



# แนวการตรวจวัดความร้อน ในสถานประกอบกิจการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชาติ ศรีโอภาส วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การประเมินความร้อนในการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการ เป็นหน้าที่ที่สำคัญอย่างหนึ่งของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ (จป. วิชาชีพ) โดยทั่วไปการประเมินความร้อนในสถานประกอบกิจการที่ผู้ปฏิบัติงานมีการสัมผัส กับความร้อนในการทำงานจะดำเนินการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตามประกาศกรมสวัสดิการ และคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการท างานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ ระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ ได้กำหนดให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจวัดและ วิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน ภายในสถานประกอบกิจการในสภาวะที่เป็น จริงของสภาพการทำงาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง กรณีที่สถานประกอบกิจการมีการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร อุปกรณ์ กระบวนการผลิต วิธีการทำงาน หรือการดำเนินการ ใดๆ ที่อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความร้อน ให้นายจ้างดำเนินการจัดให้มีการ ตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเพิ่มเติมภายใน 90 วันนับจากวันที่มีการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลง สำหรับประเภทของกิจการที่ต้องดำเนินการตรวจวัดและประเมินสภาพ ความร้อนในการทำงานตามที่กฎหมายกำหนด ได้แก่ การผลิตน้ำตาลและทำให้บริสุทธิ์ การบ่มหรือหมักหรือย้อมสี การผลิตเยื่อกระดาษหรือกระดาษ การผลิตยาง รถยนต์หรือล้อดอกยาง การผลิตกระจก เครื่องแก้วหรือหลอดไฟ การผลิตซีเมนต์หรือ ปูนขาว การถลุง หล่อหลอมหรือรีดโลหะ (ภาพที่ 1) กิจการที่มีแหล่งกำเนิดความร้อน หรือมีการทำงานที่อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายเนื่องจากความร้อน



ภาพที่ 1 สภาพการทำงานในโรงหลอมโลหะ

ที่มา : [http://kkcwork.com/ttn\\_cast\\_iron.html](http://kkcwork.com/ttn_cast_iron.html)



การตรวจวิเคราะห์และประเมินสภาพความร้อนในการทำงานตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 กำหนดให้ใช้ “อุณหภูมิเวตบับโกลบ” (Wet Bulb Globe Temperature : WBGT) ซึ่งเป็นดัชนีวัดสภาพความร้อนในสิ่งแวดล้อมการทำงาน (มีหน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส หรือองศาฟาเรนไฮต์) โดยได้นำปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความร้อนที่สะสมในร่างกายมาพิจารณา ได้แก่ ความร้อนที่เกิดขึ้นภายในร่างกายขณะทำงาน และความร้อนจากสิ่งแวดล้อมการทำงาน ซึ่งความร้อนจากสิ่งแวดล้อมการทำงานถูกถ่ายเทมายังร่างกายได้ 3 วิธี คือ การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน การประเมินระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงาน เพื่อให้ทราบสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้นมีความเหมาะสมกับลักษณะงานที่เป็นงานหนัก งานหนักปานกลาง หรืองานเบาของผู้ปฏิบัติงานหรือไม่

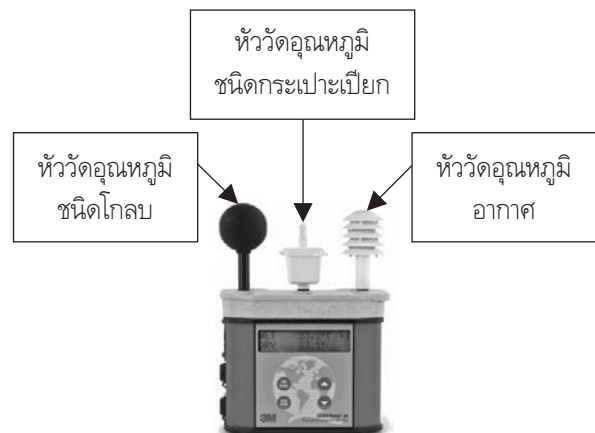
เนื่องจากการตรวจประเมินสภาพความร้อนจะต้องใช้เครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อนตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวมีราคาแพง ดังนั้น สถานประกอบการต่างๆ จึงได้ว่าจ้างบริษัทที่รับดำเนินการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานโดยเฉพาะ มาดำเนินการตรวจวัดระดับความร้อนในสถานที่ทำงาน ดังนั้น จป.ระดับวิชาชีพจึงมีบทบาทหน้าที่ในการควบคุมดูแลการดำเนินการตรวจวัดระดับความร้อน รวมทั้งวิเคราะห์ผลการตรวจวัดดังกล่าวร่วมกับบริษัทที่เข้ามาตรวจวัดด้วย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1. กำหนดระยะเวลาที่จะทำการตรวจวัดระดับความร้อนในสถานประกอบการ

