียหายต่อไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียง

ค) ขาตั้ง (Tripod) มีลักษณะเป็นแบบเดียวกับขาตั้งกล่องถ่ายรูป สำหรับใช้ในกรณีเครื่องวัดระดับเสียงมีขนาดใหญ่หรือต้องใช้ระยะเวลานานในการตรวจวัดแต่ละจุด

2.4.1.2 ขั้นตอนการตรวจวัดระดับเสียง

2.4.1.2.1 การสำรวจเบื้องต้น เป็นการสำรวจพื้นที่ทำงานทั้งหมด เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นโดยการเดินสำรวจและจดบันทึกข้อมูลว่าบริเวณการทำงานใดบ้างที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับหรือสัมผัสเสียงดัง เสียงดังที่เกิดขึ้นมีลักษณะแบบใด และระยะเวลาที่ได้รับหรือสัมผัสเสียงของพนักงานนานเพียงใด แล้วพิจารณาเลือกเครื่องมือให้เหมาะสมในการตรวจวัด ระหว่างการสำรวจนี้ควรมีแผนผังของโรงงานและกระบวนการผลิตด้วยเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลเบื้องต้นที่พบระหว่างการสำรวจ การวางแผนกำหนดจุดตรวจวัด และบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตรวจวัดโดยย่อ

2.4.1.2.2 วิธีการตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณปฏิบัติงาน

ใช้เครื่องมือวัดระดับเสียงดังของเสียง (Sound Level Meter) ตั้งค่าต่าง ๆ ดังนี้

ก) ข่ายหรือสเกล เอ (Scale A) ; dBA

ข) การตอบสนองแบบช้า (Slow)

ค) ช่วงการตรวจวัดไว้ที่ช่วงวัดค่าสูง

ง) อัตราที่พลังงานเสียงเพิ่มเป็นสองเท่า (Energy Exchange Rate) ที่ 5 และตั้งปุ่มทำงานอื่น ๆ ตามคู่การใช้งานของบริษัทผู้ผลิต

นำค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานที่ตรวจวัดได้ มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยที่ยอมรับได้กับเวลาการทำงานในแต่ละวัน ตามตารางในประกาศ-กระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546

ทั้งนี้ หากเวลาการปฏิบัติงานไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางข้างต้น ให้คำนวณจากสูตรดังนี้

$$T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}} \qquad (2\text{-}5)$$

เมื่อ

T คือ เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L คือ ระดับเสียง (เดซิเบล (เอ))

2.4.2 ประเภทของเสียง

2.4.2.1 เสียงดังแบบต่อเนื่อง (Continuous Noise) เป็นเสียงดังที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.4.2.1.1 เสียงดังต่อเนื่องแบบคงที่ (Steady-state Noise) เป็นลักษณะเสียงดังต่อเนื่องที่มีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 5 เดซิเบล เช่น เสียงจากเครื่องทอผ้า เครื่องปั่นด้าย เสียงพัดลม เป็นต้น

2.4.2.1.2 เสียงดังต่อเนื่องแบบไม่คงที่ (Non-steady state Noise) มีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงเกินกว่า 5 เดซิเบล เช่น เสียงจากเลื่อยวงเดือน เครื่องเจียร เป็นต้น

2.4.2.2 เสียงดังเป็นช่วง ๆ (Intermittent Noise) เป็นเสียงที่ดังไม่ต่อเนื่อง มีความดังหรือเบากว่าเป็นระยะ ๆ สลับไปมา เช่น เสียงเครื่องปั๊ม/อัดลม เสียงจราจร เสียงเครื่องบินที่บินผ่านไปมา เป็นต้น

2.4.2.3 เสียงกระทบหรือกระแทก (Impact or Impulse Noise) เป็นเสียงที่เกิดขึ้นและสิ้นสุดอย่างรวดเร็วในเวลาน้อยกว่า 1 วินาที มีการเปลี่ยนแปลงของเสียงมากกว่า 40 เดซิเบล เช่น เสียงการตอกเสาเข็ม การปั๊มชิ้นงาน การทุบเคาะอย่างแรง เป็นต้น

2.4.3 อันตรายจากเสียงและผลกระทบต่อสุขภาพ

การได้รับหรือสัมผัสเสียงดังในระยะเวลายาวนาน ก่อให้เกิดสูญเสียการได้ยิน หรือความสามารถในการได้ยินเสียงลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับคนที่มีการได้ยินปกติ การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญคือ ระดับความดัง ชนิดของเสียง ระยะเวลาที่ได้รับเสียงต่อวันและตลอดอายุการทำงาน นอกจากนี้ยังพบปัจจัยอื่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน เช่น ความไวต่อเสียงในแต่ละบุคคล อายุ สภาพแวดล้อมของแหล่งเสียง เป็นต้น

อันตรายของเสียงดังมีผลกระทบต่อมนุษย์หลายประการ ความรุนแรงของผลกระทบขึ้นอยู่กับระดับความดังของเสียง ความถี่ของเสียง และระยะเวลาที่สัมผัสเสียง ทั้งนี้ ทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรมจำแนกอันตรายของเสียง ดังนี้

2.4.3.1 อันตรายต่อสรีระวิทยา (Physiological Effects)

2.4.3.1.1 อันตรายที่เกิดขึ้นกับหูโดยตรง เช่น ทำให้แก้วหูขาด ทำให้ปวดหู หูอื้อ

2.4.3.1.2 อันตรายที่เกิดขึ้นกับสรีระร่างกายส่วนอื่น ๆ เช่น ทำให้การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท และระบบต่อมไร้ท่อทำงานผิดปกติ ทำให้สมดุลของร่างกายเปลี่ยนแปลงโดยทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้นกว่าปกติ การเต้นของหัวใจผิดปกติ การหดของเส้นเลือดผิดปกติ ถ้าได้ยินเสียงดังถึง 130 เดซิเบล (เอ) จะทำให้มีอาการมึนงง เวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน

2.4.3.2 อันตรายต่อระบบการได้ยินของมนุษย์ (Hearing Loss)

การสูญเสียการได้ยินของมนุษย์อันเนื่องมาจากการสัมผัสเสียงดัง เป็นระยะเวลายาวนาน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.4.3.2.1 การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว (Temporary Hearing Loss or Permanent Threshold Shift (TTS)) เกิดจากเซลล์ประสาทหรือเซลล์หูชั้นในถูกทำลายไปชั่วขณะหนึ่ง มักเกิดจากการสัมผัสเสียงดังที่มีความถี่สูงมาก (ประมาณ 4,000 - 6,000 เฮิร์ต) ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาสั้น ๆ (ประมาณ 3 - 8 ชั่วโมง) ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว ถ้าหากเราหยุดพักการสัมผัส ความสามารถในการได้ยินก็จะกลับคืนสู่ภาวะปกติดังเดิม แต่ต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งในการฟื้นฟูเซลล์ขน

2.4.3.2.2 การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร (Permanent Hearing Loss or Permanent Threshold Shift (PTS)) เกิดจากเซลล์ขนหูในหูถูกทำลายและไม่สามารถที่จะฟื้นสภาพกลับคืนดีได้ดังเดิม ทำให้เกิดอาการหูหนวก (Deafness) แบบถาวร และรักษาให้หายขาดโดยวิธีทางการแพทย์ทำได้ยากมาก การสูญเสียการได้ยินแบบถาวรเป็นอาการที่ไม่เกิดขึ้นในระยะเฉียบพลัน แต่จะเป็นอาการสะสมทีละเล็กน้อยเป็นเวลายาวนาน ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นในย่านความถี่ 3,000 - 6,000 เฮิร์ต

2.4.3.3 อันตรายต่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงาน (Performance and Safety Effect)

2.4.3.3.1 รบกวนการติดต่อสื่อสาร ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ยินสัญญาณอันตรายที่ดังขึ้น หรือไม่ได้ยินเสียงตะโกนบอกให้ระวังอันตราย ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงานได้

2.4.3.3.2 ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง สมาธิการทำงานลดลง โดยเฉพาะงานที่ต้องใช้ความคิดหรือสมอง งานที่ยุ่งยากซับซ้อน งานที่มีรายละเอียดมาก

2.4.3.3.3 ทำให้เกิดความเครียด หงุดหงิด โมโหง่าย

2.4.3.3.4 รบกวนการนอนหลับ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่เคยชินต่อการนอนหลับในที่มีเสียงดังเกิดความอ่อนเพลีย และเมื่อปฏิบัติงานก็อาจเกิดความผิดพลาดจนเกิดอุบัติเหตุ

2.4.4 หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากเสียงดังในโรงงาน

ตารางที่ 2-4 มาตรฐานเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยที่ยอมรับได้กับเวลาการทำงานในแต่ละวัน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546

เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงใน 1 วัน (ชม.)	**ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาทำงานไม่เกิน (เดซิเบล (เอ))**
12	87
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	103
1	105
0.5	110
0.25 หรือน้อยกว่า	115

ทั้งนี้ ยังห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 140 เดซิเบล (เอ)

แนวทางการควบคุมและป้องกันอันตรายจากเสียงดัง มีหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ

1. การควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิด ซึ่งควรพิจารณาเป็นอันดับแรก เช่น การออกแบบเครื่องจักร เครื่องมือให้ทำงานเงียบ การออกแบบจัดผังการทำงาน เพื่อลดการสัมผัสเสียง การจัดที่ครอบปิดเครื่องจักร การติดตั้งในตำแหน่งให้มั่นคงและการใช้อุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน หรือการติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงที่แหล่งกำเนิด เช่น Silencers, Muffler, Vibration Isolators, Damper Treatment เป็นต้น และการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ

2. การควบคุมที่ทางผ่าน เป็นการควบคุมเพื่อต้องการลดระดับเสียงที่จะมาถึงหูของผู้ปฏิบัติงาน สามารถทำได้โดยการเพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดและบริเวณที่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่ การปิดกั้นห้องหรือทำฉากกำบังกั้นทางเดินเสียง การติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงที่เพดานหรือฝาผนัง

3. การควบคุมเสียงที่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นการควบคุมโดยให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสเสียงดังให้น้อยที่สุด โดยอาจหมุนเวียนคนทำงาน การจัดทำเป็นห้องควบคุม การทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน การใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ที่อุดหูหรือที่ครอบหู บางครั้งอาจต้องสวมใส่ทั้งที่อุดหูและที่ครอบหูพร้อมกัน เพื่อเพิ่มการป้องกันการสูญเสียการได้ยินมากขึ้น

ตารางที่ 2-5 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานเสียงและการดำเนินงานระหว่างกระทรวงอุตสาหกรรมและกระทรวงแรงงาน

ระดับเสียง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
ค่ามาตรฐาน		ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน 8 ชั่วโมง ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานไม่เกิน 85 dBA**
ข้อกำหนดในการดำเนินการ	- ตรวจวัดในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ - ตรวจวัดในบริเวณที่มีระดับเสียงสูง - ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 140 dBA	- ตรวจวัดบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ - ควบคุมระดับเสียงมิให้ลูกจ้างได้รับสัมผัสเสียงที่มีระดับเสียงสูงสุดของ**เสียงกระทบหรือเสียงกระแทกเกิน 140 dBA** หรือได้รับสัมผัส**เสียงดังต่อเนื่องแบบคงที่เกินกว่า 115 dBA**
ข้อกำหนดในการตรวจวัด	โรงงานอุตสาหกรรมตามประเภทหรือชนิดที่กำหนดในบัญชีที่ 2 ท้ายประกาศ : สอดคล้องกับกระทรวงแรงงานและเพิ่มเติม เช่น - โรงงานผลิตน้ำอัดลม (เฉพาะที่บรรจุขวดแก้ว)	กิจการดังต่อไปนี้ - การระเบิด ย่อย โม่ หรือบดหิน - การผลิตน้ำตาลตาลหรือทำให้บริสุทธิ์ - การผลิตน้ำแข็ง - การปั่น ทอโดยใช้เครื่องจักร - การผลิตเยื่อกระดาษหรือกระดาษ

ตารางที่ 2-5 (ต่อ)

ระดับเสียง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
ข้อกำหนด ในการตรวจวัด	- โรงงานล้าง บด หรือย่อย พลาสติก - โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรฯ - โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ รถพ่วง รถจักรยานยนต์ อากาศยาน - โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า	- กิจการที่มีการปั๊มหรือเจียรโลหะ - กิจการที่มีแหล่งกำเนิดเสียงหรือสภาพการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายเนื่องจากเสียง
การดำเนินการ กรณีค่าเกินมาตรฐาน	- ปิดประกาศเตือน	1. TWA 8 ชั่วโมง ตั้งแต่ 85 dBA ขึ้นไป : ต้องจัดทำ **“มาตรการอนุรักษ์การได้ยิน”** เป็นลายลักษณ์อักษร และประกาศให้ลูกจ้างทราบ (จัดทำและติดแผนผังแสดงระดับเสียง (Noise Contour map) ในแต่ละพื้นที่/ ติดป้ายบอกระดับเสียงและเตือนให้ระวังอันตรายจากเสียงดัง/ จัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้ PPE 2. กรณี TWA เกินมาตรฐาน/ ระดับเสียงสูงสุดเกินมาตรฐาน - ให้ลูกจ้างหยุดงานจนกว่าจะปรับปรุงหรือแก้ไขระดับเสียงให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด - ปรับปรุงหรือแก้ไขทางด้านวิศวกรรม (ควบคุมต้นกำเนิดเสียงหรือทางผ่านของเสียงหรือบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียง) และปิดประกาศ/ จัดให้มีหลักฐานการปรับปรุงหรือแก้ไข

ตารางที่ 2-5 (ต่อ)

ระดับเสียง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
การดำเนินการกรณีค่าเกินมาตรฐาน	- ปิดประกาศเตือน	* กรณีที่ไม่สามารถดำเนินการได้ : ให้ลูกจ้างสวมใส่ PPE ตลอดเวลาการทำงาน (และคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่ PPE ให้ไม่เกินมาตรฐาน) - จัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้ PPE

หมายเหตุ TWA (Time Weight Average) คือ ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน

2.5 การยศาสตร์

การยศาสตร์ (Ergonomics) หมายถึง สหวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของมนุษย์ จัดระบบต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบ คือสภาพแวดล้อมในบริเวณงาน อุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติงาน และงานที่กำลังปฏิบัติ การประยุกต์ใช้การยศาสตร์อย่างถูกต้อง จะช่วยให้การออกแบบสร้าง และปรับปรุงระบบงาน มีความเหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงานมากขึ้น

ระบบงานการยศาสตร์มี 4 องค์ประกอบหลัก คือ

1. ผู้ปฏิบัติงาน
2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
3. สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน
4. ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

การยศาสตร์ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ เครื่องจักร สิ่งแวดล้อม และระบบเพื่อรองรับความต้องการของมนุษย์ เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีข้อจำกัด จึงมีการออกแบบและสร้างสิ่งต่าง ๆ ให้สามารถทำงานและใช้ชีวิตสะดวกสบายมากขึ้น รวมถึงช่วยให้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อย่างปลอดภัย ดังนั้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และระบบที่เหมาะสม จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดความผิดพลาดของมนุษย์ เพิ่มศักยภาพการผลิต และความปลอดภัยได้

ปัจจัยมนุษย์วิศวกรรมและการยศาสตร์ (Human factor engineering and ergonomics: HFEE) คือการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อมในสภาวะการทำงานต่าง ๆ โดยการประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพของมนุษย์มาประสานเข้ากับองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและกลศาสตร์เพื่อนำมาออกแบบและจัดสภาพการปฏิบัติงานให้เกิดความเหมาะสมกับความสามารถและข้อจำกัดของร่างกายผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายและมีคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ดีไม่เกิดความเมื่อยล้าและลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงานลง [8]

การจัดลำดับความสำคัญตามหลัก HFEE เพื่อความปลอดภัย (HFEE prioritized Approach for Safety)

1. การออกแบบ (Design) การออกแบบที่ดีทำให้มีระบบดีและมีความปลอดภัยที่สูง
2. เกิดกำจัด (Remove) การกำจัดจุดที่เป็นอันตรายหรือสิ่งที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตราย
3. การป้องกัน (Guard) การป้องกันจุดที่เป็นอันตรายหรือสิ่งที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตราย
4. การเตือน (Warn) มีระบบการเตือนเพื่อสื่อสารและบ่งชี้ถึงอันตราย โดยจะต้องใช้งานได้จริง บุคลากรได้รับทราบ
5. การอบรม (Train) มีการอบรมให้หยั่งรู้ถึงความเสี่ยง และอันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงอบรมเพื่อให้รับทราบและเข้าใจการป้องกัน การแจ้งเตือนอันตราย

ปัญหาตามหลักการยศาสตร์ที่พบบ่อย [9] มีดังนี้

1. ตำแหน่งของร่างกายไม่เป็นธรรมชาติ

ร่างกายของเราจะทำงานได้ดีที่สุดเมื่อเราทำงานในจุดที่ร่างกายเราอยู่ในจุดศูนย์กลาง เมื่อตำแหน่งที่ร่างกายเป็นจุดศูนย์กลางของการทำงานจะเกิดความสบายต่ออวัยวะต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยลดความเครียดของกล้ามเนื้อ เส้นเอน และระบบโครงสร้าง ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูก ดังนั้นจึงควรออกแบบสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานตามหลักวิศวกรรม

2. การเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ

สำหรับพนักงานที่ทำงานในไลน์การผลิต หรือ พนักงานออฟฟิศ มักเจอปัญหาปวดหลังไหล่ ข้อมือ หรือออฟฟิศซินโดรม เป็นอาการบาดเจ็บที่เกิดจากการทำงานทางท่าเดิมซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่ยาวนาน ตั้งแต่การพิมพ์งาน การตอบรับโทรศัพท์ ไปจนถึงการหยิบของ หรือแม้กระทั่งตอกตะปู การใช้กล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่องสำหรับการทำสิ่งเดียวส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดความเครียด อาการเจ็บปวดสะสมกับร่างกายในที่สุด ดังนั้นควรจัดระยะเวลาการทำงาน และการพัก

หลักการปฏิบัติที่ดีในการป้องกันการบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ คือการเปลี่ยนลักษณะของการออกแบบงานให้พนักงานเปลี่ยนลักษณะงานเพื่อลดการทำงานเดิมซ้ำ ๆ เพื่อให้ได้ใช้กล้ามเนื้อในหลายส่วนที่ต่างกันไป เพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อฟื้นตัว

3. การวางตำแหน่งของงานที่ไม่เหมาะสม

การวางตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม หมายถึง ตำแหน่งของร่างกายขณะทำงานเบี่ยงเบนจากศูนย์กลางเป็นอย่างมาก ในกรณีที่ยืนทำงานการเอนตัวไปด้านหน้า ด้านข้างหรือด้านหลังจนร่างกายเสียสมดุลตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อลดลงและทำให้ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้กำลังมากยิ่งขึ้นในการทำงานให้เสร็จ แรงที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพที่ลดลงนี้เองจะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูก ตัวอย่างของการวางตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมได้แก่ การงอ การเอื้อม การยก และการบิดตัว ดังนั้นจึงควรเก็บสิ่งที่หยิบจับชิ้นงานบ่อยสุดเอาไว้ใกล้ตัว

หลีกเลี่ยงการวางตำแหน่งของร่างกายและการทำงานที่ไม่เหมาะสม พยายามวางของที่กำลังทำและใช้เป็นประจำไว้ใกล้ตัว วิธีนี้ช่วยให้ร่างกายอยู่ในจุดศูนย์กลางมากที่สุด โดยที่ลดการเอื้อม บิด หรือ งอตัวบ่อย ๆ

การท่ายกของ [10]

1. ยืนใกล้วัตถุให้มากที่สุด วางเท้าข้างใดข้างหนึ่งอยู่ข้างวัตถุ และเท้าอีกข้างวางไว้หลังตัวเองเล็กน้อย เพื่อการทรงตัวที่มั่นคง และเพื่อป้องกันการเสียสมดุลของร่างกายเวลายก

2. ย่อเข่าให้หลังตรง คือย่อเข่าลง ลำตัวตรงอยู่กับที่ เพื่อให้กระดูกสันหลังเป็นแนวตรงตามธรรมชาติ ทำให้น้ำหนักที่กดบนหมอนรองกระดูกสันหลังกระจายตัวเท่า ๆ

3. ใช้ฝ่ามือจับวัตถุให้มั่น เพื่อไม่ให้หลุดมือระหว่างยก ควรให้แขนชิดลำตัว ไม่กางแขนออก พยายามดึงวัตถุสิ่งของที่จะยกให้อยู่ชิดกับลำตัวมากที่สุด และควรใช้ทุกส่วนของนิ้วในการยก เพื่อให้น้ำหนักของวัตถุลงที่ต้นขาทั้งสองข้าง และเป็นการลดภาระของกล้ามเนื้อหลัง

4. ตั้งศีรษะให้ตรงเป็นแนวเดียวกับกระดูกสันหลัง หรือให้สัมพันธ์กับร่างกายให้มากที่สุด

5. ใช้กล้ามเนื้อต้นขาในการยก ค่อย ๆ ยืดเข่า เพื่อทรงตัวยืนขึ้น ควรใช้กำลังจากกล้ามเนื้อต้นขาดันตัวเองขึ้น รวมถึงใช้สะโพก ไหล่ และต้นแขนร่วมด้วย ในขณะที่ยืนขึ้น หลังควรอยู่ในแนวตรงและเป็นธรรมชาติ ไม่ควรฝืนหรืองอ เพราะอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้

การแบกวัตถุด้วยมือ [11, 12]

1. การถือของด้านหน้าลำตัวด้วยมือทั้ง 2 ข้าง การแบกแบบนี้มีข้อดี คือ สามารถวางและปล่อยวัตถุได้ง่าย เหมาะสำหรับการแบกของหนักในระยะเวลาสั้น ๆ ส่วนที่จะมีอาการล้า คือ กล้ามเนื้อของแขนและมือที่ถือวัตถุนั้นอยู่ การถือของด้วยการงอข้อศอกจะทำให้ถือได้น้อยลงลง ประมาณ 2-3 กิโลกรัม แต่ช่วยในแง่ของการเดิน เนื่องจากการงอศอกจะช่วยไม่ให้วัตถุไปกีดขวางการเคลื่อนไหวของขาขณะเดิน แต่อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น คือการลื่น สะดุด ล้ม เนื่องจากมองไม่เห็นพื้น การขึ้น-ลงบันไดต้องทำด้วยความระมัดระวังมากเป็นพิเศษ

2. การหิ้ว เช่น การหิ้วกระเป๋า มีข้อดีเช่นเดียวกัน กับการถือของทางด้านหน้า เพราะสามารถวางและ ยกวัตถุได้ง่าย แต่ข้อเสียคือลำตัวจะเอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่งและต้องใช้พลังงานอย่างมากในการหดเกร็งแบบคงที่ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัว ดังนั้น ถ้าจะต้องเดินมากกว่า 100 เมตร ไม่ควรหิ้วของหนักเกิน 5 กิโลกรัม

การแบกวัตถุด้วยบ่าและหลัง เช่น การแบกกระสอบข้าวสาร ถุงปูน การแบกแบบนี้จะสามารถแบกน้ำหนักได้มากที่สุด เพราะน้ำหนักของวัตถุจะตกผ่านลำตัวไปสู่พื้นโดยไม่ต้องใช้แรงของแขนในการถือวัตถุนั้น

ท่าทางการแบกที่ถูกต้อง

1. การเดินแบกวัตถุแม้ในทางราบจะใช้พลังงานมาก ถ้างานส่วนใหญ่เป็นการแบกหาม ต้องกินอาหารที่ให้พลังงานสูง ดื่มน้ำให้เพียงพอ และพยายามนอนในระหว่างช่วงพัก เพื่อช่วยลดแรงกดที่กระดูกสันหลัง และลดการล้าของกล้ามเนื้อ

2. ไม่ควรแบกของที่หนักเกินกำลัง ขณะนี้กระทรวงแรงงานได้ออกประกาศกฎกระทรวงว่าด้วยกำหนดอัตราน้ำหนักที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงาน ยก แบก หาม หาบ ทูน ลาก หรือเข็นของหนักได้ไม่เกิน 55 กิโลกรัมในชาย และ 25 กิโลกรัมในหญิงไทย

3. ควรแบกวัตถุให้ชิดตัวมากที่สุดเพื่อที่จะใช้พลังงานน้อยที่สุดในการทรงตัว

4. ขณะแบก มือและขาควรเคลื่อนไหวได้สะดวก โดยเฉพาะการเดินไม่ควรให้วัตถุที่แบกขัดขวางการเดิน เช่น การแบกของไว้ด้านหน้าด้วยมือทั้ง 2 ข้าง จะทำให้เดินไม่สะดวก

5. บริเวณที่มีแรงกดจากการแบกควรใช้วัสดุที่นิ่มรอง ยกตัวอย่างเช่น บริเวณคอหรือบ่าควรหาผ้าหรือวัสดุนิ่มมารอง เพื่อป้องกันการกดทับ

6. ในการแบกวัตถุในระยะทางไกลโดยเฉพาะการใช้เป้หลัง ควรมีการพักวางเป็นระยะ ๆ เพื่อให้แผ่นหลังได้ระบายความร้อน และเป็นการลดแรงกดบริเวณบ่า

เคลื่อนไหวน้อยเกินไป

มีงานวิจัยหลายชิ้นที่บ่งชี้ให้เห็นว่าเมื่อร่างกายอยู่ในสภาวะนิ่งเป็นระยะเวลานานพนักงานมีโอกาสได้รับบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อและกระดูกมากยิ่งขึ้น นอกเหนือจากการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อและกระดูก การนั่งเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดอาการบาดเจ็บต่อสุขภาพชนิดเรื้อรังได้ เช่น โรคอ้วนและโรคเบาหวาน ดังนั้นจึงควรลุกขึ้นเปลี่ยนท่าทางทุก ๆ 30 นาที

