กรมโรงงานอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

คู่มือความปลอดภัยสภาวะการทำงาน ความร้อน แสงสว่าง และเสียงดัง ในโรงงาน

นายชัชวาลย์ จิตติเรืองเกียรติ
กลุ่มความปลอดภัยสภาวะการทำงาน
กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

คำนำ

ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ กลุ่มความปลอดภัยสภาวะการทำงาน กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงานได้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์ข้อมูลระดับความร้อน แสงสว่าง และเสียงดังในโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนหนึ่ง เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย พบว่ายังมีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมากที่มีผลการตรวจวัดไม่ผ่านเกณฑ์ตามกฎหมาย โดยเฉพาะเรื่องแสงสว่าง หรือบางรายมีค่าระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงดังที่ใกล้เคียงกับการไม่สอดคล้องกับที่กฎหมายกำหนด จึงได้จัดทำคู่มือความปลอดภัยสภาวะการทำงานความร้อน แสงสว่าง และเสียงดังในโรงงาน โดยให้ความรู้เกี่ยวกับสาระสำคัญของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง วิธีการตรวจวัดสภาวะแวดล้อมการทำงานด้านความร้อน แสงสว่าง และเสียงดังที่ถูกต้อง รวมทั้งหลักวิชาการและแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในสภาวะการทำงานดังกล่าว เพื่อเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมสามารถบริหารจัดการความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง

สารบัญ

	หน้า
๑. สรุปสาระสำคัญกฎหมายสภาวะแวดล้อมในการทำงาน	๑
๒. วิธีการตรวจวัดสภาวะแวดล้อมการทำงาน	๖
๓. ความปลอดภัยสภาวะการทำงานเรื่องความร้อน	๑๕
๔. ความปลอดภัยสภาวะการทำงานเรื่องแสงสว่าง	๑๙
๕. ความปลอดภัยสภาวะการทำงานเรื่องเสียง	๒๘
บรรณานุกรม	๓๘

สรุปสาระสำคัญกฎหมายสภาวะแวดล้อมในการทำงาน

หน่วยงานที่มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องเรื่องสภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงดังในโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทยในปัจจุบัน มี ๒ หน่วยงาน คือ

<u>กระทรวงอุตสาหกรรม</u>

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๖

<u>กระทรวงแรงงาน</u>

๑. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙

๒. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (วันที่ ๒๖ มกราคม ๒๕๖๑)

๓. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (วันที ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑)

๔. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (วันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๖๑)

๕. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (วันที่ ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑)

๖. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ (วันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๑)

๗. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดแบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงภายในสถานประกอบกิจการ (วันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๑)

โดยสามารถสรุปสาระสำคัญของกฎหมายสภาวะการทำงานเรื่องความร้อน แสงสว่าง และเสียงดังของทั้ง ๒ หน่วยงานได้ ดังนี้

ค่ามาตรฐานความร้อนและการดำเนินการ

ระดับความร้อน	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
งานเบา	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารไม่เกิน ๒๐๐ Kcal/H	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารไม่เกิน ๒๐๐ Kcal/H
	๓๔.๐ องศาเซลเซียส	๓๔ องศาเซลเซียส
งานปานกลาง	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน ๒๐๐ - ๓๕๐ Kcal/H	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน ๒๐๐ - ๓๕๐ Kcal/H
	๓๒.๐ องศาเซลเซียส	๓๒ องศาเซลเซียส
งานหนัก	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน ๓๕๐ - ๕๐๐ Kcal/H	ใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารเกิน ๓๕๐ Kcal/H
	๓๐.๐ องศาเซลเซียส	๓๐ องศาเซลเซียส
ข้อกำหนด	- ตรวจวัดบริเวณที่มีระดับความร้อนสูง และ - ตรวจวัดในเดือนที่มีอากาศร้อนของปี	- ตรวจวัดบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ และ - ตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่ลูกจ้างอาจได้รับอันตรายจากความร้อนสูงสุด
ข้อกำหนดในการตรวจวัด	โรงงานอุตสาหกรรมตามประเภทหรือชนิดที่กำหนดในบัญชีที่ ๑ ท้ายประกาศ : สอดคล้องกับที่กระทรวงแรงงานกำหนด และเพิ่มเติม เช่น - โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลงหรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องกังหัน เครื่องจักร - โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ รถพ่วง รถจักรยานยนต์ อากาศยาน - โรงงานผลิต ส่งหรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า และโรงงานผลิตหรือจำหน่ายไอน้ำ - โรงงานซักรีด ซักแห้ง ซักฟอก รีด อัด หรือย้อมผ้า ** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง	กิจการต่อไปนี้ - การผลิตน้ำตาลและการทำให้บริสุทธิ์ - การปั่นทอที่มีการฟอกหรือย้อมสี - การผลิตกระดาษหรือเยื่อกระดาษ - การผลิตยางรถยนต์หรือหล่อดอกยาง - การผลิตกระจก เครื่องแก้วและหลอดไฟ - การผลิตซีเมนต์หรือปูนขาว - การถลุง หล่อหลอมหรือรีดโลหะ - กิจการที่มีแหล่งกำเนิดความร้อนหรือมีการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากความร้อน ** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง และภายใน ๙๐ วันนับจากวันที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อระดับความร้อน
การดำเนินการกรณีค่าเกินมาตรฐาน	- ปรับปรุงหรือแก้ไขให้ระดับความร้อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ** หากไม่สามารถทำได้ ให้ - จัดหา PPE ให้ผู้ที่จะเข้าบริเวณดังกล่าว และอบรมการใช้งาน PPE	- ปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานด้านวิศวกรรม และปิดประกาศหลักฐาน **หากไม่สามารถทำได้ ให้ - มีมาตรการควบคุมหรือลดภาระงาน และให้ลูกจ้างสวมใส่ PPE

ค่ามาตรฐานแสงสว่างและการดำเนินการ

แสงสว่าง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
ค่ามาตรฐาน	กำหนดค่ามาตรฐาน ๒ ลักษณะ ๑. กำหนดตามพื้นที่ เช่น บริเวณทางเดินในอาคารโรงงาน ห้องเก็บของ ๒. กำหนดตามบริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการ: ความละเอียดน้อยมาก/ความละเอียดน้อย/ความละเอียดปานกลาง/ความละเอียดสูง/ความละเอียดสูงมาก/ความละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ	กำหนดค่ามาตรฐาน ๓ ลักษณะ ๑. บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ ๒. บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน (งานหยาบ/งานละเอียดเล็กน้อย/งานละเอียดปานกลาง/งานละเอียดสูง/งานละเอียดสูงมาก/งานละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ) ๓. บริเวณโดยรอบที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานโดยสายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน
ข้อกำหนดในการดำเนินการ	- ตรวจวัดในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ - ตรวจวัดในบริเวณที่มีความเข้มของการส่องสว่างต่ำ - ป้องกันมิให้มีแสงตรงหรือแสงสะท้อนส่องเข้าตาคนงานในการปฏิบัติงาน	- ตรวจวัดในสภาพการทำงานปกติ และในช่วงเวลาที่มีแสงสว่างตามธรรมชาติน้อยที่สุด - ต้องใช้หรือจัดให้มีฉาก แผ่นฟิล์มกรองแสง หรือมาตรการอื่นที่เหมาะสมและเพียงพอเพื่อป้องกันมิให้แสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้านัยน์ตาลูกจ้างโดยตรงขณะทำงาน หากไม่อาจป้องกันได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวม PPE - กรณีต้องทำงานในสถานที่มืด ทึบ และคับแคบ เช่น ถ้ำ อุโมงค์ ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ส่องสว่างที่เหมาะสมกับลักษณะงาน (ติดในพื้นที่ทำงาน/ติดที่ตัวบุคคล) หากไม่สามารถทำได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวม PPE
ข้อกำหนดในการตรวจวัด	โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ ๓ ทุกประเภท ** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง	ทุกประเภทกิจการ ** ตรวจวัดอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง และภายใน ๙๐ วัน นับจากวันที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อระดับแสงสว่าง
การดำเนินการกรณีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด

ค่ามาตรฐานเสียงและการดำเนินการ

เสียง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
ค่ามาตรฐาน	เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงใน ๑ วัน : ๘ ชม. ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานไม่เกิน ๙๐ dBA	ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน ๘ ชม. ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานไม่เกิน ๘๕ dBA**
ข้อกำหนดในการดำเนินการ	- ตรวจวัดในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ - ตรวจวัดในบริเวณที่มีระดับเสียงสูง - ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า ๑๔๐ dBA	- ตรวจวัดบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ - ควบคุมระดับเสียงมิให้ลูกจ้างได้รับสัมผัสเสียงที่มีระดับเสียงสูงสุดของ**เสียงกระทบหรือเสียงกระแทกเกิน ๑๔๐ dBA** หรือได้รับสัมผัส**เสียงดังต่อเนื่องแบบคงที่ เกินกว่า ๑๑๕ dBA**
ข้อกำหนดในการตรวจวัด	โรงงานอุตสาหกรรมตามประเภทหรือชนิดที่กำหนดในบัญชีที่ ๒ ท้ายประกาศ : สอดคล้องกับกระทรวงแรงงานและเพิ่มเติม เช่น - โรงงานผลิตน้ำอัดลม (เฉพาะที่บรรจุขวดแก้ว) - โรงงานล้าง บด หรือย่อยพลาสติก - โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรฯ - โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ รถพ่วง รถจักรยานยนต์ อากาศยาน - โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า	กิจการดังต่อไปนี้ - การระเบิด ย่อย โม่ หรือบดหิน - การผลิตน้ำตาลหรือทำให้บริสุทธิ์ - การผลิตน้ำแข็ง - การปั่น ทอโดยใช้เครื่องจักร - การผลิตเครื่องเรือน เครื่องใช้จากไม้ - การผลิตเยื่อกระดาษหรือกระดาษ - กิจการที่มีการปั๊มหรือเจียรโลหะ - กิจการที่มีแหล่งกำเนิดเสียงหรือสภาพการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายเนื่องจากเสียง
การดำเนินการกรณีค่าเกินมาตรฐาน	- ปิดประกาศเตือน	(๑) TWA ๘ ชม. ตั้งแต่ ๘๕ dBA ขึ้นไป : ต้องจัดทำ **“มาตรการอนุรักษ์การได้ยิน”** เป็นลายลักษณ์อักษร และประกาศให้ลูกจ้างทราบ (จัดทำและติดแผนผังแสดงระดับเสียง (Noise Contour map) ในแต่ละพื้นที่/ ติดป้ายบอกระดับเสียงและเตือนให้ระวังอันตรายจากเสียงดัง/จัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้ PPE)

เสียง	กระทรวงอุตสาหกรรม	กระทรวงแรงงาน
		(๒) กรณี TWA เกินมาตรฐาน /ระดับเสียงสูงสุดเกินมาตรฐาน - ให้ลูกจ้างหยุดงานจนกว่าจะปรับปรุงหรือแก้ไขระดับเสียงให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด - ปรับปรุงหรือแก้ไขทางด้านวิศวกรรม (ควบคุมต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงหรือบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียง) และปิดประกาศ/จัดให้มีหลักฐานการปรับปรุงหรือแก้ไข *กรณีที่ไม่สามารถดำเนินการได้: ให้ลูกจ้างสวมใส่ PPE ตลอดเวลาการทำงาน (และคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่ PPE ให้ไม่เกินมาตรฐาน) - จัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้ PPE

หมายเหตุ TWA (Time Weight Average) คือ ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน

วิธีการตรวจวัดสภาวะแวดล้อมการทำงาน

๑. การตรวจวัดระดับความร้อน

๑.๑ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับความร้อน

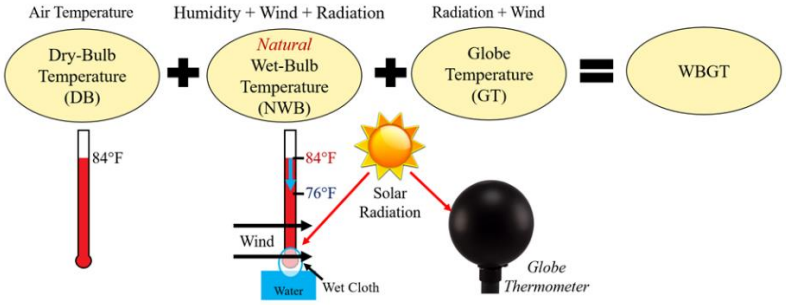
เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับความร้อน ประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ๓ ชนิด คือ เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ และโกลบเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

(๑) เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (Dry Bulb Thermometer ; DB) เป็นเทอร์โมมิเตอร์ชนิดปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่มีความละเอียด ๐.๕ องศาเซลเซียส มีการกำบังป้องกันเทอร์โมมิเตอร์จากแสงอาทิตย์หรือแหล่งที่แผ่รังสีความร้อน โดยไม่รบกวนการไหลเวียนอากาศ

