Scan

คู่มือการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี

นาวาตรี ทวีทรัพย์ เรืองเดช

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2552

Mannual of Occupational Health and Safety for Working in H.T.M.S.Saiburi

LCdr. Taweesup Rungdat

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Public Health in Industrial Environment Management

School of Health Science

Sukhothai Thammathirat Open University

2009

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	คู่มือการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี
ชื่อและนามสกุล	นาวาตรี ทวีทรัพย์ เรืองเดช
แขนงวิชา	สาธารณสุขศาสตร์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ปีติ พูนไชยศรี)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ อนุมัติให้รับการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
วันที่ 15 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ คู่มือการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี

ผู้ศึกษา นาวาตรี ทวีทรัพย์ เรืองเดช **ปริญญา** สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต(การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ

ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

การปฏิบัติงานของกำลังพลในเรือหลวงสายบุรี มีความเสี่ยงทั้งจากสภาพแวดล้อมภายในเรือและภายนอกตัวเรือ จากลักษณะของงานและกิจกรรมต่าง ๆ ในเรือ ทั้งงานประจำและงานพิเศษ เช่น การเคาะสนิม การผสมสี การทาสีเรือ การประกอบอาหาร การเดินเครื่องจักร การซ่อมทำ การล้างอุปกรณ์ เป็นต้น อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานหรือกำลังพลภายในเรือได้ ดังนั้นการศึกษาสาเหตุของอันตรายเพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานและมาตรการเฝ้าระวังด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของกำลังพลเพื่อป้องกันอันตราย ส่งเสริมสุขภาพอนามัย ป้องกันโรค และลดการเกิดอุบัติเหตุอันเนื่องจากการทำงานจึงเป็นงานที่มีความสำคัญต่อสุขภาพอนามัยของกำลังพลที่ปฏิบัติงานในเรือหลวงเพราะจะส่งผลต่อการปฏิบัติภารกิจในภาพรวมของ ทร.โดยตรง

จากการศึกษาพบว่าอุบัติภัยส่วนใหญ่นั้นมีสาเหตุมาจากผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้และความเข้าใจในงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และกองทัพเรือเองก็ยังไม่มีแนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยในเรือหลวงที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายจากการปฏิบัติงานบนเรือหลวงและได้นำมากำหนดเป็นมาตรการในการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้ประจำเรือใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานโดยเน้นการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรีร่วมกับการนำระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยเข้ามาใช้งานภายในเรือ

คู่มืออาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรีเล่มนี้ กำลังพลในเรือ สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะมากขึ้น นอกจากนั้นกำลังพลยังสามารถนำความรู้และทักษะในการทำงานในเรือหลวงไปประยุกต์ใช้กับงานในลักษณะแบบเดียวกันได้

คำสำคัญ เรือหลวงสายบุรี กำลังพลภายในเรือ งานประจำและงานพิเศษ

กิตติกรรมประกาศ

คู่มือ"การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี" วิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความกรุณาดูแลในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเสมอมา ผู้ศึกษาค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นาวาเอก ณัฐพล ปานโสภณ ผู้บังคับการเรือหลวงสายบุรีและกำลังพลเรือหลวงสายบุรีทุกนายที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือฉบับนี้ซึ่งจะเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานบนเรือหลวงด้านการป้องกันและลดการเจ็บป่วยจากโรคหรืออุบัติเหตุจากการทำงานในเรือหลวงลำอื่นได้

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าอิสระขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน รวมถึง กองทัพเรือที่ให้โอกาสได้มาศึกษาในครั้งนี้

ทวีทรัพย์ เรืองเดช

ตุลาคม 2552

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญภาพ ..... ฌ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3
ขอบเขตของการศึกษา 3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 4
ปัจจัยหลักในการก่อให้เกิดโรคจากการทำงาน 4
สภาพแวดล้อมในการทำงาน 5
ความร้อนกับการทำงาน 6
เสียงดังในที่ทำงาน 13
แสงสว่างในที่ทำงาน 17
การระบายอากาศ 20
การทำงานในสถานที่อับอากาศ 22
การยกเคลื่อนย้ายของอย่างถูกวิธี 26
ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ที่ยืนทำงาน 28
องค์ประกอบการตรวจสุขภาพของกำลังพล 30
การประเมินความเสี่ยง 44
การเชื่อม 48
เครื่องมือกล 53
บทที่ 3 สภาพปัญหาด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในปัจจุบัน 59
ข้อมูลจำเพาะเรือหลวงสายบุรี 59
หน้าที่และงานในความรับผิดชอบ 60
ผลการตรวจวัดและประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงาน 61
วิเคราะห์ผลการตรวจวัดและประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงาน 65

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

การตรวจวัดและประเมินสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยง 66
บทที่ 4 การป้องกันและควบคุมอันตรายจากการปฏิบัติงานบนเรือหลวงสายบุรี 68
ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย 69
กฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือสายบุรี 82
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 92
บรรณานุกรม 103
ประวัติผู้ศึกษา 104

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	แสดงผลการตรวจสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยง	1
ตารางที่ 2	แสดงระดับความรุนแรงของความผิดปกติสมรรถภาพการได้ยิน	33
ตารางที่ 3	แสดงน้ำหนักและส่วนสูงของคนไทย ที่มีร่างกายได้สัดส่วน	35
ตารางที่ 4	แสดงปัจจัยเสี่ยงที่พบใน เรือหลวงสายบุรี	58
ตารางที่ 5	แสดงผลการประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรือหลวงสายบุรี	59
ตารางที่ 6	แสดงผลการตรวจสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยงของ เรือหลวงสายบุรี	59
ตารางที่ 7	แสดงจำนวนกำลังพลที่มีความผิดปกติต่อการได้ยิน	61
ตารางที่ 8	แสดงจำนวนกำลังพลที่มีความผิดปกติจากการมองเห็น	61
ตารางที่ 9	แสดงจำนวนกำลังพลที่มีความผิดปกติของปอด	62

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงเครื่องมือวัดความเข้มของแสงสว่างแบบต่าง ๆ 17
ภาพที่ 2 แสดง การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม 43
ภาพที่ 3 แสดงการต้องติดตั้งสวิตซ์ไฟฟ้ากำลังไว้ใกล้มือขณะเชื่อม 44
ภาพที่ 4 แสดง ชุดปฏิบัติงานของช่างเชื่อมไฟฟ้า 45
ภาพที่ 5 แสดง การระวังชิ้นงานร้อนต้องใช้คีมจับ 45
ภาพที่ 6 แสดงการต่อสายดิน 47
ภาพที่ 7 แสดง ไขควง ประเภทต่างๆ 49
ภาพที่ 8 แสดง ประแจ แบบต่าง ๆ 49
ภาพที่ 9 แสดงคีม ประเภทต่างๆ 50
ภาพที่ 10 แสดง ค้อนประเภทต่าง ๆ 50
ภาพที่ 11 แสดงสภาพแวดล้อมในการทำงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร 56
ภาพที่ 12 แสดงการขัดใบจักรขณะเรือเข้าอู่แห้ง 56
ภาพที่ 13 แสดงการซ่อมทำเครื่องจักรในห้องเครื่องจักรใหญ่ 57
ภาพที่ 14 แสดงสภาะแวดล้อมขณะซ่อมทำและปะผุผนังตัวเรือ 57
ภาพที่ 15 แสดงการตรวจวัดเสียงปืนต่อสู่อากาศยาน บนเรือหลวงสายบุรี 58
ภาพที่ 16 แสดงการปฏิบัติงานขณะเรือเข้าอู่เพื่อทำตัวเรือใต้แนวน้ำ 63
ภาพที่ 17 แสดงระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย OHSAS 18001 64
ภาพที่ 18 แสดงผังการจัดองค์กรความปลอดภัยภายในเรือของ ทร.สหรัฐอเมริกา 66

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กองทัพเรือเป็นหน่วยงานหลักในการป้องกันประเทศ และปกป้องผลประโยชน์ของชาติทางทะเลหนึ่งในกำลังพลของกองทัพเรือ คือ กำลังพลที่สังกัดกองเรือยุทธการและปฏิบัติหน้าที่ในเรือหลวงซึ่งกำลังพลส่วนนี้เป็นกำลังพลที่มีความสำคัญยิ่งของกองทัพเรือ การปฏิบัติงานในเรือหลวงของกำลังพลเหล่านี้ ล้วนมีความเสี่ยงทั้งจากสภาพแวดล้อมภายในเรือ หรือจากลักษณะของงานที่ปฏิบัติ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานหรือกำลังพลภายในเรือได้ งานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย นับว่าเป็นงานที่มีความสำคัญมากอีกงานหนึ่งของหน่วยงานในกองทัพเรือ โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีสภาวะเสี่ยงในการทำงาน เช่น กรมอู่ทหารเรือ กรมโรงงาน กรมสรรพาวุธทหารเรือ และการปฏิบัติงานในเรือหลวง เป็นต้น เพราะปัญหาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นกับหน่วย งานต่างๆเหล่านี้คงหนีไม่พ้นเรื่องโรคและอุบัติเหตุจากการทำงาน ส่วนความรุนแรงที่เกิดขึ้นจะมีมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะของงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน และการบริหารจัดการที่ถูกต้องเหมาะสม จากผลการตรวจสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยงของเรือหลวงจักรีนฤเบศร เรือหลวงสุโขทัย เรือหลวงสายบุรี เรือหลวงสิมิลัน และเรือหลวงศรีราชาโดยคณะแพทย์ทหารเรือ โรงพยาบาลสิริกิต เมื่อปี พ.ศ. 2551(ตารางที่ 1) พบว่ากำลังพลกลุ่มเสี่ยงของเรือทุกลำที่เข้ารับการตรวจสุขภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเกิน 50 % ของกำลังพลที่ตรวจทั้งหมดโดยเฉพาะผลการตรวจดัชนีมวลกาย (BMI) ที่สูงกว่าสมรรถภาพปอด สมรรถภาพการได้ยิน และการมองเห็น มากกว่าเท่าตัว

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยงของเรือหลวงจักรีนฤเบศร เรือหลวงสุโขทัย เรือหลวงสายบุรี เรือหลวงสิมิลัน และเรือหลวงศรีราชา

เรือหลวง	จำนวน(คน)	ผลการตรวจที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน			
		สมรรถภาพปอด	สมรรถภาพการได้ยิน	สมรรถภาพการมองเห็น	ดัชนีมวลกาย (BMI)
จักรีนฤเบศร	20	3	5	3	6
สุโขทัย	16	1	2	4	4
สายบุรี	32	4	3	1	11
สิมิลัน	34	2	2	5	10
ศรีราชา	16	4	3	4	7
รวม	**118**	**14**	**15**	**17**	**38**

ซึ่งเมื่อตรวจสอบสาเหตุของการเกิดอุบัติการณ์เหล่านี้แล้วพบว่ามีสาเหตุหลักสำคัญ 2 ประการคือ การกระทำที่ไม่ปลอดภัยของกำลังพล (Unsafe action) คิดเป็นร้อยละ 80 และสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) คิดเป็นร้อยละ 20 โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ พนักงานหรือผู้ปฏิบัติงาน สิ่งที่ก่อให้เกิดโรคหรืออุบัติเหตุและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้สามารถควบคุมหรือลดระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุลงได้ด้วยการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้น ผู้บังคับบัญชาตามสายงานซึ่งที่มีหน้าที่ดูแลสุขภาพของกำลังพลและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อเตรียมความพร้อมรบให้กับกำลังพลในสังกัดหน่วยงานต่างๆ โดยเฉพาะกำลังพลที่ต้องปฏิบัติงานในเรือหลวงเป็นเวลานานๆและถูกจำกัดพื้นที่ตามโครงสร้างของเรือ เป็นต้น ดังนั้น โอกาสที่กำลังพลเหล่านี้จะต้องสัมผัสกับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมจึงมีมากกว่ากำลังพลในกลุ่มอื่นๆที่อยู่บนบก และถ้ามาตรการในการควบคุมหรือป้องกันที่มีอยู่ไม่ถูกต้องหรือเหมาะสม โอกาสที่กำลังพลจะได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือโรคจากการทำงานย่อมมีมากกว่ากำลังพลกลุ่มอื่นๆ

เรือหลวงสายบุรี สังกัดกองเรือฟริเกตที่ 2 กองเรือยุทธการ เป็นหน่วยงานที่เป็นกำลังรบทางเรือ มีกำลังพลทั้งสิ้น 250 นาย การปฏิบัติงานในเรือหลวงของกำลังพลเหล่านี้ ล้วนมีความเสี่ยงทั้งจากสภาพแวดล้อมภายในเรือและภายนอกตัวเรือ หรือจากลักษณะของงาน/กิจกรรมต่าง ๆ ในเรือรบของกองทัพเรือซึ่งเป็นทั้งงานประจำและงานพิเศษ เช่น การเคาะสนิม การผสมสี การทาสีเรือ การประกอบอาหาร การเดินเครื่องจักร การซ่อมทำ การล้างอุปกรณ์ เป็นต้น เป็น ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานหรือกำลังพลภายในเรือได้ โดยเฉพาะงานในแผนกช่าง

กลที่ต้องทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรเครื่องยนต์ เครื่องมือ สารเคมีต่าง ๆ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายที่มาจากเครื่องจักร ไอระเหย ไอเสีย ชิ้นส่วนเครื่องจักร หากไม่ระวังหรือไม่มีป้องกันที่ดี อันตรายที่เกิดอาจทำให้บาดเจ็บเล็กน้อย พิการ ป่วยเรื้อรัง สุดท้ายอาจเสียชีวิตได้ ดังนั้นงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยซึ่ง เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ประกอบอาชีพ โดยมีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมสุขภาพอนามัย ป้องกันโรค และอุบัติเหตุอันเนื่องจากการทำงานจึงเป็นงานที่มีความสำคัญต่อกำลังพลที่ปฏิบัติงานในเรือรบเพราะจะส่งผลต่อการปฏิบัติภารกิจของเรือโดยตรง

การจัดทำคู่มืออาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี เป็นการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับงานที่ต้องปฏิบัติเป็นประจำภายในเรือ และหลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานเหล่านั้น จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทาง สำหรับกำลังพลประจำเรือหรือผู้ที่ต้องปฏิบัติงานภายในเรือหลวงของกองทัพเรือ

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อจัดทำคู่มืออาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี

3. ขอบเขตของการศึกษา

งานและสถานที่ พื้นที่ในความรับผิดชอบ เรือหลวงสายบุรี

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

คู่มืออาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี จะทำให้กำลังพลในเรือมีความรู้ความเข้าใจ ส่งเสริมสุขภาพอนามัย ป้องกันโรค และอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการทำงาน โดยสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะมากขึ้น นอกจากนั้นกำลังพลยังสามารถนำความรู้และทักษะในการทำงานในเรือหลวงสายบุรีไปประยุกต์ใช้กับงานในลักษณะแบบเดียวกันได้ในเรือหลวงลำอื่น ๆของกองทัพเรือได้

บทที่ 2
สารระที่เกี่ยวข้องกับ
ปัญหาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือรบหลวง

โรคจากการทำงาน หมายความถึงโรคและการบาดเจ็บจากการทำงาน โดยมีสาเหตุจากปัจจัยหลายอย่างประกอบกันและการทำงานเป็นปัจจัยหนึ่งของการเกิดโรค ทั้งนี้ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนทำให้เกิดโรค อาจได้แก่ พันธุกรรม พฤติกรรมสุขภาพของคนทำงาน ท่าทางการทำงาน ลักษณะหรือระบบงานที่ไม่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น โรคปวดหลังจากการทำงาน โรคความดันโลหิตสูง โรคปอดจากการสูดดมไอระเหย ฝุ่นระอองเป็นต้น