ในการศึกษาที่ได้รับการตีพิมพ์ของแพทย์ด้านอายุรศาสตร์ แนะนำว่าหลังจากการนั่งทำงานติดต่อกันเป็นเวลา 30 นาที ควรลุกขึ้นและเคลื่อนไหว จากการวิจัยพบว่าการเคลื่อนไหวทุก ๆ 30 นาที ไม่เพียงช่วยลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อและกระดูกเท่านั้น ยังช่วยลดโอกาสเสี่ยงในการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรอีกด้วย

2.6 หลักการดำเนินงานด้านความปลอดภัย

ในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยนั้น ต้องมีหลักการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทั้งทางด้านการเตรียมการป้องกันมิให้เกิดภัยอันตรายและด้านการปฏิบัติการรองรับเมื่อเกิดภัยอันตรายขึ้นแล้ว สำหรับหลักการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานนี้ มีหลักการดังต่อไปนี้คือ

2.6.1 หลักการบริหารงานความปลอดภัย [13]

หลักการพื้นฐาน (Basic Principles) สำหรับผู้บริหารในการกำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ หรือการป้องกันอุบัติเหตุตามทฤษฎีและแนวคิดสมัยใหม่ ได้แก่

หลักการที่ 1 การทำงานที่ไม่ปลอดภัย สภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยและการเกิดอุบัติเหตุถือเป็นอาการที่แสดงออกถึงความบกพร่อง หรือความผิดพลาดในการบริหารงาน

หลักการที่ 2 ในบางสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมบางอย่าง เราสามารถที่จะคาดการณ์ได้ว่าอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงขึ้นได้สถานการณเหล่านี้สามารถตรวจพบและแก้ไข ควบคุมได้

หลักการที่ 3 งานด้านความปลอดภัยควรได้รับการบริหารเช่นเดียวกับกิจการด้านอื่น ๆ ผู้บริหารต้องดำเนินการโดยกำหนดเป้าหมายที่สามารถบรรลุได้ การวางแผน การจัดการองค์กรที่มีประสิทธิภาพ การควบคุมติดตามผลเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

หลักการที่ 4 หัวใจสำคัญสำหรับการทำงานความปลอดภัยให้ได้ผลและมีประสิทธิผลก็คือการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบแก่สายงาน หรือผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน

หลักการที่ 5 ภารกิจของการสร้างความปลอดภัยคือ การค้นหาหรือระบุชี้ชัดถึงความบกพร่องในการทำงานที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้มี 2 แนวทางคือ หาเหตุผลว่าทำไมถึงเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้และถามว่าการควบคุมที่มีประสิทธิภาพมีหรือยัง ถ้ามีแล้วถูกนำมาใช้หรือยัง

2.6.2 หลักจัตุรัสความปลอดภัย

หลักจัตุรัสความปลอดภัย (Safety Square) [14] คือ ปัจจัยสำคัญ 4 ประการที่ร่วมประสานขึ้นเป็นระบบที่มีความปลอดภัยต่อคนงานประกอบด้วยสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยในการทำงาน องค์การเพื่อความปลอดภัยวิธีการทำงานที่ปลอดภัยและการซ่อมบำรุงเพื่อความปลอดภัย โดยผู้ที่รับผิดชอบในการประสานงาน คือผู้บริหารโรงงาน ผู้จัดการโรงงานหรือบุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งให้มีอำนาจหน้าที่สั่งการในด้านความปลอดภัยจากผู้จัดการโรงงาน จัตุรัสความปลอดภัยจึงเป็นเสมือนแนวทางแบบเบ็ดเสร็จในการปฏิบัติงาน เพื่อบรรลุเป้าหมายทางความปลอดภัยของโรงงาน หน้าที่หลัก 4 ประการของฝ่ายบริหารต่องานความปลอดภัย ได้แก่

2.6.2.1 จัดทำสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยในการทำงาน ประกอบด้วยงานหลัก 4 ประการดังนี้

2.6.2.1.1 การจัดวางผังโรงงานให้ปลอดภัย

2.6.2.1.2 การทำฝาครอบเครื่องจักรกล

2.6.2.1.3 การเลือกใช้เครื่องจักรและเครื่องมือกลที่ปลอดภัย

2.6.2.1.4 การใช้วิธีการผลิตที่ปลอดภัย

2.6.2.2 จัดโครงสร้างองค์กรเพื่อสนองต่อความปลอดภัยในการทำงาน และมอบอำนาจในการทำงานที่สร้างความปลอดภัยในการทำงาน อันประกอบด้วยปัจจัย 4 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่

2.6.2.2.1 คณะกรรมการเพื่อความปลอดภัย

2.6.2.2.2 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

2.6.2.2.3 ผู้ประสานงานเพื่อความปลอดภัย

2.6.2.2.4 โปรแกรมเพื่อความปลอดภัย

2.6.2.3 ควบคุมให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างปลอดภัยโดยกระทำเป็น 4 ลักษณะคือ

2.6.2.3.1 การฝึกอบรมคนงานเพื่อทำงานอย่างปลอดภัย

2.6.2.3.2 การตรวจสอบความปลอดภัย

2.6.2.3.3 การจัดประกวดแข่งขันเพื่อความปลอดภัย

2.6.2.3.4 การจัดโปรแกรมปรับปรุงสภาพความปลอดภัย

2.6.2.4 ตรวจติดตามและรักษาไว้ซึ่งระบบเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน 4 ระบบ ดังนี้

2.6.2.4.1 การป้องกันอัคคีภัย

2.6.2.4.2 การดูแลความสะอาด

2.6.2.4.3 การตรวจสอบสภาพโรงงาน

2.6.2.4.4 การตรวจสุขอนามัยของคนงาน

2.6.3 หลักการควบคุมความปลอดภัย

หลักการควบคุมความปลอดภัย 3E [15] ได้กล่าวถึง อุบัติเหตุหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นในโรงงาน มีวิธีป้องกันที่ใช้ได้ผลและกรมโรงงานอุตสาหกรรมใช้หลักการนี้อยู่คือ หลัก 3E ประกอบด้วย Engineering (วิศวกรรมศาสตร์), Education (การศึกษาอบรม), Enforcement (กฎหมาย หรือ ระเบียบข้อบังคับ)

จากหลักการนี้สามารถดำเนินการได้โดยใช้หลักการป้องกันอุบัติเหตุอันตรายในสถานประกอบกิจการเบื้องต้น อันได้แก่ หลักการ 3E [16] คือ

1. การควบคุมทางวิศวกรรม (Engineering) ได้แก่ การนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์มาใช้ในการออกแบบอาคาร เครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงาน และป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ หรือลดอันตรายจากการเกิดอุบัติเหตุลงได้รวมถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทั้งการออกแบบแสงสว่างการควบคุมเสียง ความร้อน ฝุ่น สารเคมีต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับที่มีความปลอดภัยตามมาตรฐานหรือตามที่กฎหมายกำหนด

2. การให้ความรู้ (Education) การให้ความรู้หรือการส่งเสริมศึกษาแก่ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจถึงภัยอันตรายในกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้อง และสามารถปฏิบัติงานอย่างถูกต้องปลอดภัย รวมถึงสามารถป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นทั้งต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจของผู้ปฏิบัติงานและเพื่อนร่วมงานได้เป็นอย่างดีโดยใช้การฝึกอบรม การสนทนา-ความปลอดภัย (Safety Talk) การออกเสียงตามสายการจัดนิทรรศการรณรงค์ด้านความปลอดภัยในการทำงาน

3. การบังคับ (Enforcement) ได้แก่ การออกกฎระเบียบ ข้อปฏิบัติหรือวิธีการปฏิบัติงานตามมาตรฐานเพื่อควบคุมและบังคับให้มีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ถูกต้องตามมาตรฐาน รวมถึงการนำเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการส่งเสริม จูงใจและบังคับให้ผู้ปฏิบัติงานมีความตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

E ตัวไหนสำคัญกว่ากัน คงไม่ใช้ประเด็นปัญหา สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ “การนำหลักการนำ 3E ไปใช้กันอย่างจริงจัง” เพื่อให้การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุและการเสริมสร้างความปลอดภัยได้ผลอย่างชัดเจน

ในการบริหารความปลอดภัย ถึงรัฐบาลจะออกกฎข้อบังคับออกมาแล้วก็ตาม ก็ยังปรากฏการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานเป็นประจำ ฉะนั้นวิธีการสร้างให้เกิดความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการนั้น ต้องเริ่มต้นที่การบริหารงาน โดยมีเป้าหมายจัดระบบงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานอย่างปลอดภัย หน้าที่การบริหารงานด้านความปลอดภัยต้องกำหนดนโยบายและการประสานนโยบายไปสู่การป้องกันและลดอุบัติเหตุให้มีประสิทธิภาพสูงสุด [17]

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้มีความต้องการที่จะศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงาน

พงศ์โชติม์ [18] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องลักษณะบริหารงานความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของไทย เน้นเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป ทั้งที่เป็นของรัฐและเอกชนที่อยู่ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงผลการศึกษา พบว่า

1. อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ยังไม่มีหน่วยงานความปลอดภัยเป็นทางการ แม้ว่าจะมีแต่หัวหน้าความปลอดภัยแต่ยังไม่มีหน่วยงานความปลอดภัยโดยตรง
2. สภาพที่ไม่ปลอดภัย การกระทำที่ไม่ปลอดภัย และอุบัติเหตุมักมีสาเหตุมาจากความบกพร่องในด้านการบริหารงานด้านความปลอดภัยของฝ่ายจัดการ
3. ผู้บริหารมีทัศนคติที่จะแก้ไขการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าการป้องกัน และผู้บริหารละเลยต่อพฤติกรรมความปลอดภัย

เยาวลักษณ์ [19] ได้ทำการศึกษาวิจัยอุบัติภัยจากการทำงานจากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่ประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน ที่มาเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลต่าง ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร จังหวัดสระบุรี จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดปทุมธานี ผลการวิจัยพบว่าผู้ประสบอุบัติเหตุจากการทำงานส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง อายุระหว่าง 21-29 ปี ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในสถานประกอบกิจการขนาดเล็กและทำงานเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน ผู้ประสบอุบัติเหตุจากการทำงานส่วนมากจะมีอายุการทำงานต่ำกว่า 1 ปี ทำงานสัปดาห์ละ 6 วัน ไม่ค่อยทำงานนอกเวลา วิธีการทำงานทั้งนั่งและยืนทำงาน มีสภาพร่างกายและจิตใจปกติไม่เคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือเครื่องจักร เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแต่เคยได้รับคำชี้แจงเกี่ยวกับงาน สถานประกอบกิจการส่วนใหญ่ไม่มีเครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร และไม่มีเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลผู้ประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน โดยมีสาเหตุมาจากความประมาทและยังมีสภาพแวดล้อมที่ไม่น่าพึงพอใจ เช่น มีเสียงดัง มีฝุ่นละอองมาก โดยสถานประกอบกิจการส่วนใหญ่จะมีการแก้ไขอันตรายต่าง ๆ มีการบังคับให้ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย

ศรัณย์ [20] ทำการศึกษาสาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติภัยกับผู้ใช้แรงงานในโรงงานอุตสาหกรรมภายใต้ปัจจัย 4 ด้านคือสาเหตุที่เกิดจากความบกพร่องของผู้ใช้แรงงานความบกพร่องของเครื่องมือเครื่องจักร สภาพแวดล้อมในการทำงาน และสภาพการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน สาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์รองลงมาคือสภาพการทำงานของผู้ใช้แรงงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน และการบริหารความปลอดภัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. สาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติภัยจากเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ไม่ได้รับการดูแลรักษาเป็นประจำ

2. สาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติภัยจากสภาพการทำงานของผู้ใช้แรงงาน คือ การดื่มเหล้า หรือการเสพยาเสพติดเข้ามาทำงาน

3. สาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติภัยจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน คือ ทำงานกับสารเคมีโดยไม่มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมี

4. สาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติภัยจากการบริหารความปลอดภัยคือไม่มีการฝึกอบรมเรื่องความปลอดภัยจากการที่ได้ทำการศึกษาทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นประเด็นเรื่องปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดสภาวะความไม่ปลอดภัย และประเด็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนางานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นหลัก แต่ในประเด็นเรื่องการพัฒนาบุคคลในระดับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งถือว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงนั้นพบว่ายังมีการศึกษาไม่มาก ดังนั้นการศึกษาวิเคราะห์ในบทต่อไปเน้นการศึกษาวิเคราะห์บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นหลัก และพร้อมกันนั้นก็จะศึกษาองค์ประกอบแวดล้อมอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยสนับสนุนความสำเร็จในการปฏิบัติภารกิจของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานต่อไป

Anjum [21] ศึกษาการบาดเจ็บของคนงานในโรงงานน้ำตาลในประเทศปากีสถาน พบว่าสาเหตุเป็นผลจากการขาดมาตรการด้านความปลอดภัยไม่มีการฝึกอบรมและการศึกษาที่เหมาะสม เครื่องจักรไม่มีฝาครอบป้องกันซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งในการบาดเจ็บ เกิดเสียงและการสั่นสะเทือนที่มากเกินไปของชิ้นส่วนเครื่องจักร ในส่วนของการระบายอากาศและแสงสว่างยังไม่ดีส่งผลเสียต่อสุขภาพคนงาน จากการทดสอบพบว่าคุณภาพน้ำดื่มมีการเจือปน ซึ่งการบาดเจ็บของคนงานสามารถลดลงได้โดยใช้มาตรการความปลอดภัยขั้นพื้นฐานและปรับเปลี่ยนการออกแบบที่มีอยู่ตามมาตรฐานการยศาสตร์และอาชีวอนามัย

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินการศึกษาความปลอดภัยสภาวะการทำงานด้านความร้อน แสงสว่าง และเสียง ตามกฎหมายในประเทศไทย โดยเน้นการวิเคราะห์ค่าความร้อน แสงสว่างและเสียง เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมสภาวะการทำงานภายในโรงงานอุตสาหกรรมให้มีความปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการ

ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1 การตรวจวัดความร้อน (Wet Bulb Globe Temperature: WBGT)

ทำการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิชนิด Heat Stress Monitor รายงานการตรวจวัดเป็นอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature : WBGT) หน่วยเป็น °C

โดยการนำค่าดัชนี WBGT ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานซึ่งกำหนดไว้สำหรับงานเบา งานปานกลาง และงานหนัก ในการคำนวณภาระงานจะพิจารณาจากลักษณะการทำงานและระยะเวลาในการทำงานที่สัมผัสกับความร้อน แล้วนำค่ามาเปรียบเทียบตามมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ระดับความร้อน WBGT ในสภาพแวดล้อมการทำงาน

ลักษณะงาน	อุณหภูมิ WBGT ในสภาพแวดล้อมการทำงาน (°C)
งานหนัก	≤ 30
งานปานกลาง	≤ 32
งานเบา	≤ 34

หมายเหตุ : ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

3.2 การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง

ทำการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง (LUX Meter) รายงานการตรวจวัดเป็นหน่วยเป็น LUX โดยการนำค่ามาเปรียบเทียบตามมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3-2 ความเข้มของแสงสว่าง ความละเอียดของงานที่ปฏิบัติ

ความละเอียดของงานที่ปฏิบัติ	ความเข้มของแสงสว่าง (LUX)
ไม่ต้องการความละเอียด	≥ 100
ความละเอียดน้อยมาก	≥ 200 หรือ 300
ความละเอียดน้อย	≥ 400 หรือ 500
ความละเอียดปานกลาง	≥ 600
ความละเอียดสูง	≥ 800 หรือ 1200
ความละเอียดสูงมาก	≥ 1600
ความละเอียดสูงพิเศษ	≥ 2400

หมายเหตุ : ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

3.3 การวัดระดับเสียง (Sound Level Meter)

เพื่อประเมินระดับความเสียงดังที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับขณะปฏิบัติงาน ทำการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจระดับเสียงชนิด Integrated Sound Level Meter โดยตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมง (Leq 1 hr.) และบันทึกระดับเสียงได้ต่อเนื่องตลอดเวลา 8 ชั่วโมง รายงานผลการตรวจวัด

เป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ยทุก 1 ชั่วโมง (Leq 1 hr.), ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง (TWA 8 hrs.) และค่าระดับเสียงสูงสุด หน่วยเป็น dBA

การนำค่าระดับเสียงตลอดระยะเวลาการทำงานที่คนงานสัมผัสมาคำนวณเพื่อหาระดับความเสียงดังเฉลี่ยและนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน โดยระดับเสียงตลอดเวลาการทำงาน (Time Weighted Average: TWA) ไม่เกิน 85 เดซิเบล (เอ) ตลอดระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวันไม่เกิน 8 ชั่วโมง

หมายเหตุ : ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

3.4 การตรวจสภาวะการทำงานทั่วไปของโรงงาน

การศึกษาปัจจัยเสี่ยง สาเหตุด้านอื่น ๆ นอกจากปัญหาสภาพแวดล้อมในโรงงาน เช่น การปฏิบัติงานของพนักงาน โดยอิงตามหลักการของการยศาสตร์และอาชีวอนามัย

ตารางที่ 3-3 ข้อกำหนดสำคัญของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ในประเทศไทย

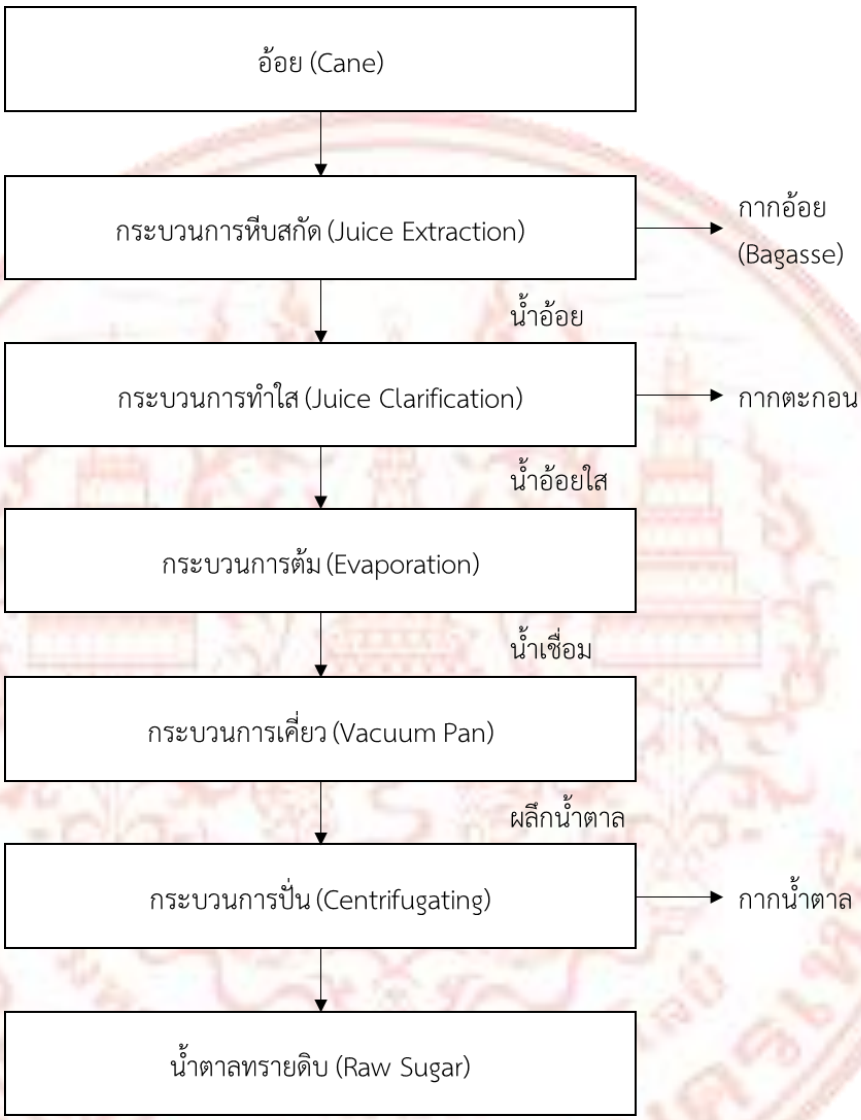
ข้อกำหนดสำคัญในกฎหมาย	ความร้อน	แสงสว่าง	เสียง
ค่ามาตรฐาน	ระดับความร้อน 30.0, 32.0 หรือ 34.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับความหนักเบาของงาน	กำหนดค่ามาตรฐานความเข้มของการส่องสว่างตามพื้นที่หรือความละเอียดของงาน	ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงใน หนึ่ง วันไม่เกิน 85 เดซิเบล (เอ)
วิธีการตรวจวัด	ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของ Occupational Safety & Health Administration (OSHA) มาตรฐานของ National Institute Occupational Safety and Health (NIOSH) หรือวิธีอื่นใดที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ		

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ข้อกำหนดสำคัญในกฎหมาย	ความร้อน	แสงสว่าง	เสียง
ข้อกำหนดในการตรวจวัด	1. ตรวจวัดและจัดทำรายงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง 2. ตรวจวัดในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ และมีระดับความร้อนสูง 3. ตรวจวัดในเดือนที่มีอากาศร้อนของปี	1. ตรวจวัดและจัดทำรายงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง 2. ตรวจวัดในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ และมีความเข้มของการส่องสว่างต่ำ	1. ตรวจวัดและจัดทำรายงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง 2. ตรวจวัดในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ และมีระดับเสียงสูง
มาตรฐานในการควบคุม หรือป้องกัน กรณีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐาน	1. ติดประกาศเตือนให้ทราบถึงบริเวณที่มีความร้อนสูงเกินมาตรฐาน 2. ปรับปรุงแก้ไขให้บริเวณปฏิบัติงานมีระดับความร้อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หากไม่สามารถควบคุมได้ต้องจัดหาและจัดให้มีการอบรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	ป้องกันมิให้มีแสงตรง หรือแสงสะท้อนส่องเข้าตาคนงานในการปฏิบัติงาน	1. ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 140 เดซเบล 2. ปิดประกาศเตือนให้ทราบถึงบริเวณที่มีเสียงดังเกินมาตรฐาน
ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องทำการตรวจวัด	กำหนดในบัญชีที่ 1 ท้ายประกาศ	โรงงานจำพวกที่ 3 ทุกประเภท	กำหนดในบัญชีที่ 2 ท้ายประกาศ

3.5 การศึกษากระบวนการผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.5.1 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายดิบ



ภาพที่ 3-2 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายดิบ

3.5.1.1 การเก็บเกี่ยวอ้อย (Harvesting) ขั้นตอนแรกในกระบวนการผลิตน้ำตาลคือการเก็บเกี่ยวอ้อยหรือหัวบีท อ้อยมักปลูกในเขตร้อน ในขณะที่ชูการ์บีตปลูกในเขตอบอุ่น กระบวนการเก็บเกี่ยวจะทำในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากจะทำให้ง่ายต่อการตัดพืชเมื่อดินแห้ง ต้นไม้ถูกตัดใกล้กับพื้นดินโดยทิ้งรากไว้เบื้องหลัง

3.5.1.2 การสกัดน้ำอ้อย (Juice Extraction) ทำการสกัดน้ำอ้อยโดยผ่านอ้อยเข้าไปในชุดลูกหีบ (4-5 ชุด) และกากอ้อยที่ผ่านการสกัดน้ำอ้อยจากลูกหีบชุดสุดท้าย จะถูกนำไปเป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ภายในเตาหม้อไอน้ำ เพื่อผลิตไอน้ำมาใช้ในกระบวนการผลิต และน้ำตาลทราย

3.5.1.3 การทำความสะอาด หรือทำใสน้ำอ้อย (Juice Purification) น้ำอ้อยที่สกัดได้ทั้งหมดจะเข้าสู่กระบวนการทำใส เนื่องจากน้ำอ้อยมีสิ่งสกปรกต่าง ๆ จึงต้องแยกเอาส่วนเหล่านี้ออกโดยผ่านวิธีทางกล เช่น ผ่านเครื่องกรองต่าง ๆ และวิธีทางเคมี เช่น โดยให้ความร้อน และผสมปูนขาว

3.5.1.4 การต้ม (Evaporation) น้ำอ้อยที่ผ่านการทำใสแล้วจะถูกนำเข้าสู่ชุดหม้อต้ม (Multiple Evaporator) เพื่อระเหยเอาน้ำออก (ประมาณ 70 %) โดยน้ำอ้อยข้นที่ออกมาจากหม้อต้มลูกสุดท้าย เรียกว่า น้ำเชื่อม (Syrup)

3.5.1.5 การเคี่ยว (Crystallization) น้ำเชื่อมที่ได้จากการต้มจะถูกนำเข้าหม้อเคี่ยวระบบสุญญากาศ (Vacuum Pan) เพื่อระเหยน้ำออกจนน้ำออกจนน้ำเชื่อมถึงจุดอิ่มตัว ที่จุดนี้ผลึกน้ำตาลจะเกิดขึ้นมา โดยที่ผลึกน้ำตาล และกากน้ำตาลที่ได้จากการเคี่ยวนี้รวมเรียกว่า แมสิควิท (Massecuite)

3.5.1.6 การปั่นแยกผลึกน้ำตาล (Centrifugating) แมสิควิทที่ได้จากการเคี่ยวจะถูกนำไปปั่นแยกผลึกน้ำตาลออกจาก กากน้ำตาล โดยใช้เครื่องปั่น (Centrifugal) ผลึกน้ำตาลที่ได้นี้จะเป็นน้ำตาลดิบ