การกำหนดระยะเวลาการตรวจวัดระดับความร้อนตามที่กฎหมายกำหนดคือ ให้ทำการตรวจวัดในช่วงเดือนที่มีอากาศร้อนที่สุดของการทำงานในปีนั้น ซึ่งปกติแล้วก็จะอยู่ในช่วงเดือนเมษายนของแต่ละปี อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสภาพอากาศของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างเห็นได้ชัดเจน เช่น บางปีจะพบว่าช่วงฤดูร้อนยาวนานขึ้น ดังนั้น การกำหนดระยะเวลาการตรวจวัดระดับความร้อนจึงอยู่ในดุลยพินิจของ จป.วิชาชีพที่จะพิจารณาช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งรวมไปถึงการพิจารณาความพร้อมของสถานประกอบการในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับความร้อน เสียงดัง แสงสว่าง ซึ่งจะดำเนินการตรวจวัดพร้อมๆ กัน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของสถานประกอบการ

### 2. ตรวจสอบรายละเอียดเครื่องมือตรวจวัดสภาพความร้อนในบรรยากาศการทำงานให้เป็นไปตามกฎหมายกำหนด

เครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อนตามที่กฎหมายกำหนดซึ่งปัจจุบันนิยมใช้เครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT เป็นชนิดที่สามารถอ่านค่าและคำนวณค่า WBGT ได้โดยตรง (ภาพที่ 2) คุณลักษณะของเครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization : ISO) คือ ISO 7243 หรือเทียบเท่า เช่น DIN EN 27243 (เยอรมัน) หรือดีกว่า ก่อนการใช้งานทุกครั้งต้องทำการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT ด้วยอุปกรณ์ปรับเทียบของเครื่องซึ่งผู้ผลิตจัดไว้ให้พร้อมอุปกรณ์ เช่น Calibration Verification Module และทำการปรับเทียบทั้งเครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT และ Calibration Verification Module หรืออุปกรณ์สำหรับการปรับเทียบที่ผู้ผลิตกำหนดไว้จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามคู่มือที่ผู้ผลิตกำหนดไว้



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเครื่องมือวัดระดับความร้อน WBGT ชนิดอ่านค่าและคำนวณค่า WBGT ได้โดยตรง

ที่มา : <http://www.heatstress.nl/en/product/2/3m-questemp-32-34-36.html>

คุณลักษณะเครื่องมือการตรวจวัดสภาพความร้อนตามมาตรฐาน ISO 7243 มีรายละเอียดดังนี้

1) หัววัดอุณหภูมิชนิดกระเปาะเปียก (natural wet bulb temperature sensor) จะต้องเป็นไปตามคุณลักษณะดังนี้

- ชูตหัววัดอุณหภูมิต้องเป็นทรงกระบอก
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของชูตหัววัดอุณหภูมิ 6 มิลลิเมตร  $\pm$  1 มิลลิเมตร
- ความยาวของชูตหัววัดอุณหภูมิ 30 มิลลิเมตร  $\pm$  5 มิลลิเมตร
- ช่วงการตรวจวัดอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส
- ความแม่นยำในการตรวจวัด  $\pm$  0.5 องศาเซลเซียส

- ชูตหัววัดอุณหภูมิทั้งหมดจะต้องถูกห่อหุ้มโดยปลอกหุ้มสีขาว ทำจากผ้าวัสดุที่ซึมซับน้ำได้ดี เช่น ผ้าฝ้าย เป็นต้น