ปัจจัยหลักในการก่อให้เกิดโรคจากการทำงานมีอยู่ 3 ปัจจัยคือ

1. สภาพของผู้ทำงาน (workers) เด็กและผู้สูงอายุหรือสตรีมีครรภ์มีโอกาสเกิดโรคจากการทำงานได้มากขึ้น ลักษณะรูปร่างของคนงานที่ไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงานสามารถก่อให้เกิดโรคกล้ามเนื้อและกระดูก พฤติกรรมของผู้ทำงานมีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการเกิดโรคจากการทำงาน เช่น การดื่มสุรา การสูบบุหรี่จะทำให้ผู้ทำงานมีโอกาสเกิดโรคตับ หรือโรคปอดจากการทำงานได้มากขึ้นยิ่งถ้าทำงานในสภาวะเสี่ยงหรือสภาพแวดล้อมอันตราย เช่น เรือโคลง เรือเดิน จะยิ่งง่ายต่อการเกิดโรค

2.สภาพงาน (work conditions) ได้แก่ ระบบการทำงาน หน้าที่ความรับผิดชอบ การทำงานเป็นกะ ค่าจ้าง สวัสดิการ และความสัมพันธ์ ระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชามีผลเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคจากการทำงาน โดยเฉพราะความเครียดอึดอัด และความรู้สึกไม่มีพวกพ้องจะยิ่งทำให้มีความรุนแรงและง่ายต่อการเป็นโรคมากขึ้น

3.สิ่งแวดล้อมในการทำงาน (working environments)

1. สิ่งแวดล้อมด้านภายภาพ (physical environments) ได้แก่ แสงที่จ้าเกินไปหรือมืดเกินไปมีผลต่อสายตาและสภาพความเครียด เสียงที่ดังเกินไป (noise) ส่งผลให้เกิดภาวะหูเสื่อม อุณหภูมิร้อนหรือหนาวเกินไปทำให้สมดุลย์ของร่างกายเสียไป แรงสั่นสะเทือน เช่นในห้องเครื่อง ห้องหางเสือ บริเวณท้องเรือ ถังอับเฉา เป็นต้น

2. สิ่งแวดล้อมด้านชีวภาพ (biological environments) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในที่ทำงาน ได้แก่ เชื้อโรคชนิดต่างๆ ในสถานพยาบาล สัตว์นำโรค ที่พบในห้องประกอบอาหาร และเชื้อโรคในอากาศภายในเรือที่สามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากเป็นระบบปิด

3. สิ่งแวดล้อมด้านเคมี (chemical environments) ได้แก่ สารเคมี โลหะหนัก ในรูปฝุ่น ควัน หมอก ละออง ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายทั้งทางการหายใจ การกิน หรือผิวหนัง สามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพผู้ทำงานได้ทุกระบบทั้งเฉียบพลัน เรื้อรังและอาจก่อให้เกิดมะเร็ง เช่น ไอน้ำมันเชื้อเพลิงในห้องเครื่อง ผงดินปืน ทินเนอร์ใช้ในการทาสีเรือ

4. สิ่งแวดล้อมทางด้านจิตใจ (psychological environments) ได้แก่ สภาพความเครียดในการทำงาน (occu-pational stress) ความเหนื่อยล้าจากการทำงาน (burnout) ซึ่งสามารถส่งผลให้เกิดโรคทางกายได้ (psychosomatic disorders)เช่นถ้ามีการเข้มงวดในเรื่องระเบียบวินัยมากเกินไปจะทำให้ประจำเรืออึดอัดเครียดได้ง่ายเนื่องจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพก็ไม่เอื้อให้อยู่อาศัยอยู่แล้วจะหนีก็ไปไม่ได้เหมือนติดคุก

5. สิ่งแวดล้อมด้านการยศาสตร์ (ergonomics) การยศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการนำเอาศาสตร์ต่างๆ มาปรับใช้กับการจัดสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับผู้ทำงาน การที่ลักษณะที่ทำงานเข้ากันไม่ได้กับตัวผู้ทำงานจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงานได้ เช่น การที่คนงานต้องก้มๆ เงยๆ ทำงานอยู่ตลอดวันทำให้คนงานมีโอกาสเกิดอาการปวดหลังขึ้นได้

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดโรคจากการทำงานจะพบได้ว่า ปัจจัยในด้านสภาพแวดล้อมในที่ทำงานจะส่งผลต่อการเกิดโรคจากการทำงานค่อนข้างชัดเจน เนื่องจากขนาดของพื้นที่ใช้สอยในเรือมีอยู่อย่างจำกัดและคับแคบทำให้แออัดต่อความเป็นอยู่หลับนอน และการทำงาน เช่นเสียงของเครื่องจักรใหญ่จะรบกวนการนอนในห้องกลาสี กลิ่นและไอระเหยของน้ำมันจะแพร่กระจายได้ตลอดลำเนื่องจากเรือมีระบบปรับอากาศซึ่งเป็นระบบปิดเพื่อสร้างความสะดวกสบายและป้องกันในสภาวะสงครามเคมีชีวะแก่กำลังพล การทำงานเป็นผลัด ๆละ 4 ชั่วโมง ประกอบกับไม่ได้พักผ่อนอย่างเต็มที่จากสาเหตุข้างต้นจึงทำให้เกิดความอ่อนล้า ความเครียดและจะก่อให้เกิดความกระทบกระทั่งระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชาได้ซึ่งจะเกิดผลเสียต่อภารกิจของกองทัพเรือได้ ดังนั้นเราจึงควรพิจารณาปัจจัยด้าน สภาพแวดล้อม

1. สภาพแวดล้อมในการทำงาน

เนื่องจากเรือรบมีข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ใช้สอยในการทำงานประกอบกับงานที่ปฏิบัติก่อให้เกิดมลภาวะและมลพิษ ที่มีความรุนแรงและส่งผลต่อสุขภาพของกำลังพล ซึ่งมลภาวะ และมลพิษที่เกิดจากการปฏิบัติงาน ของส่วน เดินเรือ ส่วนช่างกล และส่วนอาวุธ ได้แก่ ความร้อน เสียง แสง สารพิษและ ความสกปรกในทางอากาศ จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของกำลังพลบนเรือ โดยทั่วถึงกันทั้งในระยะสั้น เช่น ประจำเรือในแผนกช่างกลขาดอากาศหายใจหมดสติในขณะทำการล้างถังน้ำมันเชื้อเพลิงส่วนกำลังพลอื่น ๆ ก็จะได้รับไอระเหยจากถังน้ำมันเช่นกันเนื่องจากในเรือมีระบบระบายอากาศแบบปิดเพื่อใช้ในสงครามเคมี ชีวะ เป็นต้น ส่วนในระยะยาว เช่นประจำเรือใน

ส่วนเดินเรือจะมีหน้าที่ปั่นสนิมและทาสีเรือจะมีปัญหาเกี่ยวกับปอด ประจำเรือในส่วนช่างกลที่ปฏิบัติงานในห้องเครื่องจะสูดไอระเหยของน้ำมันดีเซลหมุนเร็วและไอเสียของเครื่องยนต์จนเป็นมะเร็งที่ปอดในที่สุด ประจำเรือในส่วนอาวุธจะสูญเสียความสามารถในการได้ยินเนื่องจากเสียงที่เกิดจากการยิงปืนเรือที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นเมื่อสำรวจจะพบว่าปัญหามลภาวะในสภาพแวดล้อมในเรือได้แก่

1.1 ความร้อนกับการทำงาน

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวันและในการทำงานมนุษย์รับรู้ได้โดยการสัมผัสพลังความร้อนที่อยู่ใกล้วัตถุจะอยู่ในรูปของพลังงานจลน์ของโมเลกุลของวัตถุนั้น เมื่อวัตถุได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นโมเลกุลของมันจะเคลื่อนไหวเร็วขึ้น พลังงานความร้อนสามารถเปลี่ยนกลับเป็นพลังงานรูปอื่นได้ และความร้อนสามารถถ่ายเทระหว่างคน และสิ่งแวดล้อมในรูปของการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน การระเหยและการเผาผลาญความร้อนจากกระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism) สำหรับในเรือรบพื้นที่ที่ตรวจพบระดับความร้อนสูงจะเป็นพื้นที่ในส่วนของห้องเครื่องและพื้นดาดฟ้าที่สัมผัสกับแสงแดดโดยตรง

1.1.1 ความร้อนในการทำงาน

1. ความร้อนแห้ง เป็นความร้อนที่เล็ดลอดจากอุปกรณ์ในกรรมวิธีการผลิตที่ร้อน และมักจะอยู่รอบๆ บริเวณที่ทำงาน เช่นจากเครื่องต้นกำลังขับของเรือ เครื่องไฟฟ้า

2. ความร้อนชื้น เป็นสภาพที่มีไอน้ำ เพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศซึ่งเกิดจากกรรมวิธีผลิตแบบเปียกแหล่งกำเนิดความร้อนในอุตสาหกรรมมักเกิดมาจากเตาหลอม เตาเผา เตาอบ หม้อไอน้ำ และบางครั้งเกิดจากในขบวนการผลิต ซึ่งมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานหรือคนงานที่ต้องทำงานในบริเวณใกล้เคียง

1.1.2 กลไกของร่างกายในการควบคุมความร้อน

โดยปกติร่างกายของมนุษย์มีอุณหภูมิปกติอยู่ที่ 37 องศาเซลเซียส หรือ 98.6 องศาฟาเรนไฮต์ ซึ่งควบคุมโดยศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายที่สมองส่วนไฮโปธารามัส ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมการระบายความร้อนโดยต่อมเหงื่อ การถ่ายเทความร้อนของร่างกายมีทั้งการนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน การถ่ายเทความร้อนของร่างกายจะดีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น กระแสลมจะช่วยให้มีการพาความร้อนได้ดี ในบรรยากาศที่มีความชื้นน้อย ทำให้การระเหยของเหงื่อจากร่างกายจะทำได้มาก และการที่ร่างกายคนงานต้องทำงานในที่ที่มีอุณหภูมิสูง การระบายความร้อนจากบรรยากาศจะถูกพาเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์มากกว่าที่ร่างกายจะสามารถระบายความร้อนออก ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพร่างกาย โดยปกติร่างกายจะได้รับความร้อนจาก 2 ทาง

1. พลังงานเมตาบอลิซึมระหว่างการทำงาน เกิดจากการเผาผลาญในร่างกาย

2. พลังงานความร้อน เกิดจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ในกระบวนการผลิต)

องค์ประกอบหรือปัจจัยที่สำคัญของความร้อนที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน

ประกอบด้วย

1. ความชื้นของอากาศ

2. ความเร็วลม

3. การแผ่รังสีความร้อน

4. ที่ตัวคนงาน ได้แก่

- ชนิดของเสื้อผ้า
- เพศชายหรือหญิง
- โรคประจำตัว
- การปรับตัวของคนงานให้เข้ากับความร้อนและรวมถึงสภาพการทำงาน
- รูปร่าง (อ้วนหรือผอม)
- อายุ

1.1.3 อันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพคนงานที่ทำงานในที่ร้อน

เมื่อร่างกายได้รับความร้อน หรือสร้างความร้อนขึ้น จึงต้องถ่ายเทความร้อนออกไป เพื่อรักษาสมดุลของอุณหภูมิร่างกาย ซึ่งปกติอยู่ที่ 98.6 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 37 องศาเซลเซียส ถ้าร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของระบบควบคุมความร้อนได้จะเกิดความผิดปกติและเจ็บป่วย ลักษณะอาการและความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น พอสรุปได้ดังนี้

1. การเป็นตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat Cramp) ร่างกายที่ได้รับความร้อนมากเกินไป จะสูญเสียน้ำ เกลือแร่ไปกับเหงื่อ ทำให้กล้ามเนื้อเสียการควบคุม เกิดอาการเป็นตะคริว กล้ามเนื้อเกร็ง

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

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

4. อาการผดผื่นขึ้นตามบริเวณผิวหนัง (Heat Rash) เกิดจากความผิดปกติของระบบต่อมเหงื่อทำให้ผื่นขึ้น เมื่อมีอาการคันอาจมีอาการคันอย่างรุนแรงเพราะท่อขับเหงื่ออุดตัน

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

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

7. อาจเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ

8. อาจเพิ่มอาการเจ็บป่วยมากขึ้น ในกรณีที่มีอันตรายจากสิ่งแวดล้อมอื่นร่วมด้วย

1.1.4 หลักการป้องกันและควบคุมอันตรายจากความร้อน

หลักทั่วไปในการป้องกันและควบคุมอันตรายในการทำงานสัมผัสกับความร้อนมีหลักใหญ่ๆ 3 ข้อ ดังนี้

1. การป้องกันและควบคุมที่แหล่งกำเนิดของความร้อน
2. การป้องกันและควบคุมความร้อนจากสิ่งแวดล้อม
3. การป้องกันที่ตัวคนงาน

1) หลักการป้องกันและควบคุมที่แหล่งกำเนิดของความร้อน เน้นถึงหลักการที่พยายามจะลดปริมาณความร้อนที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดให้มากที่สุด ได้แก่

การใช้ฉนวน (Insulator) หุ้มแหล่งกระจายความร้อน เช่น หุ้มท่อน้ำร้อน แท็งก์น้ำร้อน และหม้อไอน้ำ ซึ่งเป็นการลดการแผ่รังสีความร้อน และการพาความร้อน

การใช้ฉากป้องกันรังสี (Radiation Shielding) โดยใช้ฉากอลูมิเนียมบางๆ (Aluminum foil) กั้นระหว่างแหล่งกำเนิดความร้อนและคนงาน เป็นวิธีการที่ง่ายและใช้กันโดยทั่วไป โดยเฉพาะในโรงงานเตาหลอมที่อุณหภูมิสูงๆ

การใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural Ventilation) ปกติอากาศร้อนจะมีลักษณะเบา และลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้น จึงควรเปิดช่องว่างบนหลังคาให้มากที่สุด ขณะเดียวกันระดับพื้นดินก็ควรจะเปิดประตูหน้าต่าง หรือเปิดโล่งให้ลมเย็นพัดเข้ามาแทนที่ และทิศทางของลมควรจะพัดเข้าสู่ตัวคนงานก่อนที่จะถึงแหล่งกำเนิดความร้อน พื้นที่ในการทำงานควรจะจัดให้กว้างพอเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

การระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Ventilation) ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการพาความร้อน ถ้าอากาศที่ร้อนจัดถูกพามาสู่คนงานมากเกินไป เราอาจคำนวณและออกแบบระบบดูดอากาศเฉพาะบริเวณนั้นออกไป แล้วนำอากาศที่เย็นกว่าเข้าแทนที่ซึ่งจะต้องเป็นอากาศที่บริสุทธิ์ด้วย

2) การป้องกันและควบคุมความร้อนจากสิ่งแวดล้อม ในการระบายความร้อนโดยดำเนินการจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน สามารถดำเนินการจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน สามารถดำเนินการได้โดยทั่วไป มี 2วิธี

การออกแบบและสร้างอาคารให้มีระบบระบายอากาศที่ดี เช่น การจัดรูปแบบโครงสร้างที่สามารถถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในและภายนอกอาคาร ธรรมชาติของอากาศร้อนจะถูกพาไปสู่เบื้องบน แล้วอากาศที่มีอุณหภูมิเย็นกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่

การเป่าอากาศเย็นที่จุดที่ทำงาน ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีการออกแบบหรือวิธีการอื่น ถ้าหากความร้อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการพาอย่างเดียว สามารถที่จะเป่าอากาศที่เย็นกว่าเข้าไปทดแทน หรือชดเชยที่ตำแหน่งคนงานที่ทำงานร้อนอยู่

3) การป้องกันที่ตัวคนงาน โดยทั่วไปแล้วการป้องกันและควบคุมที่จุดต้นกำเนิดความร้อนในบางครั้งในทางปฏิบัติอาจจะทำได้ยาก ดังนั้น การป้องกันที่ตัวคนงานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งมีหลักการ ดังนี้

(1) การพิจารณาคัดเลือกคนงานที่ทำงานเกี่ยวกับความร้อนให้เหมาะสม โดย

-เลือกคนที่เหมาะสม เช่น คนหนุ่มจะแข็งแรงกว่าคนแก่ คนผอมจะทนต่อความร้อนได้ดีกว่าคนอ้วน

- ไม่เลือกคนที่เป็นโรคท้องเสียบ่อยๆ และดื่มสุราเป็นประจำเพราะทำให้ร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ ไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น

-ให้คนงานใหม่คุ้นเคยกับการทำงานที่มีภาวะแวดล้อมที่ร้อนเสียก่อน แล้วจึงให้ทำงานประจำ