3.5.2 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์

ภาพที่ 3-3 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์

1. การละลายน้ำตาล (Remelts Sugar) นำน้ำตาลดิบมาผสมกับน้ำร้อน หรือน้ำเหลืองจากการปั่นละลาย (Green Molasses) น้ำตาลดิบที่ผสมนี้เรียกว่า แมกม่า (Magma) และแมกม่านี้จะถูกนำไปปั่นละลายเพื่อล้างคราบน้ำเหลือง หรือกากน้ำตาลออก

2. การทำความสะอาด และฟอกสี (Clarification) น้ำเชื่อมที่ได้จากหม้อปั่นละลาย (Affinated Syrup) จะถูกนำไปละลายอีกครั้งเพื่อละลายผลึกน้ำตาลบางส่วนที่ยังละลายไม่หมดจากการปั่น และผ่านตะแกรงกรองเข้าผสมกับปูนขาว เข้าฟอกสีโดยผ่านเข้าไปในหม้อฟอก (ปัจจุบันนิยมใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวฟอก) จากนั้นจะผ่านเข้าสู่การกรองโดยหม้อกรองแบบใช้แรงดัน (Pressure Filter) เพื่อแยกตะกอนออก และน้ำเชื่อมที่ได้จะผ่านไปฟอกเป็นครั้งสุดท้ายโดยกระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ (Ion Exchange Resin) จะได้น้ำเชื่อมบริสุทธิ์ (Fine Liquor)

3. การเคี่ยว (Crystallization) น้ำเชื่อมบริสุทธิ์ที่ได้จะถูกนำเข้าหม้อเคี่ยวระบบ สุญญากาศ (Vacuum Pan) เพื่อระเหยน้ำออกจนน้ำเชื่อมถึงจุดอิ่มตัว

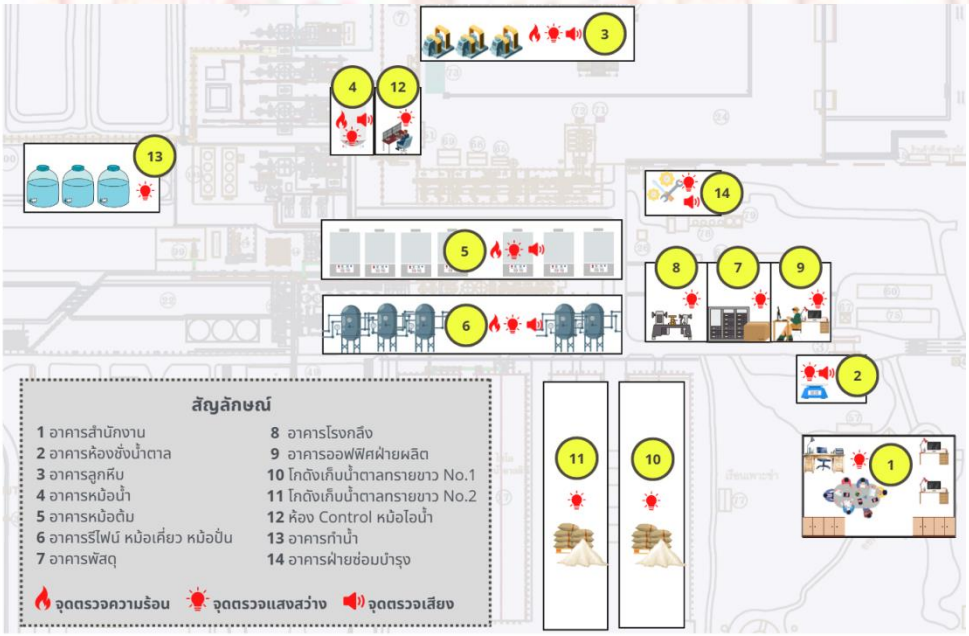
4. การปั่นแยกผลึกน้ำตาล (Centrifugating) แมสสิควิทที่ได้จากการเคี่ยวจะถูกนำไปปั่นแยกผลึกน้ำตาลออกจากกากน้ำตาล โดยใช้เครื่องปั่น (Centrifugal) ผลึกน้ำตาลที่ได้นี้จะเป็น น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์และน้ำตาลทรายขาว

5. การอบ (Drying) ผลึกน้ำตาลบริสุทธิ์และน้ำตาลทรายขาวที่ได้จากการปั่นก็จะเข้าหม้ออบ (Dryer) เพื่อไล่ความชื้นออก แล้วบรรจุกระสอบเพื่อจำหน่าย

6. การบรรจุ (Packing) นำน้ำตาลที่ผ่านการอบมาบรรจุกระสอบโดยการชั่งน้ำหนัก แล้วทำการเย็บกระสอบเพื่อจัดเก็บในโกดังน้ำตาลและแยกชนิดของน้ำตาลที่ผลิตได้

3.5.3 รายการการตรวจวัด

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงาน กระบวนการผลิตและการประกอบกิจการของโรงงาน มีรายการการตรวจวัด ดังนี้



ภาพที่ 3-3 แผนผังโรงงาน และการกำหนดจุดในการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 3-4 บริเวณพื้นที่และรายการตรวจสอบความปลอดภัยสภาวะการทำงานในโรงงาน

ลำดับ	บริเวณพื้นที่ในโรงงาน/ กระบวนการผลิต	รายการตรวจสอบ ความปลอดภัยสภาวะการทำงาน
1	อาคารสำนักงาน	แสงสว่าง
2	อาคารห้องชั่งน้ำตาล	แสงสว่าง และเสียง
3	อาคารลูกหีบ	ความร้อน แสงสว่าง และเสียง
4	อาคารหม้อน้ำ	ความร้อน แสงสว่าง และเสียง
5	อาคารหม้อต้ม	ความร้อน แสงสว่าง และเสียง
6	อาคารรีไฟน์ หม้อเคี่ยว หม้อปั่น	ความร้อน แสงสว่าง และเสียง
7	อาคารพัสดุ	แสงสว่าง
8	อาคารโรงกลึง	แสงสว่าง
9	อาคารออฟฟิศฝ่ายผลิต	แสงสว่าง
10	โกดังเก็บน้ำตาลทรายขาว No.1	แสงสว่าง
11	โกดังเก็บน้ำตาลทรายขาว No.2	แสงสว่าง
12	ห้อง Control หม้อไอน้ำ	แสงสว่าง
13	อาคารทำน้ำ	แสงสว่าง
14	อาคารฝ่ายซ่อมบำรุง	แสงสว่าง และเสียง

3.6 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ของพนักงาน เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน

โดยการกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วยปัจจัยดังนี้

3.6.1 กลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือพนักงานในโรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่งในประเทศไทย ในจังหวัดสระแก้ว จำนวนพนักงานในบริษัทมีจำนวน 102 คน (N = 105) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยการคำนวณจากสูตรของ Taro Yamane

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ของโรงงานกลุ่มเป้าหมาย

N คือ จำนวนประชากร ของโรงงานกลุ่มเป้าหมาย

e คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง โดยคิดที่ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่น 95%)

เมื่อแทนค่าลงในสมการ (3-1)

$$n = \frac{105}{1 + 105(0.05)^2} = 83.17$$

ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จากการคำนวณจากสูตรของ Taro Yamane คือ 84 ราย

3.6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.6.2.1 ปัจจัยด้านบุคคล คือคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) รวมจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์การทำงาน ลักษณะงานที่ปฏิบัติ และปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน

3.6.2.2 ความคิดเห็นซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับประเมินระดับการรับรู้ ความเข้าใจถึงด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.6.2.2.1 การรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale) 6 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3.6.2.2.2 การรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale) 6 ระดับ จำนวน 4 ข้อ

3.6.2.2.3 การรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale) 6 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3.6.2.3 ข้อเสนอแนะทั่วไปที่เกี่ยวกับระบบความปลอดภัย รวมถึงสวัสดิการที่อาจส่งเสริมศักยภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Opened) ให้เขียนตอบแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.6.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล และการจัดทำข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาดำเนินการโดยการส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างโดยตรง และทำการรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3.6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล รวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

3.6.4.1 ปัจจัยด้านบุคคล ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ คือ ค่าความถี่ร้อยละ

3.6.4.2 ความคิดเห็นซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับประเมินระดับการรับรู้ ความเข้าใจถึงด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.6.4.2.1 การรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale) 6 ระดับ ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.6.4.2.2 การรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale) 6 ระดับ ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.6.4.2.3 การรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า (Rating scale) 6 ระดับ ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5.4.3 ข้อเสนอแนะทั่วไปที่เกี่ยวกับระบบความปลอดภัย รวมถึงสวัสดิการที่อาจช่วยเพิ่มศักยภาพในการทำงาน ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Opened) ให้เขียนตอบแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และนำมาสรุปเรียบเรียงผล

3.6.5 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

3.5.5.1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม หรือสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งเป็นการวัดทางสถิติที่ใช้ในการประเมินความสอดคล้องภายใน หรือความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม/แบบสำรวจ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยค่าที่สูงกว่าจะบ่งบอกถึงระดับความสอดคล้องภายในที่สูงขึ้น

$$\alpha = \left(\frac{k \rightarrow 1}{k - 1} - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3\text{-}2)$$

เมื่อ

α คือ ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม

k คือ จำนวนแบบสอบถาม

S_i^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

S_t^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.6.5.2 ร้อยละ (Percentage) เป็นสถิติพื้นฐาน ซึ่งมีลักษณะของการแจกแจงนับเป็นความถี่

$$P = \frac{(Ax100)}{n} \quad (Ax100) \quad (3\text{-}3)$$

เมื่อ

P คือ ค่าร้อยละ

A คือ จำนวนที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบ

n คือ จำนวนทั้งหมดของข้อมูล

3.6.5.3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean : $\bar{X}$) จากคะแนนที่แจกแจงความถี่แล้ว ข้อมูลจะมีระดับการวัดแบบอันตรภาคหรือแบบอันตราส่วน

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad \sum X \quad (3\text{-}4)$$

เมื่อ

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนทั้งหมดของข้อมูล

3.6.5.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ข้อมูลที่มีการแจกแจงความถี่แล้ว ซึ่งเป็นการวัดการกระจายของคะแนนรวมค่าเฉลี่ย

$$S.D. = \sqrt{\left(\frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2)}{n\left(n - 1\right)} \right)} \quad (3\text{-}5)$$

เมื่อ

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ คะแนนรายข้อ

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนทั้งหมดของข้อมูล

สำหรับมาตรฐานพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณ โดยใช้หลักการ Likert Scale กำหนดขนาดของชั้นจากค่าคะแนนเฉลี่ยช่วงชั้น (Weight Score)

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} \quad (3\text{-}6)$$

ตารางที่ 3-5 สรุปการใช้วิธีทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล	**ลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูล**	**วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล**
ด้านบุคคล		
เพศ อายุ ประสบการณ์การทำงาน ลักษณะงานที่ปฏิบัติ และปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน	ตรวจสอบรายการ (Check list)	ความถี่สรุปเป็นร้อยละ
ความคิดเห็นซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับประเมินระดับการรับรู้ ความเข้าใจถึงด้านต่าง ๆ		
การรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย	ประมาณค่า (Rating scale)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
การรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย	ประมาณค่า (Rating scale)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
การรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย	ประมาณค่า (Rating scale)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ข้อเสนอแนะ		
ข้อเสนอแนะทั่วไปที่เกี่ยวกับระบบความปลอดภัย รวมถึงสวัสดิการที่อาจช่วยเพิ่มศักยภาพในการทำงาน	สอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Opened)	ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและสรุปผลเป็นความเรียง

บทที่ 4
ผลการทดลอง

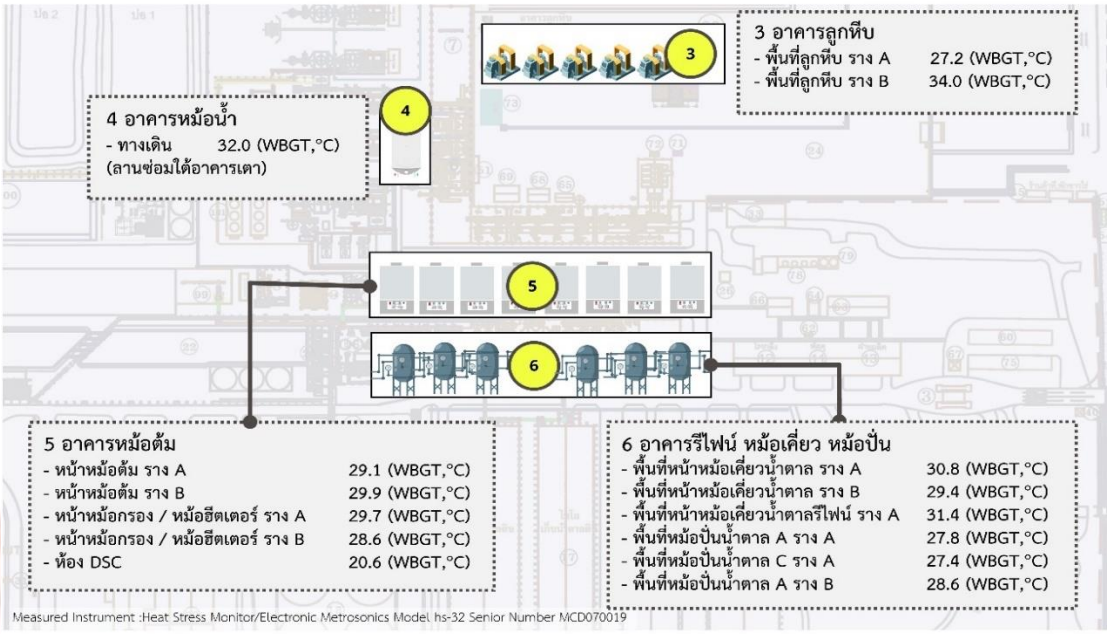
4.1 การตรวจวัดระดับความร้อน

ทำการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิชนิด Heat Stress Monitor รายงานการตรวจวัดเป็นอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature : WBGT) หน่วยเป็น °C

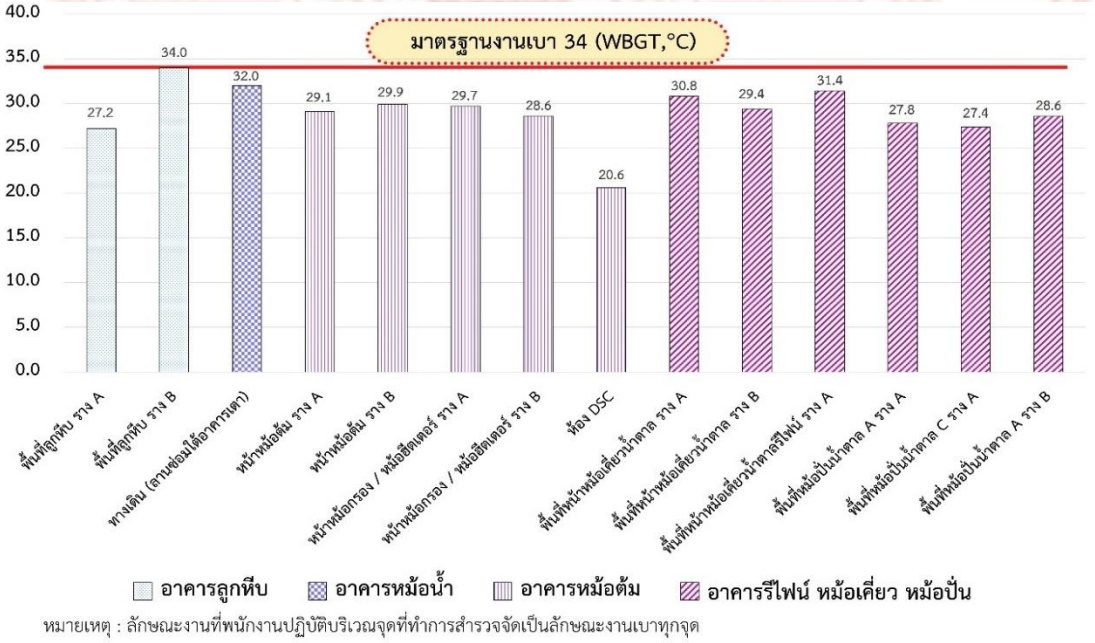
ตารางที่ 4-1 ผลการตรวจวัดระดับความร้อน

ลำดับ	จุดตรวจวัด	ผลการตรวจวัด (WBGT,°C)	ค่ามาตรฐาน (WBGT,°C)
1	อาคารลูกหีบ - พื้นที่ลูกหีบ ราง A - พื้นที่ลูกหีบ ราง B	 27.2 34.0	34 (งานเบา)
2	อาคารหม้อน้ำ - ทางเดิน (ลานซ่อมใต้อาคารเตา)	 32	
3	อาคารหม้อต้ม - หน้าหม้อต้ม ราง A - หน้าหม้อต้ม ราง B - หน้าหม้อกรอง / หม้อฮีตเตอร์ ราง A - หน้าหม้อกรอง / หม้อฮีตเตอร์ ราง B - ห้อง DSC	 29.1 29.9 29.7 28.6 20.6	
4	อาคารรีไฟน์ หม้อเคี่ยว หม้อปั่น - พื้นที่หน้าหม้อเคี่ยวน้ำตาล ราง A - พื้นที่หน้าหม้อเคี่ยวน้ำตาล ราง B - พื้นที่หน้าหม้อเคี่ยวน้ำตาลรีไฟน์ ราง A - พื้นที่หม้อปั่นน้ำตาล A ราง A - พื้นที่หม้อปั่นน้ำตาล C ราง A - พื้นที่หม้อปั่นน้ำตาล A ราง B	 30.8 29.4 31.4 27.8 27.4 28.6	

Measured Instrument :Heat Stress Monitor/Electronic Metrosonics Model hs-32 Senior Number MCD070019



ภาพที่ 4-1 ผลการตรวจวัดระดับความร้อน



ภาพที่ 4-2 ผลการตรวจวัดระดับความร้อน เทียบกับมาตรฐาน

หมายเหตุ : ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

จากการศึกษาระดับความร้อนในการทำงานทุกบริเวณมีลักษณะงานอยู่ในมาตรฐานงานเบาทั้งหมด และพบว่าทุกบริเวณที่ทำการสำรวจมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด แต่บางพื้นที่มีค่าที่ใกล้เคียงมาตรฐาน หากในกรณีปฏิบัติงานในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูงกว่าในช่วงที่ทำการสำรวจ มีความเป็นไปได้ว่าสภาวะการทำงานนั้นอาจเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด เพื่อเป็นการลดผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานอาจทำการเพิ่มพัดลมระบายอากาศเพื่อช่วยให้อากาศถ่ายเท มีการใช้ฉนวนหุ้นแหล่งกำเนิดความร้อน เช่น ใช้ฉนวนบุท่อน้ำร้อนหม้อไอน้ำเพื่อเป็นการลดการแผ่รังสีและการพาความร้อน มีการใช้ฉากป้องกันรังสีความร้อนเช่นการใช้ฉากกั้นระหว่างแหล่งกำเนิดและผู้ปฏิบัติงาน มีการสลับให้ไปทำงานในบริเวณที่มีอุณหภูมิที่ไม่สูง นอกจากนี้ควรจัดให้มีสวัสดิการในด้านน้ำดื่มเย็น ไว้บริเวณในพื้นที่ใกล้เคียงที่จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้

ภาพที่ 4-3 ท่อน้ำร้อนที่ไม่มีฉนวนบุ (ซ้าย) และท่อน้ำร้อนที่ใช้ฉนวนบุท่อ (ขวา)

4.2 การตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง

ทำการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง (LUX Meter) รายงานการตรวจวัดเป็นหน่วยเป็น LUX

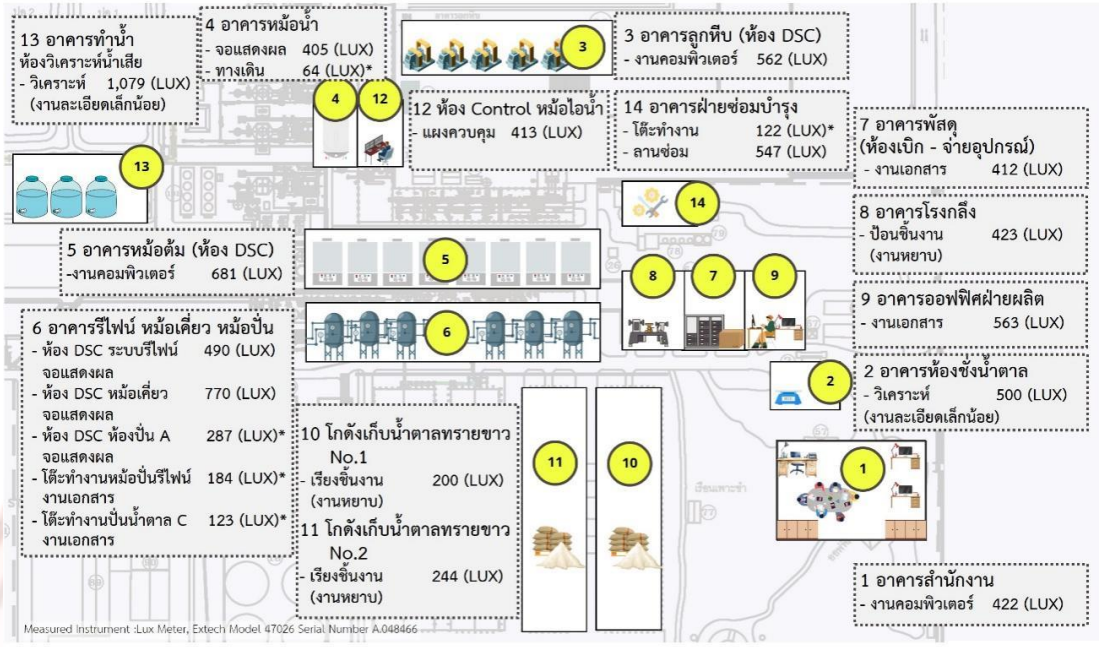
ตารางที่ 4-2 ผลการตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง

ลำดับ	จุดตรวจวัด	ชนิดของงาน	ผลการตรวจวัด (LUX)	ค่ามาตรฐาน (LUX)
1	อาคารสำนักงาน	งานคอมพิวเตอร์	422	400 - 500
2	อาคารห้องชั่งน้ำตาล	วิเคราะห์ (งานละเอียดเล็กน้อย)	500	400 - 500
3	อาคารลูกหีบ (ห้อง DSC)	จอแสดงผล	562	400 - 500
4	อาคารหม้อน้ำ - ห้อง DSC - ทางเดิน	 จอแสดงผล ทางเดิน	 405 64	 400 - 500 100

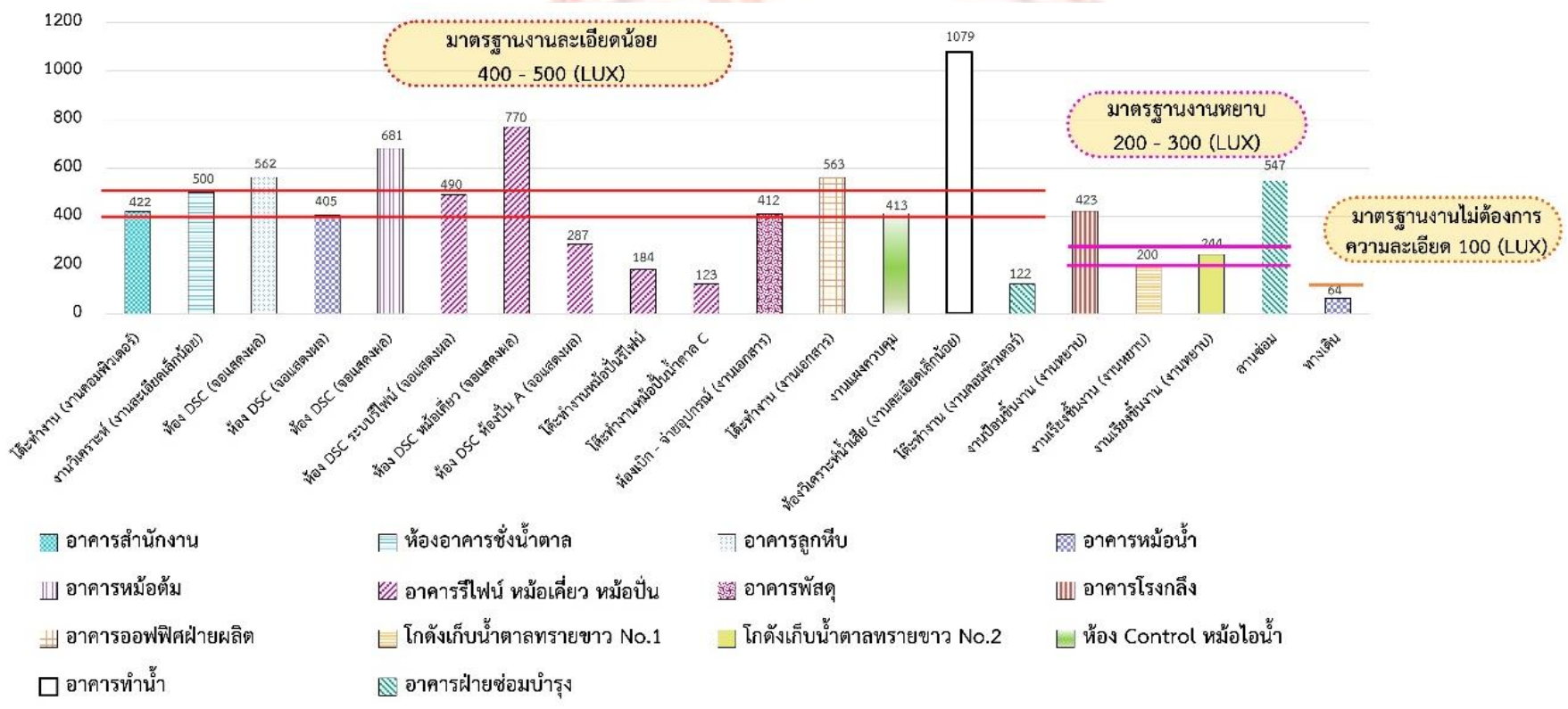
ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ลำดับ	จุดตรวจวัด	ชนิดของงาน	ผลการตรวจวัด (LUX)	ค่ามาตรฐาน (LUX)
5	อาคารหม้อต้ม (ห้อง DSC)	จอแสดงผล	681	400 - 500
6	อาคารรีไฟน์ หม้อเคี่ยว หม้อปั่น - ห้อง DSC ระบบรีไฟน์ - ห้อง DSC หม้อเคี่ยว - ห้อง DSC ห้องปั่น A - โต๊ะทำงานหม้อปั่นรีไฟน์ - โต๊ะทำงานปั่นน้ำตาล C	 จอแสดงผล จอแสดงผล จอแสดงผล งานเอกสาร งานเอกสาร	 490 770 287* 184* 123*	400 - 500
7	อาคารพัสดุ (ห้องเบิก - จ่ายอุปกรณ์)	งานเอกสาร	412	400 - 500
8	อาคารโรงกลึง	ป้อนชิ้นงาน (งานหยาบ)	423	200 - 300
9	อาคารออฟฟิศฝ่ายผลิต	งานเอกสาร	563	400 - 500
10	โกดังเก็บน้ำตาลทรายขาว No.1	เรียงชิ้นงาน (งานหยาบ)	200	200 - 300
11	โกดังเก็บน้ำตาลทรายขาว No.2	เรียงชิ้นงาน (งานหยาบ)	244	200 - 300
12	ห้อง Control หม้อไอน้ำ	แผงควบคุม	413	400 - 500
13	อาคารทำน้ำ - ห้องวิเคราะห์น้ำเสีย	วิเคราะห์ (งานละเอียดเล็กน้อย)	1,079	400 - 500
14	อาคารฝ่ายซ่อมบำรุง - โต๊ะทำงาน - ลานซ่อม	 งานคอมพิวเตอร์ ซ่อมบำรุง	 122* 547	 400 - 500 200 - 300