(๒) เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (Natural Wet Bulb Thermometer ; NWB) ความละเอียด ๐.๕ องศาเซลเซียส มีผ้าฝ้ายชั้นเดียวที่สะอาดห่อหุ้มที่กระเปาะ หยดน้ำกลั่นลงบนผ้าฝ้ายที่หุ้มกระเปาะให้เปียกชุ่มและให้ปลายอีกด้านหนึ่งของผ้าจุ่มอยู่ในน้ำกลั่นเพื่อให้ผ้าส่วนที่หุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์เปียกอยู่ตลอดเวลา

(๓) โกลบเทอร์โมมิเตอร์ (Globe Thermometer ; GT) มีช่วงการตรวจวัดตั้งแต่ -๕ ถึง ๑๐ องศาเซลเซียส ที่ปลายกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ เสียบอยู่กึ่งกลางทรงกลมกลวงที่ทำด้วยทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๕ เซนติเมตร ภายนอกทาด้วยสีดำด้านที่สามารถดูดกลืนรังสีความร้อนได้ดี

เทอร์โมมิเตอร์ทั้งสามชนิดดังกล่าวข้างต้น ต้องมีความแม่นยำ ± ๐.๕ องศาเซลเซียส และต้องทำการปรับเทียบกับหน่วยงานที่ได้รับการรับรองอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง หรือตามคู่มือที่ผู้ผลิตกำหนดไว้



ทั้งนี้ ในปัจจุบันมีอุปกรณ์ตรวจวัดระดับความร้อน WBGT ชนิดที่สามารถอ่านค่าได้ทันที โดยไม่ต้องใช้สูตรคำนวณค่า WBGT ทั้งนี้ อุปกรณ์ดังกล่าวต้องมีคุณลักษณะสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO 7243 ขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization) หรือเทียบเท่า เช่น DIN EN 27243 หรือดีกว่า

เครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT ชนิดที่สามารถอ่านค่าและคำนวณค่า WBGT ได้โดยตรง ต้องปรับเทียบความถูกต้องก่อนใช้งานทุกครั้งด้วยอุปกรณ์ปรับเทียบของเครื่อง ซึ่งผู้ผลิตจัดไว้ให้พร้อมอุปกรณ์ เช่น Calibration Verification Module และทำการปรับเทียบทั้งเครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT และCalibration Verification Module หรืออุปกรณ์สำหรับการปรับเทียบที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ กับหน่วยงานที่ได้รับการรับรองอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง หรือตามคู่มือที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

๑.๒ วิธีการตรวจวัดระดับความร้อน มีขั้นตอนดังนี้

(๑) จัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับความร้อนให้มีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้

(๒) ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งกับขาตั้ง ในขณะตรวจวัดต้องหาสิ่งปิดกั้นเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งจากดวงอาทิตย์และแหล่งแผ่รังสีความร้อนอื่น ๆ โดยที่สิ่งกำบังนั้นต้องไม่จำกัดการหมุนเวียนของอากาศรอบ ๆ กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์

(๓) หยดน้ำกลั่นลงบนผ้าที่หุ้มกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก โดยปลายอีกด้านหนึ่งของผ้าจุ่มอยู่ในน้ำกลั่น ให้จัดกระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์อยู่สูงเหนือระดับน้ำกลั่นที่บรรจุในภาชนะ ประมาณ ๑ นิ้ว นำไปติดตั้งกับขาตั้ง

(๔) นำเทอร์โมมิเตอร์ที่สามารถอ่านค่าในช่วง -๕ ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส มาเสียบเข้ากับจุกยางที่เจาะรูตรงกลาง จุกยางนี้มีขนาดเท่ากับปากเปิดของโกลบ ปิดปากโกลบด้วยจุกยางเสียบเทอร์โมมิเตอร์นี้ให้กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์อยู่ตรงจุดศูนย์กลางของโกลบ แล้วนำไปติดตั้งกับขาตั้ง

(๕) ปรับระดับให้เทอร์โมมิเตอร์ทั้ง ๓ ชนิดข้างต้น อยู่ในระดับเดียวกัน ในตำแหน่งสูงจากพื้นระดับหน้าอกของคนงาน

(๖) ใช้ขาตั้งยึดหรือแขวนเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสามนี้ ในบริเวณที่อากาศสามารถพัดผ่านได้ โดยไม่มีสิ่งใดบังเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและโกลบเทอร์โมมิเตอร์จากสิ่งแวดล้อม และตั้งชุดตรวจวัดนี้ไว้ใกล้กับจุดที่คนงานทำงานอยู่ให้มากที่สุด (การตรวจวัดกรณีที่อยู่ใกล้แหล่งความร้อนมากต้องระมัดระวังเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อนเสียหาย โดยให้นำเฉพาะชุดหัวตรวจวัดเท่านั้นเข้าไปตรวจวัดใกล้ๆ ส่วนตัวเครื่องมือตั้งให้ห่างจากแหล่งความร้อนนั้น) ทั้งนี้ ต้องระวังไม่ให้กีดขวางการทำงานของคนงาน โดยให้ติดตั้งเครื่องวัดระดับความร้อน WBGT ให้หัวตรวจวัดอยู่สูงในระดับหน้าอกของคนงาน รวมทั้ง ติดตั้งเพื่อตรวจวัดในบริเวณที่คนงานพักด้วย

(๗) ตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือไว้อย่างน้อย ๓๐ นาที ก่อนอ่านค่า (หรือตามระยะเวลาที่กำหนดในคู่มือเครื่อง และให้บันทึกค่าตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ได้แก่ บันทึกค่า NWB, GT, DB หรือ ค่า WBGT และระยะเวลาการทำงานของคนงานในจุดการทำงานนั้น ๆ ทั้งนี้ อุณหภูมิที่อ่านค่าเป็นองศาเซลเซียส ให้คำนวณ หาค่าอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) สำหรับอุปกรณ์ตรวจวัดระดับความร้อนที่ไม่สามารถคำนวณค่าจากเครื่องมือโดยตรง (ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๖) จากสูตรดังนี้

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) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ วัดเป็นองศาเซลเซียส

GT (Globe Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ วัดเป็นองศาเซลเซียส

DB (Dry Bulb Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง วัดเป็นองศาเซลเซียส

(๘) หากคนงานทำงานในบริเวณที่มีระดับความร้อนแตกต่างกันตั้งแต่สองพื้นที่ขึ้นไป ให้ตรวจวัดระดับความร้อนในทุกพื้นที่ แล้วเลือกช่วงระยะเวลา ๒ ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด นำค่าที่วัดได้มาคำนวณ ค่า WBGT เฉลี่ย ดังนี้

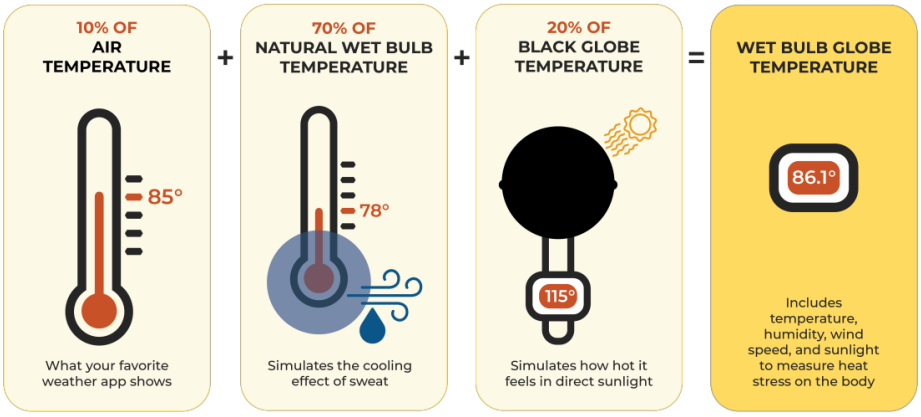
$$WBGT_{เฉลี่ย} = \frac{(WBGT_1 \times t_1) + (WBGT_2 \times t_2) + (WBGT_3 \times t_3) + \ldots + (WBGT_n \times t_n)}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n}$$

$WBGT_1$ = 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



(๙) ศึกษาระยะเวลาการทำงาน และลักษณะการทำงานของคนงาน เพื่อประเมินภาระงานว่าลักษณะงานที่คนงานทำในช่วงเวลาทำงาน ๒ ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด เป็นลักษณะงานหนัก งานปานกลาง หรืองานเบา ในกรณีที่ไม่สามารถระบุได้ว่าลักษณะงานที่คนงานทำเป็นงานหนัก งานปานกลาง หรืองานเบา ให้คำนวณภาระงาน (Work-Load Assessment) เพื่อกำหนดลักษณะงานตามแนวทางของ OSHA Technical Manual หรือเทียบเท่า เช่น ISO ๘๙๙๖ ดังนี้

$$\text{Avg. M.} = \frac{M_1t_1 + M_2t_2 + M_3t_3 + \ldots\ldots + M_nt_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots. + t_n}$$

เมื่อ M_1 , M_2 ... และ M_n คือ ค่าประมาณความร้อนที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารเพื่อสร้างพลังงาน สำหรับกิจกรรมต่าง ๆ มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อชั่วโมงหรือกิโลแคลอรีต่อนาที (ตารางที่ ๒.๒ และตารางที่ ๒.๓) ในช่วงเวลา t_1 , t_2 , t_n มีหน่วยเป็นชั่วโมงหรือนาที

(๑๐) นำค่าระดับความร้อนที่คำนวณได้ (ตามข้อ (๘)) และลักษณะงานที่คำนวณได้ (ตามข้อ (๙)) เปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับความร้อนตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๖ ดังนี้

- งานที่คนงานทำในลักษณะงานเบา ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) ๓๔.๐ องศาเซลเซียส
- งานที่คนงานทำในลักษณะงานปานกลาง ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) ๓๒.๐ องศาเซลเซียส
- งานที่คนงานทำในลักษณะงานหนัก ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (WBGT) ๓๐.๐ องศาเซลเซียส

๒. การตรวจวัดแสงสว่าง

๒.๑ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง

เครื่องมือวัดความเข้มของแสงสว่าง ซึ่งอ่านค่าเป็นลักซ์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ ๒ ส่วน คือ

๒.๑.๑ เซลล์รับแสง (Photo Cell) ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกด้านในเคลือบด้วยสารซิลิกอน (Silicon) หรือเซเลเนียม (Selenium) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า ถ้าความเข้มแสงสว่างมาก พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมากตามไปเป็นสัดส่วน เซลล์รับแสงอาจถูกออกแบบให้โค้งนูนเล็กน้อย เพื่อให้แสงจากทิศทางต่าง ๆ ตกกระทบในมุม ๙๐๐ หรือใกล้เคียง ที่สุดได้รอบด้าน

๒.๑.๒ ส่วนมิเตอร์ (Meter) ส่วนนี้จะรับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากเซลล์รับแสง และแสดงค่าบนหน้าจอเป็นความเข้มแสงสว่าง

๒.๒ คุณลักษณะของเครื่องมือ

สามารถวัดความเข้มแสงสว่างได้ ตั้งแต่ 0 - มากกว่า 10,000 ลักซ์ คุณลักษณะของเครื่องวัดแสงต้องเป็นไปตามมาตรฐาน CIE 1931 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยความส่องสว่าง (International Commission on Illumination) หรือ ISO/CIE 10527 หรือเทียบเท่า เช่น JIS และก่อนเริ่มการตรวจวัดต้องปรับให้เครื่องวัดแสงอ่านค่าที่ศูนย์ (Photometer Zeroing)

๒.๓ การตรวจวัดความเข้มแสงสว่างภายในอาคาร วิธีการตรวจวัดโดยทั่วไปมี ๒ วิธี คือ วัดที่จุดทำงานและวัดแบบค่าเฉลี่ยของพื้นที่ทั่วไป

๒.๓.๑ การวัดแบบจุด (Spot Measurement) เป็นการตรวจวัดความเข้มแสงสว่างบริเวณที่คนงานต้องทำงานโดยใช้สายตาเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน โดยตรวจวัดในจุดที่สายตากระทบชิ้นงานหรือจุดที่ทำงานของคนงาน (Point of Work) โดยวางเครื่องวัดแสงในแนวระนาบเดียวกับชิ้นงาน หรือพื้นผิวที่สายตาตกกระทบ แล้วอ่านค่า และนำค่าที่อ่านได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

๒.๓.๒ การวัดแสงเฉลี่ยแบบพื้นที่ทั่วไป (Area Measurement) เป็นการตรวจวัดความเข้มแสงสว่างในบริเวณพื้นที่ทั่วไปภายในสถานประกอบกิจการ เช่น ทางเดิน บริเวณที่มีการสัญจรของบุคคลและ/หรือยานพาหนะ บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป และบริเวณการผลิตภายในโรงงาน เช่น บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตหรือการปฏิบัติงานที่มีคนงานทำงาน

การตรวจวัดแบบนี้สามารถทำได้สองวิธี คือ

(๑) ให้หาค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง โดยวัดค่าความเข้มของแสงสว่างทุก ๆ ๒ x ๒ ตารางเมตร โดยถือเซลล์รับแสงในแนวระนาบสูงจากพื้น ๓๐ นิ้ว (๗๕ เซนติเมตร) แล้วอ่านค่า (ในขณะที่วัดนั้นต้องมิให้เงาของผู้วัดบังแสงสว่าง) นำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย

(๒) หากมีการติดหลอดไฟฟ้ามีลักษณะที่แน่นอนซ้ำ ๆ กัน สามารถวัดแสงในจุดที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีแสงตกกระทบในลักษณะเดียวกัน ตามวิธีการวัดแสงและการคำนวณค่าเฉลี่ยของ IES Lighting Handbook 1981 (Reference Volume) ของสมาคมวิศวกรรมด้านความส่องสว่างแห่งอเมริกาเหนือ (Illuminating Engineering Society of North America) หรือเทียบเท่า การวัดในลักษณะนี้ช่วยให้จำนวนจุดตรวจวัดน้อยลงได้

๒.๔ ขั้นตอนและเทคนิควิธีการวัดแสงสว่าง

(๑) ปรับให้เครื่องอ่านค่าที่ศูนย์ โดยใช้วัสดุสีดำทึบแสงปิดที่เซลล์รับแสง แล้วเปิดเครื่องและอ่านค่า ค่าที่อ่านได้ควรเป็นศูนย์ เนื่องจากไม่มีแสงตกกระทบเซลล์รับแสง หากไม่เป็นเช่นนั้น ต้องปรับมิเตอร์ให้อ่านค่าศูนย์ก่อนเริ่มการตรวจวัด

(๒) ปรับมิเตอร์ โดยมิเตอร์บางรุ่นจะมีปุ่มให้ปรับเลือกช่วงของความเข้มแสงสว่างระดับต่าง ๆ หากไม่แน่ใจว่าระดับความเข้มของแสงสว่างเป็นปริมาณเท่าไรให้ปรับปุ่มไปช่วงของการวัดที่ระดับสูงก่อน ถ้าไม่ใช่ช่วงการวัดนั้นจึงค่อยปรับสเกลต่ำลงมา

(๓) ศึกษาลักษณะการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ขนาดของชิ้นงาน ความละเอียดของงาน ปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการมอง การส่องสว่าง และคุณภาพของการส่องสว่าง

(๔) วางเซลล์รับแสงระนาบเดียวกับพื้นผิวงานของผู้ปฏิบัติงานนั้น อ่านค่าความเข้มแสงสว่าง ผู้ทำการตรวจวัดฯ ต้องระวังไม่ให้เงาของตนเองทอดบังบนเซลล์รับแสง ซึ่งทำให้ค่าความเข้มแสงสว่างผิดจากความเป็นจริง

(๕) ให้เซลล์รับแสงรับแสงจนค่าแน่นอนทุกครั้ง (โดยทั่วไปประมาณ ๕ – ๑๕ นาที) จึงอ่านค่ามิเตอร์และบันทึกผล

(๖) นำผลการตรวจวัดเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๖

(๗) การตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง จะทำการตรวจวัดตามสภาพความเป็นจริง เช่น หากปฏิบัติงานโดยไม่เปิดไฟ แต่ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ก็ทำการตรวจวัดตามสภาพจริงนั้น แต่หากปกติการทำงานนั้นเปิดหลอดไฟฟ้าในขณะทำงาน ให้เปิดหลอดไฟฟ้าไว้อย่างน้อย ๒๐ นาที ก่อนทำการตรวจวัด ทั้งนี้เพื่อให้หลอดไฟส่องสว่างเต็มที่

(๘) ต้องวัดแสงในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานอยู่ในลักษณะการทำงานจริง ๆ แม้การทำงานนั้นจะทำให้เกิดเงาในการวัดแสง ควรพิจารณาตำแหน่งของดวงอาทิตย์และสภาพอากาศขณะที่ทำการวัดด้วย

(๙) งานที่ปฏิบัติในเวลากลางวัน ต้องทำการวัดแสงในตอนกลางวัน แต่ถ้างานที่ปฏิบัตินั้นเป็นเวลากลางคืนก็ต้องทำการตรวจวัดในเวลากลางคืน

(๑๐) บันทึกผลการตรวจวัดแสงสว่างและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น สภาพห้อง เพดาน ดวงไฟ ความสะอาด สี สภาพอากาศขณะที่ตรวจวัด เป็นต้น

๒.๓ การตรวจวัดระดับเสียง (Noise Measurement)

๒.๓.๑ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดเสียง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดเสียงมีหลายชนิด ควรเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะเสียงที่ต้องการประเมิน เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดเสียง มีดังนี้

(๑) เครื่องวัดเสียง (Sound Level Meter)

เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการวัดระดับเสียง สามารถวัดระดับเสียงได้ตั้งแต่ ๔๐ – ๑๔๐ เดซิเบล โดยทั่วไปผู้ผลิตจะผลิตเครื่องวัดเสียงที่สามารถวัดระดับเสียงได้ ๓ ข่าย (Weighting Networks) คือ A, C และ Z ข่าย ที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ ข่าย A เพราะเป็นข่ายตอบสนองต่อเสียงคล้ายคลึงกับหูคนมากที่สุด หน่วยวัดของเสียงที่วัดด้วยข่าย A คือ เดซิเบลเอ (dBA)

(๒) อุปกรณ์ประกอบการตรวจวัดเสียง

- อุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้อง (Noise Calibrator) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ของเครื่องวัดระดับเสียง ซึ่งผู้ตรวจวัดต้องปฏิบัติตามวิธีการที่ระบุในคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิตก่อนการใช้งานทุกครั้ง และจัดให้มีการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือกับหน่วยปรับเทียบมาตรฐานปีละ ๑ ครั้ง เว้นแต่กรณีเครื่องตรวจวัดระดับเสียงที่ใช้สำหรับการตรวจวัดและวิเคราะห์ภายในโรงงาน ให้ปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือกับหน่วยปรับเทียบมาตรฐานทุก ๆ ๒ ปี

- ฟองน้ำกันลม (Wind Screen)

กระแสลมแรงมีผลทำให้การวัดระดับเสียงเกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ดังนั้น ขณะตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีลมพัด เช่น ใกล้กับพัดลม ต้องสวมฟองน้ำกันลมที่ไมโครโฟนทุกครั้งและตลอดเวลาการตรวจวัด นอกจากนี้ การสวมฟองน้ำสามารถป้องกันฝุ่น ละอองน้ำมัน หรือสารเคมี ไม่ให้เกิดความเสียหายต่อไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียง

- ขาตั้ง (Tripod)

มีลักษณะเป็นแบบเดียวกับขาตั้งกล้องถ่ายรูป สำหรับใช้ในกรณีเครื่องวัดระดับเสียงมีขนาดใหญ่หรือต้องใช้ระยะเวลานานในการตรวจวัดแต่ละจุด

๒.๓.๒ การตรวจวัดระดับเสียง มีขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

(๑) การสำรวจเบื้องต้น เป็นการสำรวจพื้นที่ทำงานทั้งหมด เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นโดยการเดินสำรวจและจดบันทึกข้อมูลว่าบริเวณการทำงานใดบ้างที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับหรือสัมผัสเสียงดังเสียงดังที่เกิดขึ้นมีลักษณะแบบใด และระยะเวลาที่ได้รับหรือสัมผัสเสียงของพนักงานนานเพียงใด แล้วพิจารณาเลือกเครื่องมือให้เหมาะสมในการตรวจวัด ระหว่างการสำรวจนี้ ควรมีแผนผังของโรงงานและกระบวนการผลิตด้วยเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลเบื้องต้นที่พบระหว่างการสำรวจ การวางแผนกำหนดจุดตรวจวัด และบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตรวจวัดโดยย่อ

(๒) การเตรียมการก่อนการตรวจวัดระดับเสียง

- การเลือกเครื่องมือวัดระดับเสียง ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการตรวจ เช่น กรณีตรวจวัดระดับเสียงเพื่อใช้ประเมินผลในทางกฎหมาย ควรเลือกใช้เครื่องวัดเสียง (Sound Level Meter) แต่ถ้าต้องการตรวจวัดเพื่อควบคุมเสียง ควรใช้เครื่องวิเคราะห์ความถี่ (Frequency Analyzer) และหากต้องการวัดเสียงกระทบหรือกระแทกจะต้องใช้เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก (Impulse or Impact Noise Meter) หรือหากผู้ปฏิบัติงานมีการเคลื่อนย้ายทำงานในพื้นที่ต่าง ๆ ที่มีระดับเสียงไม่เท่ากันหรือได้รับเสียงที่ดังไม่คงที่ ควรเลือกใช้เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dosimeter)

- ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องวัดเสียงว่าแบตเตอรี่มีพลังงานเพียงพอในการใช้งานหรือไม่และเครื่องวัดระดับเสียงอยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติหรือไม่

- ปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องวัดระดับเสียงด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้อง(Noise Calibrator) เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำในการตรวจวัด ควรทำทุกครั้งก่อนและหลังนำไปใช้งาน โดยศึกษาวิธีการปรับเทียบความถูกต้อง จากคู่มือการใช้เครื่องมือตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด

- จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์อื่น เช่น แบบฟอร์มบันทึกการตรวจวัดเสียง แผนผังโรงงาน กระบวนการผลิต เป็นต้น

(๓) วิธีการตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณปฏิบัติงาน

ก. ใช้เครื่องวัดระดับความดังของเสียง (Sound Level Meter) ตั้งค่าต่าง ๆ ดังนี้

- ข่ายหรือสเกล เอ (Scale A) ; dBA
- การตอบสนองแบบช้า (Slow)
- ช่วงการตรวจวัดไว้ที่ช่วงวัดค่าสูง
- อัตราที่พลังงานเสียงเพิ่มเป็นสองเท่า (Energy Exchange Rate) ที่ ๕

และตั้งปุ่มการทำงานอื่น ๆ ตามคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต เช่น การตั้งค่าเวลาที่ตรวจวัดเสียง เครื่องจะทำการคำนวณค่าความดังเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่กำหนด หรือบางเครื่องจะเป็นค่าเสียงเฉลี่ยตั้งแต่เริ่มตรวจวัดถึง ณ เวลาที่อ่านผล เป็นต้น

- สวมฟองน้ำกันลม (Wind Screen) ที่ไมโครโฟนของเครื่องวัดเสียง

ข. ตรวจวัดระดับการได้รับ/สัมผัสเสียงของคนงาน ให้ตรวจวัดบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ และเป็นบริเวณที่มีระดับเสียงสูง โดยให้ไมโครโฟนอยู่ที่ระดับหูของคนงานที่กำลังปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น รัศมีไม่เกิน ๓๐ เซนติเมตร การถือเครื่องวัดระดับเสียงของผู้วัด พึงระวังการดูดซับหรือสะท้อนของเสียงเนื่องจากตัวผู้วัดเอง ทั้งนี้ให้ถือเครื่องในลักษณะเฉียงออกห่างลำตัวมากที่สุด หรือพิจารณาใช้เครื่องวัดเสียงติดตั้งบนขาตั้ง (Tripod) แทนการถือโดยผู้วัด

ค. อ่านค่าระดับเสียง และระยะเวลาที่สัมผัสเสียงของคนงานในแต่ละบริเวณการทำงานและบันทึกผล รวมทั้งการบันทึกปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล - ที่อุดหูหรือที่ครอบหู หรืออื่น ๆ ที่คนงานใช้ การกระทำที่ก่อให้เกิดเสียงดัง เป็นต้น

ง. นำค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานที่ตรวจวัดได้ มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานเปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยที่ยอมรับได้กับเวลาการทำงานในแต่ละวัน ตามตารางในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๖

ทั้งนี้ หากเวลาการปฏิบัติงานไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางข้างต้น ให้คำนวณจากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ความปลอดภัยสภาวะการทำงานเรื่องความร้อน

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เรานำมาใช้ประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวันและในการทำงาน โดยความร้อนจัดเป็นอันตรายที่สำคัญอย่างหนึ่งในงานอุตสาหกรรม ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปจะพบว่าคนงานต้องประสบปัญหาความร้อนจากอุณหภูมิของกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรต่าง ๆ โดยลักษณะของความร้อนในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปนั้น แบ่งเป็น ๒ประเภท คือ

๑) ความร้อนแห้ง เป็นความร้อนที่ออกมาจากอุปกรณ์ในกรรมวิธีการผลิตที่ร้อน ซึ่งมักจะอยู่รอบๆ บริเวณที่ทำงาน

๒) ความร้อนชื้น เป็นสภาพที่มีไอน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศ ซึ่งเกิดจากกรรมวิธีผลิตแบบเปียก แหล่งกำเนิดความร้อนในอุตสาหกรรมมักเกิดมาจากเตาหลอม เตาเผา เตาอบ หม้อไอน้ำ และบางครั้งเกิดจากในกระบวนการผลิตซึ่งมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานหรือคนงานที่ต้องทำงานในบริเวณใกล้เคียง