(2) จัดหาน้ำเกลือ ที่ความเข้มข้น 0.1% ซึ่งทำได้จากการผสมเกลือแกง 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ให้คนงานที่ทำงานในสภาวะแวดล้อมที่ร้อน โดยให้ดื่มบ่อยครั้ง ครั้งละประมาณน้อยๆ

(3) จัดหาน้ำดื่มที่เย็น (อุณหภูมิประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส) และตั้งอยู่ในสถานที่ใกล้จุดที่ทำงาน

(4) ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น เสื้อ หรือชุดเสื้อคลุมพิเศษที่มีคุณสมบัติกันความร้อนเฉพาะ

(5) สวัสดิการอื่นๆ เช่น ห้องปรับอากาศสำหรับพักผ่อน ห้องอาบน้ำ เป็นต้น

(6) บางลักษณะงาน อาจจำเป็นต้องจำกัดระยะเวลาการทำงาน เพื่อลดระยะเวลาที่จะสัมผัสกับความร้อนน้อยลง

1.1.5 การประเมินระดับความร้อน

การตรวจวัดความร้อนในสถานประกอบการนั้น เป็นการตรวจวัดเพื่อป้องกันการเกิดภาวะอันตรายจากความร้อน อาจมีผลทำให้พนักงานหรือผู้ทำงานเกิดการเป็นลม ช็อคหมดสติ เกิดการขาดน้ำอย่างเฉียบพลัน ซึ่งเป็นภาวะที่อันตรายต่อสุขภาพและชีวิตทั้งสิ้น ดังนั้น จึงควรมีการตรวจวัดความร้อนในสถานประกอบการ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดความร้อนในสถานประกอบการมีทั้งเครื่องมือแบบธรรมดาและเครื่องมือแบบอัตโนมัติ ซึ่งเครื่องมือแบบอัตโนมัติ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

(1) การประเมินผลกระทบของความร้อนแบบบุคคล (Personal Heat Stress)

(2) การประเมินผลกระทบของความร้อนแบบพื้นที่ (Area Heat Stress)

1) การประเมินผลกระทบของความร้อนแบบบุคคล (Personal Heat Stress)

คือการตรวจวัดอุณหภูมิภายในร่างกาย ซึ่งควรตรวจวัดจากบริเวณแกนกลางของร่างกาย เพื่อตรวจสอบว่าพนักงานมีอัตราความเสี่ยงต่ออันตรายมากน้อยเพียงใด การออกแบบเครื่องมือจึงมี Sensor ตรวจวัดอุณหภูมิไว้ภายในช่องหูในขณะที่กำลังทำงาน (เป็นบริเวณที่ใกล้กับส่วนแกนกลางของร่างกายมากที่สุด) ทำให้มีความแม่นยำสูงและมีความสะดวกในการนำไปใช้งานจริง

2) การประเมินผลกระทบของความร้อนแบบพื้นที่ (Area Heat Stress)

คือการตรวจวัดอุณหภูมิในสถานประกอบการโดยทำการตรวจวัดอุณหภูมิจาก 3 Sensor (Wet Bulb, Dry Bulb และ Globe) แล้วคำนวณออกมาเป็นค่า WBGT-Index เพื่อรายงานผลตามกฎหมาย

อุปกรณ์ Sensor

(1) NATURAL WET BULB THERMOMETER

เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกแบบธรรมชาติจะให้ค่าที่มีผลจากความชื้น ที่มีต่อความชื้นสัมพัทธ์แต่ละอันและความเร็วลม โดยวัดจากค่าจากปริมาณการระบายความร้อนแบบระเหย ณ จุดที่เทอร์โมมิเตอร์ถูกสวมด้วยปลอกผ้าที่เปียกชื้น จะใช้ปลอกผ้าที่ทำจากผ้าฝ้ายที่ใส่เข้าไปในภาชนะซึ่งบรรจุน้ำที่มีฝาปิด ควรใช้น้ำกลั่นสะอาด น้ำประปาธรรมดาไม่ควรใช้ เพราะจะทิ้งคราบไว้ภายหลังการระเหย ทำให้อายุการใช้งานของปลอกผ้าสั้นลง และยังเป็นเหตุให้การอ่านค่าของอุณหภูมิสูงกว่าที่ควรจะเป็น ถ้าปลอกผ้าเสียให้ทำการเปลี่ยน โดยการเปิดฝาครอบแล้วดึงปลอกผ้าออกมา หลังจากนั้นทำการเปลี่ยนสวมปลอกผ้าอันใหม่จนสุดถึงพื้นภาชนะแล้วจึงปิดฝาครอบ

(2) GLOBE THERMOMETER

เทอร์โมมิเตอร์ลูกกลมจะแสดงค่าการแผ่รังสีความร้อน ซึ่งขึ้นกับทิศทางของแสงหรือวัตถุที่ร้อนในสภาพแวดล้อม ภายใน Sensor อุณหภูมิจะมีวัตถุทรงกลมทำด้วยทองแดงเคลือบสีดำ ทำให้สามารถวัดค่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นได้ ดัชนี WBGT ขึ้นกับอัตราการตอบสนองของลูกกลม

(3) DRY BULB THERMOMETER

เทอร์โมมิเตอร์ของกระเปาะแห้งใช้วัดอุณหภูมิของอากาศโดยรอบ ซึ่งใช้ในการคำนวณค่า WBGT OUTDOOR เมื่อมีการแผ่ความร้อนของแสงอาทิตย์

(4) RELATIVE HUMIDITY

บริเวณ Sensor ที่ใช้ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ จะอยู่บริเวณด้านใน โดยจะมาช่องให้อากาศไหลผ่านเข้าสู่ Sensor

เทคนิคในการตรวจวัดความร้อนในบริเวณทำงาน

การเลือกจุดที่จะทำการตรวจวัด ควรเลือกตรวจวัดในบริเวณทำงานและเป็นบริเวณที่มีความร้อนสูงกว่าที่อื่น เพื่อจะได้ค่าที่แท้จริง ในการตรวจวัดคนงานไม่ควรอยู่ตรงบริเวณที่ทำการตรวจวัด เพราะจะมีการแผ่รังสีความร้อนออกจากร่างกาย และมีผลต่อการเคลื่อนที่ของอากาศ วิธีที่ควรปฏิบัติ คือ

- ทันทีที่คนงานออกจากบริเวณนั้น ให้รีบนำเครื่องมือเข้าไปติดตั้ง วิธีนี้จะไม่ค่อยดี หากมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็ว

- ในกรณีที่คนงานทำงานในบริเวณนั้นเป็นเวลานาน ควรตรวจวัดเป็นระยะ ๆ เช่น ชั่วโมงละครั้งหรือทุกครึ่งชั่วโมง หรือในบริเวณที่คนงานเข้าไปทำงานเพียง 2-3 นาที/กะ ควรตรวจวัด 2-3 ครั้ง/กะ

- ในกรณีที่คนงานต้องเคลื่อนที่ไปในบริเวณกว้าง และมีความร้อนแตกต่างกันหลายบริเวณ (Zone) อนุญาตให้กะประมาณได้จากบริเวณต่าง ๆ

-ในระหว่างเก็บข้อมูล ควรตรวจวัดนอกอาคาร โดยใช้ Psychrometer และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเมฆ ความเร็วลม ปัจจุบันการตรวจวัดความร้อนในสิ่งแวดล้อมการทำงานสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดที่สามารถอ่านค่าได้เลย ซึ่งความถูกต้องน่าเชื่อถือของการวัดขึ้นอยู่กับความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือที่ต้องมีการปรับเทียบความถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ

การประเมินค่าความร้อน

หลังจากอ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 3 ชนิดแล้วนั้น ให้นำค่าที่อ่านได้มาคำนวณเพื่อประเมินระดับความร้อน โดยใช้สูตร ดังนี้

ในร่มหรือนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดด

WBGT = 0.7 NWB + 0.3 GT

นอกอาคารมีแสงแดด

WBGT = 0.7 NWB + 0.2 GT + 0.1 DB

WBGT คือ อุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียสเวทบัลบ์โกลบ (Web bulb globe temperature)

NWB คือ อุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียสที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก (Natural Web bulb globe)

DB คือ อุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียสที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (Dry bulb temperature)

GT คือ อุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียสที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์โกลบ (Globe Temperature)

*ค่า WBGT สามารถนำไปเทียบกับกราฟที่แสดงถึงปริมาณความร้อนที่สะสมกับช่วงเวลาที่คนงานสามารถทำงานได้ในช่วงที่อุณหภูมิในการทำงานต่าง ๆ ตามข้อเสนอแนะของ ACGIH

เมื่อคำนวณว่า WBGT ออกมาได้แล้ว จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน โดยต้องนำลักษณะการปฏิบัติงานของคนงานมาประกอบการพิจารณาด้วย โดยทั่วไปจะแบ่งลักษณะงานออกเป็น 3 ประเภท คือ

งานเบา หมายถึง งานที่ต้องออกกำลังน้อยหรืองานที่ต้องทำโดยใช้พลังงานไม่เกิน 200 กิโลแคลอรี่ต่อชั่วโมง เช่น งานนั่งคุมเครื่องจักรบังคับด้วยมือหรือเท้า ยืนหยิบชิ้นงานขนาดเล็กเข้าหรือออกจากเครื่องจักร ยืนเดินไปมารอบ ๆ เครื่องจักร นั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์โดยใช้สายตา หรืองานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

งานปานกลาง หมายถึง งานที่ต้องออกกำลังปานกลางหรืองานที่ต้องทำ โดยใช้พลังงาน 201-350 กิโลแคลอรี่ต่อชั่วโมง เช่น งานยืนเดินไปมารอบ ๆ เครื่องจักร และออกแรงเข็นหรือยกผลิตภัณฑ์ที่เป็นชิ้นงานขนาดใหญ่เข้าหรือออกจากเครื่องจักร หรืองานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

งานหนัก หมายถึง งานที่ต้องออกกำลังมากหรืองานที่ต้องทำโดยใช้พลังงานตั้งแต่ 350 กิโลแคลอรี่ต่อชั่วโมง เช่น ยกของหนัก ขุดหรือตักดิน ทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่ เลื่อยหรือตอกสลักไม้เนื้อแข็ง ปีนบันไดหรือทางลาดเอียง

1.2 เสียงดังในที่ทำงาน

การปฏิบัติหน้าที่ของกำลังพลในเรือหลวงที่มีลักษณะงานที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน เช่น การปฏิบัติงานในห้องเครื่องจักร ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การเคาะสนิมเรือ และการยิงปืน กำลังพลต้องสัมผัสกับเสียงดังซึ่งเป็นแบบตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงาน เช่น ในห้องเครื่องจักรหรือเสียงดังเป็นครั้งๆ เช่น การยิงปืน เป็นต้น จากลักษณะงานดังกล่าวอาจทำให้กำลังพลเกิดการสูญเสียการได้ยินและผลเสียต่อร่างกายในส่วนอื่นๆได้

โดยทั่วไปประสาทหูจะเริ่มเสื่อมลงตั้งแต่อายุ 20 ปี จนสร้างปัญหาเรื่องการได้ยินเมื่ออายุประมาณ 55-65 ปี เมื่อหูเสื่อมแล้วไม่มีทางกลับมาได้ยินชัดเจนเหมือนเดิม ต้องอาศัยเครื่องช่วยฟังไปตลอดชีวิต ที่สำคัญเสียงจากเครื่องช่วยฟังไม่เสนาะหูเหมือนเสียงตามธรรมชาติ และอาจทำให้ผู้ที่ใช้ในระยะแรกๆ เป็นโรคซึมเศร้าด้วย

1.2.1 อันตรายจากเสียงดัง

1. การสูญเสียการได้ยิน มี 2 ลักษณะ คือ

1.1 การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว เนื่องจากการได้รับฟังเสียงดังมากๆในระยะเวลาไม่นานนัก ทำให้หูอื้อ ถ้าหยุดพักการได้ยินก็จะคืนสู่สภาพปกติได้

1.2. การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร เกิดจากการที่ต้องรับฟังเสียงดังเป็นระยะเวลานาน ทำให้เซลล์ขนในหูชั้นในถูกทำลาย รับฟังเสียงไม่ได้ เกิดหูตึง หูพิการ

2. ผลเสียต่อร่างกายและจิตใจ

2.1 เกิดความรำคาญ หงุดหงิด เกิดความเครียด และเป็นโรคจิต โรคประสาทได้ง่าย

2.2 รบกวนการนอนหลับ

2.3 ทำให้เกิดโรคบางอย่าง เช่น โรคแผลในกระเพาะอาหาร คลื่นไส้อาเจียน ต่อมไธรอยด์เป็นพิษ

2.4 ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

2.5 เป็นอุปสรรคในการทำงานทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

วิธีป้องกันการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยิน

1. ปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดเสียงจากเครื่องจักร อุปกรณ์หรือแหล่งที่ทำให้เกิดเสียงดัง

2. สวมอุปกรณ์ป้องกันหูตลอดเวลาการทำงานตลอดเวลา

3. เผยแพร่ความรู้เพื่อให้พนักงานตระหนักถึงอันตรายของเสียงและประโยชน์ของการใช้อุปกรณ์ป้องกันหู

4. ทดสอบสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานที่ต้องสัมผัสกับเสียงดัง

5. ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย เพื่อไม่ให้ระดับความดังของเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด

ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันระบบการได้ยิน

1. ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) จะสามารถลดเสียงที่มีความถี่สูงที่จะเข้าหูได้ถึง 25-30 เดซิเบลเอ (มาตรฐานกฎกระทรวงฯต้องลดเสียงได้ไม่น้อยกว่า 15 เดซิเบลเอ) โดยทั่วไปแล้วจะสามารถป้องกันเสียงได้ที่ระดับความดังของเสียงไม่เกิน 100-120 เดซิเบลเอ

2. ครอบหู (Ear Muff) จะสามารถป้องกันเสียงได้สูงกว่าปลั๊กอุดหูประมาณ 10-15 เดซิเบลเอ ซึ่งสามารถลดเสียงได้ 35-40 เดซิเบลเอ (มาตรฐานกฎกระทรวงฯต้องลดเสียงได้ไม่น้อยกว่า 25 เดซิเบลเอ) ดังนั้น จึงใช้ป้องกันได้ในที่ที่มีระดับความดังของเสียงถึง 120-135 เดซิเบลเอ

1.2.2 การประเมินการสัมผัสเสียง

คำถามสำคัญของการจัดการมลพิษทางเสียงคือ สถานที่ทำงานของเรามีปัญหาเรื่องเสียงดังหรือไม่ คำถามนี้ต้องการคำตอบ เพราะหากคำตอบคือไม่มีปัญหาเรื่องเสียงดัง สถานที่ทำงานนั้นๆก็คงไม่ต้องดำเนินการอะไรมากมาย แต่ถ้าหากคำตอบกลับเป็นตรงกันข้าม การจัดทำโครงการการอนุรักษ์การได้ยินจะเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

คำตอบดังกล่าว มีความจำเป็นที่สถานที่ทำงานนั้นต้องมีการประเมินการสัมผัสเสียงของผู้ปฏิบัติงานว่าสัมผัสเกินมาตรฐานหรือไม่ ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

(1) การสำรวจพื้นที่ทำงาน

เดินสำรวจให้ทั่วทั้งที่ทำงานเพื่อกำหนดพื้นที่ที่น่าจะมีปัญหาเสียงดัง โดยการใช้เครื่องมือวัดเสียงที่ได้มาตรฐาน IEC 651: 1979 Type 3 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว หรือใช้วิธีสังเกตว่าต้องยืนตะโกนคุยกันในระยะห่างระหว่างผู้พูดกับผู้ฟังประมาณ 1 เมตร หากผลการวัดเสียงปรากฏว่าดังประมาณ 85 เดซิเบล (เอ) หรือต้องยืนตะโกนดังกล่าว แสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นๆน่าจะมีปัญหาเสียงดัง ให้ดำเนินการกำหนดจุดที่จะวัดเสียงต่อไป และขณะเดินสำรวจควรมีแผนผังโรงงาน เพื่อสะดวกในการสำรวจและวัดเสียง

(2) การกำหนดจุดวัดเสียง

2.1 กรณีเป็นห้องหรือพื้นที่ที่มีการทำงานแบบเดียวกันและมีระดับเสียงดังสม่ำเสมอต่อเนื่องกัน