Measured Instrument :Lux Meter, Extech Model 47026 Serial Number A.048466



ภาพที่ 4-4 ผลการตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง



ภาพที่ 4-5 ผลการตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง เทียบกับมาตรฐาน

หมายเหตุ : ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

จากการศึกษาระดับความสว่างในการทำงานพบว่า บริเวณที่ทำการสำรวจส่วนใหญ่มีความเข้มของแสงสว่างอยู่ในเกณฑ์ตามมาตรฐาน แต่มีบางจุดที่ยังคงมีแสงสว่างไม่เพียงพอ ได้แก่

อาคารรีไฟน์ หม้อเคี่ยว หม้อปั่น

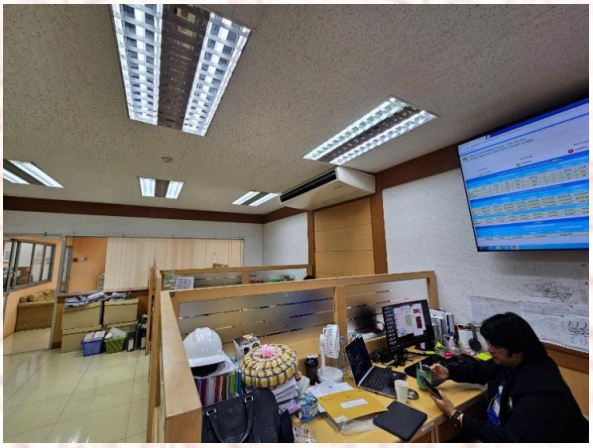
1. ห้อง DSC ห้องปั้น A เนื่องจากหลอดไฟขุ่นมัว
2. โต๊ะทำงานหม้อปั่นรีไฟน์ เนื่องจากหลอดไฟไม่ตรงตำแหน่ง
3. โต๊ะทำงานหม้อปั่นน้ำตาล C เนื่องจากหลอดไฟไม่ตรงตำแหน่ง

อาคารซ่อมบำรุง

1. โต๊ะทำงาน เนื่องจากหลอดไฟไม่ตรงตำแหน่ง

อาคารหม้อน้ำ

1. ทางเดินภายในอาคาร เนื่องจากหลังคาโปร่งแสงที่ช่วยรับแสงจากธรรมชาติค่อนข้างขุ่นมัวจึงรับเข้ามาภายในอาคารได้น้อย



ภาพที่ 4-6 บริเวณที่ติดหลอดไฟไม่ตรงตำแหน่งกับผู้ปฏิบัติงาน

ภาพที่ 4-7 หลังคาโปร่งแสงขุ่นมัว

ข้อเสนอแนะสำหรับบริเวณที่มีความเข้มแสงไม่เพียงพอ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้และควรมีการปรับปรุง เช่น

1. การลดระดับความสูงของดวงไฟให้อยู่ในระยะที่สามารถให้แสงสว่างเพียงพอหรือติดหลอดไฟเฉพาะจุดในบริเวณที่มีความเข้มของแสงสว่างไม่เพียงพอ เพื่อเพิ่มแสงสว่าง ณ จุดที่ทำงาน

2. วางผังโต๊ะทำงานของพนักงานให้ตรงตามแนวการติดตั้งหลอดไฟหรือ ติดตั้งตามโคมไฟบริเวณโต๊ะที่มีแสงไม่เพียงพอ

3. ทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนหลอดไฟ รวมทั้งผิวฝ้าเพดานหน้าต่างช่องแสง ตรวจสอบอายุการใช้งาน ดูแลและทำการเปลี่ยนหลอดไฟที่หมดอายุ

4. ติดหลอดไฟหรือใช้แสงสว่างจากธรรมชาติช่วยในการเพิ่มแสงสว่าง

5. ซ่อมแซมหลอดไฟและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดีเป็นหลอดไฟที่หมดอายุการใช้งาน และควรจัดให้มี การตรวจสอบดูแลหลอดไฟ ตรวจอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ

เมื่อทำการปรับปรุงแล้วควรทำการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณที่พื้นที่การทำงานเป็นประจำทุกปีเพื่อให้แน่ใจว่าความเข้มของแสงสว่างมีค่าอยู่ในเกณฑ์ตามที่มาตรฐานกำหนด

4.3 การตรวจวัดระดับเสียง

ทำการตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจระดับเสียงชนิด Integrated Sound Level Meter โดยตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมง และบันทึกระดับเสียงได้ต่อเนื่องตลอดเวลา 8 ชั่วโมง รายงานผลการตรวจวัดเป็น ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และค่าระดับเสียงสูงสุด หน่วยเป็น dBA

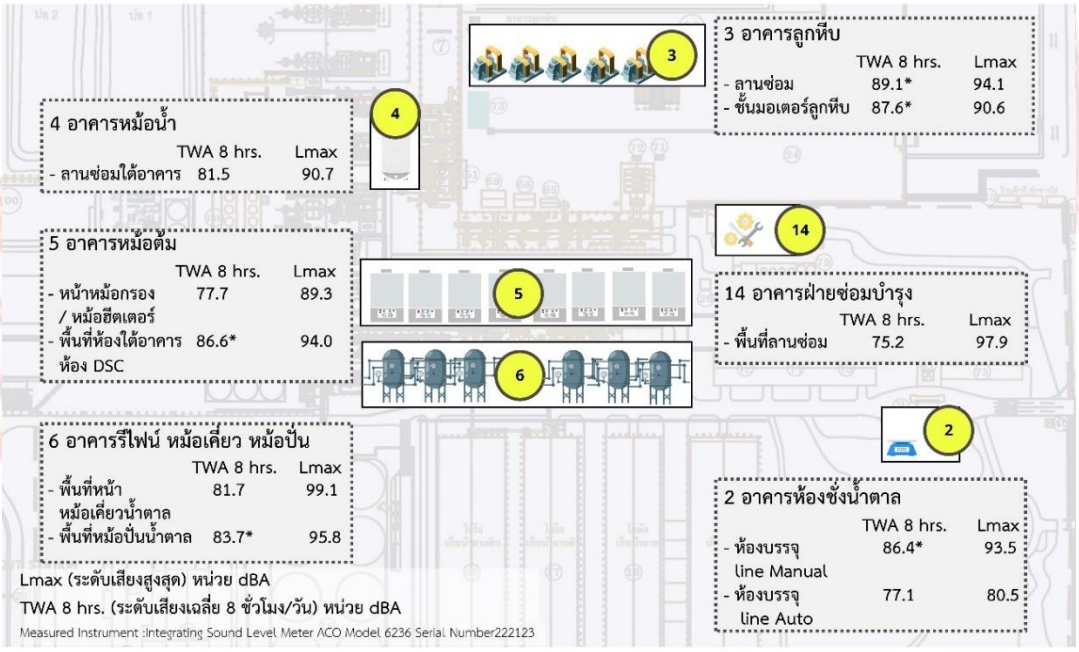
ตารางที่ 4-3 ผลการตรวจวัดระดับเสียง

ลำดับ	จุดตรวจวัด	ผลการตรวจวัด (dBA)		ค่ามาตรฐาน (dBA)
		ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง/วัน	ระดับเสียงสูงสุด (Lmax)	
1	อาคารห้องชั่งน้ำตาล - ห้องบรรจุ line Manual - ห้องบรรจุ line Auto	 86.4* 77.1	 93.5 80.5	ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง 85 dBA ระดับเสียงสูงสุด (Lmax) 115 dBA
2	อาคารหม้อน้ำ - ลานซ่อมใต้อาคาร	 81.5	 90.7	
3	อาคารหม้อต้ม - หน้าหม้อกรอง / หม้อฮีตเตอร์ - พื้นที่ห้องใต้อาคาร ห้อง DSC	 77.7 86.6*	 89.3 94.0	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

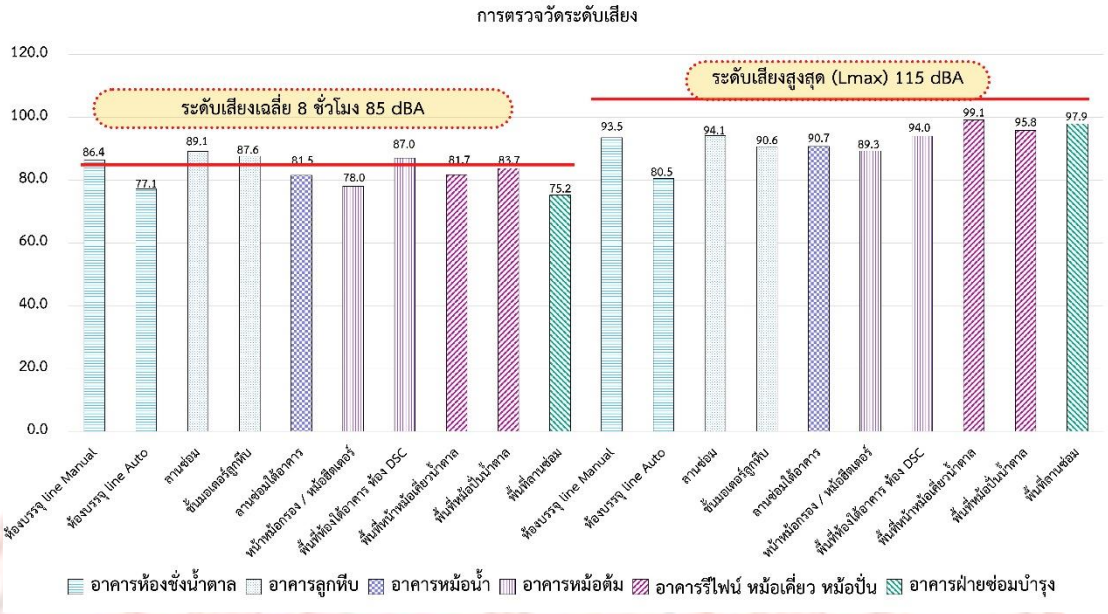
ลำดับ	จุดตรวจวัด	ผลการตรวจวัด (dBA)		ค่ามาตรฐาน (dBA)
		ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง/วัน	ระดับเสียงสูงสุด (Lmax)	
4	อาคารรีไฟน์ หม้อเคี่ยว หม้อปั่น - พื้นที่หน้าหม้อเคี่ยวน้ำตาล - พื้นที่หม้อปั่นน้ำตาล	 81.7 83.7	 99.1 95.8	
5	อาคารฝ่ายซ่อมบำรุง - พื้นที่ลานซ่อม	75.2	97.9	ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง 85 dBA ระดับเสียงสูงสุด (Lmax) 115 dBA
6	อาคารลูกหีบ - ลานซ่อม - ชั้นมอเตอร์ลูกหีบ	 89.1* 87.6*	 94.1 90.6	

Measured Instrument :Integrating Sound Level Meter ACO Model 6236Serial Number222123



ภาพที่ 4-8 ผลการตรวจวัดระดับเสียง

หมายเหตุ : ตามตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559



ภาพที่ 4-9 ผลการตรวจวัดระดับเสียง เทียบกับมาตรฐาน

จากการศึกษาระดับเสียงในการทำงานพบว่า ควรมีปรับปรุงจากแหล่งกำเนิดเสียง เช่น การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามรอบระยะเวลาการใช้งาน การหยอดน้ำมันหล่อลื่นเพื่อการลดการสึกหรอ เนื่องจากการเสียดสี รวมถึงการบำรุงรักษาต่าง ๆ มีอุปกรณ์ป้องกันให้พนักงานที่ปฏิบัติงาน ควรมีการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินเป็นประจำ หากพบว่าพนักงานเริ่มมีปัญหาเกี่ยวกับการได้ยินควรมีการสับเปลี่ยนให้อยู่ในบริเวณที่มีเสียงเบาลง

4.4 การตรวจสอบสภาวะการทำงานทั่วไปของโรงงาน

จากการศึกษาสภาวะการทำงานทั่วไปพบว่าพื้นที่ปฏิบัติงานมีการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ และสิ่งของและสิ่งของอื่น ๆ ที่ไม่เป็นระเบียบอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน เช่น สะดุดล้ม สิ่งของหล่นทับผู้ปฏิบัติงาน กั้น กีดขวาง ขัดขวางการหนีภัยกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

ภาพที่ 4-10 การจัดเก็บของที่ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย

การปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน ภายในโรงงานไม่เป็นไปตามหลักการยศาสตร์ เช่น การยกและท่าทางในการทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดอาการเมื่อยล้าหรือเกิดอันตรายเฉียบพลัน เช่น กระดูกสันหลังหัก หมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อน ทำให้เป็นอัมพาตได้ หรือเกิดอุบัติเหตุจากการยกของพลาด เช่น ของตกหล่นใส่เท้า วัสดุสิ่งของแตกหักเสียหาย เป็นต้น

ภาพที่ 4-11 การยก เคลื่อนย้ายสิ่งของและท่าทางที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บจากการทำงานได้

ข้อเสียของการแบกแบบนี้ คือ

1. ถ้าผู้แบกไม่มีความชำนาญ จะต้องใช้กล้ามเนื้อ หลังอย่างมากในการแบก อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บของ หลังได้ง่าย

2. จะมีแรงกดอย่างมากบริเวณจุดที่รับน้ำหนัก เช่น คอหรือบ่า ทำให้การไหลเวียนเลือดบริเวณนั้นลดลง

3. จะทำให้ข้อกระดูกสันหลังบริเวณคอและหลังผิดรูป หรือเสียความยืดหยุ่นไป ถ้าต้องทำงานแบกลักษณะนี้ไปนาน ๆ

ดังนั้น ควรตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางในการทำงานให้ถูกต้องตามหลัก การยศาสตร์ เพื่อป้องกันและลดอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น และควรมีการแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานในโรงงานให้ชัดเจน รวมทั้งตรวจสุขภาพให้กับพนักงานเป็นประจำทุกปี

4.5 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรับรู้ในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน

4.5.1 การตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม หรือสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งค่า Cronbach's Alpha Coefficient ที่ยอมรับได้ คือ $\geq$0.70 จึงจะยอมรับว่ามีความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้

ตารางที่ 4-4 แสดงค่า Cronbach's Alpha Coefficient ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในโรงงาน

ปัจจัยความรับรู้	(n = 84)	
	จำนวนข้อ	ค่า α
ความรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย	10	0.95
ความรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย	4	0.96
ความรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย	10	0.96

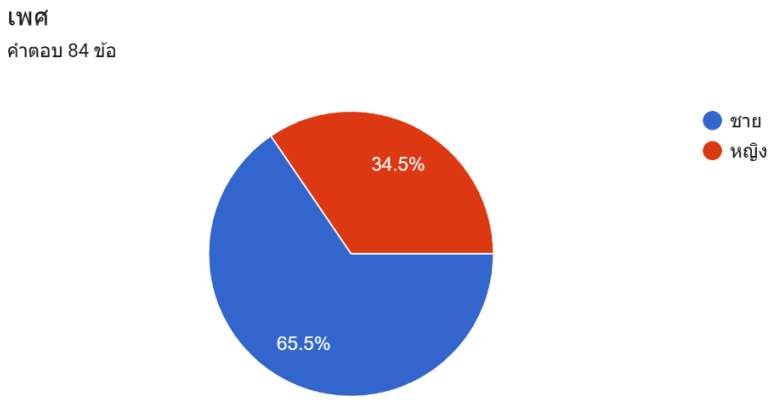
จากตารางที่ 4-4 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ในแต่ละด้าน ถือว่ามีความเชื่อถือได้ทั้ง 3 ด้าน

4.5.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4-5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ชาย	55	65.5
หญิง	29	34.5
รวม	**84**	**100**

จากตารางที่ 4-5 พบว่าเพศของผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวนเพศชาย มากกว่าเพศหญิง คือ เพศชาย มีจำนวน 55 ราย (คิดเป็นร้อยละ 65.5) และเพศหญิงมีจำนวน 29 ราย (คิดเป็นร้อยละ 34.5) รวมจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเป็น 84 ราย

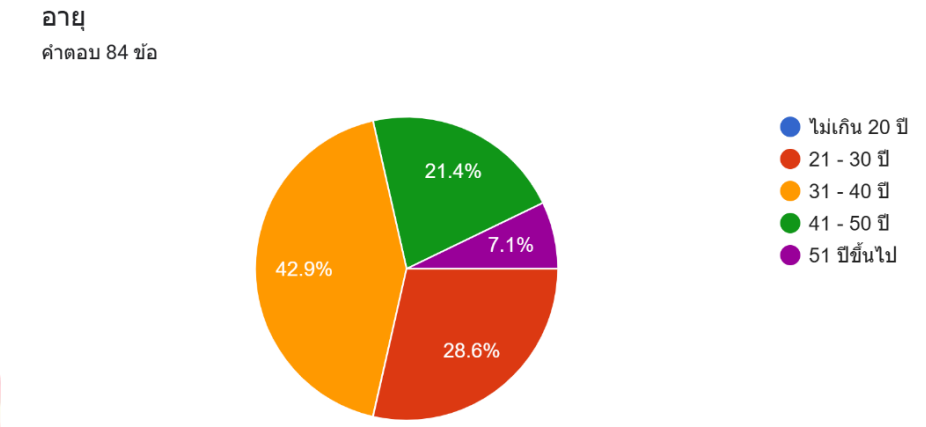


ภาพที่ 4-12 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

ตารางที่ 4-6 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ไม่เกิน 20 ปี	-	-
21 - 30 ปี	24	28.6
31 - 40 ปี	36	42.9
41 - 50 ปี	18	21.4
51 ปีขึ้นไป	6	7.1
รวม	**84**	**100**

จากตารางที่ 4-6 พบว่าอายุของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากอยู่ในช่วงอายุ 31 - 40 ปี มีจำนวน 36 ราย (คิดเป็นร้อยละ 42.9) รองลงมาอยู่ในช่วงอายุ 21 - 30 ปี มีจำนวน 24 ราย (คิดเป็นร้อยละ 28.6) ช่วงอายุ 41 - 50 ปี มีจำนวน 18 ราย (คิดเป็นร้อยละ 21.4) อายุ 51 ปีขึ้นไป มีจำนวน 6 ราย (คิดเป็นร้อยละ 7.1) และไม่พบตอบแบบสอบถามที่อายุไม่เกิน 20 ปี

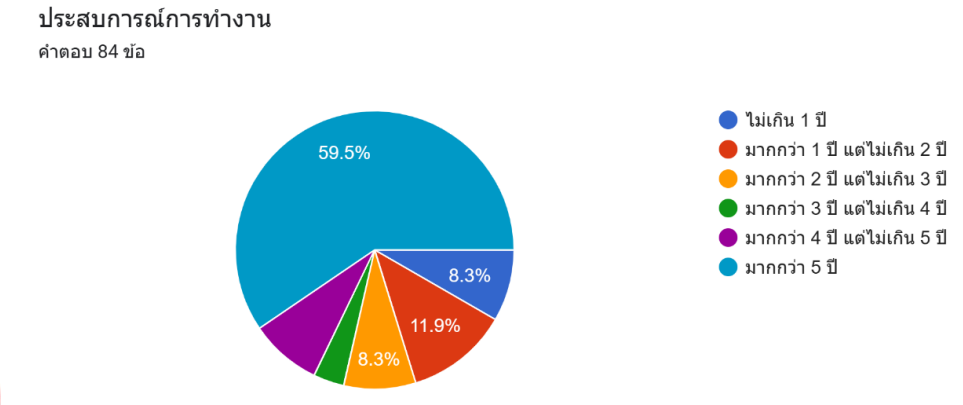


ภาพที่ 4-13 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

ตารางที่ 4-7 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

ประสบการณ์ทำงาน	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ไม่เกิน 1 ปี	7	8.3
มากกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 2 ปี	10	11.9
มากกว่า 2 ปี แต่ไม่เกิน 3 ปี	7	8.3
มากกว่า 3 ปี แต่ไม่เกิน 4 ปี	3	3.6
มากกว่า 4 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี	7	8.3
มากกว่า 5 ปี	50	59.5
รวม	**84**	**100**

จากตารางที่ 4-7 พบว่าประสบการณ์ทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี จำนวน 50 ราย (คิดเป็นร้อยละ 59.5) รองลงมาไม่เกิน 1 ปี มากกว่า 2 ปี แต่ไม่เกิน 3 ปี มีจำนวนเท่ากันคือ 7 ราย (คิดเป็นร้อยละ 11.9)

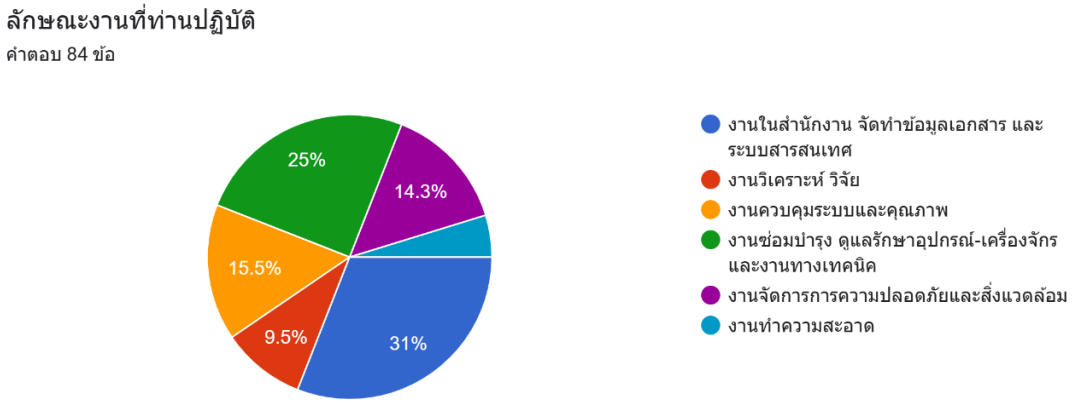


ภาพที่ 4-14 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

ตารางที่ 4-8 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามลักษณะงานที่ปฏิบัติ

ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
งานในสำนักงาน จัดทำข้อมูลเอกสาร และระบบสารสนเทศ	26	31
งานวิเคราะห์ วิจัย	8	9.5
งานควบคุมระบบและคุณภาพ	13	15.5
งานซ่อมบำรุง ดูแลรักษาอุปกรณ์-เครื่องจักร และงานทางเทคนิค	21	25
งานจัดการการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	12	14.3
งานทำความสะอาด	4	4.8
รวม	**84**	**100**

จากตารางที่ 4-8 พบว่าลักษณะงานที่ปฏิบัติของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเป็นงานในสำนักงาน จัดทำข้อมูลเอกสาร และระบบสารสนเทศ มีจำนวน 26 ราย (คิดเป็นร้อยละ 31) รองลงมางานซ่อมบำรุง ดูแลรักษาอุปกรณ์-เครื่องจักร และงานทางเทคนิค มีจำนวน 21 ราย (คิดเป็นร้อยละ 25) งานควบคุมระบบและคุณภาพ มีจำนวน 13 ราย (คิดเป็นร้อยละ 15.5) งานจัดการการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 12 ราย (คิดเป็นร้อยละ 14.3) งานวิเคราะห์ วิจัย มีจำนวน 8 ราย (คิดเป็นร้อยละ 9.5) และงานทำความสะอาด มีจำนวน 4 ราย (คิดเป็นร้อยละ 4.8)



ภาพที่ 4-15 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามลักษณะงานที่ปฏิบัติ