ประเภทโรงงานอุตสาหกรรมที่เสี่ยงต่ออันตรายจากความร้อนในการทำงาน

โรงงานอุตสาหกรรมที่เสี่ยงต่อการเกิดปัญหาความร้อนในการทำงาน เช่น โรงงานหล่อ หลอมโลหะ ถลุงและรีดโลหะ โรงงานทำแก้วหรือผลิตภัณฑ์เซรามิค โรงงานทำขนมหรืออาหารที่ต้องใช้เตาเผาหรือเตาอบ โรงงานฟอกหนัง โรงงานเครื่องเคลือบดินเผา โรงงานทำยาง โรงงานทำกระดาษ โรงงานซักรีด โรงงานทำสีย้อมผ้า ฯลฯ

อันตรายจากความร้อน

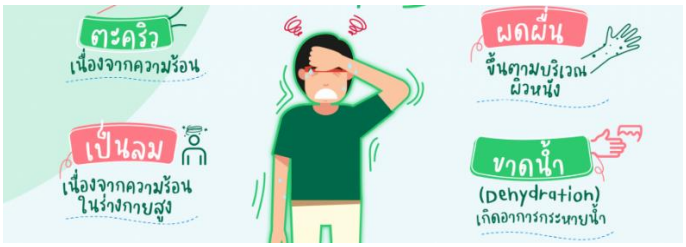
เมื่อร่างกายได้รับความร้อนหรือสร้างความร้อนขึ้น จะต้องมีการถ่ายเทความร้อนออกไป เพื่อรักษาสมดุลของอุณหภูมิร่างกาย ซึ่งปกติอยู่ที่ ๓๗ องศาเซลเซียส ถ้าร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของระบบควบคุมความร้อนได้จะเกิดความผิดปกติและเจ็บป่วย ลักษณะอาการและความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น พอสรุปได้ดังนี้

๑. การเป็นตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat Cramp) ร่างกายที่ได้รับความร้อนมากเกินไป จะสูญเสียน้ำเกลือแร่ไปกับเหงื่อ ทำให้กล้ามเนื้อเสียการควบคุม เกิดอาการเป็นตะคริว กล้ามเนื้อเกร็ง

๒. เป็นลมเนื่องจากความร้อนในร่างกายสูง (Heat Stroke) ทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และระบบควบคุมอุณหภูมิของร่างกายที่สมองไม่สามารถทำงานปกติ จะนำไปสู่อาการ คลื่นไส้ ตาพร่า หมดสติ ประสาทหลอน โคม่า และอาจเสียชีวิตได้

๓. การอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (Heat Exhaustion) เนื่องจากระบบหมุนเวียนของเลือดไปเลี้ยงสมองได้ไม่เต็มที่ ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เป็นลม หน้ามืด ชีพจรเต้นอ่อนลง คลื่นไส้ อาเจียน ตัวซีด

๔. อาการผดผื่นขึ้นตามบริเวณผิวหนัง (Heat Rash) เกิดจากความผิดปกติของระบบต่อมเหงื่อทำให้ผื่นขึ้น เมื่อมีอาการคันอาจมีอาการคันอย่างรุนแรงเพราะท่อขับเหงื่ออุดตัน

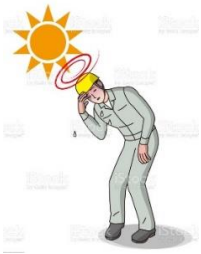


๕. การขาดน้ำ (Dehydration) เกิดอาการกระหายน้ำ ผิวหนังแห้ง น้ำหนักลด อุณหภูมิสูง ทำให้ชีพจรเต้นเร็ว รู้สึกไม่สบาย

๖. โรคจิตประสาทเนื่องจากความร้อน (Heat Neurosis) เกิดจากการสัมผัสความร้อนสูงจัดเป็นเวลานาน ทำให้เกิดอาการวิตกกังวล ไม่มีสมาธิในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงผลทำให้นอนไม่หลับ และมักเป็นต้นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน

๗. อาจเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ

๘. อาจเพิ่มอาการเจ็บป่วยมากขึ้น ในกรณีที่มีอันตรายจากสิ่งแวดล้อมอื่นร่วมด้วย



หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากความร้อนในโรงงาน

๑. การป้องกันและควบคุมที่แหล่งกำเนิดของความร้อน เน้นถึงหลักการที่พยายามจะลดปริมาณความร้อนที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดให้มากที่สุด ได้แก่

- การใช้ฉนวน (Insulator) หุ้มแหล่งกระจายความร้อน เช่น หุ้มท่อน้ำร้อน แทงค์น้ำร้อน และหม้อไอน้ำ ซึ่งเป็นการลดการแผ่รังสีความร้อน และการพาความร้อน

- การใช้ฉากป้องกันรังสี (Radiation Shieding) โดยใช้ฉากอลูมิเนียมบางๆ (Aluminium foil) กั้นระหว่างแหล่งกำเนิดความร้อนและคนงาน เป็นวิธีการที่ง่ายและใช้กันโดยทั่วไป โดยเฉพาะในโรงงานเตาหลอมที่อุณหภูมิสูงๆ

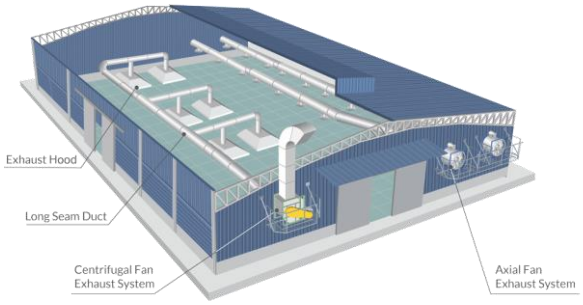
- การใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural Ventilation) ปกติอากาศร้อนจะมีลักษณะเบาและลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้น จึงควรเปิดช่องว่างบนหลังคาให้มากที่สุด ขณะเดียวกันระดับพื้นดินก็ควรจะเปิดประตูหน้าต่าง หรือเปิดโล่งให้ลมเย็นพัดเข้ามาแทนที่ และทิศทางของลมควรจะพัดเข้าสู่ตัวคนงานก่อนที่จะถึงแหล่งกำเนิดความร้อน พื้นที่ในการทำงานควรจะจัดให้กว้างพอเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

- การระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Ventilation) ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการพาความร้อน ถ้าอากาศที่ร้อนจัดถูกพามาสู่คนงานมากเกินไป เราอาจคำนวณและออกแบบระบบดูดอากาศเฉพาะบริเวณนั้นออกไปแล้วนำอากาศที่เย็นกว่าเข้าแทนที่ซึ่งจะต้องเป็นอากาศที่บริสุทธิ์ด้วย

๒. การป้องกันและควบคุมความร้อนจากสิ่งแวดล้อม

ในการระบายความร้อนโดยดำเนินการจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน สามารถดำเนินการจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน สามารถดำเนินการได้โดยทั่วไป มี ๒ วิธี

- การออกแบบและสร้างอาคารให้มีระบบระบายอากาศที่ดี เช่น การจัดรูปแบบโครงสร้างที่สามารถถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในและภายนอกอาคาร ธรรมชาติของอากาศร้อนจะถูกพาไปสู่เบื้องบน แล้วอากาศที่มีอุณหภูมิเย็นกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่



- การเป่าอากาศเย็นที่จุดที่ทำงาน ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีการออกแบบหรือวิธีการอื่น ถ้าหากความร้อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการพาอย่างเดียว สามารถที่จะเป่าอากาศที่เย็นกว่าเข้าไปทดแทน หรือชดเชยที่ตำแหน่งคนงานที่ทำงานร้อนอยู่

๓. การป้องกันที่ตัวคนงาน โดยทั่วไปแล้วการป้องกันและควบคุมที่จุดต้นกำเนิดความร้อนในบางครั้งในทางปฏิบัติอาจจะทำได้ยาก ดังนั้น การป้องกันที่ตัวคนงานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งมีหลักการ ดังนี้

๓.๑ การพิจารณาคัดเลือกคนงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนให้เหมาะสม โดย

- เลือกคนที่เหมาะสม เช่น คนหนุ่มจะแข็งแรงกว่าคนแก่ คนผอมจะทนต่อความร้อนได้ดีกว่าคนอ้วน
- ไม่เลือกคนที่เป็นโรคท้องเสียบ่อยๆ และดื่มสุราเป็นประจำเพราะจะทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์แข็งแรง มีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น
- ให้คนงานใหม่คุ้นเคยกับการทำงานที่มีภาวะแวดล้อมที่ร้อนเสียก่อน แล้วจึงให้ทำงานประจำ

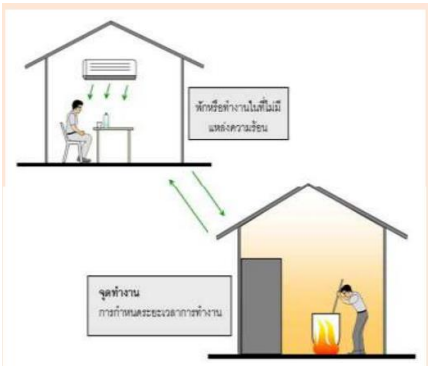
๓.๒ จัดหาน้ำเกลือ ที่ความเข้มข้น ๐.๑% ซึ่งทำได้จากการผสมเกลือแกง ๑ กรัม ต่อน้ำ ๑ ลิตรให้คนงานที่ทำงานในสภาวะแวดล้อมที่ร้อน โดยให้ดื่มบ่อยครั้ง ครั้งละประมาณน้อยๆ

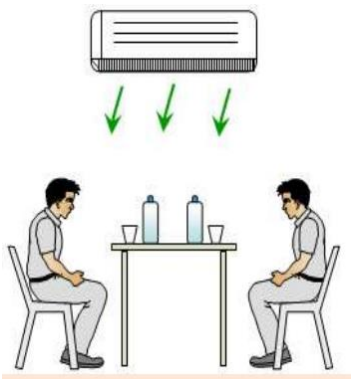
๓.๓ จัดหาน้ำดื่มที่เย็น และตั้งอยู่ในสถานที่ใกล้จุดที่ทำงาน

๓.๔ ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น เสื้อ หรือชุดเสื้อคลุมพิเศษที่มีคุณสมบัติกันความร้อนเฉพาะ

๓.๕ สวัสดิการอื่นๆ เช่น ห้องปรับอากาศสำหรับพักผ่อน ห้องอาบน้ำ เป็นต้น

๓.๖ จำกัดระยะเวลาการทำงาน บางลักษณะงานอาจจำเป็นต้องจำกัดระยะเวลาการทำงาน เพื่อลดระยะเวลาที่จะสัมผัสกับความร้อนน้อยลง





ความปลอดภัยสภาวะการทำงานเรื่องแสงสว่าง

แสงสว่างนับเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตปัจจุบัน นอกจากการใช้ประโยชน์ของแสงสว่างในการมองเห็น อันเป็นกลไกของระบบประสาทสัมผัสหนึ่งที่ทำให้มนุษย์รับรู้และประมวลผลแล้ว แสงสว่างมีความสำคัญอย่างมากที่จะช่วยให้ผู้ทำงาน สามารถทำงานได้อย่างสะดวกสบาย ทำให้งานมีคุณภาพจากการที่สามารถมองเห็นชิ้นงานได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้เกิดผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้น และลดอัตราการสูญเสียของชิ้นงานได้ ดังนั้น การจัดแสงสว่างในสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมการทำงาน จึงมีความสำคัญทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ประกอบกิจการโรงงาน

อันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพ

ปัญหาของแสงสว่างที่มีผลกระทบต่อผู้ทำงาน คือ

๑. แสงสว่างน้อยเกินไป จะมีผลเสียต่อตา ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไป โดยบังคับให้ ม่านตาเปิดกว้าง เพราะการมองเห็นนั้นไม่ชัดเจน ต้องใช้เวลาในการมองเห็นรายละเอียดนั้น ทำให้เกิดการเมื่อยล้าของตาที่ต้องเพ่งออกมา ปวดตา มึนศีรษะ ประสิทธิภาพและขวัญกำลังใจในการทำงานลดลง การหยิบจับ ใช้เครื่องมือเครื่องจักรผิดพลาดเกิดอุบัติเหตุขึ้น หรือไปสัมผัสถูกส่วนที่เป็นอันตราย

๒. แสงสว่างที่มากเกินไป แสงจ้าตาที่เกิดจากการแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง (Direct glare) หรือ แสงจ้าตาที่เกิดจากการสะท้อนแสง (Reflected glare) จากวัสดุที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น ผนังห้อง เครื่องมือ เครื่องจักร โต๊ะทำงาน เป็นต้น จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบายใจ เมื่อยล้า ปวดตา มึนศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแย่ลง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดผลทางจิตใจ คือเบื่อหน่ายในการทำงาน ขวัญและกำลังใจในการทำงานลดลง เป็นผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่นเดียวกัน

นอกจากอันตรายของแสงสว่างดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีอันตรายอื่นของแสงที่ไม่อยู่ในช่วงของความยาวคลื่นที่มองเห็นได้ เช่น