- ส่วนฐานของชูตหัววัดอุณหภูมิ จะต้องมีย่านเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 6 มิลลิเมตร และ 20 มิลลิเมตร และทั้งสองส่วนจะต้องถูกห่อหุ้มด้วยปลอกผ้า เพื่อป้องกันการนำความร้อนจากส่วนฐานไปสู่ชูตหัววัดอุณหภูมิ

- ปลอกผ้าจะต้องเป็นปลอกหุ้มที่มีขนาดพอดีกับชูตหัววัดอุณหภูมิ ปลอกผ้าที่แน่นไป หรือหลวมไปจะมีผลต่อความแม่นยำในการตรวจวัด

- ปลอกผ้าจะต้องสะอาด และส่วนปลายสุดของปลอกผ้าจะต้องจุ่มอยู่ในกระเปาะน้ำกลั่น โดยจะต้องมีส่วนปลอกผ้าที่สัมผัสอากาศระหว่าง 20-30 มิลลิเมตร

- กระเปาะเก็บน้ำต้องออกแบบมาเพื่อป้องกันการแผ่รังสีจากสิ่งแวดล้อมซึ่งจะมีผลให้อุณหภูมิของน้ำที่อยู่ภายในสูงขึ้น

**2) หัววัดอุณหภูมิชนิดโกลบ (globe temperature sensor)** อยู่กึ่งกลางของกระเปาะทรงกลม หัววัดนี้จะต้องเป็นไปตามคุณลักษณะ ดังนี้

- เส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร
- Mean emission coefcient : 0.95 (กระเปาะทรงกลมสีดำด้าน)
- ความหนา : บางที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ช่วงการตรวจวัด 20-120 องศาเซลเซียส
- ความแม่นยำในการตรวจวัดในช่วง 20-50 องศาเซลเซียส คือ  $\pm$  0.5 องศาเซลเซียส และในช่วง 50-120 องศาเซลเซียส คือ 1 องศาเซลเซียส สำหรับอุปกรณ์ชนิดอื่นที่ตรวจวัดอุณหภูมิชนิดกระเปาะเปียก และอุณหภูมิชนิดโกลบ หลังจากทำการเปรียบเทียบในช่วงที่กำหนดแล้ว ให้ผลความแม่นยำเท่ากัน ก็สามารถนำมาใช้ได้

**3) การตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ (measurement of air temperature)** การตรวจวัดอุณหภูมิอากาศ โดยปกติชูตหัววัดอุณหภูมิ จะต้องมีย่านป้องกันการแผ่รังสี แต่ไม่ขัดขวางการไหลเวียนของอากาศรอบชูตหัววัด มีช่วงการตรวจวัด 10-60 องศาเซลเซียส และความแม่นยำ  $\pm$  1 องศาเซลเซียส

### 3. กำหนดจุดตรวจวัดและติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อน WBGT

#### 3.1 การกำหนดจุดตรวจวัดระดับความร้อน

จป.วิชาชีพจะต้องกำหนดจุดตรวจวัดระดับความร้อนที่มีผู้ปฏิบัติงานทำงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ แต่ถ้าหากผู้ปฏิบัติงานมีการพักอยู่ในบริเวณที่ทำงานในช่วงระหว่างทำงาน ก็ให้ติดตั้งเครื่องวัดระดับความร้อน WBGT เพื่อตรวจวัดในบริเวณที่ผู้ปฏิบัติงานพักด้วย

หลักการทั่วไปในการกำหนดจุดตรวจวัด คือ การตรวจวัดความร้อนในจุดที่ผู้ปฏิบัติงานเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสความร้อนมาก ซึ่งผู้ปฏิบัติงานที่เสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสความร้อนมากที่สุดก็คือผู้ที่อยู่ใกล้แหล่งความร้อนมากที่สุด และหากผู้ปฏิบัติงานทำงานในบริเวณที่มีสภาพความร้อนแตกต่างกันตั้งแต่ 2 พื้นที่ขึ้นไป ให้ตรวจวัดสภาพความร้อนในทุกพื้นที่ แล้วเลือกช่วงระยะเวลา 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด (ค่า WBGT ที่มากที่สุดในช่วง 2 ชั่วโมง) โดยนำค่า WBGT ดังกล่าวมาคำนวณค่า WBGT เฉลี่ย แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมายต่อไป