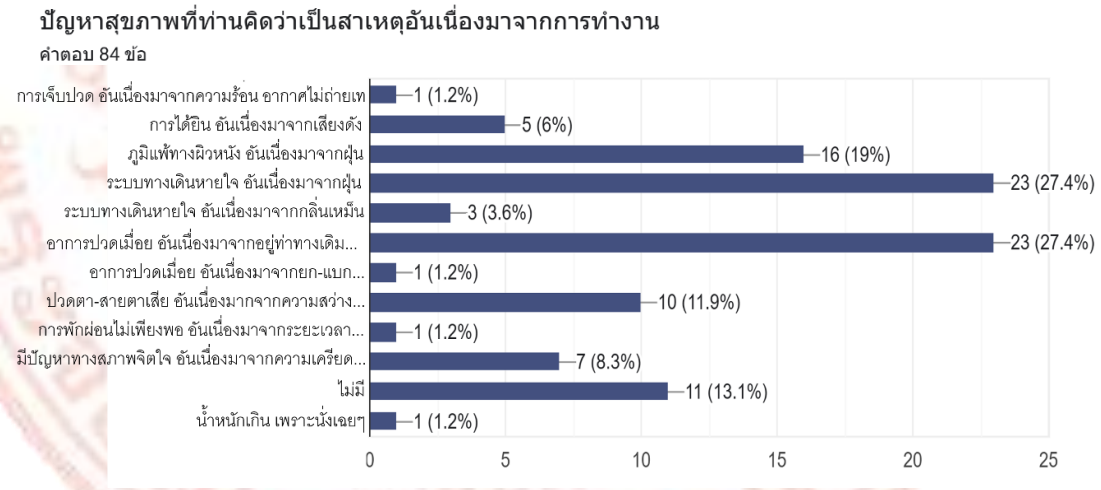
ตารางที่ 4-9 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน โดยสามารถเลือกสาเหตุได้มากกว่า 1 สาเหตุ

ปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การเจ็บปวด อันเนื่องมาจากความร้อน อากาศไม่ถ่ายเท	1	1.2
การได้ยิน อันเนื่องมาจากเสียงดัง	5	6
ภูมิแพ้ทางผิวหนัง อันเนื่องมาจากฝุ่น	16	19
ระบบทางเดินหายใจ อันเนื่องมาจากฝุ่น	23	27.4
ระบบทางเดินหายใจ อันเนื่องมาจากกลิ่นเหม็น	3	3.6
อาการปวดเมื่อย อันเนื่องมาจากอยู่ท่าทางเดิมเป็นเวลานาน	23	27.4
อาการปวดเมื่อย อันเนื่องมาจากยก-แบก เคลื่อนย้ายของหนัก	1	1.2
ปวดตา-สายตาเสีย อันเนื่องมากจากความสว่างไม่เพียงพอ	10	11.9
การพักผ่อนไม่เพียงพอ อันเนื่องมาจากระยะเวลาในการทำงานไม่เหมาะสม	1	1.2

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
มีปัญหาทางสภาพจิตใจ อันเนื่องมาจากความเครียด อยู่ในสภาวะกดดัน	7	8.3
อื่น ๆ - ไม่มี - น้ำหนักเกิน เพราะอยู่เฉย ๆ	 11 1	 13.1 1.2
รวม		**100**

จากตารางที่ 4-9 พบว่าปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากคือปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ อันเนื่องมาจากฝุ่น มีจำนวน 23 ราย (คิดเป็นร้อยละ 27.4) และมีอาการปวดเมื่อย อันเนื่องมาจากอยู่ท่าทางเดิมเป็นเวลานาน มีจำนวน 23 ราย (คิดเป็นร้อยละ 27.4)



ภาพที่ 4-16 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน

4.5.3 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน จากสูตร (3-6) สามารถแบ่งระดับความรับรู้ ได้ดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} = \frac{5 - 0}{5} = 1$$

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
0.00 - 1.00	ระดับต่ำมาก
1.01 - 2.00	ระดับต่ำ
2.01 - 3.00	ระดับปานกลาง
3.01 - 4.00	ระดับสูง
4.01 - 5.00	ระดับสูงมาก

ตารางที่ 4-10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย

	การรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย	ระดับการรับรู้ (n = 84)		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	มีนโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	3.67	0.91	สูง
2	มีมาตรฐานการปฏิบัติงานเรื่องความปลอดภัย	3.74	0.82	สูง
3	มีกฎความปลอดภัยของโรงงาน	3.89	0.79	สูง
4	ได้รับความรู้ ปฐมนิเทศพนักงานใหม่เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่องความปลอดภัย	3.95	0.82	สูง
5	มีการตั้งเป้าหมายเรื่องความปลอดภัย	3.85	0.81	สูง
6	ได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัย	3.85	0.80	สูง
7	มีการแจ้งข่าวการเกิดและผลของการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นในโรงงาน	3.45	1.13	สูง
8	มีการจัดทำแผนฉุกเฉินและการป้องกันอัคคีภัย	3.93	0.93	สูง
9	ทราบถึงกระบวนการ ขั้นตอนการทำงานที่ท่านปฏิบัติ-เกี่ยวข้อง ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย	3.76	0.86	สูง
10	มีกฎหมายเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย	3.81	0.86	สูง
	รวม	**3.80**	**0.89**	**สูง**

จากตารางที่ 4-10 พบว่าการรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัยของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยค่าเฉลี่ยรวม 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 0.89 และเมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัยพบว่าการได้รับความรู้ ปฐมนิเทศพนักงานใหม่เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่องความปลอดภัยมากที่สุด (อยู่ในระดับสูง) รองลงมา คือ มีการจัดทำแผนฉุกเฉินและการป้องกันอัคคีภัย (อยู่ในระดับสูง)

ตารางที่ 4-11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย

การรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย		ระดับการรับรู้ (n = 84)		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	มีการตรวจวัดพื้นที่ที่มีอันตรายต่อสุขภาพ	3.51	1.00	สูง
2	มีการสำรวจและรวบรวมสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ	3.48	1.06	สูง
3	มีการสำรวจและรวบรวมขั้นตอนการทำงานที่อาจก่อให้เกิดอันตราย	3.46	1.05	สูง
4	มีการวิเคราะห์หาสาเหตุการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน	3.49	1.10	สูง
รวม		**3.48**	**1.05**	**สูง**

จากตารางที่ 4-11 พบว่าการรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัยของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยค่าเฉลี่ยรวม 3.48 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 1.05 และเมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัยพบว่ารับรู้ว่ามีการตรวจวัดพื้นที่ที่มีอันตรายต่อสุขภาพมากที่สุด (อยู่ในระดับสูง) รองลงมา คือ มีการวิเคราะห์หาสาเหตุการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน (อยู่ในระดับสูง)

ตารางที่ 4-12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัย

การรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย		ระดับการรับรู้ (n = 84)		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	มีมาตรการเพื่อบังคับและจูงใจ ให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	3.73	0.86	สูง
2	ทราบถึงวิธีการปฏิบัติกับสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ	3.68	0.76	สูง
3	ได้รับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเพียงพอ	3.71	0.83	สูง
4	มีการรณรงค์ส่งเสริมเพื่อควบคุมความสูญเสียจากอุบัติเหตุ	3.65	0.87	สูง
5	ทราบความหมายของสัญลักษณ์ สีและป้ายแนะนำ	3.62	0.93	สูง
6	มีการอบรมและซักซ้อมแผนฉุกเฉินทุก ๆ ปี	3.96	0.90	สูง
7	มีการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปี	4.13	0.92	สูงมาก
8	ทราบถึงวิธีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง เมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย	3.69	0.94	สูง
9	ได้รับการสอนงานให้รู้ถึงวิธีการทำงานอย่างถูกต้อง	3.77	0.87	สูง
10	มีการตรวจสุขภาพร่างกายก่อนเข้าทำงาน	3.77	0.92	สูง
รวม		**3.77**	**0.89**	**สูง**

จากตารางที่ 4-12 พบว่าการรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัยของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยค่าเฉลี่ยรวม 3.77 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 0.89 และเมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัยพบว่ารับรู้ว่ามีการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปีมากที่สุด (อยู่ในระดับสูงมาก) รองลงมา คือ มีการอบรมและซักซ้อมแผนฉุกเฉินทุก ๆ ปี (อยู่ในระดับสูง)

4.5.4 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะทั่วไปที่เกี่ยวกับระบบความปลอดภัยที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นมีดังนี้

1. ควรเพิ่มวันหยุด
2. ควรปรับปรุงทางเดินรถภายในโรงงานให้ดี จะได้ขับขี่ปลอดภัย
3. การสร้างวัฒนาธรรมด้านความปลอดภัย ควรทำอย่างต่อเนื่องและกระตุ้นเตือนตลอดเวลา
4. ฝุ่นละอองมากเกินไป
5. ควรมีการอบรมเรื่องการทำงานให้มีมาตรฐานเดียวกัน
6. การตรวจสุขภาพสายตา ควรเน้นไปที่การระบุโรคที่อาจเป็น เช่น โรคต้อ หรือโรคทางสายตาอื่น ๆ มากกว่าการวัดแค่สั้น ยาว เอียง

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 การตรวจวัดสภาพแวดล้อมการและการตรวจสอบสภาวะการทำงานทั่วไปของโรงงาน

จากการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในโรงงานพบว่า การจัดการระดับความร้อนในโรงงานยังมีบางจุดที่ระดับความร้อนใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน ซึ่งอาจมีสูงกว่ามาตรฐานได้ในช่วงฤดูร้อน ดังนั้นควรติดตั้งระบบระบายอากาศเพิ่มเติมในพื้นที่ที่มีความร้อนสูง หรือใช้ฉนวนกันความร้อนกับท่อร้อนเพื่อควบคุมอุณหภูมิ จัดพื้นที่พักผ่อนสำหรับพนักงานที่ทำงานในบริเวณที่มีความร้อนสูง เพื่อให้พนักงานได้พักผ่อนและลดความร้อนในร่างกาย

การจัดการความเข้มของแสงสว่างในหลายพื้นที่ที่ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีความเข้มแสงสว่างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด อย่างไรก็ตามทางโรงงานควรตรวจสอบทุก ๆ บริเวณให้อยู่ในมาตรฐานเสมอ อาทิเช่น หากแสงสว่างไม่เพียงพอ ควรลดระดับความสูงของดวงไฟให้อยู่ในระดับที่ให้แสงสว่างเพียงพอ หรือเพิ่มหลอดไฟเฉพาะจุดในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ ปรับตำแหน่งโต๊ะทำงานให้ตรงกับแหล่งแสง หรือเพิ่มโคมไฟในจุดที่ต้องการ รวมทั้งควรทำความสะอาดหลอดไฟและหลังคาโปร่งแสงเพื่อลดสิ่งสกปรกที่อาจขัดขวางการกระจายแสง เป็นต้น

การจัดการเสียงรบกวนในบางพื้นที่ยังคงมีระดับเสียงสูงกว่ามาตรฐาน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการได้ยินของพนักงาน จึงควรติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงหรือฉนวนกันเสียงในพื้นที่ที่มีเสียงดังเพื่อลดระดับเสียงให้พนักงานใช้เครื่องป้องกันหูในพื้นที่ที่มีเสียงเกินมาตรฐาน และทำการตรวจสอบเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงดังเพื่อหาทางแก้ไข ทั้งนี้บางพื้นที่ที่ปฏิบัติงานในโรงงานมีลักษณะเป็นอาคารเปิดทำให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในบริเวณใกล้เคียงและได้รับผลกระทบจากสภาวะแวดล้อมที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นในโรงงาน เช่น เสียงดัง ความร้อน และฝุ่นละออง เป็นต้น จึงควรจัดทำป้ายเตือนอันตรายในพื้นที่ปฏิบัติงานแต่ละส่วนให้ถูกต้องชัดเจนเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ดังกล่าวและพื้นที่ใกล้เคียงได้ทราบถึงอันตรายและควรเข้มงวดตรวจสอบให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่นั้นสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้ถูกต้องเหมาะสมทุกครั้งก่อนการปฏิบัติงาน รวมไปถึงควรจัดเก็บวัสดุและสิ่งของให้เป็นระเบียบเพื่อลดปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ อีกทั้งควรมีการอบรมพนักงานให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในโรงงาน ให้ความรู้พนักงานทราบถึงกระบวนการ วิธีการปฏิบัติงาน วิธีการป้องกันเหตุที่อาจเกิดจากการทำงาน และส่งผลอันตรายต่อผู้ปฏิบัติ และหลีกเลี่ยงเหตุที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บ รวมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะท่าทางในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เหมาะสมเป็นไปตามการยศาสตร์และมีการตรวจสุขภาพให้ผู้ที่ปฏิบัติงานตามปัจจัยเสี่ยงเป็นประจำทุกปี

5.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรับรู้ในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน

5.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

พนักงานที่ทำการตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 65.5 มีอายุระหว่าง 31 - 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 42.9 รองลงมามีอายุระหว่าง 21 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.6 มีประสบการณ์ทำงาน มากกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 59.5 รองลงมา คือ มากกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 2 ปี คิดเป็นร้อยละ 11.9 ลักษณะงานส่วนใหญ่ คือ งานในสำนักงาน จัดทำข้อมูลเอกสาร และระบบสารสนเทศ คิดเป็นร้อยละ 31 รองลงมา คือ งานซ่อมบำรุง ดูแลรักษาอุปกรณ์-เครื่องจักร และงานทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 25 ปัญหาสุขภาพที่คาดว่ามีสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงานมากที่สุด คือ ปัญหาระบบทางเดินหายใจ อันเนื่องมาจากฝุ่น และ อาการปวดเมื่อย อันเนื่องมาจากอยู่ท่าทางเดิมเป็นเวลานาน ซึ่งคิดเป็นร้อยละได้อย่างละ 27.4

5.2.2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน

ผลการศึกษาการรับรู้ของผู้ตอบแบบสอบถามทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับสูง มีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.1 การรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม เท่ากับ 0.89 ทั้งนี้ หากวิเคราะห์ถึงปัจจัยในด้านการรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัยที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด นั้นคือ การทราบถึงแจ้งข่าวการเกิดและผลของการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นในโรงงาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.45 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.13 แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามยังคงเข้าถึงการรับรู้ถึงข่าวสารได้ไม่ทั่วถึง เมื่อเทียบกับการเข้าถึงการรับรู้ในปัจจัยอื่น ๆ

5.2.2.2 การรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.48 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม เท่ากับ 1.05 หากวิเคราะห์ถึงปัจจัยในการรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัยที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด นั้นคือ การวิเคราะห์หาสาเหตุการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.49 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 เมื่อเทียบกับปัจจัยอื่น คือ การตรวจวัดพื้นที่ที่มีอันตรายต่อสุขภาพ การสำรวจและรวบรวมสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และการสำรวจและรวบรวมขั้นตอนการทำงานที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

3.6.2.3 การรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 3.77 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม เท่ากับ 0.89 หากวิเคราะห์ถึงปัจจัยในด้านการรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตรายที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด นั้นคือ ทราบความหมายของสัญลักษณ์ สีและป้ายแนะนำ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.93 เมื่อเทียบกับปัจจัยอื่น ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่ายังคงมีการรับรู้ หรือทราบถึงความหมายของสัญลักษณ์ สีและป้ายแนะนำ น้อยที่สุด

ทั้งนี้ หากวิเคราะห์ถึงปัจจัยของแต่ละด้านเทียบกัน กลุ่มตัวอย่างรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย ในจัดการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปีมากที่สุด แต่ในด้านการรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย เรื่องการแจ้งข่าวการเกิดและผลของการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นในโรงงานเป็นการรับรู้ที่น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับปัจจัยทั้งหมดของทุกด้าน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าควรเพิ่มการรับรู้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารการเกิดและผลของการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นในโรงงานแก่พนักงาน เพื่อเพิ่มความตระหนักรู้ ความระมัดระวังของพนักงาน

บรรณานุกรม

[1] ข้อมูลสถิติสถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานในสถานประกอบกิจการ, “สาเหตุที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานสูงสุด 5 ลำดับแรก ในปี พ.ศ. 2561 - 2565”, สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน.

[2] ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน, (2546).

[3] ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ, (2561).

[4] กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน, (2559).

[5] ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง, (2561).

[6] ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน, (2561).

[7] นายชัชวาล จิตติเรืองเกียรติ, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, (2566), “ คู่มือความปลอดภัย สภาวะการทำงาน ความร้อน แสงสว่าง และเสียงดังในโรงงาน”.

[8] ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี, (2563), สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์, “การยศาสตร์ (Ergonomics) หรือปัจจัยมนุษย์วิศวกรรม (Human Factors Engineering)”.

[9] การยศาสตร์ คืออะไร ทุกเรื่องควรรู้เกี่ยว Ergonomic ลดการบาดเจ็บและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน., journal homepage : https://cl.gy/MMJlo., August 19, 2024

[10] 5 สเต็ปเซฟหลัง กับท่ายกของที่ถูกต้อง., journal homepage : https://cl.gy/YtUrK., August 19, 2024.

[11] การปฏิบัติเมื่อแบกของอย่างไรไม่ให้เกิดการบาดเจ็บ., journal homepage : https://drinstech .com/heavy-lifting/., August 19, 2024.

[12] แบกอย่างไรไม่ให้เจ็บ, journal homepage : https://cl.gy/BMJbl., August 19, 2024.

[13] นฤมล สัตตบุศย์, (2546), “หลักการบริหารงานความปลอดภัย”, หน้า 24-25.

[14] วิฑูรย์ สิมะโชคดีและวีระพงษ์ เฉลิมจระรัตน์, (2541), “หลักจัตุรัสความปลอดภัย (Safety Square)”, หน้า 73-74.

[15] วิโรจน์ เชาว์จิรพันธุ์, (2542), “หลักการควบคุมความปลอดภัย 3E”, หน้า 70-71.

[16] วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, (2539), “หลักการควบคุมความปลอดภัย”, หน้า 50.

[17] ยุทธพงษ์ ไกยวรรณณ์, (2541), “การบริหารงานด้านความปลอดภัย”, หน้า 115.

[18] พงศ์โชติม์ ไทรงาม, (2523), “ลักษณะบริหารงานความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของไทย”.

[19] เยาวลักษณ์ ตั้งบุณยศิริ และคณะ, (2537), “อุบัติภัยจากการทำงานจากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่ประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน ที่มาเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร สระบุรี นครราชสีมา สมุทรปราการและปทุมธานี”.

[20] ศรัณย์ ศรลัมพ์, “ศึกษาสาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติภัยกับผู้ใช้แรงงานในโรงงานอุตสาหกรรม”.

[21] Anjum, M., Muhammad, A., Abdul, N., Oliver, H. and Muhammad, L., (2012), "Ergonomics and Occupational Health in Sugar Industry of Pakistan", Vol 10, pp. 74-79.

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามเกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาเลือกคำตอบที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ

☐ ไม่เกิน 20 ปี

☐ 21 - 30 ปี

☐ 31 - 40 ปี

☐ 41 - 50 ปี

☐ 51 ปีขึ้นไป

ประสบการณ์การทำงาน

☐ ไม่เกิน 1 ปี

☐ มากกว่า 1 ปี แต่ไม่เกิน 2 ปี

☐ มากกว่า 2 ปี แต่ไม่เกิน 3 ปี

☐ มากกว่า 3 ปี แต่ไม่เกิน 4 ปี

☐ มากกว่า 4 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี

☐ มากกว่า 5 ปี

ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

☐ งานในสำนักงาน จัดทำข้อมูลเอกสาร และระบบสารสนเทศ

☐ งานวิเคราะห์ วิจัย

☐ งานควบคุมระบบและคุณภาพ

☐ งานซ่อมบำรุง ดูแลรักษาอุปกรณ์-เครื่องจักร และงานทางเทคนิค

☐ งานจัดการการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

☐ งานทำความสะอาด

☐ อื่น ๆ .....

ปัญหาสุขภาพที่ท่านคิดว่าเป็นสาเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน

(สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ การเจ็บปวด อันเนื่องมาจากความร้อน อากาศไม่ถ่ายเท

☐ การได้ยิน อันเนื่องมาจากเสียงดัง

☐ ภูมิแพ้ทางผิวหนัง อันเนื่องมาจากฝุ่น

☐ ระบบทางเดินหายใจ อันเนื่องมาจากฝุ่น

☐ ระบบทางเดินหายใจ อันเนื่องมาจากกลิ่นเหม็น

☐ อาการปวดเมื่อย อันเนื่องมาจากอยู่ท่าทางเดิมเป็นเวลานาน

☐ อาการปวดเมื่อย อันเนื่องมาจากยก-แบกเคลื่อนย้ายของหนัก

☐ ปวดตา-สายตาเสีย อันเนื่องมากจากความสว่างไม่เพียงพอ

☐ การพักผ่อนไม่เพียงพอ อันเนื่องมาจากระยะเวลาในการทำงานไม่เหมาะสม

☐ มีปัญหาทางสภาพจิตใจ อันเนื่องมาจากความเครียด อยู่ในสภาวะกดดัน

☐ อื่น ๆ .....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็น

คำชี้แจง กรุณาเลือกคำตอบที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

(ระดับ 0 = ไม่ทราบ, 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก และ 5 = มากที่สุด)

1. การรับรู้ถึงด้านการจัดการความปลอดภัย

	0	1	2	3	4	5
มีนโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย						
มีมาตรฐานการปฏิบัติงานเรื่องความปลอดภัย						
มีกฎความปลอดภัยของโรงงาน						
ได้รับความรู้ ปฐมนิเทศพนักงานใหม่เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเรื่องความปลอดภัย						
มีการตั้งเป้าหมายเรื่องความปลอดภัย						
ได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัย						
มีการแจ้งข่าวการเกิดและผลของการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นในโรงงาน						
มีการจัดทำแผนฉุกเฉินและการป้องกันอัคคีภัย						
ทราบถึงกระบวนการ ขั้นตอนการทำงานที่ท่านปฏิบัติ-เกี่ยวข้อง ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย						
มีกฎหมายเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย						

2. การรับรู้ถึงด้านการสำรวจความปลอดภัย

	0	1	2	3	4	5
มีการตรวจวัดพื้นที่ที่มีอันตรายต่อสุขภาพ						
มีการสำรวจและรวบรวมสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ						
มีการสำรวจและรวบรวมขั้นตอนการทำงานที่อาจก่อให้เกิดอันตราย						
มีการวิเคราะห์หาสาเหตุการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน						

3. การรับรู้ถึงด้านการป้องกันอันตราย เพื่อความปลอดภัย

	0	1	2	3	4	5
มีมาตรการเพื่อบังคับและจูงใจ ให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล						
ทราบถึงวิธีการปฏิบัติกับสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ						
ได้รับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเพียงพอ						
มีการรณรงค์ส่งเสริมเพื่อควบคุมความสูญเสียจากอุบัติเหตุ						
ทราบความหมายของสัญลักษณ์ สีและป้ายแนะนำ						
มีการอบรมและซักซ้อมแผนฉุกเฉินทุก ๆ ปี						
มีการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปี						
ทราบถึงวิธีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง เมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย						
ได้รับการสอนงานให้รู้ถึงวิธีการทำงานอย่างถูกต้อง						
มีการตรวจสุขภาพร่างกายก่อนเข้าทำงาน						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

https://forms.gle/tVz7QuuDNFw51rnB8

ภาคผนวก ข
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน

พ. ศ. 2546

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 18 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการที่เกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 กับมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ในประกาศนี้

"ระดับความร้อน" หมายความว่า อุณหภูมิความร้อนในบริเวณที่ปฏิบัติงาน ตรวจวัดเป็นอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature : WBGT) เฉลี่ยในช่วงเวลาสองชั่วโมงที่มีอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบสูงสุดของการทำงานปกติ

"อุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ" หมายความว่า อุณหภูมิซึ่งวัดเป็นองศาเซลเซียส คำนวณได้จากสูตร ต่อไปนี้

WBGT = 0.7 NWB + 0.3 GT (ในกรณีในอาคารหรือนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดด)

WBGT = 0.7 NWB + 0.2 GT + 0.1 DB (ในกรณีนอกอาคารที่มีแสงแดด)

โดยที่ NWB (Natural Wet Bulb Temperature) คืออุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ วัดเป็นองศาเซลเซียส

GT (Globe Temperature) คืออุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ วัดเป็นองศาเซลเซียส

DB (Dry Bulb Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง วัดเป็นองศาเซลเซียส

"งานเบา" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูล งานเย็บจักร งานนั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้าการยืนคุมงาน เป็นต้น หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

"งานปานกลาง" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกินกว่า 200 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง ถึง 350 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง เช่น

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป
เล่ม 120 ตอน พิเศษ 138ง เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2546

งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง งานตอกตะปู งานตะไบ งานขับรถบรรทุก งานขับรถแทรกเตอร์ เป็นต้น หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

"งานหนัก" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมาก หรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกินกว่า 350 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง ถึง 500 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วหรือเสียม ขุดตัก งานเลื่อยไม้ งานเจาะไม้เนื้อแข็ง งานทุบโดยใช้ฆ้อนขนาดใหญ่ งานยกหรือเคลื่อนย้ายของหนักขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชัน เป็นต้น หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

หมวด 1
ความร้อน

ข้อ 2. บริเวณปฏิบัติงานต้องมีระดับความร้อนไม่เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในตารางท้ายหมวดนี้

ข้อ 3. บริเวณปฏิบัติงานที่มีระดับความร้อนเกินกว่ามาตรฐานตามข้อ 2 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องปิดประกาศเตือนให้ทราบถึงบริเวณที่มีความร้อนสูงเกินมาตรฐานที่กำหนด

ข้อ 4. ในกรณีที่ภายในบริเวณปฏิบัติงานมีระดับความร้อนเกินมาตรฐาน ตามข้อ 2 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขให้บริเวณปฏิบัติงานมีระดับความร้อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หากได้ดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขแล้ว ไม่สามารถควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าวได้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ชุดแต่งกาย รองเท้า และถุงมือเพื่อป้องกันความร้อน สำหรับผู้ที่จะเข้าไปในบริเวณดังกล่าว ตลอดจนต้องจัดให้มีการอบรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลด้วย