2.1.1 กำหนดจำนวนจุดที่จะวัดเสียงดังนี้

จำนวนจุดทั้งหมด	จำนวนจุดที่ต้องวัดเสียง(อย่างน้อยที่สุด)
6-8	6
9-11	7
12-14	8
15-18	9
19-26	10
27-43	11
44-50	12
มากกว่า 50	14

2.1.2 กระจายจำนวนจุดเหล่านั้นให้ทั่วห้องหรือพื้นที่

2.1.3 ณ จุดเหล่านั้นทำการวัดเสียงตามวิธีที่ระบุไว้ในข้อ 3

2.1.4 ถ้าพบว่าเสียงดังที่วัดได้มีความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดมากกว่า 5 เดซิเบล (เอ) ให้จัดแบ่งพื้นที่ใหม่ให้เหมาะสม (ให้เล็กลงกว่าเดิม) แล้วตั้งต้นดำเนินการตามข้อ 2.1.1 ใหม่

2.2 กรณีห้องหรือพื้นที่ที่จะวัดเสียง มีการทำงานที่แตกต่างกัน และหรือมีระดับเสียงดังแตกต่างกัน

2.2.1 พยายามจัดพื้นที่ให้พื้นที่ลักษณะเดียวกันอยู่ด้วยกัน (หมายถึงแบ่งบนกระดาษแผนผังสถานที่ทำงาน)

2.2.2 ดำเนินการตามข้อ 2.1.1-2.1.4

2.3 กรณีผู้ปฏิบัติงานมีการเคลื่อนย้ายทำงานในพื้นที่ต่างๆที่มีระดับเสียงดังไม่เท่ากัน

เลือกคนที่น่าจะเป็นคนที่เสี่ยงต่อการสัมผัสเสียงดังมากที่สุด (Worst Case) แล้วทำการวัดเสียงด้วยเครื่องวัดเสียงตามวิธีที่ระบุในข้อ 3 หรือติดตั้งเครื่องวัดปริมาณเสียงสะสมตามวิธีที่ระบุในข้อ 4 (วิธีหลังจะสะดวกกว่า)

(3) การวัดระดับเสียงด้วยเครื่องวัดเสียง (Sound Level Meter)

3.1 เครื่องวัดเสียงที่ใช้วัดเสียงในที่ที่จะทำการประเมินการสัมผัสเสียงดังจะต้องได้มาตรฐาน IEC 651 Type 2 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า กรณีเป็นเสียงที่ดังไม่สม่ำเสมอหรือเป็นเสียงกระแทก ต้องใช้เครื่องวัดเสียงที่ได้มาตรฐาน IEC 804 Type 2 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.2 ทำการตรวจสอบความถูกต้อง (Calibration Check) ของเครื่องวัดเสียงด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้อง (Noise Calibrator) ที่ได้มาตรฐาน IEC 942 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า และตรวจกำลังของ
แบตเตอรีที่จะใช้กับเครื่องวัดเสียง แบตเตอรีต้องมีกำลังเพียงพอต่อการใช้งาน

3.3 ตรวจสอบอุปกรณ์ประกอบการวัดเสียงที่จำเป็นต้องใช้ให้ครบถ้วนและถูกต้อง เช่น ฟองน้ำกันลม ขาตั้ง 3 ขา แบบบันทึกการวัดเสียง เป็นต้น

3.4 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องตามวิธีการที่ระบุในคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต

3.5 กรณีต้องขนย้ายเครื่องวัดเสียงไปตรวจวัดในสถานที่ทำงานที่อยู่ไกล ต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อเครื่องวัดเสียง และต้องทำการตรวจสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมืออีกครั้งหนึ่งก่อนวัดเสียง

3.6 ณ จุดที่ทำการตรวจวัด ให้ตั้งเครื่องมือวัดเสียงที่ปุ่มต่างๆ ดังนี้

1) สเกล เอ

2) การตอบสนองแบบช้า

3) ปุ่มอื่นๆให้ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต

3.7 ถ้าเป็นไปได้ขอให้ผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น เดินออกไปจากบริเวณนั้น จากนั้นก็ทำการวัดเสียงโดยให้ถือเครื่องวัดเสียงห่างจากตัวผู้วัดเสียงมากที่สุด (ยื่นมือข้างที่ถือเครื่องวัดเสียงให้สุดแขน) หรืออาจใช้ขาตั้งแทนการถือก็ได้ และถ้าจำเป็นที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงาน ณ จุดนั้น ให้วางเครื่องวัดเสียงอยู่ข้างหูที่ได้รับเสียงที่ดังกว่าและห่างออกมาจากหูผู้ปฏิบัติงานประมาณ 0.1 เมตร

3.8 การวางตำแหน่งไมโครโฟน ถ้าไมโครโฟนเป็นแบบ Random Incidence ให้วางไมโครโฟนในทิศทางที่ทำมุมประมาณ 70-80 องศากับแหล่งกำเนิดเสียง แต่ถ้าเป็นแบบ Free Field ให้วางไมโครโฟนชี้ตรงไปยังแหล่งกำเนิดเสียง

3.9 อ่านค่าระดับเสียง และบันทึกลงในแบบบันทึกการวัดเสียง

3.10 ดำเนินการวัดเสียงเช่นนี้จนเสร็จสิ้นการวัดเสียง

3.11 เมื่อต้องมีการเคลื่อนย้ายเครื่องวัดเสียงไปวัดยังสถานที่อื่นๆต่อไปหลังจากวันวัดครั้งก่อน จะต้องมีการตรวจสอบเทียบความถูกต้องอีกครั้งเสมอ

(4) การวัดเสียงด้วยเครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dose Meter)

4.1 อธิบายวัตถุประสงค์ ข้อควรปฏิบัติและข้อห้ามต่างๆให้ผู้ที่จะถูกติดตั้งเครื่องมือเข้าใจ

4.2 ติดตั้งตัวเครื่องกับผู้ปฏิบัติงานที่ต้องการเก็บข้อมูล โดยยึดหลักไม่สร้างความรำคาญหรือรบกวนการปฏิบัติงาน โดยตำแหน่งติดไมโครโฟนที่เหมาะสมที่สุดคือ ห่างออกจากหูมาในช่วง 0.1-0.3 เมตร

4.3 เปิดเครื่อง

4.4 ติดตามและตรวจสอบว่าเครื่องยังคงทำงานได้ปกติ

4.5 เมื่อครบกำหนดเวลาในการเก็บเสียงจึงอ่านค่าที่วัดได้

1.3 แสงสว่างในที่ทำงาน

แสงสว่างนับเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต โดยเฉพาะประโยชน์ของแสงสว่างในการมองเห็นอันเป็นกลไกของระบบประสาทสัมผัสหนึ่งที่ทำให้มนุษย์รับรู้และประมวลผล โดยเป็นการสื่อสารทางภาพ จึงนับ ว่าแสงสว่างเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่ทำให้เกิดกิจกรรมการดำเนินการ การปฏิบัติงานต่างๆ เป็นได้ด้วยดีถ้าในบริเวณใดที่มีความเข้มของแสงน้อยก็จะทำให้ต้องเพ่งใช้สายตามากในการทำงานจะทำให้เมื่อยล้าได้ง่าย และเป็นจุดเริ่มของการเกิดอุบัติเหตุและผสเสียต่ออุปกรณ์ โดยส่วนมากจะเกิดกับการทำงานของกำลังพลในส่วนช่างกล เช่นการทำงานในห้องเย็น การแล่นประสานโลหะ การทำงานในห้องเพลาที่มีขนาดเล็ก ห้องเรือห้องหางเสือเป็นต้น

1.3.1 แหล่งกำเนิดแสงสว่าง

แสงสว่าง เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นประมาณ 380-780 นาโนเมตร ซึ่งเป็นระยะความยาวคลื่นที่มองเห็นได้ การเปลี่ยนแปลงของความยาวคลื่นต่างๆ ทำให้มองเห็นเป็นสีต่างๆ เช่น ที่ความยาวคลื่นที่ 450-500 นาโนเมตร จะเห็นเป็นสีน้ำเงิน 500-570 นาโนเมตร จะเห็นเป็นสีเขียว เป็นต้น ปัจจุบันมนุษย์ใช้พลังงานจากแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงสว่าง มี 2 แหล่ง คือ

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ (Natural Lighting) แหล่งกำเนิดของแสงสว่างในธรรมชาติที่สำคัญ คือ ดวงอาทิตย์ การใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์อย่างเหมาะสม จะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก

2. แสงสว่างจากการประดิษฐ์ (Artificial Lighting) เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่างที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นโดยอาศัยธรรมชาติและเทคโนโลยี เช่น หลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆการมองเห็นจะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่มีแสงสว่าง ณ วัตถุ หรือบริเวณที่ต้องการมอง นอกจากแสงสว่างซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการมองเห็นของมนุษย์แล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญอื่นๆ ที่ช่วยในการมองเห็น เช่น ความสามารถในการมองเห็นของดวงตา ความสว่างของวัตถุ ปริมาณแสงที่ตกกระทบลงบนวัตถุ ขนาดและรูปร่างของวัตถุ ความแตกต่างระหว่างวัตถุกับฉาก การเคลื่อนที่ของวัตถุและสีของวัตถุ เป็นต้น

ฉะนั้น การจัดสภาพแวดล้อม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการมองเห็นอย่างชัดเจนถูกต้อง และเกิดความสบาย จึงเป็นเรื่องที่ต้องมีการจัดการแสงสว่างให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะงานนั้นๆ โดยแสงสว่างนั้นต้องมีปริมาณความเข้มข้นแสงที่เหมาะสมและมีคุณภาพสำหรับการมองเห็น งานบางชนิดที่มีขนาดเล็กมากหรือต้องการความละเอียดสูงก็จำเป็นต้องใช้แสงสว่างที่มีความเข้มมากกว่างานที่มีขนาดใหญ่หรือประกอบหยาบๆ และแสงสว่างนั้นต้องมีคุณภาพ ไม่ก่อการส่องสว่างที่รบกวนตาและลานสายตา ปัญหาและอันตรายที่เกิดจากแสงสว่างและผลกระทบต่อผู้ทำงาน สามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ

1. แสงสว่างที่น้อยเกินไปจะมีผลเสียต่อสายตา ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไป โดยบังคับให้ม่านตาเปิดกว้างเพราะการมองเห็นนั้นไม่ชัดเจน ต้องใช้เวลาในการมองรายละเอียดนั้น ทำให้เกิดการเมื่อยล้าของตาที่ต้องเพ่งออกมา ปวดตา มึนศีรษะ ประสิทธิภาพของขวัญและกำลังใจในการทำงานลดลงการหยิบจับใช้เครื่องมือเครื่องจักรผิดพลาดเกิดอุบัติเหตุขึ้นหรือไปสัมผัสส่วนที่เป็นอันตราย

2. แสงสว่างที่มากเกินไป จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวด แสบตา มึนศีรษะ วิงเวียน และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

3. แสงจ้า แสงจ้าตาที่เกิดจากแหล่งกำเนิดโดยตรง (Direct glare) หรือแสงจ้าตาที่เกิดจากการสะท้อนแสง (Reflected glare) จากวัสดุที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น ผนังห้อง เครื่องมือ เครื่องจักร โต๊ะทำงาน เป็นต้น จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวดตา มึนศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแย่ลง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดผลทางจิตใจ คือเบื่อหน่ายในการทำงาน ขวัญและกำลังใจในการทำงานลดลงเป็นผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่นเดียวกัน

1.3.2 การจัดแสงสว่างอย่างเหมาะสมในสถานที่ทำงาน

การจัดแสงสว่างในสถานประกอบการให้มีสภาพเหมาะสม ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญในเรื่อง

-การเลือกระบบแสงสว่างและแหล่งกำเนิดแสงสว่าง

-ลักษณะห้องหรือพื้นที่ใช้งาน

-คุณภาพและปริมาณของแสงสว่าง

-การดูแลบำรุงรักษาระบบแสงสว่าง

สำหรับสถานประกอบการที่ต้องปรับปรุงระบบแสงสว่างในบริเวณการทำงาน หรือมีแสงสว่างในสถานที่ทำงานไม่เพียงพอสามารถเลือกพิจารณาแก้ไขตามความเหมาะสม ได้แก่

- ติดดวงไฟเพิ่มเติม

- ติดตั้งดวงไฟเพิ่มเฉพาะจุดที่มีการทำงาน เปิดไฟเมื่อการทำงานนั้นต้องการแสงสว่างเพิ่มเป็นพิเศษ เช่น งานเย็บผ้า เย็บหนัง และปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน

- ลดระดับความสูงของดวงไฟลงมาอยู่ในระยะที่สามารถให้ปริมาณแสงสว่างเพียงพอ

- ใช้โคมไฟที่ทาด้วยสีเงินหรือสีขาว ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ดี ช่วยเพิ่มแสงสว่างในบริเวณการทำงาน

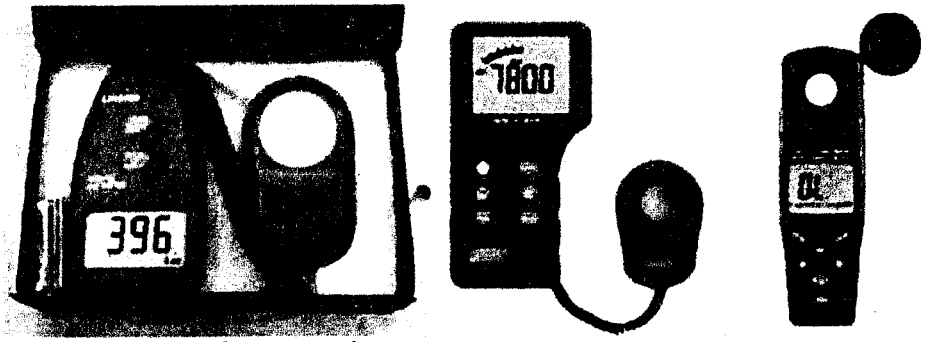
- เปลี่ยนตำแหน่งการทำงานไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่มีเงา หรือเกิดเงาจากตัวผู้ปฏิบัติงาน

- ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติช่วยในการเพิ่มแสงสว่าง

- สีของผนัง ฝ้าเพดานที่มีสีอ่อนจะสะท้อนแสงได้ดีกว่าสีมืดทึบ

1.3.3 การตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง

เครื่องมือวัดความเข้มของแสงสว่าง ซึ่งอ่านค่าเป็น ลักซ์ (ตามกฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2549) หรือ ฟุตแคนเดิล



รูปที่ 1 แสดงเครื่องมือวัดความเข้มของแสงสว่างแบบต่าง ๆ

เครื่องมือวัด มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

1. เซลรับแสง (Photo Cell) ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกด้านในเคลือบด้วยสารซิลิกอน (Silicon) หรือเซเลเนียม (Selenium) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า ถ้าความเข้มแสงสว่างมาก พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมากตามไปเป็นสัดส่วน เซลรับแสง อาจถูกออกแบบให้โค้งนูนเหล็กน้อยเพื่อให้แสงจากทิศทางต่างๆ ตกกระทบในมุม 90° หรือใกล้เคียงที่สุดได้รอบด้าน

2. ส่วนมิเตอร์ (Meter) ส่วนนี้จะรับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากเซลรับแสง และแสดงค่าบนหน้าจอเป็นความเข้มแสงสว่าง

คุณลักษณะของเครื่องมือ

สามารถวัดความเข้มแสงสว่างได้ ตั้งแต่ 0 ถึงมากกว่า 10000 ลักซ์ คุณลักษณะของเครื่องวัดแสง ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน International Commission on Illumination 1931 (CIE : Commission International de L'Eclairage 1931) หรือ ISO/ICE 10527 หรือเทียบเท่า เช่น JIS Z 8701 หรือดีกว่า (ตามกฎกระทรวงฯ โดยเซลรับแสงต้องมีคุณลักษณะ

Cosine-Corrected เพื่อปรับค่าของแสงที่ไม่ได้ตกตั้งฉากกับ Photo cell และต้องมี Color Corrected ตามมาตรฐาน ICE)