#### 3.2 การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อน

หลังจากได้กำหนดจุดตรวจวัดระดับความร้อน WBGT แล้ว ให้ติดตั้งเครื่องมือโดยใช้ขาตั้งยึดหรือแขวนเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อน WBGT ในบริเวณที่อากาศสามารถพัดผ่านได้ ไม่ให้มีสิ่งใดมาบังเทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะเปียกและโกลบจากสิ่งแวดล้อม และตั้งชูตตรวจวัดนี้ไว้ใกล้กับจุดที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานอยู่ให้มากที่สุด (การตรวจวัดกรณีที่อยู่ใกล้แหล่งความร้อนมากต้องระมัดระวังเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อนจะเสียหาย โดยให้นำเฉพาะชูตหัวตรวจวัดเท่านั้นเข้าไปตรวจวัดใกล้ๆ เท่านั้น ซึ่งบางเครื่องอาจใช้แบบมีสายเชื่อมต่อชูตหัวตรวจวัด บางเครื่องอาจเป็นแบบไร้สายแล้วควบคุมด้วยรีโมท ส่วนตัวเครื่องมือตั้งให้ห่างจากแหล่งความร้อนนั้น) ทั้งนี้ต้องระวังไม่ให้กีดขวางการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน (ภาพที่ 3 และ 4) การติดตั้งเครื่องวัดระดับความร้อน WBGT ให้หัวตรวจวัดอยู่สูงในระดับ



หน้าอกของผู้ปฏิบัติงาน และตั้งเครื่องมือไว้ตามระยะเวลาที่คู่มือเครื่องวัดระดับความร้อน WBGT นั้นๆ กำหนด เช่น บางเครื่องอาจกำหนดให้ตั้งไว้น้อย 10 นาทีแล้วจึงบันทึกค่า เป็นต้น การบันทึกค่าก็สามารถบันทึกค่า WBGT<sub>i</sub> (กรณีตรวจวัดระดับความร้อนในอาคารหรือนอกอาคารที่ไม่มีแดด) หรือค่า WBGT<sub>o</sub> (กรณีตรวจวัดระดับความร้อนภายนอกอาคารและมีแดด) ได้โดยตรง หรือหากต้องการ

คำนวณค่า WBGT<sub>i</sub> หรือ WBGT<sub>o</sub> เอง ก็สามารถทำได้โดยจดบันทึกค่าอุณหภูมิจากชุดหัววัดอุณหภูมิกระเปาะเปียก (Natural Wet Bulb Thermometer : NWB) หัววัดอุณหภูมิโกลบ (Globe Thermometer : GT) และหัววัดอุณหภูมิของอากาศ (Dry Bulb Thermometer : DB) แล้วนำไปเข้าสู่สูตรคำนวณสูตรใดสูตรหนึ่ง ดังนี้

$WBGT_o = 0.7 NWB + 0.3 GT$	(กรณีวัดในอาคารหรือนอกอาคารที่ไม่มีแดด)
$WBGT_i = 0.7 NWB + 0.2 GT + 0.1 DB$	(กรณีวัดนอกอาคารและมีแดด)

### สูตรคำนวณค่า WBGT เฉลี่ย

$$WBGT \text{ เฉลี่ย} = \frac{(WBGT_1 \times t_1) + (WBGT_2 \times t_2) + (WBGT_3 \times t_3) + \dots + (WBGT_n \times t_n)}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$

$WBGT_1$  = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ 1,  $t_1$  = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 1  
 $WBGT_2$  = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ 2,  $t_2$  = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 2  
 $WBGT_n$  = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ n,  $t_n$  = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ n  
 $t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n = 2$  ชั่วโมงที่มีอุณหภูมิเวทบัลบโกลบ (WBGT) สูงสุด



ภาพที่ 3 การตรวจวัดความร้อนในโรงหลอมโลหะ  
ที่มา : <http://intranet.sau.ac.th/safety/page%2008.html>