<u>ตารางแสดงมาตรฐานระดับความร้อน</u>

ความหนักเบาของงาน	มาตรฐานระดับความร้อน ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) กำหนดเป็นองศาเซลเซียส
เบา	34.0
ปานกลาง	32.0
หนัก	30.0

3

หมวด 2
แสงสว่าง

ข้อ 5. ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องป้องกันมิให้มีแสงตรง หรือแสงสะท้อนส่องเข้าตาคนงานในการปฏิบัติงาน

ข้อ 6. ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอแก่การทำงานอย่างทั่วถึง สามารถมองเห็นสิ่งกีดขวาง และส่วนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการเคลื่อนไหวของเครื่องจักร หรืออันตรายจากไฟฟ้า ตลอดจนบันไดขึ้นลงและทางออก ในเวลามีเหตุฉุกเฉินอย่างชัดเจน ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) ลานถนนและทางเดินนอกอาคารโรงงาน ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 20 ลักซ์ (LUX) หรือ 2 ฟุต-แคนเดิล (Foot Candle)

(2) บริเวณทางเดินในอาคารโรงงาน ระเบียง บันได ห้องพักผ่อน ห้องพักฟื้นของพนักงาน ห้องเก็บของที่มิได้มีการเคลื่อนย้าย ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 50 ลักซ์

(3) บริเวณการปฏิบัติงานที่ไม่ต้องการความละเอียด ได้แก่ บริเวณการสีข้าว สางฝ้าย หรือการปฏิบัติงานขั้นแรกในกระบวนการอุตสาหกรรมต่าง ๆ และบริเวณจุดขนถ่ายสินค้า ป้อมยาม ลิฟท์ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและบริเวณตู้เก็บของ ห้องน้ำและห้องส้วม ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์

(4) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดน้อยมาก ได้แก่ งานหยาบที่ทำที่โต๊ะ หรือเครื่องจักร ชิ้นงานมีขนาดใหญ่กว่า 750 ไมโครเมตร(0.75 มิลลิเมตร) การตรวจงานหยาบด้วยสายตา การนับ การตรวจเช็คสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ และบริเวณพื้นที่ในโกดัง ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 200 ลักซ์

(5) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดน้อย ได้แก่ บริเวณที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานรับจ่ายเสื้อผ้า การทำงานไม้ที่มีชิ้นงานขนาดปานกลาง งานบรรจุน้ำลงขวดหรือกระป๋อง งานเจาะรู ทากาว หรือเย็บเล่มหนังสือ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์

ในบริเวณการปฏิบัติงานที่มีขนาดของชิ้นงานตั้งแต่ 125 ไมโครเมตร (0.125 มิลลิเมตร) ได้แก่งานเกี่ยวกับงานประจำในสำนักงาน เช่น งานพิมพ์ดีด เขียนและอ่าน งานประกอบรถยนต์และตัวถัง การทำงานไม้อย่างละเอียด ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์

(6) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง ได้แก่ งานเขียนแบบ งานระบายสี พ่นสีและตกแต่งสีอย่างละเอียด งานพิสูจน์อักษร งานตรวจสอบขั้นสุดท้ายในโรงงานผลิตรถยนต์ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 600 ลักซ์

(7) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูง โดยมีขนาดของชิ้นงานตั้งแต่ 25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) ได้แก่ บริเวณที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบงานละเอียด เช่น การปรับเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำของอุปกรณ์ การระบายสี พ่นสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากเป็นพิเศษ งานย้อมสี ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 800 ลักซ์ ในบริเวณการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบ การตัดเย็บเสื้อผ้าด้วยมือ การตรวจสอบและตกแต่งสินค้าสิ่งทอ สิ่งถักหรือเสื้อผ้าที่มีสีอ่อนขั้นสุดท้ายด้วยมือ การคัดแยกและเทียบสีหนังที่มีสีเข้ม การเทียบสีในงานย้อมผ้า ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 1200 ลักซ์

(8) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูงมาก ได้แก่ งานละเอียดที่ต้องทำบนโต๊ะหรือเครื่องจักร เช่น ทำเครื่องมือและแม่พิมพ์ที่มีรายละเอียดขนาดเล็กกว่า 25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) งานตรวจสอบตรวจวัดชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กหรือชิ้นงานที่มีส่วนประกอบขนาดเล็ก งานซ่อมแซมสินค้า สิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีอ่อน งานตรวจสอบและตกแต่งชิ้นส่วนของสินค้าสิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีเข้มด้วยมือ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 1600 ลักซ์

(9) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ ได้แก่ การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมาก การเจียระไนเพชร การทำนาฬิกาข้อมือในกระบวนการที่มีขนาดเล็ก การถัก ซ่อมแซมเสื้อผ้า ถุงเท้าที่มีสีเข้ม ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 2400 ลักซ์

ข้อ 7. ความเข้มของการส่องสว่าง ณ ที่ปฏิบัติงานหรือลักษณะการปฏิบัติงานนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในข้อ 6 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีความเข้มของการส่องสว่าง เทียบเคียงไม่ต่ำกว่าหลักเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

5

หมวด 3

เสียง

ข้อ 8. ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องควบคุมมิให้บริเวณปฏิบัติงานในโรงงานมีระดับเสียงเกินกว่ามาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในตารางท้ายหมวดนี้

ข้อ 9. ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 140 เดซิเบลเอ

ข้อ 10. บริเวณปฏิบัติงานที่มีระดับเสียงเกินกว่ามาตรฐานตามข้อ 8 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องปิดประกาศเตือนให้ทราบถึงบริเวณที่มีเสียงดังเกินมาตรฐานที่กำหนด

ตารางแสดงมาตรฐานเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยที่ยอมรับได้กับเวลาการทำงานในแต่ละวัน

เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงใน 1 วัน (ชม.)	ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน ไม่เกิน (เดซิเบลเอ)
12	87
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 ½	102
1	105
½	110
¼ หรือน้อยกว่า	115

หมายเหตุ หากเวลาการปฏิบัติงานไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางข้างต้น ให้คำนวณ โดยใช้สูตร $T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}}$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในกรณีค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน ที่ได้จากการคำนวณมีเศษทศนิยมให้ตัดเศษทศนิยมออก

หมวด 4
การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

ข้อ 11. ผู้ประกอบกิจการโรงงาน ต้องจัดให้มีการตรวจวัด วิเคราะห์ และจัดทำรายงานสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่างและเสียงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพหรือผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นผู้รับรองรายงาน และให้เก็บรายงานดังกล่าวไว้ ณ ที่ตั้งโรงงานให้พร้อมสำหรับการตรวจสอบของพนักงานเจ้าหน้าที่

ข้อ 12. การตรวจวัดความร้อน บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับความร้อนสูง และต้องตรวจวัดในเดือนที่มีอากาศร้อนของปี ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องดำเนินการตรวจวัดความร้อนตามที่กำหนดไว้ในบัญชีที่ 1 ท้ายประกาศนี้

ข้อ 13. การตรวจวัดแสงสว่าง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีความเข้มของการส่องสว่างต่ำ โดยกำหนดให้โรงงานจำพวกที่ 3 ทุกประเภทต้องทำการตรวจวัดแสงสว่าง

ข้อ 14. การตรวจวัดระดับเสียง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับเสียงสูง ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องดำเนินการตรวจวัดเสียงตามที่กำหนดไว้ในบัญชีที่ 2 ท้ายประกาศนี้

ข้อ 15. วิธีการตรวจวัดและวิเคราะห์ให้เป็นไปตามหลักมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของ Occupational Safety & Health Administration (OSHA) มาตรฐานของ National Institute Occupational Safety and Health (NIOSH) เป็นต้น หรือวิธีอื่นใดที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

หมวด 5
เบ็ดเตล็ด

ข้อ 16. ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

(นายสมศักดิ์ เทพสุทิน)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

8

บัญชีท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน
พ.ศ. 2546
บัญชีที่ 1 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องทำการตรวจวัดความร้อน

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
11(3)(4)	โรงงานผลิตน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว หรือการทำให้บริสุทธิ์
22(3)	โรงงานสิ่งทอที่ทำการฟอก ย้อมสี หรือแต่งสำเร็จด้ายหรือสิ่งทอ
38(1)(2)	โรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากไม้หรือวัสดุอื่น การทำกระดาษ กระดาษแข็ง หรือกระดาษที่ใช้ในการก่อสร้างชนิดที่ทำจากเส้นใย หรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
51	โรงงานผลิต ซ่อม หล่อ หรือหล่อดอกยางนอก หรือยางในสำหรับยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยเครื่องกล คน หรือสัตว์
54	โรงงานผลิตแก้ว เส้นใยแก้วหรือผลิตภัณฑ์แก้ว
57(1)	โรงงานทำซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูนปลาสเตอร์
59	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง ผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น
60	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสมทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะขั้นต้น ซึ่งมิใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า
61	โรงงานผลิต ตบแต่ง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้า และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว
62	โรงงานผลิต ตบแต่ง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องเรือน หรือเครื่องตบแต่งภายในอาคารที่ทำจากโลหะหรือโลหะเป็นส่วนใหญ่ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องเรือน หรือเครื่องตกแต่งดังกล่าว
63	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง
64	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะ
65	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องกังหัน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือเครื่องกังหันดังกล่าว

บัญชีที่ 1 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องทำการตรวจวัดความร้อน

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
66	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักร สำหรับใช้ในการกสิกรรมหรือการเลี้ยงสัตว์ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรดังกล่าว
67	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรสำหรับประดิษฐ์โลหะ หรือไม้
68	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ เคมี อาหาร การปั่นทอ การพิมพ์ การผลิตซีเมนต์หรือผลิตภัณฑ์ดินเหนียว การก่อสร้าง การทำเหมืองแร่ การเจาะหาปิโตรเลียม หรือการกลั่นน้ำมัน และรวมถึงส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าว
74(1)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำหลอดไฟฟ้า หรือดวงโคมไฟฟ้า
77	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ หรือรถพ่วง
78	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับจักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ
79	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอากาศยาน หรือเรือโฮเวอร์คราฟท์
80	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมล้อเลื่อน ที่ขับเคลื่อนด้วยแรงคน หรือสัตว์ ซึ่งมิใช่จักรยาน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
88	โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า
98	โรงงานซักรีด ซักแห้ง ซักฟอก รีด อัด หรือย้อมผ้า เครื่องนุ่งห่ม พรม หรือขนสัตว์
100(6)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการตบแต่งหรือเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โดยไม่มีการผลิต ด้วยวิธีการอบชุบด้วยความร้อน
102	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิต และหรือจำหน่ายไอน้ำ

หมายเหตุ : โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการหล่อหลอมโลหะเท่านั้น
โรงงานลำดับที่ 98 เฉพาะโรงงานที่มีการฟอก ย้อมสีเท่านั้น

บัญชีที่ 2 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องทำการตรวจวัดเสียง

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
3(1)	โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการโม่ บด หรือย่อยหิน
11(3)(4)	โรงงานผลิตน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว หรือการทำให้บริสุทธิ์
14	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำน้ำแข็ง หรือตัด ซอย บด หรือย่อยน้ำแข็ง
20(3)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำน้ำอัดลม (เฉพาะที่บรรจุขวดแก้ว)
22(2)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทอ หรือการเตรียมเส้นด้ายยืนสำหรับการทอ
34(1)(2)(3)(4)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการเลื่อย ไส ซอย เซาะร่อง การทำวงกบ ขอบประตู ขอบหน้าต่าง บานหน้าต่าง บานประตู หรือส่วนประกอบที่ทำด้วยไม้ของอาคาร การทำไม้วีเนียร์ หรือไม้อัดทุกชนิด การทำฝอยไม้ การบด ป่น หรือย่อยไม้
38(1)	โรงงานผลิตเยื่อจากไม้ หรือวัสดุอื่น
53(9)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก
61	โรงงานผลิต ตบแต่ง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้า และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว
62	โรงงานผลิต ตบแต่ง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องเรือน หรือเครื่องตบแต่งภายในอาคารที่ทำจากโลหะหรือโลหะเป็นส่วนใหญ่ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องเรือน หรือเครื่องตกแต่งดังกล่าว
63	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง
64	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะ
65	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องกังหัน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือเครื่องกังหันดังกล่าว
66	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักร สำหรับใช้ในการกสิกรรมหรือการเลี้ยงสัตว์ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรดังกล่าว
67	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรสำหรับประดิษฐ์โลหะ หรือไม้

บัญชีที่ 2 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องทำการตรวจวัดเสียง

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
68	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ เคมี อาหาร การปั่นทอ การพิมพ์ การผลิตซีเมนต์หรือผลิตภัณฑ์ดินเหนียว การก่อสร้าง การทำเหมืองแร่ การเจาะหาปิโตรเลียม หรือการกลั่นน้ำมัน และรวมถึงส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าว
77	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ หรือรถพ่วง
78	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับจักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ
79	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอากาศยาน หรือเรือโฮเวอร์คราฟท์
80	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมล้อเลื่อน ที่ขับเคลื่อนด้วยแรงคน หรือสัตว์ ซึ่งมิใช่จักรยาน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
88	โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า
หมายเหตุ : โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการปั๊มและเจียรโลหะเท่านั้น	

หน้า ๔๘
เล่ม ๑๓๓ ตอนที่ ๙๑ ก ราชกิจจานุเบกษา ๑๗ ตุลาคม ๒๕๕๙

กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย
และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง
พ.ศ. ๒๕๕๙

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงานออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“อุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ” (Wet Bulb Globe Temperature - WBGT) หมายความว่า

(๑) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดดหรือในอาคารมีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (natural wet bulb thermometer) บวก ๐.๓ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ (globe thermometer) หรือ

(๒) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่มีแสงแดด มีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ บวก ๐.๒ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ และบวก ๐.๑ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (dry bulb thermometer)

“ระดับความร้อน” หมายความว่า อุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบในบริเวณที่ลูกจ้างทำงานตรวจวัดโดยค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาสองชั่วโมงที่มีอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบสูงสุดของการทำงานปกติ

“สภาวะการทำงาน” หมายความว่า สภาวะแวดล้อมซึ่งปรากฏอยู่ในบริเวณที่ทำงานของลูกจ้าง ซึ่งรวมถึงสภาพต่าง ๆ ในบริเวณที่ทำงาน เครื่องจักร อาคาร สถานที่ การระบายอากาศ ความร้อน แสงสว่าง เสียง ตลอดจนสภาพและลักษณะการทำงานของลูกจ้างด้วย

"งานเบา" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูล งานเย็บจักร งานนั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้า การยืนคุมงาน

"งานปานกลาง" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ถึง ๓๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง งานตอกตะปู งานตะไบ งานขับรถบรรทุก งานขับรถแทรกเตอร์

"งานหนัก" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมากหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน ๓๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วตักหรือเครื่องมือลักษณะคล้ายกัน งานขุด งานเลื่อยไม้ งานเจาะไม้เนื้อแข็ง งานทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่ งานยก หรือเคลื่อนย้ายของหนักขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชัน

หมวด ๑
ความร้อน

ข้อ ๒ ให้นายจ้างควบคุมและรักษาระดับความร้อนภายในสถานประกอบกิจการที่มีลูกจ้างทำงานอยู่มิให้เกินมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานเบาต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ ๓๔ องศาเซลเซียส

(๒) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานปานกลางต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ ๓๒ องศาเซลเซียส

(๓) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานหนักต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ ๓๐ องศาเซลเซียส

ข้อ ๓ ในกรณีที่ภายในสถานประกอบกิจการมีแหล่งความร้อนที่อาจเป็นอันตราย ให้นายจ้างติดป้ายหรือประกาศเตือนอันตรายในบริเวณดังกล่าว โดยให้ลูกจ้างสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

ในกรณีที่บริเวณการทำงานตามวรรคหนึ่งมีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๒ ให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานทางด้านวิศวกรรม เพื่อควบคุมระดับความร้อนให้เป็นไปตามมาตรฐาน และจัดให้มีการปิดประกาศและเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขดังกล่าวไว้ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามวรรคสองได้ ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการควบคุมหรือลดภาระงาน และต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

หมวด ๒
แสงสว่าง

ข้อ ๔ นายจ้างต้องจัดให้สถานประกอบกิจการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๕ นายจ้างต้องใช้หรือจัดให้มีฉาก แผ่นฟิล์มกรองแสง หรือมาตรการอื่นที่เหมาะสมและเพียงพอเพื่อป้องกันมิให้แสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้านัยน์ตาลูกจ้างโดยตรงในขณะทำงาน ในกรณีที่ไม่อาจป้องกันได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

ข้อ ๖ ในกรณีที่ลูกจ้างต้องทำงานในสถานที่มืด ทึบ และคับแคบ เช่น ในถ้ำ อุโมงค์ หรือในที่ที่มีลักษณะเช่นว่านั้น นายจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่างที่เหมาะสมแก่สภาพและลักษณะงาน โดยอาจเป็นชนิดที่ติดอยู่ในพื้นที่ทำงานหรือติดที่ตัวบุคคลได้ หากไม่สามารถจัดหาหรือดำเนินการได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

หมวด ๓
เสียง

ข้อ ๗ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงมิให้ลูกจ้างได้รับสัมผัสเสียงในบริเวณสถานประกอบกิจการที่มีระดับเสียงสูงสุด (peak sound pressure level) ของเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก (impact or impulse noise) เกิน ๑๔๐ เดซิเบล หรือได้รับสัมผัสเสียงที่มีระดับเสียงดังต่อเนื่องแบบคงที่ (continuous steady noise) เกินกว่า ๑๑๕ เดซิเบลเอ

ข้อ ๘ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๙ ภายในสถานประกอบกิจการที่สภาวะการทำงานมีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๗ หรือมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๘ นายจ้างต้องให้ลูกจ้างหยุดทำงานจนกว่าจะได้ปรับปรุงหรือแก้ไขให้ระดับเสียงเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขทางด้านวิศวกรรม โดยการควบคุมที่ต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงหรือบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างจะได้รับให้ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และจัดให้มีการปิดประกาศและเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขดังกล่าวไว้ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามวรรคหนึ่งได้ นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน เพื่อลดระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแล้ว โดยให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๗ และข้อ ๘

การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามวรรคสองให้เป็นไปตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๑๐ ในบริเวณที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๗ หรือข้อ ๘ นายจ้างต้องจัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลติดไว้ให้ลูกจ้างเห็นได้โดยชัดเจน

ข้อ ๑๑ ในกรณีที่สภาวะการทำงานในสถานประกอบกิจการมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงตั้งแต่ ๘๕ เดซิเบลเอขึ้นไป ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศกำหนด

หมวด ๔
อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ ๑๒ นายจ้างต้องจัดให้มีและดูแลให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสมกับลักษณะงานตลอดเวลาที่ทำงาน ดังต่อไปนี้

(๑) งานที่มีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ชุดแต่งกาย รองเท้า และถุงมือสำหรับป้องกันความร้อน

(๒) งานที่มีแสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้านัยน์ตาโดยตรง ให้สวมใส่แว่นตาลดแสงหรือกระบังหน้าลดแสง

(๓) งานที่ทำในสถานที่มืด ทึบ และคับแคบ ให้สวมใส่หมวกนิรภัยที่มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่าง

(๔) งานที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ปลั๊กลดเสียงหรือที่ครอบหูลดเสียง

ข้อ ๑๓ ให้นายจ้างบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย รวมทั้งจัดให้ลูกจ้างได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และเก็บหลักฐานการฝึกอบรมไว้ ณ สถานประกอบกิจการเพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

หมวด ๕
การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน และการรายงานผล

ข้อ ๑๔ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ

หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ในกรณีที่นายจ้างไม่สามารถตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานตามวรรคหนึ่งได้ ต้องให้ผู้ที่ขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อเป็นผู้ให้บริการในการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี เป็นผู้ดำเนินการแทน

ให้นายจ้างเก็บผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบกิจการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ข้อ ๑๕ ให้นายจ้างจัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด พร้อมทั้งส่งรายงานผลดังกล่าวต่ออธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายภายในสามสิบวันนับแต่วันที่เสร็จสิ้นการตรวจวัด และเก็บรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบกิจการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

หมวด ๖
การตรวจสุขภาพและการรายงานผล

ข้อ ๑๖ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพลูกจ้างที่ทำงานในสภาวะการทำงานที่อาจได้รับอันตรายจากความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง และรายงานผล รวมทั้งดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสุขภาพของลูกจ้างตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๑๗ ให้ผู้ซึ่งขึ้นทะเบียนเป็นผู้รับรองรายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานกับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๔๙ มีสิทธิดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการตามข้อ ๑๔ ต่อไปจนกว่าการขึ้นทะเบียนจะสิ้นอายุ

ในกรณีที่ไม่มีผู้ซึ่งขึ้นทะเบียนตามวรรคหนึ่ง และยังไม่มีการออกกฎกระทรวงกำหนดรายละเอียดของบุคคลที่จะขอขึ้นทะเบียนหรือนิติบุคคลที่จะขอรับใบอนุญาตตามมาตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อเป็นผู้ให้บริการในการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง

หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี ให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สาขาอาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า ที่เคยขึ้นทะเบียนตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๔๙ หรือให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สาขาอาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์เป็นผู้รับรองรายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานไม่น้อยกว่าสามปี สามารถดำเนินการตรวจวัดแทนผู้ทำการตรวจวัดตามกฎกระทรวงนี้ไปพลางก่อนได้

ข้อ ๑๘ กรณีที่นายจ้างทำการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๔๙ ก่อนที่กฎกระทรวงนี้จะมีผลใช้บังคับ และมีระยะเวลายังไม่ครบหนึ่งปีนับแต่วันที่ทำการตรวจวัด ให้ถือว่านายจ้างได้ดำเนินการตรวจวัดตามกฎกระทรวงนี้แล้ว จนกว่าจะครบระยะเวลาหนึ่งปี

ให้ไว้ ณ วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๙
พลเอก ศิริชัย ดิษฐกุล
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่มาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ บัญญัติให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงานมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้นายจ้างบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง สมควรจะต้องมีระบบการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ได้มาตรฐาน อันจะทำให้ลูกจ้างมีความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

หน้า ๑๕
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๑๙ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๖ มกราคม ๒๕๖๑

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวันมิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๘ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามตารางแนบท้ายประกาศ โดยหน่วยวัดระดับเสียงดังที่ใช้ในประกาศนี้ใช้หน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐
อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ
ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาราชการแทน
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(ตารางแนบท้ายประกาศ)

ตารางมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน (เดซิเบลเอ)	ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน*	
	ชั่วโมง	นาที
๘๒	๑๖	-
๘๓	๑๒	๔๒
๘๔	๑๐	๕
๘๕	๘	-
๘๖	๖	๒๑
๘๗	๕	๒
๘๘	๔	-
๘๙	๓	๑๑
๙๐	๒	๓๑
๙๑	๒	-
๙๒	๑	๓๕
๙๓	๑	๑๖
๙๔	๑	-
๙๕	-	๔๘
๙๖	-	๓๘
๙๗	-	๓๐
๙๘	-	๒๔
๙๙	-	๑๙
๑๐๐	-	๑๕
๑๐๑	-	๑๒
๑๐๒	-	๙
๑๐๓	-	๗.๕
๑๐๔	-	๖
๑๐๕	-	๕
๑๐๖	-	๔
๑๐๗	-	๓
๑๐๘	-	๒.๕
๑๐๙	-	๒
๑๑๐	-	๑.๕
๑๑๑	-	๑

หมายเหตุ * ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงและระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ให้ใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดในตารางข้างต้นเป็นลำดับแรก หากไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางให้คำนวณจากสูตรดังนี้

$$T = \frac{๘}{๒^{(L-๘๕)/๓}}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในกรณีค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ที่ได้จากการคำนวณมีเศษทศนิยมให้ตัดเศษทศนิยมออก

หน้า ๙
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๓๓ ง ราชกิจจานุเบกษา ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ทำงาน เพื่อลดระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแล้ว ไม่เกินมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๙ วรรคสาม แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการลดเสียงของผู้ผลิตอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้

(๑) การคำนวณโดยใช้ค่า Noise Reduction Rating (NRR) ที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์กับค่าตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

Protected dBA = Sound Level dBC – NRR_{adj} หรือ

Protected dBA = Sound Level dBA – [NRR_{adj} – ๗]

Protected dBA หมายถึง ระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในสเกลเอ (Scale A) หรือ เดซิเบลเอ

Sound Level dBC หมายถึง ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน ๘ ชั่วโมงในสเกลซี (Scale C) หรือ เดซิเบลซี

Sound Level dBA หมายถึง ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน ๘ ชั่วโมง ในสเกลเอ (Scale A) หรือ เดซิเบลเอ

NRR_{adj} หมายถึง ค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรืออุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลโดยกำหนดให้มีการปรับค่าตามลักษณะและชนิดของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ดังนี้

(ก) กรณีเป็นที่ครอบหูลดเสียง ให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ ๒๕ ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์

(ข) กรณีเป็นปลั๊กลดเสียงชนิดโฟม ให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ ๕๐ ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์

(ค) กรณีเป็นปลั๊กลดเสียงชนิดอื่น ให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ ๗๐ ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์

(๒) การคำนวณโดยใช้ค่า Single Number Rating (SNR) ที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์กับค่าตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$L'_{AX} = (L_C - SNR_x) + ๔$$

L'_{AX} หมายถึง ระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในสเกลเอ (Scale A) หรือ เดซิเบลเอ

L_C หมายถึง ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดเฉลี่ยตลอดระยะการทำงาน ๘ ชั่วโมงในสเกลซี (Scale C) หรือ เดซิเบลซี