1.4 การระบายอากาศ

การปฏิบัติงานในแผนกต่าง ๆของเรือ เช่น การทาสี การเปลี่ยนฉนวนกันความร้อน การเดินเครื่องจักร การทำความสะอาดปืนเรือ การบำรุงรักษาอุปกรณ์เดินเรือ เป็นต้น เป็นจุดกำเนิดของสารพิษในบรรยากาศการทำงาน ซึ่งอยู่ในรูป ไอ ฟูม ฝุ่น ก๊าซ พบว่ามีมากกว่า 500 ชนิด อากาศพิษเหล่านี้เป็นต้นเหตุของการเกิดอันตราย และโรคหลายชนิดเช่น โรคแพ้พิษตะกั่ว หลอดลมอักเสบเรื้อรัง และโรคปอดเรื้อรังต่างๆ นอกจากนั้นฝุ่นและไอของสารจำพวกโครเมียม แอสเบสตอส เบนซีน อาเซนิค ยังทำให้เกิดโรคมะเร็ง ส่วนก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่แทนที่ออกซิเจนในอากาศ จะทำให้คนงานที่หายใจเข้าไปขาดออกซิเจนและเสียชีวิตได้ อันตรายอื่นๆของมลพิษ คือ ทำให้อุปกรณ์เครื่องมือเกิดการผุกร่อนได้เร็วขึ้น หรือบางทีอาจเป็นสาเหตุของการระเบิด และการเกิดอัคคีภัยได้ประกอบกับเรือรบจะมีระบบเครื่องปรับอากาศที่ถึงกันตลอดลำซึ่งเป็นระบบปิดและการผนึกอากาศในสงครามเคมี ชีวะซึ่งจะจำกัดปริมาณอากาศที่ถ่ายเทภายในเรือ การควบคุมและป้องกันมิให้สารพิษที่เกิดขึ้นแพร่ กระจายสู่บรรยากาศการทำงานภายในเรือ สามารถทำได้ด้วยวิธีการ "ระบายอากาศ"

1.4.1 การระบายอากาศมี 2 ระบบคือ

1) ระบบระบายอากาศแบบเจือจางสารพิษ

เป็นระบบระบายอากาศที่มีการทำงานแบบง่ายที่สุดคือ นำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกโรงงานผ่านเข้าไปในโรงงาน อาจใช้พัดลมดูดหรือเป่าอากาศช่วย การเลือกใช้วิธีนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ กล่าวคือเป็นสารที่มีพิษน้อย ปริมาณที่ปล่อยสู่บรรยากาศไม่มากและคงที่ คนทำงานอยู่ห่างแหล่งเกิดสารพิษ การกระจายตัวของสารพิษสม่ำเสมอ

2) ระบบระบายอากาศแบบดูดอากาศเฉพาะที่

เป็นระบบระบายมลพิษจากจุดกำเนิดออกจากบริเวรทำงาน ระบบนี้ประกอบด้วย ปากทางดูด/Hood ที่ติดตั้งไว้ใกล้กับแหล่งกำเนิดมลพิษเพื่อดูดและส่งไปตามท่อ ไปยังเครื่องขจัดมลพิษหรือกักสารนั้นไว้ ก่อนที่จะปล่อยอากาศปราศจากมลพิษสู่บรรยากาศภายนอกหลักการติดตั้งระบบระบายอากาศแบบดูดอากาศเฉพาะที่ ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

ปากทางดูด/Hood

-อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดมลพิษ

-คลอบคลุมแหล่งกำเนิดมลพิษให้มากที่สุด

-มีกำลังดูดเพียงพอ

ท่อ

-ทำด้วยสารคงทนต่อการผุกร่อน ไม่มีรูรั่ว

-ควรเป็นท่อกลม มีข้องอน้อยที่สุดเพื่อให้อากาศภายในท่อไหลได้รวดเร็วและราบรื่นภายในท่อต้องสะอาด ไม่มีฝุ่นสะสมอยู่ ซึ่งจะทำให้อากาศไหลไม่สะดวก และอาจเป็นแหล่งเชื้อเพลิงด้วย

ระบบทำความสะอาด

-ต้องสามารถขจัดมลพิษที่ผ่านเข้ามาได้

-สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดเวลา

-ให้หมั่นทำความสะอาดและตรวจตราสม่ำเสมอ

พัดลม

-มีกำลังอากาศออกสู่ภายนอกได้

-ไม่ควรมีเสียงดัง

1.4.2 สิ่งที่ควรสังเกตเมื่อทำงานในสถานประกอบการที่มีมลพิษ

1) ศึกษาว่าสารพิษที่เกิดขึ้นหรือนำมาใช้งานมีอะไรบ้าง โดยอ่านจากฉลากบนถังหรือขวดบรรจุ หรืออาจสอบถามจากนายจ้างเพื่อจะได้ทราบถึงอันตรายที่อาจได้รับ

2) ระบบระบายอากาศในสถานประกอบการสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพหรือไม่ สังเกตความผิดปกติ ได้จาก

- หมอก ฝุ่น ในที่สถานทำงานมีมากผิดปกติ

- ท่อ มีเสียงดังเนื่องจากอากาศไหลไม่สะดวก เพราะมีฝุ่นตกค้างอยู่ในท่อ

- การทดสอบประสิทธิภาพดูดอากาศที่ปากทางดูด/Hood โดยใช้หลอดควัน หากควันที่เกิดขึ้นสามารถดูด ผ่านฝาครอบได้หมดแสดงว่าประสิทธิภาพดูดอากาศดี

อย่างไรก็ดี การป้องกันอันตรายจากมลพิษในบรรยากาศการทำงาน สามารถทำได้ด้วยวิธีอื่นๆอีก เช่น

- ใช้สารที่อันตรายน้อยกว่าแทน เช่น ใช้น้ำและผงซักฟอกในการทำความสะอาดแทนสารทำละลายต่างๆ

- วัตถุดิบประเภทผง อาจทำให้ชื้นและอัดเป็นก้อนก่อนนำมาใช้งาน

- สวมหน้ากากป้องกันระบบหายใจเป็นต้น

1.5 การทำงานในสถานที่อับอากาศ

มนุษย์ทุกคนต้องการอากาศบริสุทธิ์ปลอดภัยต่อการหายใจ ปกติแล้วอากาศที่ใช้ในการหายใจของมนุษย์ได้มาจากธรรมชาติ แต่ในบางกรณีอากาศที่เราใช้ในการหายใจก็มีปริมาณไม่เพียงพอ ซึ่งสถานที่ที่ประจำเรือต้องเข้าไปสัมผัสในขณะปฏิบัติงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้มีอยู่หลายแห่ง เนื่องจากเรือรบมีพื้นที่จำกัดและมีการแบ่งห้องกั้นน้ำค่อนข้างถี่เพื่อการรักษากำลังลอย และการทรงตัวของเรือ เช่น ถังน้ำมัน ท้องเรือ ท่อระบายควัน ถังอับเฉา กระซับสี เชือก ลูกปืน หรือสถานที่ต่างๆที่มีลักษณะอับทึบหรือที่เรามักเรียกกันว่า "อับอากาศ"

1.5.1 สถานที่อับอากาศควรจะมีลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้

1) มีทางเข้า-ออกหรือมีทางเปิดที่จำกัด

ช่องเปิดของสถานที่อับอากาศจะถูกจำกัดด้วยขนาด และที่ตั้งเป็นสำคัญ เพราะมักมีขนาดที่เล็ก ทำให้การเคลื่อนตัว การลำเลียงเครื่องมือเครื่องใช้เข้า-ออก การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในการเข้าไปทำงานหรืออุปกรณ์ช่วยชีวิตเป็นไปอย่างยากลำบาก

2) มีการระบายอากาศภายในไม่เพียงพอ

เนื่องจากอากาศไม่สามารถเคลื่อนเข้า-ออกจากบริเวณที่อับอากาศได้อย่างสะดวก เพราะการออก แบบช่องว่างภายในสถานที่อับอากาศมีความแตกต่างจากบรรยากาศภายนอกอย่างมาก ก๊าซที่เป็นอัน-ตรายต่อสุขภาพอาจถูกกักและสะสมไว้ภายในเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องเก็บสารเคมี หรือวัตถุเป็นพิษต่างๆ การมีปริมาณก๊าซออกซิเจนที่น้อยจะมีผลต่อการหายใจอย่างมากและเมื่อประกอบกับการปนเปื้อนสารพิษดังกล่าวแล้วยิ่งส่งผลมากขึ้นตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามในสถานที่อับอากาศที่มีสารไวไฟ สารเคมี หรือตัวทำละลายที่ติดไฟได้ด้วยแล้วการมีปริมาณก๊าซออกซิเจนมากเกินไปก็อาจส่งผลให้ที่อับอากาศนั้นเกิดไฟไหม้หรือระเบิดได้ถ้ามีแหล่งความร้อนหรือประกายไฟอยู่ในนั้น

3) ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้คนเข้าอยู่ต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน

สถานที่อับอากาศส่วนใหญ่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้เก็บผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบ หรือเป็นที่ตั้งของเครื่อง-จักรบางอย่าง แต่บางครั้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องต้องเข้าไปตรวจสอบ ซ่อมบำรุง ซ่อมแซม ทำความสะอาดหรือทำงานอื่นในลักษณะเดียวกันก็จะได้รับอันตรายทางกายภาพและทางเคมีภายในบริเวณอับอากาศนั้นได้

สถานที่อับอากาศมักตั้งอยู่ในพื้นที่ทำงานซึ่งอาจมีทั้ง ๓ ลักษณะดังกล่าวข้างต้นรวมกัน ซึ่งก็จะทำให้การทำงานในสถานที่แห่งนั้น รวมถึงการช่วยชีวิตในกรณีฉุกเฉินมีความยุ่งยากมากขึ้น ถ้ามีการสำรวจพื้นที่ทำงานและชี้บ่งว่ามีสถานที่ซึ่งมีลักษณะทั้ง 3 อย่างตั้งแต่ 1 แห่งขึ้นไป ควรศึกษาข้อมูลเหล่านี้ไว้

การทดสอบสภาพบรรยากาศเป็นสิ่งจำเป็นก่อนการเข้าไปในพื้นที่อับอากาศอย่างปลอดภัย ถ้าอากาศภายในมีอันตราย การทดสอบจะเตือนและชี้บ่งอันตรายได้ จึงทำให้สามารถกำจัดอากาศที่มีอัน-ตรายเหล่านั้นลงได้ มีหลายปัจจัยที่ทำให้อากาศในสถานที่อับอากาศเป็นอันตรายคือ

1. ระดับออกซิเจนที่น้อยเกินไป (น้อยกว่า 19.5 %) เป็นอากาศที่ขาดออกซิเจน ไม่ควรเข้าไป ถ้าไม่ได้ใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (SCBA) ระดับออกซิเจนในสถานที่อับอากาศสามารถลดลงได้เนื่องจากการทำงาน เช่น การเชื่อม การตัด การบัดกรี หรืออาจลดลงได้โดยทำปฏิกิริยาเคมี (การเกิดสนิม) หรือปฏิกิริยากับแบคทีเรีย (การหมัก) หรือถูกแทนที่ด้วยก๊าซออกซิเจนหรือไนโตรเจน การแทนที่ออกซิเจนทั้งหมดโดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การหายใจอากาศที่ขาดออกซิเจนจะทำให้หมดสติและถึงแก่ความตายในเวลาต่อมาได้

2. อากาศที่ลุกติดไฟได้ สิ่งที่ทำให้อากาศลุกติดไฟได้มี ๒ อย่างคือ บรรยากาศที่มีออกซิเจนในอากาศ และบรรยากาศที่มีไอระเหย ฝุ่นหรือก๊าซของสารไวไฟในสัดส่วนที่เหมาะสม

-ก๊าซต่างชนิดกันจะมีช่วงของการลุกติดไฟที่แตกต่างกัน ถ้าแหล่งกำเนิดความร้อน (เช่น งานที่ต้องใช้ความร้อน เปลวไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือเกิดประกายไฟ) ถูกนำเข้าไปใช้ในบรรยากาศที่ลุกติดไฟได้ ผลที่ตามมาคือเกิดการระเบิด

-บรรยากาศที่มีออกซิเจนในปริมาณมาก (มากกว่า 21%) เมื่อมีแหล่งความร้อนจะทำให้วัตถุที่ติดไฟได้ (เชื้อเพลิง) เช่น เสื้อผ้า ผม เกิดการลุกไหม้ได้ จึงไม่ควรใช้ออกซิเจนบริสุทธิ์ในการไล่อากาศในสถานที่อับอากาศ แต่ให้ใช้อากาศธรรมดาจากธรรมชาติแทน

3. อากาศที่เป็นพิษ สารส่วนใหญ่ (ของเหลว ไอระเหย ก๊าซ หมอก ของแข็ง และฝุ่น) ควรพิจารณาว่าเป็นอันตรายในสถานที่อับอากาศ สารพิษเหล่านี้สามารถเกิดได้จาก

-การเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในบริเวณที่อับอากาศ ผลิตภัณฑ์สามารถถูกดูดซับเข้าไปในผนังห้องที่เก็บและปล่อยก๊าซพิษออกมาเมื่อผลิตภัณฑ์ถูกนำออกมา หรือเมื่อมีการทำความสะอาดสารที่ตกค้างบริเวณที่เก็บผลิตภัณฑ์ ก๊าซพิษก็จะถูกปล่อยออกมา เช่น การขุดลอกตะกอนที่จมอยู่ก้นบ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะมีสารที่ถูกย่อยสลายแล้วปล่อยก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ออกมา โดยก๊าซนี้สามารถทำให้ถึงแก่ความตายได้

-การทำงานในสถานที่อับอากาศ เช่น การเชื่อม การทาสี การบัดกรี การพ่นทราย การล้างไข ฯลฯ บรรยากาศที่เป็นพิษเกิดขึ้นได้จากกระบวนการหลากหลาย เช่น การทำความสะอาดด้วยสารละลาย ไอระเหยจากสารละลายจะมีความเป็นพิษสูงในสถานที่อับอากาศ

-พื้นที่ที่อยู่ใกล้พื้นที่อับอากาศ สารพิษที่เกิดจากการทำงานในพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับสถานที่อับอากาศสามารถแพร่เข้าไปสะสมในสถานที่อับอากาศได้

มาตรการทดสอบ 3 อย่างที่สามารถชี้บ่งบรรยากาศอันตรายของสถานที่อับอากาศได้คือ การทดสอบระดับออกซิเจน การทดสอบการลุกติดไฟของอากาศ และการทดสอบความเป็นพิษของอากาศ การทดสอบในสภาวการณ์ใดๆที่เป็นพื้นที่อับอากาศ ควรมีการดูทางเข้า-ออก ด้วย และการใช้ใบอนุญาตทำงานในสถานที่อับอากาศเป็นแนวทางที่ดีในการตรวจวัด รายการที่ควรต้องระบุในใบอนุญาตคือ

-ใครก็ตามที่ต้องเข้าไปในสถานที่อับอากาศเพื่อทำการเตรียมพื้นที่ อากาศภายในต้องถูกตรวจสอบเป็นอันดับแรก (ตาม 3 มาตรการข้างต้น)

-ก่อนเข้าไป ควรตรวจสอบบรรยากาศให้แน่ใจก่อนว่าการระบายอากาศได้ทำเป็นเวลานานพอ

-การสอบเทียบมาตรฐานของอุปกรณ์และทดสอบวิธีการที่ใช้งานให้อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้

-สภาวะบรรยากาศในสถานที่อับอากาศต้องอยู่ในระดับที่ปลอดภัยในการทำกิจกรรมต่างๆในนั้น

-หลังจากเข้าไป การระบายอากาศยังคงต้องดำเนินการอยู่พอๆกับที่มีคนอยู่ในนั้น

-จัดทำรายการที่ต้องมีการทดสอบทั้งหมดให้เป็นรายชื่อที่ต้องมีการขอใบอนุญาต และผลการตรวจวัดลงไปในใบคำขออนุญาตทำงาน

การทดสอบระดับออกซิเจน

ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการตรวจสอบเป็นอย่างดี โดยเฉพาะข้อจำกัดของอุปกรณ์ เช่น เครื่องมือชนิดจะให้ผลการตรวจทดสอบที่ไม่ถูกต้อง ถ้าอุณหภูมิหรือความชื้นสูงหรือต่ำเกินไป หรือถ้าในอากาศมีสารเคมีบางตัวปะปนอยู่ด้วย คำแนะการใช้เครื่องมือจะบอกว่าควรทำอย่างไรในกรณีที่จะทำการตรวจทดสอบเครื่องมือให้ได้มาตรฐาน