* **อันตรายจากแสงเหนือม่วง** ซึ่งจะทำให้นัยน์ตาอักเสบ ตาแดง หรือเยื่อบุตาในชั้นตาดำอาจถูกทำลาย ทำให้ขุ่นมองเห็นไม่ชัด จะพบในงานเชื่อมโลหะ การฆ่าเชื้อโรคโดยแสงเหนือม่วง งานเกษตรกลางแจ้ง งานก่อสร้างกลางแจ้ง งานถนอมอาหาร

* **อันตรายจากแสงใต้แดง** ช่วงคลื่นของแสงใต้แดงที่ยาวจะถูกกลืนไว้หมดโดยตาดำ ทำให้ตาขุ่น ส่วนช่วงคลื่นของแสงใต้แดงที่สั้นกว่าจะส่องผ่านตาดำและถูกดูดกลืนโดยเลนส์ จนเกิดเป็นต้อกระจกจากความร้อน (Heat Cataract) นอกจากแสงใต้แดงอาจจะทะลุทะลวงถึงจอภาพ (Retina) ของนัยน์ตา ทำให้เซลล์ของเรตินาตายได้ ทำให้ไม่สามารถมองเห็นได้ชัด จะพบในงานอุตสาหกรรมเป่าแก้ว งานหล่อหลอมโลหะ งานเชื่อมชนิดต่างๆ และการอบสี เป็นต้น

* **อันตรายจากแสงในช่วงคลื่นของความถี่วิทยุโทรทัศน์** ช่วงคลื่นนี้จะทำอันตรายต่อเลนส์ของนัยน์ตามากที่สุด เพราะมีการดูดกลืนของรังสีวิทยุ ทำให้เกิดความร้อนสูง ซึ่งนัยน์ตาจะมีการไหลเวียน หรือถ่ายเทความร้อนที่ไม่เพียงพอทำให้เซลล์ของนัยน์ตาเกิดการขุ่นมัวได้เร็ว ทำให้เป็นตาต้อได้

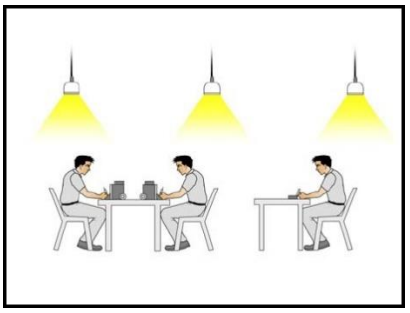
ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแสงสว่าง

ความเข้มแสงสว่างที่น้อยหรือมากไป เกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่น การออกแบบการจัดระบบแสงสว่างภายในอาคาร การจัดวางผังการผลิต สภาพอาคารที่มีการก่อสร้างเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลง การจัดวางสิ่งของ มีการเพิ่มกระบวนการทำงานโดยไม่คำนึงถึงระบบการส่องสว่าง หรือ ขาดการบำรุงรักษา การทำความสะอาด เป็นต้น

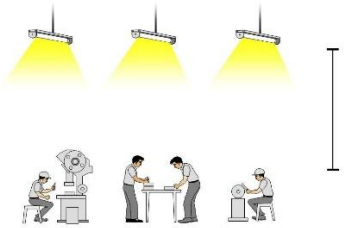
สภาพความเข้มของแสงสว่างในการทำงานที่ไม่เพียงพอเกิดจาก

๑. การจัดระบบแสงสว่างไม่เหมาะสม

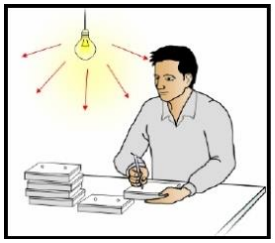
๑.๑ การจัดระบบแสงสว่างภายในอาคาร เป็นการส่องสว่างแบบทั่วไป มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกระจายแสงสว่างให้มีการส่องสว่างทั่วบริเวณการทำงานภายในอาคาร ไม่ได้เป็นการจัดหรือติดตั้งระบบไฟเฉพาะจุด ฉะนั้นงานบางลักษณะ ที่ต้องการความเข้มของแสงสว่างสูงกว่าหรือมากกว่าระบบแสงสว่างทั่วไปภายในอาคาร จึงทำให้มีความเข้มแสงสว่างไม่เพียงพอ

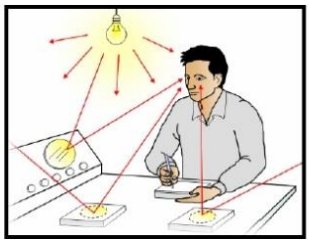


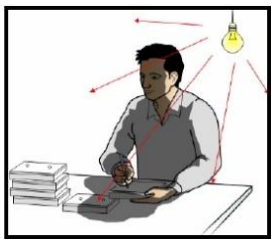
๑.๒ โคมไฟที่ให้แสงสว่างสำหรับบริเวณการทำงานอยู่ในระดับสูง หรือโคมไฟอยู่ห่างกันมาก ทำให้ความเข้มแสงสว่างไม่เพียงพอ มักพบในอาคารโรงงานที่มีเพดานหรือหลังคาสูง



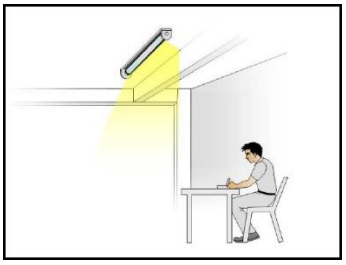
๑.๓ การติดตั้งหลอดไฟในลักษณะของโคมเปลือย ทำให้เกิดการกระจายของแสงสว่างทุกทิศทาง หลอดไฟที่ติดตั้งนี้หากติดตั้งสูงเกินไป ก็อาจทำให้ความเข้มของแสงสว่างไม่เพียงพอ (ขึ้นอยู่กับจำนวนหลอดไฟและกำลังไฟ) หากติดตั้งในระดับต่ำลงมา ก็อาจก่อให้เกิดปัญหาแสงจ้าส่องเข้าสู่ลานตาของผู้ปฏิบัติงานที่เรียกว่าแสงพร่าตา



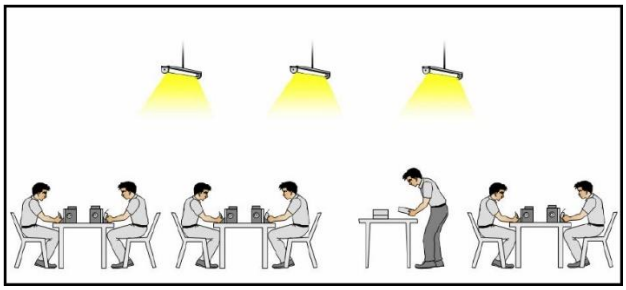




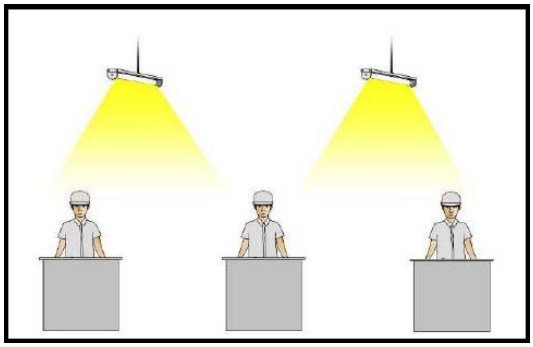
๑.๔ การติดตั้งหลอดไฟใกล้เสาหรือคาน ทำให้เกิดเงาบังบริเวณการทำงาน



๑.๕ ความเข้มแสงสว่างไม่เพียงพอกับลักษณะงานที่ทำงานเนื่องจากจำนวนหรือขนาดของหลอดไฟไม่เพียงพอในการส่องแสงสว่าง

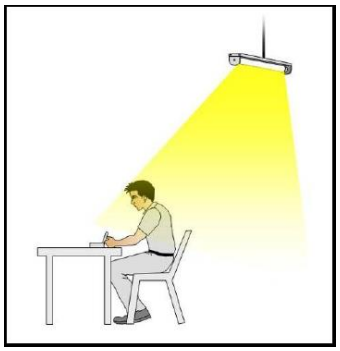


๑.๖ ระยะห่างระหว่างโคมไฟ และจุดที่เป็นบริเวณการทำงานไม่เหมาะสม เช่น มีจุดการทำงานบางจุดที่อยู่ กึ่งกลางระหว่างตำแหน่งติดตั้งโคมไฟ ทำให้ความเข้มของแสงสว่างไม่เพียงพอ

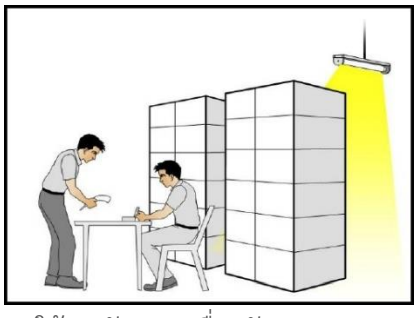


๒. การจัดตำแหน่งการทำงานที่ไม่เหมาะสม

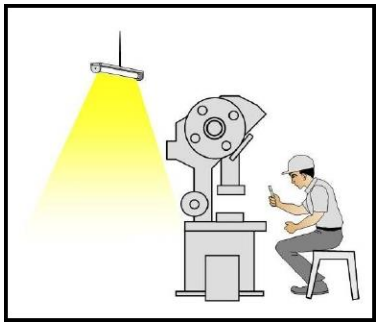
๒.๑ ทิศทางการนั่งทำงาน ก่อให้เกิดเงาจากตัวของผู้ปฏิบัติงานบดบังแสงสว่าง ณ จุดที่ทำงาน



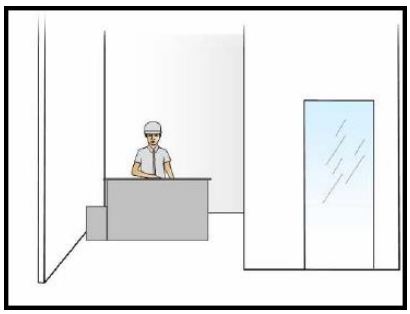
๒.๒ จากการจัดวางวัสดุ อุปกรณ์ปิดกั้น ทิศทางของแสงสว่างที่จะส่องมายังบริเวณที่ทำงาน เช่น ป้าย กล่อง ลัง ตู้จัดเก็บสิ่งของ เป็นต้น



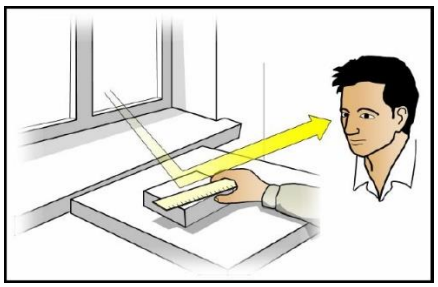
๒.๓ บริเวณการทำงานอยู่ภายใต้เงาบังของเครื่องจักร



๒.๔ บริเวณการทำงานอยู่ในมุมห้อง หรือห้องที่ไม่มีโอกาสได้รับแสงสว่างจากธรรมชาติเพื่อช่วยเพิ่มความเข้มแสงสว่าง

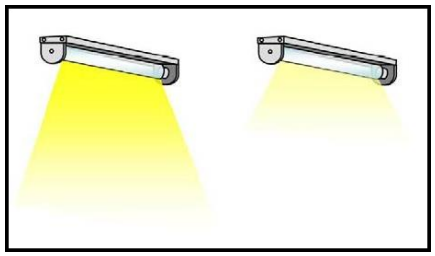


๒.๕ การได้แสงสว่างจากภายนอก เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน แต่จัดทิศทางเข้าของแสงสว่างอย่างไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดแสงสะท้อน หรือแสงพร่าตาได้



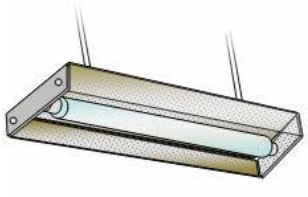
๓. ขาดการตรวจสอบ บำรุงรักษาแหล่งกำเนิดแสงสว่างที่ให้แก่บริเวณการทำงาน

๓.๑ หลอดไฟใกล้เสื่อมประสิทธิภาพ สังเกตจากการเปล่งแสงสว่าง เมื่อเทียบกับหลอดที่มีกำลังส่องสว่างเท่ากัน หรืออยู่ในสภาพชำรุด

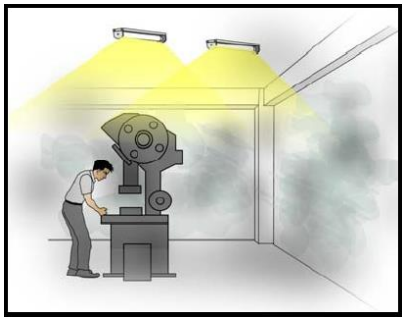


๓.๒ หลอดไฟมีฝุ่นจับ ทำให้ประสิทธิภาพ ในการส่องสว่างน้อยลง

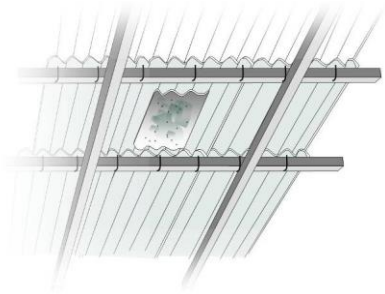
๓.๓ โคมไฟมีฝุ่นจับ ทำให้ประสิทธิภาพในการช่วยสะท้อนกลับแสงสว่างน้อยลง