SNR_x หมายถึง ค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลาก/ผลิตภัณฑ์ของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

(๓) การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลนอกเหนือจาก (๑) และ (๒) ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๔๔๕๖ (พ.ศ. ๒๕๕๕) ออกตามความพระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมข้อแนะนำในการเลือก การใช้ การดูแล และการบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เล่ม ๑ อุปกรณ์การปกป้องการได้ยิน ข้อ ๔ หลักเกณฑ์การเลือกอุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน ลงวันที่ ๒๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

ข้อ ๔ การดำเนินการตามข้อ ๓ กรณีที่ฉลากหรืออุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลมีการระบุค่าการลดเสียงมากกว่า ๑ ค่า ให้นายจ้างใช้ค่าที่ลดเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ได้จากการคำนวณน้อยที่สุดเป็นหลักในการพิจารณาลดระดับความดังเสียงจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๑
อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

หน้า ๑๑
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๕๗ ง ราชกิจจานุเบกษา ๑๒ มีนาคม ๒๕๖๑

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ ข้อ ๑๔ วรรคสอง กำหนดให้อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการเพื่อให้การบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานได้อย่างปลอดภัย

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๔ วรรคสอง แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

หมวด ๑
บททั่วไป

ข้อ ๒ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ภายในสถานประกอบกิจการในสภาวะที่เป็นจริงของสภาพการทำงานอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

กรณีที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรอุปกรณ์ กระบวนการผลิต วิธีการทำงาน หรือการดำเนินการใด ๆ ที่อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ให้นายจ้างดำเนินการตามวรรคหนึ่งเพิ่มเติมโดยตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานบริเวณพื้นที่หรือบุคคลที่อาจได้รับผลกระทบภายในเก้าสิบวันนับจากวันที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง

หมวด ๒
การตรวจวัดระดับความร้อนและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

ข้อ ๓ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจวัดระดับความร้อนบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติและต้องตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่ลูกจ้างอาจได้รับอันตรายจากความร้อนสูงสุด

ข้อ ๔ ประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการตรวจวัด ได้แก่ การผลิตน้ำตาลและทำให้บริสุทธิ์ การปั่นทอที่มีการฟอกหรือย้อมสี การผลิตเยื่อกระดาษหรือกระดาษ การผลิตยางรถยนต์หรือหล่อดอกยาง การผลิตกระจก เครื่องแก้วหรือหลอดไฟ การผลิตซีเมนต์หรือปูนขาว การถลุง หล่อหลอมหรือรีดโลหะ หรือกิจการที่มีแหล่งกำเนิดความร้อนหรือมีการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายเนื่องจากความร้อน

ข้อ ๕ อุปกรณ์การตรวจวัดระดับความร้อน ประกอบด้วย

(๑) เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง เป็นชนิดปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่มีความละเอียดของสเกล ๐.๕ องศาเซลเซียส และมีความแม่นยำบวกหรือลบ ๐.๕ องศาเซลเซียส มีการกำบังป้องกันเทอร์โมมิเตอร์จากแสงอาทิตย์ หรือแหล่งที่แผ่รังสีความร้อน โดยไม่รบกวนการไหลเวียนอากาศ

(๒) เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ มีความละเอียดของสเกล ๐.๕ องศาเซลเซียส ที่มีความแม่นยำบวกหรือลบ ๐.๕ องศาเซลเซียส มีผ้าฝ้ายชั้นเดียวที่สะอาดห่อหุ้มกระเปาะ หยดน้ำกลั่นลงบนผ้าฝ้ายที่หุ้มกระเปาะให้เปียกชุ่มและให้ปลายอีกด้านหนึ่งของผ้าจุ่มอยู่ในน้ำกลั่นเพื่อให้ผ้าส่วนที่หุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์เปียกอยู่ตลอดเวลา

(๓) โกลบเทอร์โมมิเตอร์ มีช่วงการวัดตั้งแต่ลบ ๕ องศาเซลเซียส ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส ที่ปลายกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์เสียบอยู่กึ่งกลางทรงกลมกลวงที่ทำด้วยทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสิบห้าเซนติเมตร ภายนอกทาด้วยสีดำด้านที่สามารถดูดกลืนรังสีความร้อนได้ดี

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดระดับความร้อนตามวรรคหนึ่งต้องทำการปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) อย่างน้อยปีละครั้ง

ในกรณีที่ไม่ใช้อุปกรณ์ตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้เครื่องวัดระดับความร้อนชนิดอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่านและคำนวณค่าอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) ได้ตามมาตรฐาน ISO 7243 ขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization) หรือเทียบเท่า และให้ทำการปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ก่อนใช้งานทุกครั้ง

ข้อ ๖ วิธีการตรวจวัดระดับความร้อนให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องวัดตามข้อ ๕ ในตำแหน่งสูงจากพื้นระดับหน้าอกของลูกจ้าง

อุปกรณ์ตามข้อ ๕ วรรคหนึ่ง ก่อนเริ่มอ่านค่าต้องตั้งอุปกรณ์ให้ทำงานไว้อย่างน้อยสามสิบนาที และให้บันทึกค่าตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้ อุณหภูมิที่อ่านค่าเป็นองศาเซลเซียส ให้คำนวณหาค่าอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) ตามวิธีการที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

ให้หาค่าระดับความร้อนจากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) ที่คำนวณได้ในช่วงเวลาทำงานสองชั่วโมงที่ร้อนที่สุดได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$WBGT_{(เฉลี่ย)} = \frac{WBGT_{๑} \times t_{๑} + WBGT_{๒} \times t_{๒} + \ldots\ldots\ldots\ldots + WBGTn \times tn}{t_{๑} + t_{๒} + \ldots\ldots\ldots\ldots + tn}$$

$WBGT_{๑}$ หมายถึง WBGT(°C) ในเวลา $t_{๑}$ (นาที)

$WBGT_{๒}$ หมายถึง WBGT(°C) ในเวลา $t_{๒}$ (นาที)

WBGTn หมายถึง WBGT(°C) ในเวลา tn (นาที)

$t_{๑} + t_{๒} + \ldots\ldots\ldots + tn = ๑๒๐$ นาที ที่มีอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) สูงสุด

ในกรณีที่ไม่สามารถระบุได้ว่าลักษณะงานที่ลูกจ้างทำในช่วงเวลาทำงานสองชั่วโมงที่ร้อนที่สุดตามวรรคสาม เป็นงานเบา งานปานกลาง หรืองานหนักตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ให้คำนวณภาระงาน (Work-Load Assessment) เพื่อกำหนดลักษณะงานตามแนวทางของ OSHA Technical Manual (U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration) หรือเทียบเท่า เช่น ISO 8996

ให้นำค่าระดับความร้อนที่คำนวณได้ตามวรรคสาม และลักษณะงานที่คำนวณได้ตามวรรคสี่ไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับความร้อนตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

หมวด ๓
การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

ข้อ ๗ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างในสถานประกอบกิจการทุกประเภทกิจการโดยให้ตรวจวัดบริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการและบริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงานในสภาพการทำงานปกติและในช่วงเวลาที่มีแสงสว่างตามธรรมชาติน้อยที่สุด

ข้อ ๘ การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง ต้องใช้เครื่องวัดแสงที่ได้มาตรฐาน CIE 1931 ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยความส่องสว่าง (International Commission on Illumination) หรือ ISO/CIE 10527 หรือเทียบเท่า เช่น JIS และก่อนเริ่มการตรวจวัดต้องปรับให้เครื่องวัดแสงอ่านค่าที่ศูนย์ (Photometer Zeroing)

ข้อ ๙ การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการให้ตรวจวัดในแนวระนาบสูงจากพื้นเจ็ดสิบห้าเซนติเมตร

ให้หาค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง โดยวัดค่าความเข้มของแสงสว่างทุก ๆ ๒ x ๒ ตารางเมตร แต่หากมีการติดหลอดไฟที่มีลักษณะที่แน่นอนซ้ำ ๆ กันสามารถวัดแสงในจุดที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีแสงตกกระทบในลักษณะเดียวกันได้ ตามวิธีการวัดแสงและการคำนวณค่าเฉลี่ยตาม IES Lighting Handbook (1981 Reference Volume หรือเทียบเท่า) ของสมาคมวิศวกรรมด้านความส่องสว่างแห่งอเมริกาเหนือ (Illuminating Engineering Society of North America) หรือเทียบเท่า

สำหรับการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณพื้นที่ทั่วไปที่มีการสัญจรในภาวะฉุกเฉินให้ตรวจวัดตามเส้นทางสัญจรในภาวะฉุกเฉินในแนวระนาบที่พื้นผิวทางเดิน แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยตามวิธีการวัดแสงและการคำนวณค่าเฉลี่ยตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ภาคผนวก ก การวัดความส่องสว่างในระบบแสงสว่างฉุกเฉินของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือ Compliance Document for New Zealand Building Code Clause F6 Visibility in Escape Routes Third Edition

นำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ตามวรรคสองและวรรคสามเปรียบเทียบกับความเข้มของแสงสว่างตามที่กำหนดไว้ในประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ลงวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๑๐ การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน ให้ตรวจวัดในจุดที่สายตาตกกระทบชิ้นงานหรือจุดที่ทำงานของลูกจ้าง (Workstation)

นำค่าความเข้มของแสงสว่างที่ตรวจวัดได้ตามวรรคหนึ่ง เปรียบเทียบกับความเข้มของแสงสว่างตามที่กำหนดไว้ตามตารางในประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ลงวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

หมวด ๔
การตรวจวัดระดับเสียงและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

ข้อ ๑๑ ประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง ได้แก่ การระเบิด ย่อยโม่หรือบดหิน การผลิตน้ำตาลหรือทำให้บริสุทธิ์ การผลิตน้ำแข็ง การปั่น ทอโดยใช้เครื่องจักร การผลิตเครื่องเรือน เครื่องใช้จากไม้ การผลิตเยื่อกระดาษหรือกระดาษ กิจการที่มีการปั๊มหรือเจียรโลหะ กิจการที่มีแหล่งกำเนิดเสียง หรือสภาพการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายเนื่องจากเสียง

ข้อ ๑๒ การตรวจวัดระดับเสียง ต้องใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission) หรือเทียบเท่า ดังนี้

(๑) เครื่องวัดเสียง ต้องได้มาตรฐาน IEC 61672 หรือ IEC 651 Type 2

(๒) เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dosimeter) ต้องได้มาตรฐาน IEC 61252

(๓) เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก ต้องได้มาตรฐาน IEC 61672 หรือ IEC 60804

อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัดระดับเสียงตามวรรคหนึ่ง ต้องทำการปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้อง (Noise Calibrator) ที่ได้มาตรฐาน IEC 60942 หรือเทียบเท่าตามวิธีการที่ระบุในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิตก่อนการใช้งานทุกครั้งและให้จัดให้มีการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือกับหน่วยปรับเทียบมาตรฐานปีละหนึ่งครั้ง เว้นแต่สถานประกอบกิจการมีเครื่องตรวจวัดเสียงที่ใช้สำหรับการตรวจวัดและวิเคราะห์ภายในสถานประกอบกิจการ ให้ปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือกับหน่วยปรับเทียบมาตรฐานทุก ๆ สองปี

ข้อ ๑๓ วิธีการตรวจวัดระดับเสียง ให้ตรวจวัดบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ โดยตั้งค่าเครื่องวัดเสียงที่สเกลเอ (Scale A) การตอบสนองแบบช้า (Slow) และตรวจวัดที่ระดับหูของลูกจ้างที่กำลังปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นรัศมีไม่เกินสามสิบเซนติเมตร

หน้า ๑๕
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๕๗ ง ราชกิจจานุเบกษา ๑๒ มีนาคม ๒๕๖๑

กรณีใช้เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dosimeter) ต้องตั้งค่าให้เครื่องคำนวณปริมาณเสียงสะสม Threshold Level ที่ระดับแปดสิบเดซิเบลเอ Criteria Level ที่ระดับแปดสิบห้าเดซิเบลเอ Energy Exchange rate ที่สาม ส่วนการใช้เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระแทกให้ตั้งค่าตามที่ระบุในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

ข้อ ๑๔ กรณีบริเวณที่ลูกจ้างปฏิบัติงานมีระดับเสียงดังไม่สม่ำเสมอ หรือลูกจ้างต้องย้ายการทำงานไปยังจุดต่าง ๆ ที่มีระดับเสียงดังแตกต่างกัน ให้ใช้สูตรในการคำนวณหาระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน ดังนี้

$$D = \{ (C_1/T_1) + (C_2/T_2) + \ldots + (C_n/T_n) \} \times 100 \quad \text{___๑}$$

และ $$TWA_{(8)} = 10.0 \times \log (D/100) + 85 \quad \text{___๒}$$

เมื่อ D = ปริมาณเสียงสะสมที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับหน่วยเป็นร้อยละ

C = ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง

T = ระยะเวลาที่อนุญาตให้สัมผัสระดับเสียงนั้น ๆ (ตามตารางในประกาศกรม)

$TWA_{(8)}$ = ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน ๘ ชั่วโมง/วัน ค่า $TWA_{(8)}$ ที่คำนวณได้ต้องไม่เกินแปดสิบห้าเดซิเบลเอ

หมวด ๕
คุณสมบัติผู้ตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

ข้อ ๑๕ ผู้ที่ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานในสถานประกอบกิจการต้องมีคุณสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(๑) เป็นบุคคลที่ขึ้นทะเบียนเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพของสถานประกอบกิจการกับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน สามารถดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ภายในสถานประกอบกิจการของตนเอง

(๒) เป็นบุคคลที่ผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีสาขาอาชีวอนามัยหรือเทียบเท่าที่ขึ้นทะเบียนเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการกับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน สามารถดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ภายในสถานประกอบกิจการของตนเอง

(๓) เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ แล้วแต่กรณี

ข้อ ๑๖ ผู้ตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานต้องลงลายมือชื่อรับรองในแบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการตามข้อ ๑๕ ที่กำหนดในกฎกระทรวง

หน้า ๑๖
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๕๗ ง ราชกิจจานุเบกษา ๑๒ มีนาคม ๒๕๖๑

หมวด ๖
การวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง และเสียง

ข้อ ๑๗ ให้นายจ้างทำการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงที่ลูกจ้างได้รับ

กรณีผลการตรวจวัดมีค่าเกินหรือต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงหรือประกาศกรม แล้วแต่กรณี ต้องระบุสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอาคารสถานที่ การระบายอากาศ เครื่องจักร การบำรุงรักษา จำนวนลูกจ้างที่สัมผัสหรือเกี่ยวข้องกับอันตราย สภาพและลักษณะการทำงานของลูกจ้าง รวมถึงวิธีการหรือมาตรการในการปรับปรุงแก้ไขและระยะเวลาที่คาดว่าจะแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ ๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑
อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

หน้า ๑๕
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๓๙ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างจัดให้สถานประกอบกิจการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๔ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“ความเข้มของแสงสว่าง” หมายความว่า ปริมาณแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยตารางเมตร ซึ่งในประกาศนี้ใช้หน่วยความเข้มของแสงสว่างเป็นลักซ์ (lux)

ข้อ ๔ นายจ้างต้องจัดให้สถานประกอบกิจการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ตามตารางแนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐
อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ
ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาราชการแทน
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(ตารางแนบท้ายประกาศ)

ตารางที่ ๑ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ

บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ลักษณะพื้นที่เฉพาะ	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ทั่วไปที่มีการสัญจรของบุคคลและ/หรือยานพาหนะในภาวะปกติ และบริเวณที่มีการสัญจรในภาวะฉุกเฉิน	ทางสัญจรในภาวะฉุกเฉิน	ทางออกฉุกเฉิน เส้นทางหนีไฟ บันไดทางฉุกเฉิน (กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินไฟดับ โดยวัดตามเส้นทางของทางออกที่ระดับพื้น)	๑๐	-
	ภายนอกอาคาร	ลานจอดรถ ทางเดิน บันได	๕๐	๒๕
		ประตูทางเข้าใหญ่ของสถานประกอบกิจการ	๕๐	-
	ภายในอาคาร	ทางเดิน บันได ทางเข้าห้องโถง	๑๐๐	๕๐
		ลิฟท์	๑๐๐	-
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป		ห้องพักฟื้นสำหรับการปฐมพยาบาล ห้องพักผ่อน	๕๐	๒๕
		ป้อมยาม	๑๐๐	-
		- ห้องสุขา ห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า - ห้องลอบบี้หรือบริเวณต้อนรับ - ห้องเก็บของ	๑๐๐	๕๐
		โรงอาหาร ห้องปรุงอาหาร ห้องตรวจรักษา	๓๐๐	๑๕๐
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน		- ห้องสำนักงาน ห้องฝึกอบรม ห้องบรรยาย ห้องสืบค้นหนังสือ/เอกสาร ห้องถ่ายเอกสาร ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องประชุม บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์หรือติดต่อลูกค้า พื้นที่ห้องออกแบบ เขียนแบบ	๓๐๐	๑๕๐

ตารางที่ ๑ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ

บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ลักษณะพื้นที่เฉพาะ	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้ม ของแสงสว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความเข้มของ แสงสว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตหรือการปฏิบัติงาน		ห้องเก็บวัตถุดิบ บริเวณห้องอบหรือห้องทำให้แห้งของโรงซักรีด	๑๐๐	๕๐
		- จุด/ลานขนถ่ายสินค้า - คลังสินค้า - โกดังเก็บของไว้เพื่อการเคลื่อนย้าย - อาคารหม้อน้ำ - ห้องควบคุม - ห้องสวิตซ์	๒๐๐	๑๐๐
		- บริเวณเตรียมการผลิต การเตรียมวัตถุดิบ - บริเวณพื้นที่บรรจุภัณฑ์ - บริเวณกระบวนการผลิต/บริเวณที่ทำงานกับเครื่องจักร - บริเวณการก่อสร้าง การขุดเจาะ การขุดดิน - งานทาสี	๓๐๐	๑๕๐

ตารางที่ ๒ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานหยาบ	งานที่ชิ้นงานมีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน มีความแตกต่างของสีชัดเจนมาก	- งานหยาบที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่กว่า ๗๕๐ ไมโครเมตร (๐.๗๕ มิลลิเมตร) - การตรวจงานหยาบด้วยสายตา การประกอบ การนับ การตรวจเช็คสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ - การรีดเส้นด้าย - การอัดเบล การผสมเส้นใย หรือการสางเส้นใย - การซักรีด ซักแห้ง การอบ - การปั๊มขึ้นรูปแก้ว เป่าแก้ว และขัดเงาแก้ว - งานตี และเชื่อมเหล็ก	๒๐๐ – ๓๐๐
งานละเอียดเล็กน้อย	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกกลาง สามารถมองเห็นได้และมีความแตกต่างของสีชัดเจน	- งานรับจ่ายเสื้อผ้า - การทำงานไม้ที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลาง - งานบรรจุน้ำลงขวดหรือกระป๋อง - งานเจาะรู ทากาว หรือเย็บเล่มหนังสือ งานบันทึกและคัดลอกข้อมูล - งานเตรียมอาหาร ปรุงอาหาร และล้างจาน - งานผสมและตกแต่งขนมปัง - การทอผ้าดิบ	๓๐๐ – ๔๐๐
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีปานกลาง	- งานประจำในสำนักงาน เช่น งานเขียน งานพิมพ์ งานบันทึกข้อมูล การอ่านและประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บแฟ้ม - การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ ๑๒๕ ไมโครเมตร (๐.๑๒๕ มิลลิเมตร) - งานออกแบบและเขียนแบบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - งานประกอบรถยนต์และตัวถัง - งานตรวจสอบแผ่นเหล็ก - การทำงานไม้อย่างละเอียดบนโต๊ะหรือที่เครื่องจักร - การทอผ้าสีอ่อน ทอละเอียด	๔๐๐ - ๕๐๐

ตารางที่ ๒ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
		- การคัดเกรดแป้ง - การเตรียมอาหาร เช่น การทำความสะอาด การต้มฯ - การสืบด้าย การแต่ง การบรรจุในงานทอผ้า	
งานละเอียดปานกลาง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีบ้างและต้องใช้สายตาในการทำงานค่อนข้างมาก	- งานระบายสี พ่นสี ตกแต่งสี หรือขัดตกแต่งละเอียด - งานพิสูจน์อักษร - งานตรวจสอบขั้นสุดท้ายในโรงผลิตรถยนต์	๕๐๐ - ๖๐๐
		- งานออกแบบและเขียนแบบ โดยไม่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - งานตรวจสอบอาหาร เช่น การตรวจอาหารกระป๋อง - การคัดเกรดน้ำตาล	๖๐๐ – ๗๐๐
งานละเอียดสูง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมาก	- การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ ๒๕ ไมโครเมตร (๐.๐๒๕ มิลลิเมตร) - งานปรับเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำของอุปกรณ์ - การระบายสี พ่นสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากหรือต้องการความแม่นยำสูง - งานย้อมสี	๗๐๐ - ๘๐๐
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมากและใช้เวลาในการทำงาน	- การตรวจสอบ การตัดเย็บเสื้อผ้าด้วยมือ - การตรวจสอบและตกแต่งสิ่งทอ สิ่งถัก หรือเสื้อผ้าที่มีสีอ่อนขั้นสุดท้ายด้วยมือ - การคัดแยกและเทียบสีหนังที่มีสีเข้ม - การเทียบสีในงานย้อมผ้า - การทอผ้าสีเข้ม ทอละเอียด - การร้อยตะกร้อ	๘๐๐ - ๑,๒๐๐

ตารางที่ ๒ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานละเอียดสูงมาก	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมากหรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมาก และใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	- งานละเอียดที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กกว่า ๒๕ ไมโครเมตร (๐.๐๒๕ มิลลิเมตร) - งานตรวจสอบชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก - งานซ่อมแซม สิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีอ่อน - งานตรวจสอบและตกแต่งชิ้นส่วนของสิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีเข้มด้วยมือ - การตรวจสอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์สีเข้มและสีอ่อนด้วยมือ	๑,๒๐๐ - ๑,๖๐๐
งานละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมากหรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมากหรือใช้ทักษะและความชำนาญสูง และใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	- การปฏิบัติงานตรวจสอบชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ - การเจียระไนเพชร พลอย การทำนาฬิกาข้อมือสำหรับกระบวนการผลิตที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ - งานทางการแพทย์ เช่น งานทันตกรรม ห้องผ่าตัด	๒,๔๐๐ หรือมากกว่า

ตารางที่ ๓ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์) บริเวณโดยรอบที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงาน โดยสายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน

พื้นที่ ๑	พื้นที่ ๒	พื้นที่ ๓
๑,๐๐๐ – ๒,๐๐๐	๓๐๐	๒๐๐
มากกว่า ๒,๐๐๐ – ๕,๐๐๐	๖๐๐	๓๐๐
มากกว่า ๕,๐๐๐ – ๑๐,๐๐๐	๑,๐๐๐	๔๐๐
มากกว่า ๑๐,๐๐๐	๒,๐๐๐	๖๐๐

หมายเหตุ : พื้นที่ ๑ หมายถึง จุดที่ให้ลูกจ้างทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน
พื้นที่ ๒ หมายถึง บริเวณถัดจากที่ที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานในรัศมีที่ลูกจ้างเอื้อมมือถึง
พื้นที่ ๓ หมายถึง บริเวณโดยรอบที่ติดพื้นที่ ๒ ที่มีการปฏิบัติงานของลูกจ้างคนใดคนหนึ่ง

หน้า ๑๕
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๑๓๔ ง ราชกิจจานุเบกษา ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๑

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการในกรณีที่สภาวะการทำงานในสถานประกอบกิจการมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมง ตั้งแต่แปดสิบห้าเดซิเบลเอขึ้นไป ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๑ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้นายจ้างจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการเป็นลายลักษณ์อักษร ในกรณีที่สภาวะการทำงานในสถานประกอบกิจการมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงตั้งแต่แปดสิบห้าเดซิเบลเอขึ้นไป ซึ่งอย่างน้อยต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับรายการ ดังนี้

(๑) นโยบายการอนุรักษ์การได้ยิน

(๒) การเฝ้าระวังเสียงดัง (Noise Monitoring)

(๓) การเฝ้าระวังการได้ยิน (Hearing Monitoring)

(๔) หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ ให้นายจ้างประกาศมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการให้ลูกจ้างทราบ

ข้อ ๓ ให้นายจ้างจัดให้มีการเฝ้าระวังเสียงดัง โดยการสำรวจและตรวจวัดระดับเสียง การศึกษาระยะเวลาสัมผัสเสียงดัง และการประเมินการสัมผัสเสียงดังของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการ แล้วแจ้งผลให้ลูกจ้างทราบ

ข้อ ๔ ให้นายจ้างจัดให้มีการเฝ้าระวังการได้ยินโดยให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) ทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน (Audiometric sting) แก่ลูกจ้างที่สัมผัสเสียงดังที่ได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงตั้งแต่แปดสิบห้าเดซิเบลเอขึ้นไป และให้ทดสอบสมรรถภาพการได้ยินของลูกจ้างครั้งต่อไปอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๒) แจ้งผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินให้ลูกจ้างทราบภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่นายจ้างทราบผลการทดสอบ

(๓) ทดสอบสมรรถภาพการได้ยินของลูกจ้างซ้ำอีกครั้งภายในสามสิบวันนับแต่วันที่นายจ้างทราบผลการทดสอบ กรณีพบว่าลูกจ้างมีสมรรถภาพการได้ยินเป็นไปตามข้อ ๖

ข้อ ๕ เกณฑ์การพิจารณาผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินให้เป็นไป ดังนี้