การทดสอบการลุกติดไฟ

การทดสอบการลุกติดไฟของบรรยากาศจะช่วยให้แน่ใจว่าอากาศจะไม่เกิดการระเบิดเมื่อมีเปลวไฟเกิดขึ้นอากาศในพื้นที่อับอากาศจะมีอันตรายถ้าความเข้มข้นของก๊าซหรือไอระเหยของสารไวไฟมีมากกว่า 10 % ของขีดจำกัดล่างของการลุกติดไฟ (Lower Flammability Limit, LFL) หรือถ้าความเข้มข้นของอากาศที่มีฝุ่นติดไฟเกินกว่าขีดจำกัดล่างของการลุกติดไฟของมัน การทดสอบการลุกติดไฟจะต้องทำหลัง-จากการทดสอบระดับออกซิเจนแล้ว เพราะเครื่องวัดการลุกติดไฟจะไม่ทำงานถ้าอากาศขาดออกซิเจน

การทดสอบความเป็นพิษ

การทดสอบความเป็นพิษจะตรวจวัดระดับความเป็นพิษของสารในอากาศ ความเข้มข้นของสารพิษต้องไม่มากกว่าขีดจำกัดการรับสัมผัสสาร (Permissible Exposure Limit, PEL) ใบอนุญาตทำงานในสถานที่อับอากาศควรระบุว่าพิษแบบไหนที่ต้องทดสอบ และค่า PEL ของสารแต่ละตัวเป็นเท่าใด

เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ เครื่องมือ สามารถตรวจวัดสารพิษทุกชนิดตามรายการในใบอนุญาตทำ-งานในสถานที่อับอากาศ บางครั้งอาจต้องใช้อุปกรณ์ในการทดสอบมากกว่า 1 ชนิด ไม่ควรใช้เครื่องทดสอบการลุกติดไฟในการทดสอบความเป็นพิษ เพราะสารเคมีที่ไม่ไวไฟอาจมีความเป็นพิษสูง เนื่องจากเครื่องวัดการลุกติดไฟส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อตรวจวัดสารเคมีมีพิษในระดับต่ำๆและให้ทำตามวิธีการใช้งานของคู่มือการใช้งานของเครื่อง

1.5.2 การระบายอากาศ

การระบายอากาศโดยทั่วไปใช้เครื่องเป่า หรือพัดลม อาจมีความจำเป็นในการไล่อากาศหรือไอพิษให้ออกจากสถานที่อับอากาศ มีหลายวิธีในการระบายอากาศในสถานที่อับอากาศ ซึ่งมักใช้หลักการควบคุมบรรยากาศอันตรายด้วยการแทนที่อากาศบริสุทธิ์ การระบายอากาศส่วนใหญ่ในสถานที่อับอากาศมักใช้แบบกลศาสตร์ วิธีและอุปกรณ์ที่ถูกเลือกจะขึ้นอยู่กับขนาดของช่องเปิดในสถานที่อับอากาศ ก๊าซที่ถูกปล่อยออกมาอาจเป็นก๊าซไวไฟ

ภายใต้สภาวะพิเศษที่ก๊าซหรือไอของสารไวไฟไปแทนที่ระดับออกซิเจน แต่แทนที่มากเกินไปจนทำให้เกิดไฟไหม้ หรืออาจไปไล่อากาศจนเจือจางลงถึงช่วงของการระเบิดได้ ถ้าก๊าซเฉื่อย (CO_2 N_2 Ar) ถูกใช้ในสถานที่อับอากาศ ภายในสถานที่นั้นต้องมีการระบายอากาศที่สะดวก และควรมีการตรวจสอบใหม่อีกครั้งก่อนที่คนงานจะเข้ามาในสถานที่นี้เป็นครั้งต่อไป

การระบายอากาศทางกลมีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. การระบายอากาศเสียเฉพาะจุด เป็นการระบายอากาศที่ดักจับเอาสิ่งปนเปื้อน ณ จุดกำเนิดของมันและทำการระบายออกไป ซึ่งเป็นแนวทางที่ดีที่สุดที่ควบคุมสารไวไฟและไอพิษที่ถูกปล่อยจากจุดกำเนิดเดียว

-ถ้าเป็นไปได้ควรใช้การระบายอากาศเสียเฉพาะจุดในขณะที่มีการทำงานที่มีประกายไฟ ความร้อน หรือการทำความสะอาดด้วยตัวทำละลาย

-พยายามให้ท่อระบายอากาศอยู่ใกล้กับจุดที่ทำงานให้มากที่สุด

-ถ้าสารปนเปื้อนมีการกระจายตัวในแนวกว้าง ขนาดหรือรูปร่างของสถานที่อับอากาศอาจทำให้การระบายอากาศเสียแบบเฉพาะจุดใช้ได้ยาก หรือทำงานได้ไม่ดี จึงควรใช้การระบายอากาศแบบทั่วๆไปแทน

2. การระบายอากาศแบบทั่วๆไป จะไล่อากาศอันตรายออกโดยการพ่นอากาศดีในปริมาณมากๆเข้าไป การระบายอากาศแบบนี้ ไม่ได้ลดปริมาณอากาศปนเปื้อนที่มีอยู่ ดังนั้นจึงมีข้อจำกัดในการใช้งาน

-สำหรับการระบายอากาศแบบทั่วๆไปที่ดีคือ คนงานไม่ควรอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดของสารปนเปื้อนมากจนเกินไป และสารปนเปื้อนต้องมีพิษไม่สูงมาก รวมทั้งความเข้มข้นของสารปนเปื้อนต้องมีอยู่ในระดับต่ำ

-การใช้งานการระบายอากาศแบบทั่วๆไปที่ดีที่สุดคือ เพื่อให้ออกซิเจนเข้าไป และเพื่อควบคุมสารที่มีพิษไม่สูงให้มีระดับความเข้มข้นต่ำๆ

-ข้อควรระวังพิเศษ ถ้าใช้การระบายอากาศแบบทั่วๆไปในพื้นที่ทำงานที่มีอันตรายเฉพาะอย่าง เช่น งานที่ต้องเกิดประกายไฟหรือความร้อน ควรปฏิบัติดังนี้คือ

-ทดสอบอากาศซ้ำใหม่อีกครั้ง หรือมีการตรวจติดตามอากาศภายในอย่างต่อเนื่อง

-ใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจไปพร้อมๆกับมีการระบายอากาศอย่างต่อเนื่อง

1.6 การยกเคลื่อนย้ายของอย่างถูกวิธี

การยกของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ดูเหมือนจะเป็นงานง่ายๆ แต่ทราบหรือไม่ว่าในแต่ละปีมีผู้-บาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจากการยกของไม่ถูกวิธีเป็นจำนวนมาก อย่างเช่นในปี 2546 มีผู้ที่ต้องรับการรักษาเนื่องจากยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก เป็นจำนวนถึง 4,425 ราย ดังนั้น การเรียนรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนการยกเคลื่อนย้ายของอย่างถูกวิธีจะช่วยป้องกันการเกิดปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งการยกเคลื่อนย้ายของอย่างถูกวิธีนั้นประกอบด้วย การวางแผนการยกและขั้นตอนการยก ดังต่อไปนี้

1.6.1 การวางแผนการยก

หลักการทั่วไปในการวางแผนการยก เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนยก มีดังต่อไปนี้

1. ต้องประเมินน้ำหนักของวัสดุสิ่งของ ว่าจะยกตามลำพังเพียงคนเดียวได้หรือไม่

2. ถ้าไม่สามารถยกได้ต้องหาคนช่วยยก ไม่ควรพยายามยกเคลื่อนย้ายวัสดุสิ่งของที่หนักมากโดยลำพัง

3. ตรวจสภาพบริเวณที่จะยกโดยรอบ เช่น ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางทาง มีเนื้อที่ว่างมากพอในการยกเคลื่อนย้าย พื้นจะต้องไม่ลื่น และมีแสงสว่างเพียงพอ เป็นต้น

4. ควรใช้เครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสม เพื่อลดการใช้กำลังแรงงานคน

5. จัดวางตำแหน่งวัสดุสิ่งของที่จะยก ไม่สูงเกินกว่าระดับไหล่

6. การทำงานกับวัสดุสิ่งของที่มีน้ำหนักต่างๆ กัน เมื่อยกของที่หนักแล้วให้สลับมายกของเบาเพื่อพักกล้ามเนื้อ และเพื่อช่วยลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ

7. ควรใช้ถุงมือ เพื่อป้องกันการถลอก ขูดขีด และการถูกบาดจากของมีคม และสวมใส่รองเท้านิรภัยเพื่อป้องกันการลื่นไถล และป้องกันการบาดเจ็บจากวัสดุสิ่งของหล่นทับ

1.6.2 การยกที่ถูกวิธี

การยกวัสดุสิ่งของคนเดียว โดยวัสดุสิ่งของอยู่ระดับพื้น

1. ยืนชิดวัสดุสิ่งของ วางเท้าให้ถูกต้องและมีความมั่นคง เพื่อป้องกันการเสียสมดุลของร่างกาย

2. ย่อเข่าให้หลังเป็นแนวตรง เพื่อรักษาสภาพความโค้งของกระดูกสันหลังให้เป็นแนวตรงหรือเป็นไปตามธรรมชาติ เพื่อให้แรงกดลงบนหมอนรองกระดูกสันหลังมีการกระจายตัวเท่าๆ กัน

3. จับวัสดุสิ่งของให้มั่นคงโดยใช้ฝ่ามือจับ เพื่อป้องกันการลื่นหลุดมือ และหากเป็นไปได้ควรมีที่จับหรือหูจับ เพื่อทำให้จับได้ถนัดและง่ายขึ้น

4. ควรให้แขนชิดลำตัว ไม่ควรกางแขนออก และให้วัสดุสิ่งของที่จะยกอยู่ชิดกับลำตัวให้มากที่สุด เพื่อให้น้ำหนักของวัสดุสิ่งของผ่านลงที่ต้นขาทั้งสองข้าง

5. ควรให้ตำแหน่งของศีรษะสัมพันธ์กับร่างกาย โดยให้ศีรษะและกระดูกสันหลังอยู่ในแนวเดียวกัน คืออยู่ในแนวตรง ซึ่งจะทำให้มองเห็นทางเดินได้ชัดเจนในขณะที่ยกขึ้นและเดิน

6. ค่อยๆ ยืดเข่า เพื่อยืนขึ้นโดยใช้กำลังจากกล้ามเนื้อขา และขณะที่ยืนขึ้น หลังจะอยู่ในแนวตรงหรือเป็นไปตามธรรมชาติ

1.6.3 การยกวัสดุสิ่งของด้วยคนสองคน

เป็นลักษณะการช่วยยกวัสดุสิ่งของหนึ่งชิ้นด้วยคนจำนวนสองคน โดยยกที่ด้านหัวและด้านท้ายของวัสดุสิ่งของ ซึ่งใช้ท่าทางการยกรูปแบบเดียวกับการยกคนเดียว ในการยกเคลื่อนย้ายควรยกขึ้นพร้อมกัน อาจใช้วิธีนับหนึ่ง สอง สาม แล้วยก เป็นต้น และควรใช้ความเร็วในการยกเท่ากัน ในกรณีที่น้ำหนักด้านหัวและด้านท้ายของวัสดุสิ่งของไม่เท่ากัน และต้องยกหลายครั้ง ผู้ยกทั้งสองควรสลับด้านกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ยืนชิดวัสดุสิ่งของ วางเท้าให้ถูกต้องและมีความมั่นคงเพื่อป้องกันการเสียสมดุลของร่างกาย

2. ย่อเข่าให้หลังเป็นแนวตรง เพื่อรักษาสภาพความโค้งของกระดูกสันหลังให้เป็นแนวตรงหรือเป็นไปตามธรรมชาติ เพื่อให้แรงกดลงบนหมอนรองกระดูกสันหลังมีการกระจายตัวเท่ากัน

3. จับวัสดุสิ่งของให้มั่นคงโดยใช้ฝ่ามือจับ เพื่อป้องกันการลื่นหลุดมือ และหากเป็นไปได้ควรมีที่จับหรือหูจับ เพื่อทำให้จับได้ถนัดและง่ายขึ้น

4. ควรให้แขนชิดลำตัว ไม่ควรกางแขนออก และให้วัสดุสิ่งของที่จะยกอยู่ชิดกับลำตัวให้มากที่สุด เพื่อให้น้ำหนักของวัสดุสิ่งของผ่านลงที่ต้นขาทั้งสองข้าง

5. ควรให้ตำแหน่งของศีรษะสัมพันธ์กับร่างกาย โดยให้ศีรษะและกระดูกสันหลังอยู่ในแนวเดียวกัน คือ อยู่ในแนวตรง ซึ่งจะทำให้มองเห็นทางเดินได้ชัดเจนในขณะที่ยกขึ้นและเดิน

6. ค่อยๆ ยืดเข่าเพื่อยืนขึ้น โดยใช้กำลังจากกล้ามเนื้อขา และขณะที่ยกขึ้น หลังจะอยู่ในแนวตรงหรือเป็นไปตามธรรมชาติ

1.7 ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ที่ยืนทำงาน

1.7.1 ผลกระทบต่อร่างกาย

เนื่องจากในการยืนทำงาน จะต้องใช้กล้ามเนื้อส่วนขาทั้งสองข้าง กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อคอ ซึ่งหากต้องยืนทำงานเป็นเวลานาน และไม่ได้เปลี่ยนอิริยาบถหรือท่าทางในการยืนทำงานเลย ก็สามารถส่งผลกระทบต่อร่างกายของผู้ที่ยืนทำงานได้ โดยอาจส่งผลกระทบได้ดังนี้

1. เกิดอาการล้า และปวดกล้ามเนื้อบริเวณคอ หลัง และขา ซึ่งเกิดจากที่กล้ามเนื้อบริเวณดังกล่าวต้องเกร็งอยู่ตลอดเวลาในขณะที่ยืนทำงาน ทำให้เลือดไหลไปเลี้ยงกล้ามเนื้อน้อยลงจึงเกิดอาการล้าและการเจ็บปวดบริเวณกล้ามเนื้อดังกล่าว

2. อาจก่อให้เกิดเลือดคั่งบริเวณขาและเท้า ซึ่งจะมีผลทำให้เส้นเลือดดำมีอาการบวมโป่งหรือเป็นเส้นเลือดขอด

3. อาจทำให้ข้อต่อต่างๆ ของกระดูกสันหลัง สะโพก หัวเข่า และเท้าชาชั่วคราว และอาจนำไปสู่โรคข้อเสื่อมที่เกิดจากเส้นเอ็นถูกทำลายได้

1.7.2 การออกแบบสถานที่ทำงานสำหรับผู้ที่ยืนทำงาน

1. ควรออกแบบหรือจัดสถานที่ทำงานใหม่ ให้มีเนื้อที่ว่างเพียงพอสามารถขยับและเคลื่อนไหวร่างกายได้สะดวก หรือสามารถเปลี่ยนอิริยาบถหรือท่าทางการทำงานเป็นยืนสลับนั่งได้ตามความจำเป็นและเหมาะสม โดยจัดหาเก้าอี้หรือเก้าอี้กึ่งนั่งกึ่งยืนให้ผู้ปฏิบัติงาน

2. ควรจัดให้มีเก้าอี้หรือม้านั่งในบริเวณใกล้จุดปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้ที่ยืนทำงานสามารถนั่งได้ขณะทำงานเอกสาร หรือนั่งพักในขณะที่ไม่มีลูกค้า หรือนั่งพักขณะที่เป็นช่วงพัก

3. สามารถปรับระดับความสูงต่ำของโต๊ะงานได้เพื่อให้งานอยู่ในระดับความสูงที่เหมาะสมกับความสูงของผู้ปฏิบัติงานที่ยืนทำงาน

4. ควรจัดเตรียมงานให้อยู่ในระยะที่สามารถหยิบจับได้ง่าย

5. ควรจัดให้มีแผ่นยางรองพื้น หรือพรมปูพื้นสำหรับรองยืน หรือแผ่นรองยืนที่ทำจากวัสดุที่เหมาะสมที่ไม่แข็งหรือนุ่มจนเกินไป เพื่อป้องกันความเมื่อยล้าเมื่อต้องยืนทำงานเป็นเวลานานๆ และควรหลีกเลี่ยงการยืนทำงานบนพื้นปูน คอนกรีต หรือโลหะ