ภาพที่ 4 การตรวจวัดความร้อนในโรงงานผลิตถุงมือทางการแพทย์  
ที่มา : <http://www.vachiraphuket.go.th/oeh/>

#### 4. ศึกษาระยะเวลาการทำงานและลักษณะการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

จป.วิชาชีพจะต้องบันทึกกิจกรรมการทำงานและระยะเวลาการทำงานของพนักงานในจุดทำงานที่มีการตรวจวัดระดับความร้อน โดยสังเกตกิจกรรมการทำงาน เพื่อเป็นการประเมินภาระงานว่า ลักษณะงานที่ทำในช่วง 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุดของผู้ปฏิบัติงานเป็นลักษณะงานหนัก งานหนักปานกลาง หรืองานเบา โดยสามารถศึกษารายละเอียดการคำนวณภาระงานได้ในแนวปฏิบัติตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549

#### 5. เปรียบเทียบระดับความร้อน WBGT ที่วัดได้กับภาระงาน

การประเมินระดับความร้อนกับลักษณะงาน ให้นำค่าระดับความร้อน WBGT เฉลี่ยที่คำนวณได้ (ตามข้อ 3) และลักษณะงานที่คำนวณได้ (ตามข้อ 4) มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับความร้อนตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะงานกับระดับความร้อน WBGT ในสภาพแวดล้อมการทำงานตามที่กฎหมายกำหนด

ลักษณะงาน	อุณหภูมิ WBGT (องศาเซลเซียส) ในสภาพแวดล้อมการทำงาน
งานหนัก	≤ 30
งานหนักปานกลาง	≤ 32
งานเบา	≤ 34

หากผลการตรวจวัดระดับความร้อนเกินค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด จป.วิชาชีพจะต้องดำเนินการควบคุมแก้ไขไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากการสัมผัสความร้อนจากการทำงานที่สูงเกินไป โดยแนวทางการควบคุมสภาพความร้อนจากสิ่งแวดล้อมในการทำงานโดยทั่วไป สามารถดำเนินการได้หลายวิธี ได้แก่

- การใช้ฉนวนหุ้ม (insulator) แหล่งกำเนิดความร้อน เช่น ใช้ฉนวนบุหอน้ำร้อน เพื่อเป็นการลดการแผ่รังสีและการพาความร้อนลง
- การใช้ฉากกันป้องกันรังสีความร้อน (radiation shielding) เช่น การใช้ฉากอลูมิเนียมกันระหว่างแหล่งกำเนิดความร้อนและผู้ปฏิบัติงาน
- การจัดระบบการระบายอากาศแบบทั่วไป หรือการติดตั้งระบบการระบายอากาศเฉพาะที่ในการระบายความร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนออกไป
- การแยกแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดความร้อนออกจากบริเวณการทำงานอื่น
- การติดประกาศเตือน เช่น “ระวังอันตรายจากความร้อน”

- การจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
- การลดเวลาการทำงานสัมผัสกับความร้อนและ/หรือเพิ่มเวลาการพักให้ถี่ขึ้น
- การจัดน้ำดื่ม-น้ำเกลือแร่

#### เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549.
- แนวปฏิบัติตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ ระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ พ.ศ. 2550.



<http://intranet.sau.ac.th/safety/page%2008.html>  
[1 ธันวาคม 2558].

[http://kkcwork.com/ttn\\_cast\\_iron.html](http://kkcwork.com/ttn_cast_iron.html) [1 ธันวาคม 2558].

<http://www.heatstress.nl/en/product/2/3m-ques-temp-32-34-36.html> [1 ธันวาคม 2558].

Pittinanb. (2554). ออกสำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงงานผลิต  
ถุงมือทางการแพทย์ บริษัทเกรท โกรฟ ประเทศไทย  
จำกัด. สืบค้นจาก <http://www.vachiraphuket.go.th/oeh/> [1 ธันวาคม 2558].

U.S. Department of Labor. Occupational Safety and  
Health Administration, OSHA Technical Manual  
-Section III. Retrieved from [www.osha.gov/dts/osta/otm\\_iii/otm\\_iii\\_4.html](http://www.osha.gov/dts/osta/otm_iii/otm_iii_4.html) [1 ธันวาคม 2558].