(๑) ใช้ผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินครั้งแรกของลูกจ้างที่ความถี่ ๕๐๐ ๑๐๐๐ ๒๐๐๐ ๓๐๐๐ ๔๐๐๐ และ ๖๐๐๐ เฮิรตซ์ ของหูทั้งสองข้างเป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Audiogram) และ

(๒) นำผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินครั้งต่อไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินที่เป็นข้อมูลพื้นฐานทุกครั้ง

ข้อ ๖ หากผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน พบว่าลูกจ้างสูญเสียการได้ยินที่หูข้างใดข้างหนึ่งตั้งแต่สิบห้าเดซิเบลขึ้นไปที่ความถี่ใดความถี่หนึ่ง ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการป้องกันอันตรายอย่างหนึ่งอย่างใดแก่ลูกจ้าง ดังนี้

(๑) จัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่สามารถลดระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงน้อยกว่าแปดสิบห้าเดซิเบลเอ

(๒) เปลี่ยนงานให้ลูกจ้าง หรือหมุนเวียนสลับหน้าที่ระหว่างลูกจ้างด้วยกันเพื่อให้ระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงน้อยกว่าแปดสิบห้าเดซิเบลเอ

ข้อ ๗ ให้นายจ้างจัดทำและติดแผนผังแสดงระดับเสียง (Noise Contour Map) ในแต่ละพื้นที่เกี่ยวกับผลการตรวจวัดระดับเสียง ติดป้ายบอกระดับเสียงและเตือนให้ระวังอันตรายจากเสียงดัง รวมถึงจัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในแต่ละพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากเสียงดังและทุกพื้นที่ที่มีระดับเสียงดังตั้งแต่แปดสิบห้าเดซิเบลเอขึ้นไป โดยรูปแบบและขนาดของแผนผังแสดงระดับเสียง ป้ายบอกระดับเสียงและเตือนให้ระวังอันตรายจากเสียงดัง และเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ให้เป็นไปตามแนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๘ ให้นายจ้างอบรมให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรการอนุรักษ์การได้ยินความสำคัญของการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน อันตรายของเสียงดัง การควบคุม ป้องกัน และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแก่ลูกจ้างที่ทำงานในบริเวณที่มีระดับเสียงดังที่ได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงตั้งแต่แปดสิบห้าเดซิเบลเอขึ้นไป และลูกจ้างที่เกี่ยวข้องในสถานประกอบกิจการ

ข้อ ๙ ให้นายจ้างประเมินผลและทบทวนการจัดการมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการไม่น้อยกว่าปีละหนึ่งครั้ง

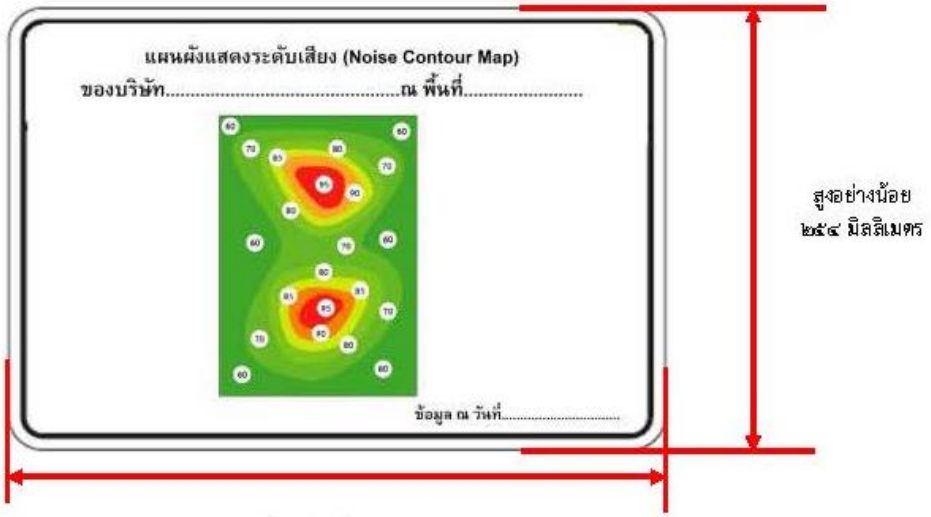
ข้อ ๑๐ ให้นายจ้างบันทึกข้อมูลและจัดทำเอกสารการดำเนินการตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๑๐ เก็บไว้ในสถานประกอบกิจการไม่น้อยกว่าห้าปี พร้อมที่จะให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ประกาศ ณ วันที่ ๙ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๑
อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เอกสารแนบท้ายประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน
เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ

รูปแบบและขนาดแผนผังแสดงระดับเสียง (Noise Contour Map) ในแต่ละพื้นที่ ป้ายบอกระดับเสียง และเตือนให้ระวังอันตรายจากเสียงดัง และเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ดังนี้

๑. รูปแบบและขนาดแผนผังแสดงระดับเสียง (Noise Contour Map)



หมายเหตุ ๑) ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ ๑๐ ของข้อความทั้งหมด

๒) ลักษณะของตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่เขียนแรเงา หรือมีลวดลาย

๓) ความสูงของตัวอักษรมีความสูงอย่างน้อย ๒๐ มิลลิเมตร และความกว้างของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ของความสูงของตัวอักษร

๔) ข้อความสามารถกำหนดเป็นภาษาอื่น ๆ ได้ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเมียนมา ภาษาลาว และภาษากัมพูชา แต่ต้องมีข้อความที่เป็นภาษาไทยกำกับไว้ด้วย

๕) แผนผังแสดงระดับเสียง (Noise Contour Map) ต้องเห็นได้อย่างชัดเจนภายใต้ความสว่างทุกสภาวะ

๒. รูปแบบและขนาดของป้ายบอกระดับเสียงและเตือนให้ระวังอันตรายจากเสียงดัง

หมายเหตุ ๑) องค์ประกอบของป้ายบอกระดับเสียงและระวังอันตรายจากเสียงดัง ประกอบด้วย สัญลักษณ์ระวังอันตราย (Safety Alert Symbol) คำสัญญาณ (Signal Word) สัญลักษณ์ความปลอดภัย (Safety Symbol) ข้อความพื้นที่ที่มีอันตรายจากเสียงดัง การแสดงระดับความดังเสียง และการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสเสียงดัง (Word Message)

๒) ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ ๑๐ ของข้อความทั้งหมด

๓) ลักษณะของตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่เขียนแรเงา หรือมีลวดลาย

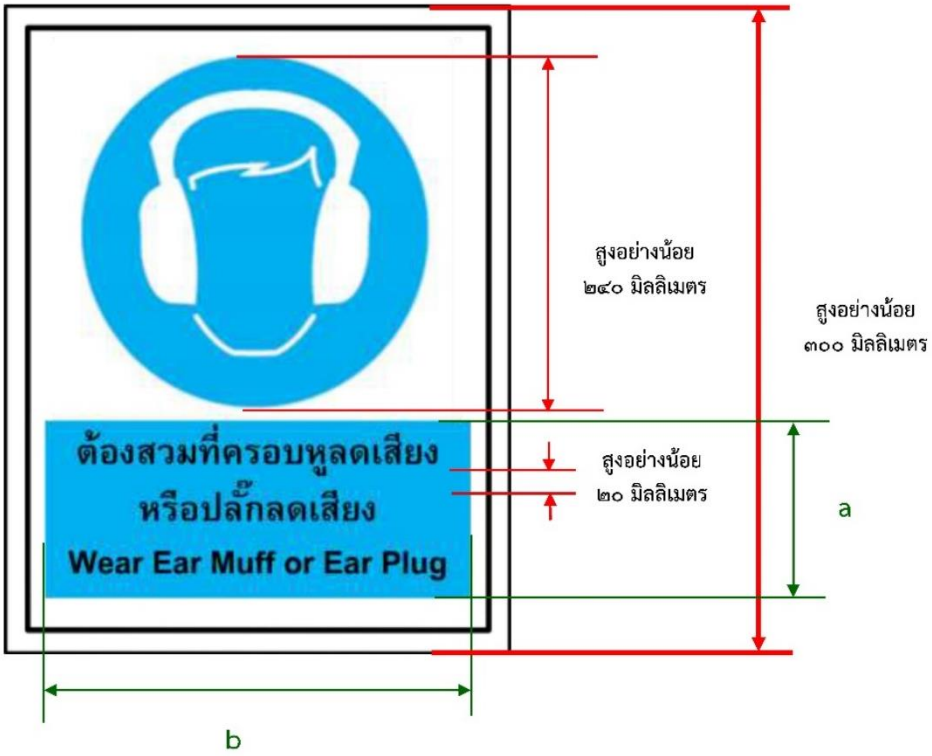
๔) ความสูงของตัวอักษรหรือตัวเลขที่แสดงคำสัญญาณ (Signal Word) และระดับความดังเสียงมีความสูงอย่างน้อย ๖๐ มิลลิเมตร และความสูงตัวอักษรทั่วไปมีความสูงอย่างน้อย ๒๐ มิลลิเมตร และความกว้างของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ของความสูงของตัวอักษร

๖) รูปสัญลักษณ์และข้อความสามารถกำหนดเป็นรูปแบบอื่น ๆ ได้ แต่ต้องสื่อความหมายว่าพื้นที่มีอันตรายจากเสียงดัง การแสดงระดับความดังเสียง และการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสเสียงดัง

๗) ข้อความสามารถกำหนดเป็นภาษาอื่น ๆ ได้ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเมียนมา ภาษาลาว และภาษากัมพูชา แต่ต้องมีข้อความที่เป็นภาษาไทยกำกับไว้ด้วย

๘) ป้ายบอกระดับเสียงและเตือนให้ระวังอันตรายจากเสียงดัง ต้องเห็นได้อย่างชัดเจนภายใต้ความสว่างทุกสภาวะ

๓. รูปแบบและขนาดเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล



หมายเหตุ ๑) พื้นที่สีฟ้าต้องครอบคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย

๒) ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ ๑๐ ของข้อความทั้งหมด

๓) ลักษณะของตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่เขียนแรเงา หรือมีลวดลาย

๔) ความกว้างของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ของความสูงของตัวอักษร

๕) ความกว้าง (b) ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ของความสูง (a)

๖) รูปสัญลักษณ์และข้อความสามารถกำหนดเป็นรูปแบบอื่น ๆ ได้ แต่ต้องสื่อความหมายว่าเป็นการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสเสียงดัง เช่น ต้องสวมที่ครอบหูลดเสียง ต้องสวมปลั๊กลดเสียง เป็นต้น

๗) ข้อความสามารถกำหนดเป็นภาษาอื่น ๆ ได้ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเมียนมา ภาษาลาว และภาษากัมพูชา แต่ต้องมีข้อความที่เป็นภาษาไทยกำกับไว้ด้วย

๘) เครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลต้องเห็นได้อย่างชัดเจนภายใต้ความสว่างทุกสภาวะ

หน้า ๔
เล่ม ๑๓๕ ตอนพิเศษ ๑๕๐ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๑

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง กำหนดแบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน
เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงภายในสถานประกอบกิจการ

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ ข้อ ๑๕ กำหนดให้นายจ้างจัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงภายในสถานประกอบกิจการ ตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๕ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๒ แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงภายในสถานประกอบกิจการ ให้เป็นไปตามแบบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๑
อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน
เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงภายในสถานประกอบกิจการ

ตามข้อ ๑๕ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙

๑. ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) .....นายจ้าง/ผู้มีอำนาจกระทำแทน

๒. ชื่อสถานประกอบกิจการ.....

เลขทะเบียนนิติบุคคล.....

ประกอบกิจการ.....

ตั้งอยู่เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์ .....โทรสาร.....โทรศัพท์มือถือ.....

๓. การดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

❍ บุคคลที่ขึ้นทะเบียนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ หรือบุคคลผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีสาขาอาชีวอนามัยหรือเทียบเท่าที่ขึ้นทะเบียนเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการ *เป็นผู้ดำเนินการเอง* (แนบสำเนาเอกสารการขึ้นทะเบียน และสำเนาวุฒิการศึกษา พร้อมรับรองความถูกต้อง)

ชื่อ-นามสกุลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน	ประเภทของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน	เลขทะเบียนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน
๑)		
๒)		
๓)		

รายการผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

☐ แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน (แบบ รสส. ๑)

☐ แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง (แบบ รสส. ๒)

☐ แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับเสียง (แบบ รสส. ๓)

❍ บุคคลที่ได้รับใบขึ้นทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ (แนบสำเนาเอกสารใบขึ้นทะเบียน/ใบอนุญาตตามมาตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ พร้อมรับรองความถูกต้อง)

ชื่อ-นามสกุลบุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน	เลขที่ใบขึ้นทะเบียน/เลขที่ใบอนุญาต	ระยะเวลาที่ได้รับการขึ้นทะเบียนและได้รับใบอนุญาต ตั้งแต่วันเดือนปี ถึง วันเดือนปี
๑)		
๒)		
๓)		

หมายเหตุ: สามารถเพิ่มบุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเป็นลำดับในตาราง

รายการผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

☐ แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน (แบบ รสส. ๑)

☐ แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง (แบบ รสส. ๒)

☐ แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับเสียง (แบบ รสส. ๓)

ลงชื่อ.....ลงชื่อ.....

(.....) (.....)

บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน นายจ้าง/ผู้มีอำนาจกระทำการแทน

แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน

๑. วัน เดือน ปี ที่ตรวจวัด.....

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด *(กรณีที่ใช้เครื่องตรวจวัดมากกว่า ๑ เครื่อง ให้เพิ่มข้อมูลเป็นลำดับในตาราง)*

เครื่องตรวจวัดระดับความร้อน (ชนิด/ประเภท)	ยี่ห้อ/รุ่น	หมายเลขเครื่อง (Serial Number)	มาตรฐานเครื่องตรวจวัด	วัน/เดือน/ปี (ปรับเทียบความถูกต้อง)	หมายเหตุ
๑)					
๒)					
๓)					

๓. ผลการตรวจวัดสภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน

ลำดับของ SEG[๑]	บริเวณที่ทำการตรวจวัด[๒]	ชื่อ – นามสกุลของลูกจ้างในแต่ละ SEG	เวลาตรวจวัด .... น. - .... น.	อุณหภูมิในสภาวะการทำงาน °C					ลักษณะงาน	ภาระงาน (Work Load, WL)[๓]			ผลการประเมิน[๔] (ระบุว่าเกินเกณฑ์/ไม่เกินเกณฑ์)	ข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข[๕]
				T_{NWB}	T_{DB}	T_{GT}	WBGT in/out	WBGT เฉลี่ย		พลังงานที่ใช้ (Kcal/hr)	พลังงานที่ใช้เฉลี่ย (Kcal/hr)	ระดับภาระงาน (หนัก/ปานกลาง/เบา)		
๑	แผนก.....	๑. นาย.....												
		๒. น.ส.....												
๒	แผนก.....	๑. นาย.....												
		๒. น.ส.....												

หมายเหตุ ๑) SEG หรือ Similar Exposure Group หมายถึง กลุ่มผู้ปฏิบัติงานซึ่งสัมผัสสภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อนเหมือนกัน คือ ลักษณะงานที่ทำ พื้นที่การทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงเหมือนกัน

๒) บริเวณที่ทำการตรวจวัด ให้แนบแผนผังพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจวัด ระบุจุดตั้งเครื่องมือและแหล่งกำเนิดความร้อนเป็นเอกสารแนบ

๓) กรณีที่ลักษณะงานที่ลูกจ้างปฏิบัติมีความแตกต่างกันหรือผสมผสานให้แสดงวิธีคำนวณระดับภาระงาน (Work-Load Assessment) โดยสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบได้

๔) ผลการประเมินใช้เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ หมวด ๑ ความร้อน ข้อ ๒

๕) กรณีผลการประเมินเกินเกณฑ์มาตรฐานให้ระบุข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข โดยสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบได้

ลงชื่อ.....

(.....)

บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

ลงชื่อ.....

(.....)

นายจ้าง/ผู้มีอำนาจกระทำการแทน

แบบ รสส. ๒

แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง

๑. วัน เดือน ปี ที่ตรวจวัด.....

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด *(กรณีที่ใช้เครื่องตรวจวัดมากกว่า ๑ เครื่อง ให้เพิ่มข้อมูลเป็นลำดับในตาราง)*

เครื่องตรวจวัด ความเข้มของแสงสว่าง	ยี่ห้อ/รุ่น	หมายเลขเครื่อง (Serial Number)	มาตรฐานเครื่อง	ค่าการปรับศูนย์ (Zeroing) ณ วันที่ตรวจวัด (ลักซ์)	วัน/เดือน/ปี (ปรับเทียบความถูกต้อง)	หมายเหตุ
๑)						
๒)						
๓)						

๓. ผลการตรวจวัดสภาวะการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่างแบบพื้นที่ (Area Measurement)

เวลาตรวจวัด	พื้นที่ตรวจวัด[๑]	ลักษณะงาน	ผลการตรวจวัด (ลักซ์)		ผลการประเมิน[๒] (ระบุว่าเป็นไปตามเกณฑ์/ไม่เป็นไปตามเกณฑ์)	ข้อเสนอแนะ และวิธีการปรับปรุงแก้ไข[๓]
			ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่าต่ำสุด		
❑ ช่วงกลางวัน เวลา.....น.	๑)					
	๒)					
	๓)					
❑ ช่วงกลางคืน เวลา.....น.	๑)					
	๒)					
	๓)					

หมายเหตุ ๑) พื้นที่ตรวจวัดให้แนบแผนผังพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจวัด ระบุตำแหน่งดวงไฟ แหล่งแสงธรรมชาติเป็นเอกสารแนบ

๒) ผลการประเมินใช้เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ลงวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๔

๓) กรณีผลการประเมินเป็นไปตามเกณฑ์แต่แสงสว่างมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของลูกจ้าง และกรณีไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ให้ระบุข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข โดยสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบได้

ลงชื่อ.....
(.....)
บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

ลงชื่อ.....
(.....)
นายจ้าง/ผู้มีอำนาจกระทำการแทน

๔. ผลการตรวจวัดสภาวะการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่างแบบใช้สายตามองเฉพาะจุด (Spot Measurement)

เวลาตรวจวัด	ชื่อ – นามสกุล ของลูกจ้าง	ลักษณะงาน/ลักษณะพื้นที่[๑]	ค่าที่วัดได้ (ลักซ์)	ค่าความเข้มของแสงสว่างบริเวณพื้นที่โดยรอบ[๒] (ลักซ์)		ผลการประเมิน[๓] (ระบุว่าเป็นไปตามเกณฑ์/ไม่เป็นไปตามเกณฑ์)	ข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข[๔]
			พื้นที่ ๑	พื้นที่ ๒	พื้นที่ ๓		
❑ ช่วงกลางวัน เวลา_____น.	๑)						
	๒)						
	๓)						
❑ ช่วงกลางคืน เวลา_____น.	๑)						
	๒)						
	๓)						

หมายเหตุ ๑) พื้นที่ตรวจวัดให้แนบแผนผังพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจวัด ระบุตำแหน่งดวงไฟ แหล่งแสงธรรมชาติเป็นเอกสารแนบ

๒) ค่าความเข้มของแสงสว่างบริเวณพื้นที่โดยรอบ กรณีความเข้มของแสงสว่างในบริเวณใช้สายตามองเฉพาะจุด (พื้นที่ ๑) มีความเข้มของแสงสว่างตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ลักซ์

๓) ผลการประเมินใช้เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ลงวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๔

๔) กรณีผลการประเมินเป็นไปตามเกณฑ์แต่แสงสว่างมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของลูกจ้าง และกรณีไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ให้ระบุข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข โดยสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบได้

ลงชื่อ_____

(_____)

บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

ลงชื่อ_____

(_____)

นายจ้าง/ผู้มีอำนาจกระทำการแทน

แบบ รสส.๓

แบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับเสียง

๑. วัน เดือน ปี ที่ตรวจวัด.....

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด *(กรณีที่ใช้เครื่องตรวจวัดมากกว่า ๑ เครื่อง ให้เพิ่มข้อมูลเป็นลำดับในตาราง)*

ชนิด/ประเภทเครื่องตรวจวัด ระดับความดังเสียง (SLM/Noise Dosimeter)	ยี่ห้อ/รุ่น	หมายเลขเครื่อง (Serial Number)	มาตรฐานเครื่อง	วัน/เดือน/ปี (ปรับเทียบความถูกต้อง)	หมายเหตุ
๑)					
๒)					

๓. อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือตรวจวัดระดับความดังเสียง

อุปกรณ์ปรับเทียบความถูกต้อง	ยี่ห้อ/รุ่น	หมายเลขเครื่อง (Serial Number)	มาตรฐานเครื่อง	หมายเหตุ
๑)				
๒)				

๔. ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับเสียงด้วยเครื่องตรวจวัดระดับความดังเสียง Sound Level Meter (SLM)

ลำดับของ SEG[๑]	บริเวณที่ทำการตรวจวัด[๒]	ชื่อ – นามสกุลของลูกจ้างในแต่ละ SEG	ระยะเวลาการปฏิบัติงานของพนักงาน (ชั่วโมง/นาที)	พื้นที่ทำงาน[๓]	ผลการตรวจวัดระดับความดังเสียง		ระดับเสียงเฉลี่ย TWA ๘ ชั่วโมง[๔] (dBA)	ผลการประเมิน[๕] (ระบุว่าเกินเกณฑ์/ไม่เกินเกณฑ์)	ข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข[๖]
					ความดังเสียง (dBA)	ระยะเวลาการตรวจวัด (ชั่วโมง/นาที)			
๑	แผนก.....	๑. นาย.....		พื้นที่ทำงาน ๑					
				พื้นที่ทำงาน.....					
		๒. นาง.....		พื้นที่ทำงาน ๑					
				พื้นที่ทำงาน.....					
๒	แผนก.....	๑. นาย.....		พื้นที่ทำงาน ๑					
				พื้นที่ทำงาน.....					
		๒. นาง.....		พื้นที่ทำงาน ๑					
				พื้นที่ทำงาน.....					

หมายเหตุ ๑) SEG หรือ Similar Exposure Group หมายถึง กลุ่มผู้ปฏิบัติงานซึ่งสัมผัสสภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความดังเสียงเหมือนกัน คือ ลักษณะงานที่ทำ พื้นที่การทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงเหมือนกัน

๒) บริเวณที่ทำการตรวจวัด ให้จัดทำแผนผังพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจวัดระดับความดังเสียงเป็นเอกสารแนบ

๓) กรณีที่พนักงานสัมผัสเสียงดังในบริเวณตรวจวัดหลายจุดทำงาน (หลายสถานีงาน/พื้นที่ทำงาน) สามารถเพิ่มเติมพื้นที่ทำงานในตารางได้

๔) ระดับเสียงเฉลี่ย TWA ๘ ชั่วโมง (dBA) ที่ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสก่อนการคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

๕) ผลการประเมินใช้เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน ลงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๓

๖) กรณีผลการประเมินเกินเกณฑ์มาตรฐานให้ระบุข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข โดยสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบได้

ลงชื่อ.....

(.....)

บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

ลงชื่อ.....

(.....)

นายจ้าง/ผู้มีอำนาจกระทำการแทน

๕. ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับเสียงด้วยเครื่องตรวจวัดระดับความดังเสียง (Noise Dosimeter)

ลำดับของ SEG[๑]	บริเวณที่ทำการตรวจวัด	ชื่อ – นามสกุลของลูกจ้างในแต่ละ SEG	ระยะเวลาการปฏิบัติงานของพนักงาน (ชั่วโมง)	ผลการตรวจวัดระดับความดังเสียง		ระดับเสียงเฉลี่ย TWA ๘ ชั่วโมง[๒] (dBA)	ผลการประเมิน[๓] (ระบุว่าเกินเกณฑ์/ไม่เกินเกณฑ์)	ข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข[๔]
				ระยะเวลาการตรวจวัด (ชั่วโมง/นาที)	ปริมาณเสียงสะสม (D) เปอร์เซ็นต์ (%)			
๑	แผนก	๑. นาย.....						
		๒. นาง.....						
		๓. นางสาว.....						
๒	แผนก	๑. นาย.....						
		๒. นาง.....						
		๓. นางสาว.....						

หมายเหตุ ๑) SEG หรือ Similar Exposure Group หมายถึง กลุ่มผู้ปฏิบัติงานซึ่งสัมผัสสภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความดังเสียงเหมือนกัน คือ ลักษณะงานที่ทำ พื้นที่การทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงเหมือนกัน

๒) ระดับเสียงเฉลี่ย TWA ๘ ชั่วโมง (dBA) ที่ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสก่อนการคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

๓) ผลการประเมินใช้เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน ลงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๓

๔) กรณีผลการประเมินเกินเกณฑ์มาตรฐานให้ระบุข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไข โดยสามารถจัดทำเป็นเอกสารแนบได้

ลงชื่อ.....

(.....)

บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน

ลงชื่อ.....

(.....)

นายจ้าง/ผู้มีอำนาจกระทำการแทน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวอิสรีย์ ยังถิน
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การศึกษาระบบความปลอดภัยในโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย: กรณีศึกษา
สาขาวิชา	วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
ประวัติ	ประวัติส่วนตัว เกิดเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2539 ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ 23/201 แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ประวัติการศึกษา ปี พ.ศ. 2560 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประวัติการทำงาน ปี พ.ศ. 2560 กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. 2562 กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. 2564 สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ตำแหน่งนักวิชาการอุตสาหกรรมปฏิบัติการ ปี พ.ศ. 2565 สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ตำแหน่งทรัพยากรบุคคลปฏิบัติการ ปี พ.ศ. 2567 กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ตำแหน่งวิศวกรปฏิบัติการ จนถึงปัจจุบัน