6. บริเวณพื้นที่ยืนทำงานต้องเป็นพื้นที่มีระนาบเดียวกัน สะอาด ไม่ลื่น และไม่มีสิ่งกีดขวางหรือสิ่งของวางเกะกะ

7. จัดแสงสว่างที่เหมาะสมและเพียงพอในการทำงานที่ต้องยืนทำงาน

1.7.3 ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ที่ยืนทำงาน

1. ไม่ควรยืนตัวตรงเป็นเวลานานเกิน 10 นาที ควรมีการเคลื่อนไหวร่างกายบ้าง หรือควรยืนในลักษณะพักขาข้างใดข้างหนึ่ง เพื่อให้กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาได้พัก โดยให้สลับขาพัก หรือถ้าจะให้ดียิ่งขึ้น ควรจะมีที่วางพักเท้าที่มีขนาดกว้างและยาวพอสามารถสลับพักเท้าด้านซ้ายและด้านขวาได้สะดวก

2. หลีกเลี่ยงการยืนทำงานในท่าทางเดียวนานๆ โดยควรจัดให้มีงานหลายๆ ลักษณะเพื่อผู้ปฏิบัติงานจะได้ทำงานในลักษณะ หรือท่าทางที่แตกต่างกันออกไปและมีการใช้กล้ามเนื้อมัดที่แตกต่างกัน

3. จัดให้มีการหมุนงานหรือหมุนคน เพื่อลดความเมื่อยล้าของอวัยวะและกล้ามเนื้อบางส่วนที่ต้องทำงานซ้ำซากเป็นเวลานาน

4. ควรมีการพักช่วงสั้นๆ เพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อและลดอาการปวดเมื่อย โดยในช่วงพักควรเปลี่ยนอิริยาบถหรือท่าทางจากการยืนเป็นการนั่ง หรือมีการนวดเท้า หรือมีการบริหารร่างกายในท่าง่ายๆ ที่เหมาะสม

5. ไม่ควรสวมใส่รองเท้าส้นสูงสูงเกินกว่า 1 นิ้ว เมื่อต้องยืนนานๆ เพราะการสวมใส่รองเท้าส้นสูงจะทำให้หลังแอ่นมากขึ้นและเกิดการปวดหลังได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ความสูงของรองเท้ายังมีผลกระทบต่อการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อน่องมากด้วย

6. ควรสวมใส่รองเท้าที่ไม่เปลี่ยนรูปทรงของเท้า โดยสวมใส่แล้วกระชับพอดีกับเท้าและสามารถขยับนิ้วเท้าไปมาได้ ทั้งนี้รองเท้าที่สวมใส่ควรรับกับความโค้งของเท้าของผู้สวมใส่ทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกสบายเท้า และสามารถรองรับน้ำหนักตัวเองได้อย่างเหมาะสม

7. ควรสวมใส่เสื้อผ้าที่มีน้ำหนักเบา

8. หลังจากเลิกงานในแต่ละวันควรบริหารร่างกายที่บ้าน เพื่อป้องกันและลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ โดยปฏิบัติตามท่ากายบริหารที่ได้รับการออกแบบอย่างดีและเหมาะสมแล้ว

1.8 องค์ประกอบการตรวจสุขภาพของกำลังพล

1.8.1 การสัมภาษณ์ประวัติที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคของกำลังพล

-ประวัติส่วนตัวของคนทำงาน เช่น อายุ อาหาร ถิ่นกำเนิด งานอดิเรก ที่พักอาศัย การสูบบุหรี่ ดื่มสุรา สถานที่เคยไปก่อนเกิดโรค สารเคมีที่ใช้ในบ้าน ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการคัดกรอง ปัจจัยร่วมที่เกี่ยวข้องกับการเป็นโรค เช่น การเสื่อมของสายตา การได้ยิน จะเพิ่มขึ้นตามอายุการมีประวัติเคยเป็นนักกีฬายิงปืน อาจเป็นสาเหตุของหูตึงได้ ประวัติการสูบบุหรี่มีส่วนสนับสนุนการเกิดโรคมะเร็งปอด เป็นต้น **-ประวัติครอบครัว** ได้แก่ อาชีพของคนในครอบครัว โรคทางพันธุกรรม รวมทั้งโรคภัยไข้เจ็บ และสาเหตุการเสียชีวิตของสมาชิกในครอบครัว ซึ่งอาจมีความสัมพันธ์กับอาการโรคที่กำลังพลเป็นปัจจุบัน

-ประวัติการเจ็บป่วยของกำลังพล ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานสุขภาพที่มีอยู่แต่เดิม และเป็นการสืบค้นหาสาเหตุของโรคที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาจเกิดจากสาเหตุโรคประจำตัวหรือโรคที่มีอยู่แต่เดิม เช่น กำลังพลมีประวัติเป็นโรคพยาธิหรือไข้มาลาเรีย จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคโลหิตจาง หรือลูกจ้างที่มีโรคภูมิแพ้จะแสดงอาการของโรคระบบหายใจได้ กำลังพลที่มีประวัติโรคตับอักเสบเรื้อรัง จะไม่เหมาะสมกับงานที่เกี่ยวข้องกับสารตัวทำละลายรวมทั้งประวัติการแพ้ยาต่างๆ และยาที่ใช้เป็นประจำ

-ประวัติการทำงาน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ลักษณะงานที่ทำ สารเคมี หรือสภาพอันตรายที่กำลังพลคาดว่าจะได้รับจากการทำงาน การใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระยะเวลาทำงาน ถิ่นที่ไปทำงาน เพื่อประเมินความเกี่ยวข้องกับตัวเหตุที่อาจทำให้เกิดโรคจากการทำงาน

1) การตรวจสุขภาพทั่วไปโดยแพทย์

การตรวจสุขภาพทั่วไป แพทย์จะตรวจดูสภาพร่างกาย อาการแสดงต่างๆ ของโรคที่ปรากฏกับกำลังพล ถามอาการโรค และการพัฒนาอาการของโรคประกอบการสังเกต ตรวจอาการทางระบบหายใจ ผิวหนัง สีเล็บ เหงือก ตา สีหน้า ศีรษะ ผมที่ผิดปกติ การวัดความดันโลหิต ชีพจร น้ำหนัก ส่วนสูง การทดสอบระบบประสาทต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้ ยัง รวมถึงการสังเกตพฤติกรรม บุคคล การเคลื่อนไหว การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของกำลังพล เช่น การมีพฤติกรรมก้าวร้าว เงียบเหงา ตื่นตกใจง่าย หรืออาการตื่นเต้นผิดปกติ อารมณ์แปรปรวน เป็นต้น

2) การทดสอบการเปลี่ยนแปลงสรีระการทำงานของร่างกาย

เป็นการตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของสรีระการทำงานของร่างกาย ซึ่งมีผลมาจากอันตรายต่างๆ ที่กำลังพลได้รับจากการทำงาน เช่น

-การทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน ในกลุ่มลูกจ้างเกี่ยวข้องกับเสียงดัง

-การทดสอบสมรรถภาพสายตา ในกลุ่มลูกจ้างเกี่ยวข้องกับแสงจ้างหรือรังสีต่างๆ รอบตัวลูกจ้างที่ใช้สายตาเพ่งขณะทำงานเป็นระยะเวลานานๆ

-การทดสอบสมรรถภาพปอด ในกลุ่มลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องกับฝุ่น หรือสารเคมีที่มีผลกระทบต่อการทำงานของปอดและหลอดลม

-การทดสอบสมรรถภาพกล้ามเนื้อ เช่น ขา หลัง มือ เพื่อดูความแข็งแรง ความคงทนในลูกจ้าง ต้องใช้กำลังยกของ

3) การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

-การถ่ายภาพรังสีทรวงอก โดยทั่วไปในการตรวจสุขภาพลูกจ้าง เพื่อการค้นหาโรคโดยวิธีการถ่ายภาพรังสีจะเน้นการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในกลุ่มลูกจ้างเกี่ยวข้องกับฝุ่น หรือสารเคมีที่มีผลต่อระบบหายใจ ซึ่งจะเป็นการถ่ายภาพรังสีโดยใช้ฟิล์มขนาด 14" X 17" หรือ 17" X 17" โดยถ่ายจากด้านหลังของร่างกาย (post / ant chest x-ray) ซึ่งการใช้ฟิล์มขนาดใหญ่จะทำให้แพทย์สามารถวิเคราะห์รอยโรคได้ชัดเจนแม่นยำ

-การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด ได้แก่ การวัดความเข้มข้นของเลือด (Hb) การวัดปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hct) การนับจำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC Count) การนับแยกชนิดเม็ดโลหิตขาว (Differential WBC) การตรวจรูปร่างและการติดสีของเม็ดเลือดแดง (RBC Morphology) เป็นต้น เป็นการตรวจเพื่อดูความผิดปกติของระบบไหลเวียนโลหิตในร่างกาย สามารถบอกถึงภาวะโลหิตจาง โรคเลือดต่าง ๆ การติดเชื้อ โดยแปลผลการตรวจร่วมกับการตรวจอื่น ๆ

-การตรวจดูเสมหะ เช่น ในกรณีทำงานเกี่ยวข้องกับแอสเบสตอส

-การตรวจปัสสาวะทั่วไป เป็นการตรวจทางด้านทางกายภาพ เคมี รวมทั้งการดูตะกอนปัสสาวะทางกล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูความผิดปกติของระบบปัสสาวะ

-การตรวจเอกซเรย์ปอด เป็นการตรวจเพื่อดูพยาธิสภาพของปอด โรคที่สามารถตรวจพบได้จากการเอกซเรย์ปอด เช่น วัณโรค ถุงลมโป่งพอง เนื้องอกในปอด เป็นต้น สำหรับผู้ที่ต้องสูดดมอากาศที่มีฝุ่นละอองควันพิษเป็นประจำ ควรเข้ารับการตรวจเอกซเรย์ปอดปีละครั้ง

-การตรวจระดับไขมันในเลือด เป็นการตรวจเพื่อดูปริมาณไขมันชนิดต่าง ๆ ในร่างกาย คือ คลอเลสเตอรอลไตรกลีเซอไรด์และเอ็ชดีแอลมีประโยชน์ในการติดตามและควบคุมดูแลไม่ให้มีไขมัน ในเลือดมากหรือน้อยเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดโรคอื่น ๆ ตามมา ในคนปกติควรตรวจปีละครั้ง แต่หากเป็นผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดผิดปกติ ต้องการการควบคุมดูแลอย่างดี ก็ควรจะตรวจเป็นประจำตามคำสั่งของแพทย์

-การตรวจระดับน้ำตาลในเลือด มีประโยชน์ในการค้นหาผู้ที่เป็นโรคเบาหวานในระยะเริ่มต้น เพื่อการรักษาหรือควบคุมอาหารไม่ให้เป็นมากขึ้น

-การตรวจการทำงานของตับ มีความสำคัญมากเนื่องจากตับเป็นอวัยวะที่สามารถทำงานได้โดยที่ร่างกายไม่แสดงอาการแม้ว่าเซลล์ตับจะเสียหายไปมากกว่า 60% การตรวจการทำงานของตับสามารถบอกถึงความผิดปกติของตับได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น มีรายการตรวจการทำงานของตับที่นิยมกัน คือ เอส จี โอ ที (SGOT หรือ AST), เอส จี พี ที (SGPT หรือ ALT) และ แอลคาไลท์ฟอสฟาเทส (ALP)

-การตรวจการทำงานของไต การตรวจการทำงานของไตในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย ประกอบด้วยการตรวจ 2 ชนิด คือ บี ยู เอ็น (BUN) และ คริเอตินีน

-การตรวจหาปริมาณสารเคมีที่ลูกจ้างได้รับ และสะสมอยู่ในอวัยวะเป้าหมายต่างๆ เช่น การตรวจหาปริมาณสารตะกั่วในเลือด เป็นต้น

-การตรวจหาสารเมตาโบไลท์ (Metabolite) หรือสารที่เกิดขึ้นในร่างกาย อันเป็นผลจากการได้รับสารเคมีบางชนิดจากการทำงาน เช่น ลูกจ้างเกี่ยวข้องกับสารโทลูอีน จะตรวจหาปริมาณกรดฮิพพิวริคในปัสสาวะ หากการทำงานเกี่ยวข้องกับไซลีน ตรวจหากรดเมธิลฮิพพิวริคในปัสสาวะ ส่วนลูกจ้างที่เกี่ยวข้องกับสไตรีน ให้ตรวจระดับกรดแมนดาริคในปัสสาวะ เป็นต้น การตรวจหาสารภายในร่างกายเป็นตัวชี้ปริมาณสารที่ร่างกายได้รับจากทุกๆทาง

-การตรวจเพิ่มเติมอื่นๆ ตามความจำเป็น เช่น การตรวจอุจจาระ การตรวจการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและโดยรอบ เมื่อมีการทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ทำให้ระบบประสาทมีการทำงานผิดปกติ การตรวจนับสเปอร์ม กรณีทำงานเกี่ยวข้องกับสารที่ทำให้ระบบสืบพันธ์ทำงานผิดปกติ

1.8.2 ประเภทการตรวจสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

1. การตรวจสุขภาพตามระยะเวลาการทำงาน

การตรวจสุขภาพแรกรับเข้าทำงาน หรือเมื่อกำลังพลเปลี่ยนหน้าที่และได้รับปัจจัยเสี่ยงต่างจากเดิม เป็นการตรวจสุขภาพที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินว่ากำลังพลมีสุขภาพเหมาะสมกับงานที่จะทำหรือไม่ เนื่องจากแต่ละคนจะมีข้อจำกัด ทางร่างกาย ในการทำงานไม่เหมือนกัน เช่น คนมีประวัติแพ้อากาศไม่ควรทำงานเกี่ยวข้องกับฝุ่น คนรูปร่างเล็กไม่เหมาะกับทำงานเครื่องจักร ที่ออกแบบระบบเหมาะสม กับคนรูปร่างขนาดใหญ่ทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์เป็นข้อมูลพื้นฐานสุขภาพดั้งเดิมของกำลังพล สำหรับการเฝ้าระวังโรคจากการทำงาน คือหลังจากที่คนงานทำงานแล้ว มีการตรวจสุขภาพอีกครั้ง การตรวจสุขภาพเมื่อแรกรับเข้าทำงานหรือกรณีเปลี่ยนงาน ให้ดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน 30 วันนับตั้งแต่รับกำลังพลเข้าทำงาน

2. การตรวจสุขภาพระหว่างการทำงาน หรือการตรวจสุขภาพเป็นระยะเป็นประจำ

เป็นการตรวจติดตามหรือเฝ้าระวังสุขภาพกำลังพล ซึ่งอาจมีแนวโน้มทรุดโทรมลงหลังจากได้รับปัจจัยเสี่ยงต่างๆ จึงเป็นการค้นหาว่า สุขภาพของกำลังพลได้รับผลกระทบจากการทำงานหรือไม่ การตรวจสุขภาพระหว่างการทำงานเป็นประโยชน์ในการค้นหาโรคในระหว่างเริ่มต้นได้ ซึ่งจะช่วยให้มีการดำเนินมาตรการคุ้มครองสุขภาพกำลังพลก่อนที่โรคจะลุกลามต่อไป นอกจากนี้ผลการตรวจร่างกายยังสามารถใช้ประเมินมาตรการป้องกันโรคที่ดำเนินอยู่ รวมทั้งมาตรการรักษาพยาบาลที่ใช้อยู่มีประสิทธิภาพดีหรือไม่ โดยปกติให้มีการตรวจอย่างน้อยปีละครั้ง แต่ในบางกรณีที่สภาพงานมีความเสี่ยง เช่น งานประดาน้ำ หรือกรณีที่มีสารเคมีในร่างกายสูงเกินปกติ อาจมีการตรวจมากกว่า 1 ครั้ง ตามลักษณะความเสี่ยงนั้นๆ