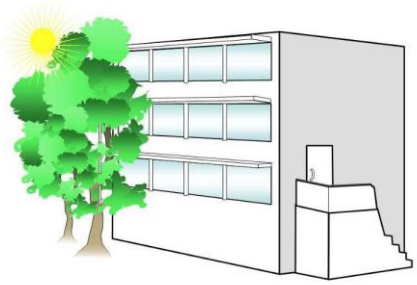
๓.๔ ผนังอาคาร หรือเพดานตลอดจนเครื่องจักรอุปกรณ์อยู่ในสภาพสกปรก ทำให้ความสามารถในการสะท้อนแสงสว่างน้อยลง



๓.๕ ช่องโปร่งแสงต่างๆ เช่น ช่องแสงบนหลังคา และกระจกหน้าต่าง สกปรก ขาดการทำความสะอาด

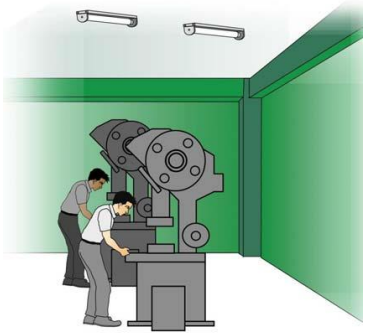


๓.๖ กิ่งและใบไม้ บดบังแสงสว่างจากธรรมชาติ ไม่สามารถส่องแสงสว่างเข้ามาตามช่องรับแสงสว่างต่างๆ ได้

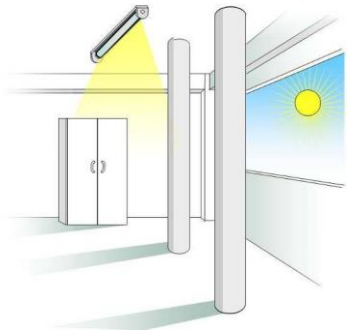


๔. จากสาเหตุอื่นๆ

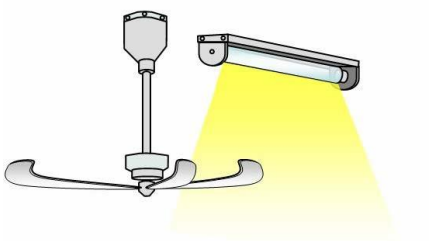
๔.๑ สีของผนัง เพดาน หรือเครื่องจักร อุปกรณ์ มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงสว่างค่อนข้างต่ำ



๔.๒ เงาของเสาโครงสร้างผนัง กองวัตถุสิ่งของบดบังบริเวณการทำงาน เนื่องจากอิทธิพลของแสงสว่างจากภายนอกที่มีมากกว่าความเข้มแสงสว่างที่จัดไว้ให้แก่บริเวณการทำงาน จึงทำให้เกิดเงาทอดบัง



๔.๓ คุณภาพของแสงสว่างไม่คงที่ เนื่องจากใบของพัดลมติดเพดาน หมุนตัดขวางลำแสงที่ใช้ส่องสว่างมายังบริเวณการทำงาน ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายไฟกระพริบตลอดเวลา

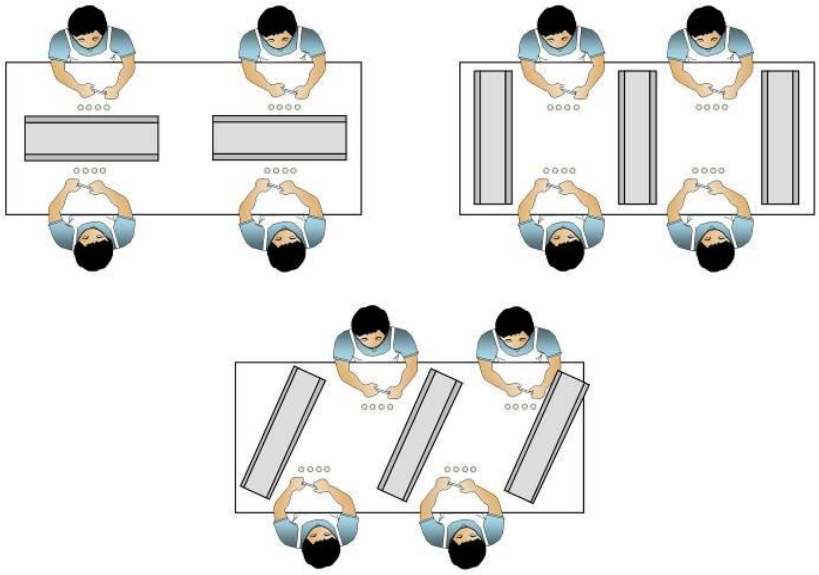


ตัวอย่างการปรับปรุงเพื่อช่วยเพิ่มความเข้มแสงสว่างให้เพียงพอตามที่กฎหมายกำหนด

๑. ทำความสะอาดหลอดไฟ โคมไฟ และที่ครอบไฟ หรือเปลี่ยนใหม่หากพบว่าชำรุด

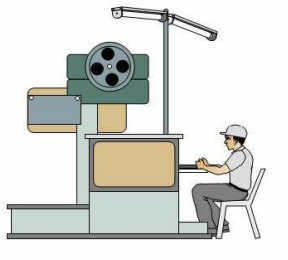
๒. ลดระดับดวงไฟ/โคมไฟลง การลดระดับโคมไฟให้ลงมาอยู่ในระดับที่สามารถให้ความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่าค่าที่กฎหมายกำหนดไว้ การลดระดับโคมไฟลงมาเพื่อให้มีความเข้มแสงมากขึ้นนั้น บางครั้งอาจเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากอาจก่อให้เกิดแสงพร่าตา หรือกีดขวางการทำงาน ควรพิจารณาปรับปรุงโดยวิธีการอื่นร่วมด้วย

๓. วางผังบริเวณการทำงานเพื่อใช้ประโยชน์จากแหล่งกำเนิดแสงสว่าง หากไม่สามารถปรับปรุงเพื่อเพิ่มความเข้มของแสงสว่าง โดยวิธีการลดระดับโคมไฟ หรือติดโคมสะท้อนแล้วความเข้มของแสงก็ยังไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องติดหลอดไฟเพิ่มแสงสว่าง ซึ่งเป็นวิธีการที่ต้องเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายในด้านพลังงาน ดังนั้น การจัดระบบแสงสว่างด้วยวิธีนี้ จำเป็นต้องวางผังการปฏิบัติงานเพื่อให้บริเวณการทำงานต่างๆ ได้ประโยชน์จากแสงสว่างที่จัดให้อย่างคุ้มค่า

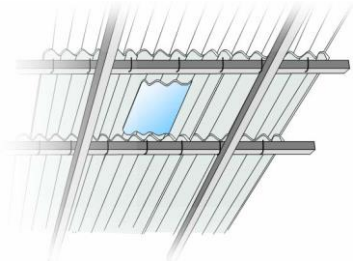


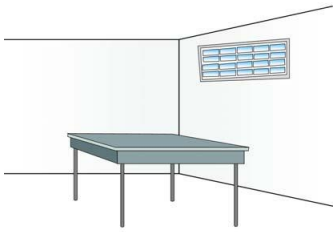
๔. การติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงสว่างเฉพาะจุดเพิ่ม ในกรณีที่การจัดการระบบแสงสว่างดังที่กล่าวไว้ข้อต่างๆ ข้างต้น มีความเข้มของแสงสว่างไม่เพียงพอกับลักษณะงานที่ทำ หรือที่จัดไว้เดิมเพียงพอแล้ว แต่มีการเปลี่ยนกระบวนการผลิตในบางครั้ง ทำให้แสงสว่างที่ได้รับอยู่เดิมนั้นไม่เพียงพอ เช่น งานเย็บผ้าจากผ้าสีอ่อน

เปลี่ยนเป็นสีที่มืดทึบ ค่าความเข้มของแสงสว่างที่ต้องการย่อมต่างกัน หรือมีการเปลี่ยนแปลงชิ้นงานที่ประกอบจากชิ้นงานขนาดใหญ่ ไปเป็นชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากๆ การติดไฟเฉพาะจุดจะช่วยเพิ่มความเข้มของแสงสว่างได้อย่างเหมาะสม สามารถเปิดใช้เพื่อให้แสงสว่างกับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และปิดเมื่อปฏิบัติงานตามลักษณะงานปกติหรือไม่มีการทำงาน สำหรับการติดหลอดไฟเฉพาะจุดนี้ ควรติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดเงาบัง ณ จุดทำงาน และไม่ก่อให้เกิดปัญหาแสงสะท้อน



๕. การใช้ประโยชน์จากแสงสว่างตามธรรมชาติ การใช้แสงสว่างจากธรรมชาติช่วย โดยการติดตั้งช่องรับแสง บนหลังคาอาคาร วัสดุที่ใช้จะเป็นลักษณะรูปทรงเดียวกับกระเบื้องลอนชนิดต่างๆ ความขุ่นที่ยอมให้แสงผ่านได้จะมีให้เลือกหลายระดับตามความเหมาะสม ข้อพิจารณาในการติดตั้ง พึงระวังในเรื่องของแสงที่ส่องลงมาต้องไม่ก่อให้เกิดความร้อน หรือแสงสะท้อนที่มีผลกระทบต่อพนักงาน





๖. ทำความสะอาดผนัง เพดาน/ทาสีเดิมทับจุดที่สกปรกมืดทึบ เพื่อให้กลับมาอยู่ในสภาพสะท้อนแสงสว่างได้ดี

ข้อแนะนำในการป้องกันอันตรายจากแสงที่ไม่อยู่ช่วงของความยาวคลื่นที่มองเห็นได้

๑. ให้คนงานที่ต้องทำงานเกี่ยวกับแสงจ้าสวมแว่นตากรองรังสีในขณะทำงาน สำหรับงานเชื่อมด้วยไฟฟ้านั้น ควรคำนึงถึงอันตรายที่จะเกิดกับผิวหนังด้วย ดังนั้น ควรใช้เครื่องใช้ป้องกันอันตรายที่มีลักษณะเป็นกระบังหน้ามีแว่นกรองแสงรวมอยู่และควรสวมเสื้อ แขนยาวและถุงมือเพื่อปกปิดผิวหนังไม่ให้สัมผัสกับรังสี

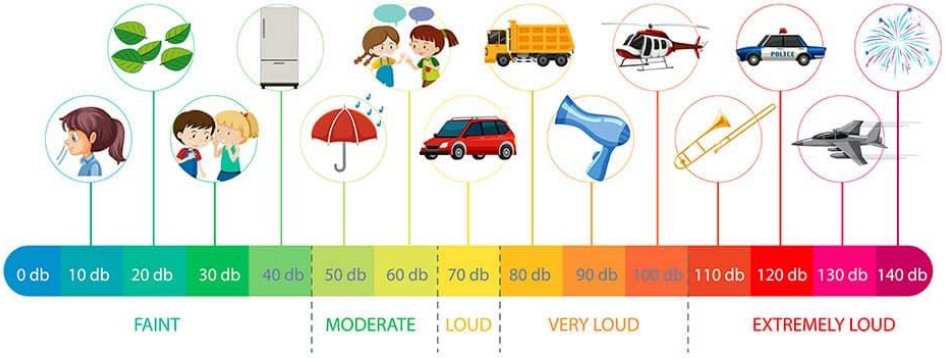
๒. เมื่อคนงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับแสงจ้ามีอาการเจ็บแสบที่ตาและที่ผิวหนัง ควรให้หยุดพักจากงานเสียชั่วคราว เพื่อรักษาตัวจนกว่าจะหาย เพราะถ้ายังปล่อยให้ทำงานอยู่ต่อไป อันตรายที่เกิดจะรุนแรงมากขึ้น

๓. การเลือกใช้แว่นตากันแสงและรังสี ควรจัดหาอย่างเหมาะสมและถูกต้องกับสภาพ อันตราย โดยการเลือกใช้แว่นตานั้นควรคำนึงถึงขนาดของความยาวคลื่นที่สามารถกั้นได้ และไม่รบกวนต่อการทำงาน รวมทั้งวิธีการบำรุงรักษาควรมีได้ด้วย

๔. การควบคุมด้านสิ่งแวดล้อมและการบริหารงานในโรงงานที่มีการใช้แสงรังสี ควรมีการตรวจสภาพแวดล้อมและควบคุมเป็นประจำ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน จะต้องตรวจสอบบริเวณที่เสี่ยงต่ออันตรายมากที่สุด และกำหนดชั่วโมงการทำงานและวิธีการบริหารงานด้านความปลอดภัย ทั้งนี้เพื่อไม่ให้คนงานปฏิบัติงานภายใต้สภาพแวดล้อมการทำงานที่มีอันตราย

ความปลอดภัยสภาวะการทำงานเรื่องเสียง

เสียงเป็นคลื่นเชิงกลที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ วัตถุสามารถอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ(อากาศ) ก็ได้ คลื่นเสียงทำให้อนุภาคของวัตถุเกิดการอัดตัวและขยายตัวแล้วจึงส่งผ่านพลังงานเข้ามาสู่หูของเรา หลังจากนั้นกลไกการทำงานของหูจะทำหน้าที่ขยายเสียงให้เราได้ยินและแปลความหมายด้วยระบบการทำงานของสมอง จะเห็นได้ว่าเสียงเริ่มต้นที่แหล่งกำเนิด ผ่านตัวกลางและเดินทางมาสู่หูของเรา เสียงนั้นมีประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตของเราอย่างมาก ทั้งด้านการสื่อสาร เตือนอันตราย และการรับรู้ทิศทางของเสียง แต่ถ้าเสียงนั้นดังเกินไปก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อหูเราได้เช่นกัน



แหล่งกำเนิดเสียงดังในโรงงาน

- เสียงดังจากเครื่องจักรขนาดใหญ่
- เสียงดังจากการเคลื่อนย้ายและการขนส่งสิ่งของ
- เสียงดังจากการปฏิบัติงานของพนักงานโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ

อันตรายจากเสียงดังในโรงงาน

๑. **ผลเสียทางกายภาพ** ผลเสียโดยตรงต่อประสาทหู ก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินทั้งแบบ ชั่วคราว และแบบถาวร จนกลายเป็นความพิการได้

๑.๑ การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อมีการสัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลาหนึ่ง

โดยเมื่อออกจากบริเวณนั้นจะมีอาการหูอื้อ ฟังไม่ค่อยชัดเจน สาเหตุมาจากเซลล์ขนในหูชั้นในทำงานอย่างต่อเนื่องและเกิดอาการล้าทำให้ไม่สามารถทำงานอย่างปกติได้ เมื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสเสียงและได้พักผ่อนประมาณ ๑๔-๑๖ ชั่วโมง ก็จะสามารถกลับมาได้ยินเป็นปกติได้

๑.๒ การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร เกิดขึ้นเมื่อมีการสัมผัสเสียงดังเกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดและมีการสัมผัสอย่างต่อเนื่องไม่มีระยะเวลาในการพักฟื้น ซึ่งจะทำให้การได้ยินสูญเสียไปอย่างถาวร ไม่สามารถรักษาให้กลับคืนสู่สภาพปกติได้

๒. ผลเสียทางจิตใจ เกิดความเครียดเป็นโรคจิต โรคประสาทได้ การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ มีผลทำให้เกิดโรคกระเพาะ ความดันโลหิตสูง

๓. **ผลเสียต่อประสิทธิภาพการทำงาน** เสียงที่ดังมากๆ จะรบกวนการทำงาน ขัดขวางการสื่อสาร ทำให้เสียสมาธิ เป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ และยังลดประสิทธิภาพการทำงานอีกด้วย

ลักษณะของเสียงที่ทำให้เสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน

๑. เสียงที่มีระดับความดังตั้งแต่ ๘๕ เดซิเบลขึ้นไป ซึ่งเป็นระดับที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ว่าเป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ ซึ่งยิ่งได้รับเสียงดังระดับนี้ยาวนานต่อเนื่องแค่ไหน บ่อยแค่ไหน ก็ยิ่งมีโอกาสทำให้เสี่ยงหูตึงได้มากขึ้นเท่านั้น

๒. เสียงแหลมหรือเสียงที่มีความถี่สูง จะเป็นลักษณะของเสียงที่ทำให้เรามีโอกาสสูญเสียการได้ยินมากกว่าเสียงทุ้ม หรือเสียงที่มีความถี่ต่ำ ซึ่งก็เช่นกันคือ หากได้รับเสียงแหลมบ่อยๆ นานๆ ดังๆ ก็จะยิ่งทำให้มีโอกาสเสี่ยงหูตึงได้มากขึ้น

๓. เสียงดังแบบฉับพลัน ในลักษณะเป็นเสียงกระแทก หรือเสียงระเบิด โดยเสียงดังลักษณะแบบนี้จะสามารถทำลายระบบประสาทการได้ยินของคนเราได้มากกว่าการได้ยินเสียงรบกวนแบบต่อเนื่อง คืออาจทำให้เกิดภาวะหูดับ และหนวกตึงได้เลยในทันที

นอกจากเรื่องของลักษณะเสียงแล้ว ยังมีตัวแปรสำคัญ อีก ๒ ข้อ ที่จะทำให้ใครคนใดคนหนึ่งเสี่ยงสูญเสียการได้ยินมากขึ้น ซึ่งได้แก่

๑. **ระยะเวลาในการได้ยินเสียง** โดยคนงานที่ได้รับเสียงยาวนานกว่า หรือมีชั่วโมงการทำงานที่ต้องอยู่กับมลภาวะทางเสียงนานกว่า จะมีโอกาสเสี่ยงสูญเสียการได้ยินได้มากกว่า

๒. **ความไวต่อเสียงที่ขึ้นอยู่กับตัวบุคคลเอง** สำหรับคนที่มีประสาทรับเสียงที่ดีกว่า จะรู้สึกหงุดหงิดและรำคาญได้ง่ายกว่า ซึ่งนั่นหมายความว่า ถ้ามีเสียงดังเกิดขึ้น เขาก็จะตอบสนองต่อเสียงและได้รับผลกระทบที่มากกว่า และมีโอกาสเสี่ยงหูตึงได้มากกว่านั่นเอง

สังเกตอาการอย่างไร ว่ากำลังเสี่ยงภัยหูตึงจากมลภาวะทางเสียง

เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม และเป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการใช้สำหรับดูแลบุคลากรของตัวเอง สามารถสังเกตอาการผิดปกติของการได้ยินได้ จากสัญญาณเตือนที่เสี่ยงว่าเราอาจหูตึงได้ดังนี้

๑. รู้สึกยากลำบากในการได้ยินกว่าปกติ เช่นปกติคนคุยกันเข้าใจ แต่กลายเป็นฟังอยากขึ้น เข้าใจยากขึ้น
๒. มีอาการเสียงดังในหู หรือมักจะเกิดอาการหูอื้อชั่วคราว โดยเฉพาะภายหลังจากการได้ยินเสียงดัง
๓. ในระยะใกล้ๆ ที่ปกติเคยคุยกันได้ยิน ไม่สามารถพูดในระดับเสียงปกติได้ แต่ต้องพูดดังกว่าเดิม หรือถึงขั้นอาจต้องตะโกนคุยกัน
๔. มีอาการปวดหูบ่อยๆ หูอื้อ หูวิ้ง วิงเวียนศีรษะ มึนงง ในระหว่างหรือหลังจากการได้รับเสียงดังบ่อยๆ

หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากเสียงดังในโรงงาน

การป้องกันและแก้ไขปัญหาเรื่องเสียงดังในโรงงาน อาจพิจารณาได้ ๓ แนวทาง คือ

๑. การควบคุมที่แหล่งกำเนิด

เป็นการควบคุมปริมาณเสียงจากตัวแหล่งกำเนิดเสียงเอง ไม่ว่าจะเป็นการเลือกใช้เครื่องมือรุ่นที่ออกแบบมาเป็นพิเศษซึ่งทำงานได้โดยไม่ส่งเสียงดังเกินมาตรฐาน การออกแบบเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยลดเสียง รวมถึงตรวจสอบกระบวนการผลิตอย่างละเอียด ว่ามีขั้นตอนใดที่ก่อให้เกิดเสียงดังบ้าง เพื่อจะได้ทำการแก้ไขหรือหาวิธีการอื่นทดแทนในขั้นตอนการผลิตนั้นๆ เพื่อให้เสียงลดลง

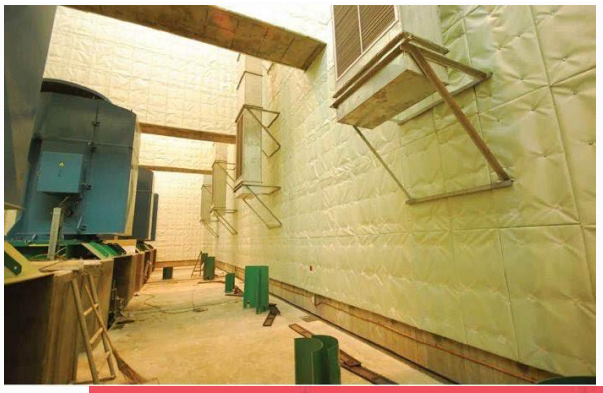
นอกเหนือจากตัวเครื่องจักรและกระบวนการผลิตแล้ว อาจหาวัสดุป้องกันเสียงมาปิดล้อมเพิ่ม หรือออกแบบห้องเก็บเสียงในโรงงานให้ได้มาตรฐาน เพื่อช่วยลดเสียงที่ลอดออกจากห้องเครื่องจักร รวมถึงติดตั้งวัสดุซับเสียงที่ผนังภายในของห้อง นอกจากนี้ควรตรวจสอบตำแหน่งของเครื่องจักรให้ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มั่นคง และตรวจสอบอุปกรณ์รองฐานเครื่องเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร เช่น สปริง หรือยางรอง เป็นต้น หากเครื่องจักรไม่ได้ตั้งอยู่บนอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนที่เหมาะสมแล้ว แรงสั่นสะเทือนจากการทำงานจะยิ่งส่งผลให้เกิดเสียงดังมากขึ้น และยังเป็นอันตรายต่อบุคลากรรวมถึงบุคคลในพื้นที่ใกล้เคียงอีกด้วย
อีกเรื่องสำคัญที่ไม่ควรลืมคือ การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานอย่างสม่ำเสมอ คอยหยอดน้ำมันหล่อลื่นให้ไม่ฝืด เพื่อลดเสียงรบกวนจากการเสียดสีของเครื่องจักร รวมไปถึงเลือกใช้วัสดุที่ได้คุณภาพมาตรฐานในการสร้างห้องเก็บเสียงในโรงงาน

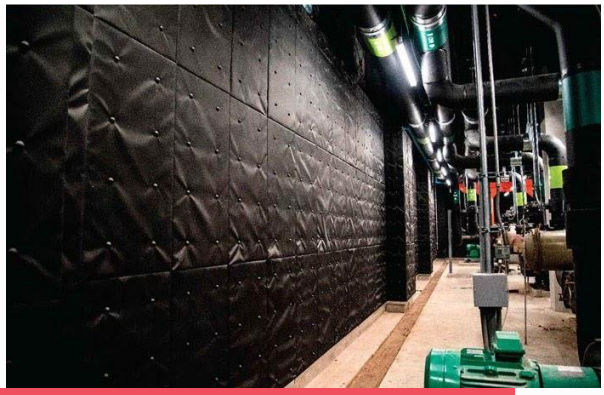
๒. การควบคุมที่ทางผ่านของเสียง

ระยะห่างจากต้นกำเนิดเสียงยิ่งไกลมากมากเสียงจะยิ่งเบาลง ดังนั้น การจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักรหรือแหล่งกำเนิดเสียงให้ห่างจากผู้รับเสียงมากที่สุด จึงเป็นอีกวิธีที่ช่วยลดเสียงดังได้ โดยหลักแล้วระดับของเสียงจะลดลง ๖ เดซิเบล ของทุกๆ ระยะทางที่เพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่า ยกตัวอย่างเช่น เครื่องจักรห่างจากชุมชน ๑๐๐ เมตร ส่งเสียงในระดับ ๑๒๐ เดซิเบล หากขยับเครื่องจักรถอยออกห่างเป็น ๒๐๐ เมตร ระดับเสียงจะลดลงไปอยู่ที่ ๑๑๔ เดซิเบล เป็นต้น

ทั้งนี้ เราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันเสียงได้ด้วยการ จัดทำห้องเก็บเสียงในโรงงานหรือกำแพงกั้น รวมถึงการใช้วัสดุป้องกันเสียงร่วมกับวัสดุดูดซับเสียงบริเวณที่เสียงเดินทางผ่าน ก็จะสามารถช่วยกรองและลดระดับความดังของเสียงลงได้ นอกจากนี้ภายในบริเวณพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรมหรือพื้นที่ระหว่างห้องเครื่องจักร

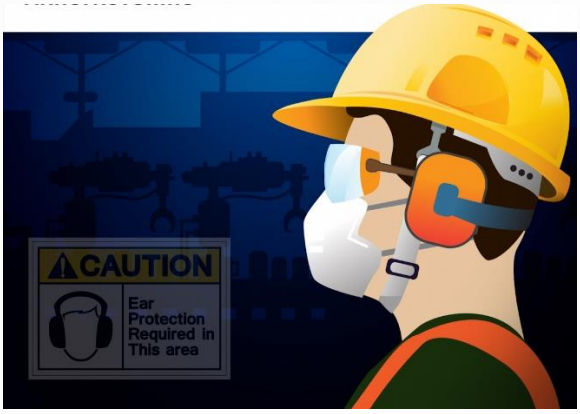
กับผู้รับเสียง หากสามารถปลูกต้นไม้ยืนต้นที่มีใบดกขึ้นปกคลุม ก็จะช่วยลดระดับของเสียงได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวและช่วยลดมลพิษบางส่วนในพื้นที่โรงงานไปด้วยพร้อมกัน





๓. การควบคุมการรับเสียงที่ผู้ฟัง

แนวทางในการควบคุมเสียงวิธีสุดท้าย คือการป้องกันที่ตัวของผู้รับเสียงเอง อย่างการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันหูเพื่อลดระดับความดังของเสียง โดยทั่วไปจะมีอยู่ ๒ ประเภท ประเภทแรกคือ ที่ครอบหู ซึ่งจะปิดหูและกระดูกรอบๆ ใบหูทั้งหมด ช่วยลดระดับความดังของเสียงได้มากถึง ๒๐-๔๐ เดซิเบล ส่วนอีกประเภทจะป้องกันเสียงได้น้อยกว่าคือ ปลั๊กอุดหู ทำจากยางหรือพลาสติก สำหรับใช้สอดเข้าไปอุดในหู สามารถลดระดับความดังของเสียงได้ประมาณ ๑๐-๒๐ เดซิเบล นอกจากนี้ ควรมีการควบคุมระยะเวลาในการทำงานที่ต้องรับเสียงให้ไม่นานเกินไปจนเกิดอันตราย



วิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการป้องกันการสูญเสียการได้ยินจากเสียง คือ การใช้การควบคุมทางวิศวกรรมที่มุ่งไปที่แหล่งกำเนิดที่ส่งผลต่อการสัมผัสของผู้ปฏิบัติงาน แต่วิธีนี้อาจมีค่าใช้จ่ายสูงและผู้บริหารต้องให้ความสำคัญในการดำเนินการปรับปรุง แก้ไขอย่างเต็มที่

ตัวอย่างการป้องกันและแก้ไขเสียงดังด้วยวิธีทางวิศวกรรม

๑. การลดความสูงของวัตถุจากการตกอย่างอิสระให้เหลือน้อยที่สุด

ตัวอย่างที่แสดงในรูปเป็นช่องรับโลหะที่ถูกส่งมาจากโถบนโดยใช้แรงโน้มถ่วงตกมาตามรางเข้าสู่ถาดด้านล่าง ซึ่งจะสั่นเพื่อจัดเรียงและส่งต่อชิ้นส่วนไปยังกระบวนการถัดไป โดยมีระยะห่างระหว่างรางที่ใช้ในการส่งและด้านบนของถาดมีระยะ ๑๖ เซนติเมตร (๖.๓ นิ้ว) ระดับเสียงที่วัดได้ห่างจากถาด ๑ เมตร ที่เกิดจากการกระทบกันประมาณ ๙๓ dBA เพื่อลดความสูงของการตกให้น้อยลง จึงได้เพิ่มรางส่งผ่านเพื่อลดความสูงของการตกลงเหลือ ๖ เซนติเมตร (๒.๔ นิ้ว) ขั้นตอนนี้ช่วยลดเสียงกระแทกลงประมาณ ๕ dBA ระดับเสียงที่วัดได้ที่ตำแหน่งเดิมเหลือประมาณ ๘๘ dBA

การติดตั้งเดิม: 93 dBA ที่ 1 เมตร

แก้ไขด้วยการติดตั้งรางส่งผ่าน : 88 dBA ที่ 1 เมตร

๒. การแทนที่หรือดัดแปลงส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์หรือระบบอัดอากาศที่มีเสียงดัง

การควบคุมเสียงที่เกิดจากการปล่อยอากาศออกจากกระบอกลม วาล์ว หรือโซลินอยด์ซึ่งมีเสียงดัง คือ การตั้งค่าความดันอากาศขั้นต่ำที่จำเป็นต่อการใช้งาน ขั้นต่อมา คือ การลดความดันอากาศหรือความเร็วให้เหลือค่าต่ำสุดที่จำเป็นสำหรับการทำงานนั้น หรือดำเนินการแทนที่หรือดัดแปลงส่วนประกอบของระบบที่มีเสียงดัง เช่น เปลี่ยนไปใช้หัวฉีดลมที่มีเสียงเบากว่า ตามที่แสดงในรูป

๓. การลดการสั่นสะเทือน

จากตัวอย่างในรูปเป็นการเคลือบด้านนอกของอุปกรณ์ด้วยเรซินเพื่อลดการสั่นสะเทือนให้น้อยลง โดยไม่จำเป็นต้องครอบคลุมพื้นที่ของอุปกรณ์ทั้งหมด การครอบคลุมพื้นที่ผิว ๕๐% จะลดเสียงลงประมาณ ๓ dB เมื่อเทียบกับการครอบคลุมพื้นที่ ๑๐๐% เช่น หากการครอบคลุม ๑๐๐% ลดเสียงได้ ๒๖ dB การครอบคลุมพื้นที่ ๕๐% จะให้การลดเสียงประมาณ ๒๓ dB การใช้งาน ๒๕% จะยังคงให้การลดเสียง ๒๐ dB เป็นต้น

๔. การแยกการสั่นสะเทือน

ตัวเลือกในการควบคุมการสั่นสะเทือนที่ไม่พึงประสงค์ คือ การติดตั้งตัวแยกการสั่นสะเทือน เช่น สปริงโลหะ ตัวยึดยาง และแผ่นวัสดุที่ยืดหยุ่น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะทำหน้าที่แยกการเชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดและอุปกรณ์ที่สั่นสะเทือนอย่างมั่นคง ผลที่ตามมาคือ แรงสั่นสะเทือนจะถูกดูดซับและกระจายไป สิ่งสำคัญที่ต้องทราบคือการเลือกและการติดตั้งตัวแยกการสั่นสะเทือนที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้ปัญหาเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนแย่ลงได้ ดังนั้นจึงควรเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเฉพาะแต่ละอย่าง ตัวอย่างจากรูปเป็นการติดสปริงที่ส่วนรองรับของมอเตอร์แบบยึดติดกับพื้น เพื่อลดพลังงานเสียงที่ส่งผ่านเข้าสู่พื้นและส่วนอื่นของอาคาร

๕. การปิดกั้นแหล่งกำเนิดเสียง

เป็นการจัดการที่ทางผ่านของเสียงจากแหล่งกำเนิดไม่ให้ส่งผลกระทบถึงตัวผู้ปฏิบัติงาน ดังตัวอย่างในรูป เป็นการทำผนังปิดกั้นรอบๆคอมเพลสเซอร์ เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานในบริเวณใกล้เคียงได้ โดยไม่ต้องสัมผัสเสียงรบกวนโดยตรง

กรณีศึกษาการแก้ปัญหาเสียงดังในโรงงานผลิตอาหารและเครื่องดื่ม

โดยส่วนใหญ่แล้ว อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มจะมีกระบวนการผลิตที่ใช้เครื่องจักรที่ก่อให้เกิดระดับของเสียงที่ดังมาก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้พนักงานต้องมีการรั บสัมผัสกับเสียงที่ดังเกินกว่าระดับที่ปลอดภัย โดยกระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดเสียงดัง ได้แก่ บริเวณสายพานลำเลียงขวดแก้ว บริเวณถังกรวย (hopper) ที่มีการกระแทกของผลิตภัณฑ์ บริเวณที่มีกระบวนการห่อหรือการบรรจุลงถุง เสียงจากระบบนิวเมติกส์และปั๊มลม บริเวณที่มีกระบวนการบดผสม บริเวณที่มีเครื่องจักรทำการสับ/ตัดวัตถุดิบ บริเวณเครื่องทำความเย็น (chiller) และบริเวณที่มีกระบวนการบรรจุหีบห่อ

ตารางแสดงกรณีศึกษาการแก้ปัญหาเสียงดังในโรงงานผลิตอาหารและเครื่องดื่มของสหรัฐอเมริกา (ข้อมูลจาก The Noise Manual 6th edition)

กรณีศึกษา	แหล่งกำเนิดเสียงดัง	ระดับของเสียงดัง	การแก้ไข	ผลลัพธ์ที่ได้
นโยบายการจัดซื้อ (Purchasing policy)				
การจัดซื้อสายการผลิตบรรจุขวดใหม่	เครื่องจักรที่ทำการล้างทำความสะอาดขวด-เติมน้ำ-ปิดฝา	๘๙ dB	ลดการใช้วัสดุที่เป็นสแตนเลสสตีลของตัวสายการบรรจุและทำการปิดคลุมเพื่อลดเสียงจากเครื่องจักรเวลาทำงาน	น้อยกว่า ๘๐ dB
การปรับเปลี่ยนโดยวิธีการออกแบบใหม่ (Design/design changes)				
การเปลี่ยนจากถาดรองผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะเป็นทำจากพลาสติกแทน	ผลิตภัณฑ์เกิดการกระแทกกันบนถาดรองที่ทำจากโลหะ	๘๙ dB	เปลี่ยนมาเป็นถาดรองที่ทำจากพลาสติก	๘๔-๘๕ dB

กรณีศึกษา	แหล่งกำเนิดเสียงดัง	ระดับของเสียงดัง	การแก้ไข	ผลลัพธ์ที่ได้
การกั้นแยก (Segregation)				
การกั้นแยกปั๊มลมระหว่างการติดตั้ง	ปั๊มลมที่มีแรงดันสูง	๑๑๐-๑๑๒ dB	การจัดทำห้องแยกเพื่อนำปั๊มลมไปติดตั้ง	๖๐-๗๐ dB ภายนอกห้องที่มีปั๊มลมอยู่
การปิดคลุม/ปิดครอบ (Enclosure)				
การปิดครอบของสายพานลำเลียง	ขวดแก้วที่มีการกระแทกกันขณะอยู่บนสายพานลำเลียง	๙๖ dB	ทำการปิดครอบบริเวณสายพานลำเลียงให้เหมาะกับขนาดของผลิตภัณฑ์และปรับเปลี่ยนความเร็วของการหมุนของสายพาน	๘๖ dB
การใช้แผ่นกั้นเสียงและผ้าม่าน (Acoustic panels and curtains)				
การทำผนังเพื่อเป็นกำแพงกั้นเสียง	การเติมลมของปั๊มลมที่อยู่ติดกับสำนักงาน	๗๐-๗๑ dB ภายในสำนักงาน	การติดตั้งตัวดูดซับเสียงอยู่ระหว่างกำแพงของพื้นที่การผลิตกับสำนักงาน	๖๒-๖๓ dB
วัสดุซับเสียงและตัวเก็บเสียง (Damping materials and silencers)				
การติดแผ่นยางเพื่อทำเป็นที่รองของในรถเข็น	ถังก๊าซเกิดการกระแทกกับโครงของรถเข็นที่ทำจากโลหะ	๑๑๐ dB (เสียงดังสูงสุด)	ติดแผ่นรองภายในที่ทำจากยางสำหรับรถเข็น	ระดับเสียงดังสูงสุดสามารถลดลงได้
การบำรุงรักษา (Maintenance)				
การใช้สารหล่อลื่นสำหรับกระปุกเกียร์ของเครื่องจักร	กระปุกเกียร์ของเครื่องผสม	๘๐-๘๕ dB	ใช้เจลที่มีความปลอดภัยสำหรับอาหารเพื่อหล่อลื่นชิ้นส่วน	ระดับเสียงดังสามารถลดได้ ๑.๕ dB

การควบคุมปัญหาเสียงดังภายในโรงงานเป็นเรื่องที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการและให้ความใส่ใจอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้บุคลากรของโรงงานและชุมชนใกล้เคียงไม่ได้รับผลกระทบจากมลภาวะทางเสียงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ในโรงงาน ทั้งนี้ แนวทางในการควบคุมเสียงของโรงงานอุตสาหกรรมก็สามารถทำได้หลายแนวทางตามความเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นการปิดคลุมแหล่งกำเนินเสียง การติดวัสดุดูดซับเสียงที่บริเวณทางผ่านของเสียง หรือแม้กระทั่งการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงสำหรับตัวบุคลากรที่ต้องทำงานใกล้แหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานไม่ควรมองข้ามโดดเด็ดขาด เพราะส่งผลต่อความมั่นคงในการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

บรรณานุกรม

๑. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๔๖

๒. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙

๓. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (วันที่ ๒๖ มกราคม ๒๕๖๑)

๔. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (วันที ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑)

๕. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (วันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๖๑)

๖. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (วันที่ ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑)

๗. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการ (วันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๑)

๘. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดแบบรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงภายในสถานประกอบกิจการ (วันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๑)

๙. ฝ่ายพัฒนาความปลอดภัย สาขาสุขศาสตร์แรงงาน สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน. เอกสารเผยแพร่ เรื่องความร้อนในที่ทำงาน.

๑๐.ฝ่ายพัฒนาความปลอดภัย สาขาสุขศาสตร์แรงงาน สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน. เอกสารเผยแพร่ เรื่องความเข้มของแสงสว่างในที่ทำงาน.

๑๑.รศ.สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์และคณะ.(๒๕๕๕). สุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การประเมิน. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

๑๒. อ.ยุวดี สิมะโรจน์และคณะ. (๒๕๕๔). สุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การควบคุม. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

๑๓. Deanna K. Meinke, Elliott H. Berger, Dennis P. Driscoll, Richard L. Neitzel, and Kathryn Bright. (2021). The Noise Manual 6th edition. AIHA.