3. การตรวจสุขภาพคนงานก่อนกลับเข้าทำงาน ภายหลังการเจ็บป่วยหรือมีอุบัติเหตุขึ้น

เป็นการตรวจสุขภาพเพื่อประเมินสมรรถภาพโดยรวมของกำลังพล ก่อนที่จะจัดหางานที่เหมาะสมให้กำลังพลทำ จะช่วยให้ได้ข้อมูลพื้นฐานทางสุขภาพใหม่ และยังเป็นประโยชน์ในการพิจารณาเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพกำลังพลอีกด้วย นอกจากนี้กฎหมายกำหนดว่ากรณีที่หยุดงานเกิน 3 วันทำงานติดต่อกัน เนื่องจากการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยไม่ว่ากรณีใดๆ นายจ้างหรือผู้บังคับบัญชาอาจขอความเห็นจากแพทย์ผู้ทำการรักษา หรือแพทย์ประจำสถานหน่วยงานนั้นๆ หรือจัดให้มีการตรวจสุขภาพของกำลังพลก่อนให้กลับเข้าทำงานอีกก็ได้

4. การตรวจสุขภาพก่อนออกจากงาน

เป็นการตรวจสุขภาพเพื่อทราบภาวะสุขภาพกำลังพลที่กำลังออกจากงาน เป็นประโยชน์ในการใช้ประกอบหลักฐาน เพื่อพิจารณา สาเหตุการเกิดโรคจากการทำงานของกำลังพลในภายหลัง อย่างไรก็ตามกฎหมายมิได้บังคับ

ผลการตรวจสุขภาพจะบันทึกไว้ในสมุดสุขภาพ ซึ่งกำหนดให้นายจ้างหรือผู้บังคับบัญชาเก็บไว้ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับแต่วันสิ้นสุดของการจ้างแต่ละราย เว้นแต่มีการฟ้องร้องคดีเกี่ยวกับโรคหรืออันตราย ให้เก็บไว้จนกว่าคดีสิ้นสุด

5. การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง

หมายถึง การตรวจสุขภาพตามลักษณะอันตรายที่คนงานได้รับ หรือเกี่ยวข้องอยู่ โดยปกติจะแบ่งลักษณะของปัจจัยเสี่ยงออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ

1. ปัจจัยทางเคมี
2. ปัจจัยทางกายภาพ
3. ปัจจัยทางชีวภาพ
4. ปัจจัยทางเออร์กอนอมิคส์

1) ปัจจัยทางเคมี

สารเคมีที่ใช้หรือเกิดขึ้นในขบวนการผลิต สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อคนงานได้ สารเคมีอาจมีสถานะเป็นของแข็ง หรือของเหลว หรืออยู่ในรูปไอ ฟูม ฝุ่น ก๊าซ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดอันตรายเฉพาะที่ หรือส่วนของร่างกายที่สัมผัสโดยตรง เช่น กรดถูกผิวหนังจะมีฤทธิ์กัดทำลายผิวหนังได้ สารบางอย่างมีฤทธิ์ทำลายระบบเช่น สารตัวทำละลาย มีฤทธิ์ทำลายระบบประสาท ทำลายสมอง สารบางอย่างก่อให้เกิดอันตรายแบบเฉียบพลัน เช่น การหายใจเอาก๊าซคลอรีน หรือก๊าซแอมโมเนียปริมาณสูงเข้าไป จะทำให้เกิดอาการหายใจลำบาก ติดขัด ปอดบวม และสูญเสียชีวิตไปได้ สารบางอย่าง ก่อให้เกิดอันตรายแบบเรื้อรัง โดยการรับอันตรายสะสม เช่น การทำงานเกี่ยวข้องกับสารตะกั่วเป็นระยะเวลานาน โดยขาดการป้องกันที่ดี จะทำให้เกิด โรคพิษตะกั่ว การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมีมี 3 ทาง แต่พบว่าคนงานได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายมากที่สุดโดยการหายใจ รองลงมาคือการซึมเข้าสู่ผิวหนัง ถึงแม้ว่าปกติผิวหนังจะมีชั้นไขมัน ทำหน้าที่ป้องกันการดูดซึมสารเข้าสู่ร่างกาย แต่สารเคมีบางชนิดสามารถทำลายชั้นไขมันเหล่านั้นได้ เช่น สารประเภทตัวทำละลายต่างๆ ยาฆ่าแมลง ฯลฯ ส่วนการเข้าสู่ร่างกายของสาร โดยการกิน ส่วนใหญ่เป็นไปโดยบังเอิญหรือไม่ตั้งใจเป็นส่วนใหญ่ เช่น การใช้มือเปรอะเปื้อนสารหยิบจับอาหารเข้าปาก เป็นต้น

เนื่องจากสารเคมีที่มีใช้ในอุตสาหกรรมมีเป็นจำนวนมากมายสามารถก่อให้เกิดโรคจากการทำงานได้ทุกระบบของร่างกาย ขึ้นกับปริมาณการได้รับสารนั้นๆ

2) ปัจจัยทางกายภาพ

ปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญได้แก่ ความร้อนจัด ความเย็นจัด รังสีชนิดต่างๆ แสงจ้า เสียงดัง ความสั่นสะเทือน ความกดดันของบรรยากาศที่เกิดขึ้นขณะทำงาน เช่น คนงานเชื่อมโลหะจะมีโอกาสเสี่ยงอันตรายจากแสงเชื่อมหรือรังสีอินฟราเรด ซึ่งเป็นอันตรายต่อตา การทำงานกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ ก่อให้เกิด ความสั่นสะเทือน อาจก่อให้เกิดอันตรายเฉพาะส่วนของร่างกาย เช่น มือและแขน การทำงานในที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป จะมีผลต่อ เซลล์ประสาทหูทำให้หูตึงได้

3) ปัจจัยทางชีวภาพ

ปัจจัยทางชีวภาพได้แก่ เชื้อโรคต่างๆ เช่น ไวรัส แบคทีเรีย รา ยีส ฝุ่นฝ้าย ฝุ่นชานอ้อย และสัตว์พาหะนำโรคต่างๆ หากคนงานทำงานเกี่ยวข้องกับเชื้อ โรคต่างๆ หรือทำงานในพื้นที่เป็นแหล่งโรคจะก่อให้ เกิดโรคเนื่องจากการทำงานได้ เช่น โรคมาลาเรียในกลุ่มคนงานสร้างทางในป่า ส่วนคนงานทำความสะอาด ท่อระบายน้ำ หรือคนงานเก็บขยะ มีความเสี่ยงต่อโรคฉี่หนู (Leptospirosis) ซึ่งมีหนูเป็นพาหะ เป็นต้น

4) อันตรายจากสภาพแวดล้อมทางเออร์กอนอมิคส์

การจัดสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสมกับสรีระร่างกายของคนงาน ทำให้คนงานทำงานในท่าทางที่ไม่เป็นธรรมชาติ เช่น การเอื้อม การเอี้ยวตัว หรือวิธีการทำงานที่ซ้ำซาก การทำงานในท่าเดียวกันนานเกินไป การยกของหนักด้วยท่าทางไม่ถูกต้อง ทำให้คนงานมีอาการปวดหลัง ปวดไหล่ ปวดขา เป็นโรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ กระดูก คนงานที่ยืนนานเกินไป อาจมีความเสี่ยงต่อโรคเส้นเลือดขอด นอกจากนี้ยังรวมถึงความเครียดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงาน เนื่องจากชั่วโมงการทำงานที่ยาวนานเกินไป การทำงานกะซึ่งเป็นสาเหตุของโรคกระเพาะ โรคหัวใจ และความดันโลหิตสูง ความเคร่งเครียดในการทำงาน ความสัมพันธภาพระหว่างผู้ร่วมงานไม่ดี ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพกายและจิตใจ ทำให้เกิดโรคจากการทำงานได้

อย่างไรก็ตามการจัดรายการตรวจสุขภาพในที่นี้จะนำเสนอตามกลุ่ม ซึ่งเป็นแนวทางของหน่วยงานกลาโหม และราชนาวีของสหรัฐอเมริกา จัดทำรายการตรวจสุขภาพให้บุคลากรในองค์กร ทั้งนี้ดำเนินงานตามแนว NIOSH และ OSHA แนะนำ ซึ่งรายการตรวจต่างๆ กำหนดให้แพทย์แสดงความเห็นต่อผลการตรวจ และการกำหนดรายการตรวจเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม รายการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงดังกล่าว แบ่งตามกลุ่ม ดังนี้

1.8.3 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด (วิธีสไปโรเมตรีย์)

การตรวจสมรรถภาพปอดในปัจจุบันทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมสำหรับการตรวจคัดกรองสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการนั้น ได้แก่ วิธีสไปโรเมตรีย์ โดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ เพราะเป็นวิธีที่สะดวก ไม่ยุ่งยาก และมีราคาถูก ค่าที่แสดงถึงสมรรถภาพปอดที่สำคัญ ได้แก่

VC (Vital Capacity) คือ ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุด หลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่

FVC (Forced Vital Capacity) คือปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงจนหมด หลังจากหายใจเข้าเต็มที่

FEV 1 (Forced Expiratory Volume Time) คือ ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างเร็วแรงในวินาทีที่ 1

FEV 1 / FVC% คือ ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่สามารถเป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างเร็วแรง

FEF 25 – 75% (Forced Expiratory Flow) คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราการเป่าในช่วงความจุร้อยละ 25 – 75 ของ FVC

ค่าต่าง ๆ ที่วัดได้ จะนำไป ประเมินสมรรถภาพปอด โดยเปรียบเทียบกับค่าคาดคะเนของคนปกติที่มีความสูง อายุ เพศ และเชื้อชาติ เช่นเดียวกับลูกจ้างที่เข้ารับการทดสอบ ซึ่งผลของการประเมินจะมีดังนี้

VC, FVC แสดงถึงปริมาตรอากาศที่จุอยู่ในปอดเกือบทั้งหมด ค่านี้จะลดต่ำลง เมื่อเนื้อเยื่อปอดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นพังผืด หรือปอดขยายตัวได้ไม่เต็มที่ ภาวะเช่นนี้เรียกว่า "มีการจำกัดการขยายตัวของปอด"

FEV 1 / FVC%, FEF 25 – 75% แสดงถึงความสามารถในการที่จะเป่าอากาศออกจากปอด ซึ่งขึ้นกับการออกแรงเป่าของผู้เข้ารับการทดสอบและลักษณะของทางเดินหายใจ ถ้าทางเดินหายใจถูกอุดกั้นหรือความยืดหยุ่นตัวลดลง อากาศจะผ่านออกลำบาก ค่าดังกล่าวข้างต้นจะลดน้อยลง ภาวะเช่นนี้เรียกว่า "มีการอุดกั้นหรือตีบของหลอดลม"

ค่าปกติของการตรวจสมรรถภาพปอด

ค่าที่วัดได้	ค่าปกติ
VC	มากกว่า 80%
FVC	มากกว่า 80%
FCV 1	มากกว่า 80%
FEV 1 /FVC%	มากกว่า 75% (อายุมากกว่า 50 ปีใช้ค่าปกติ คือมากกว่า 70%)
FEF 25 – 75%	มากกว่า 65%

ดัดแปลงจาก Murry JF.Pulmonary Testing Textbook of Respiratory Medicine 1994.

ข้อควรพิจารณาเพิ่มเติม

การวิเคราะห์ผลการตรวจสมรรถภาพปอด ควรพิจารณาร่วมกับประวัติการเจ็บป่วยของลูกจ้างและการเป่าอากาศได้น้อยกว่าปกติ บางครั้งอาจเกิดจากความไม่ชำนาญของลูกจ้าง หรือผู้ควบคุมการตรวจไม่สามารถกระตุ้นให้ลูกจ้างได้ใช้ความสามารถในการเป่าเต็มที่

ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

การตรวจสมรรถภาพการได้ยินเป็นการวัดความสามารถในการได้ยินของลูกจ้างซึ่งการตรวจวัดแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การตรวจการได้ยินเสียงทางกระดูกและการตรวจการได้ยินเสียงทางอากาศ สำหรับการตรวจคัดกรองสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการ นิยมใช้ วิธีการตรวจการได้ยินเสียงทางอากาศ โดยจะทำการทดสอบที่ความถี่ 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์

การประเมินผลว่า "หูตึง" จะใช้เฉพาะค่าความดังของเสียงที่ได้ยินที่ความถี่ 500, 1000, และ 2000 เฮิรตซ์ มารวมกันแล้วหารด้วย 3 ว่ามีค่าเกิน 25 เดซิเบลเอหรือไม่

ตารางที่ 2 แสดงระดับความรุนแรงของความผิดปกติสมรรถภาพการได้ยิน

ค่าเฉลี่ยค่าความดังของเสียงที่ได้ยิน	ระดับความรุนแรง	ความสามารถในการเข้าใจคำพูดที่ความถี่ 500, 1000, 2000, เฮิรตซ์
ไม่เกิน 25 เดซิเบล	ปกติ	ไม่ลำบากในการรับฟังคำพูดเลย
26 – 40 เดซิเบล	หูตึงเล็กน้อย	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบา ๆ
41 – 55 เดซิเบล	หูตึงปานกลาง	พูดด้วยความดังปกติแล้วไม่ได้ยิน
56 – 70 เดซิเบล	หูตึงอย่างมาก	พูดด้วยดัง ๆ แล้วก็ยังไม่ได้ยิน
71 – 90 เดซิเบล	หูตึงอย่างรุนแรง	ตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสี่ยงแล้วยังไม่ได้ยิน
มากกว่า 90 เดซิเบล	หูหนวก	ตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงแล้วยังไม่ได้ยิน

ดัดแปลงจาก American National Standards Institute 1996.

สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพของลูกจ้างที่สัมผัสเสียงดัง จะต้องนำค่าความดังของเสียงที่ได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ มาพิจารณาด้วย เพราะการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง จะเกิดที่การได้ยินที่ความถี่สูงก่อน โดยเฉพาะที่ความถี่ 4,000 หรือ 6,000 เฮิรตซ์ แล้วค่อยลุกลามไปที่ความถี่ต่ำ การประเมินผลการได้ยินที่ความถี่สูง จะใช้ค่าการได้ยินที่ความถี่ใดก็ตามต้องไม่เกิน 30 เดซิเบล

ข้อควรพิจารณาเพิ่มเติม

การประเมินผลสมรรถภาพการได้ยิน เพื่อการป้องกันโรคหูตึงจากเสียงดัง ควรพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินได้ ซึ่งได้แก่

• อายุ ผู้ที่สูญเสียการได้ยินเนื่องจากอายุ จะพบเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป สำหรับคนไทยมักพบเมื่ออายุ 50 ปีขึ้นไป

• ความไวต่อการเสื่อมการได้ยิน เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคน บางคนเสื่อมง่ายบางคน

เสื่อมยาก เชื่อกันว่าผู้ที่มีประวัติเยื่อหุ้มสมองอักเสบ เคยรักษาด้วยยาแก้หูอักเสบ เป็นโรคเบาหวาน โรคความดันเลือดสูง และมีญาติหูตึงตั้งแต่อายุยังน้อย มักจะเกิดหูตึงจากเสียงดังได้ง่าย

• พิษจากยาหรือสารเคมี ยาที่มีผลข้างเคียงที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินนั้นมีหลายประเภท
ที่สำคัญได้แก่ ยาแอสไพรินที่ใช้เป็นยาแก้ปวดลดไข้ ยารักษาโรคมาลาเรียและยารักษาโรคติดเชื้อต่าง ๆ เช่น สะเตร็บโตมัยซิน คานามัยซิน นีโอมัยซิน เจนต้ามัยซิน เป็นต้น นอกจากนี้ถูกจ้างที่ทำงานสัมผัสสารอะเซนิค (สารหนู) ปรอท และตะกั่ว ก็ทำให้เกิดสูญเสียการได้ยินได้

• การอักเสบในช่องหู การอักเสบอาจเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส เช่น โรคหูน้ำหนวก โรคดางทูม โรคงูสวัด เป็นต้น ทำให้เกิดการอักเสบของประสาทการได้ยิน และเกิดการสูญเสียการได้ยินตามมา

• การอุดตันของช่องหู จะทำให้หูอื้อรับฟังเสียงไม่ได้ตามปกติ เช่น ขี้หูอุดตัน กระดูกหรือเนื้องอกในช่องหู เป็นต้น

• การถูกกระแทกบริเวณหู เช่น ถูกตบ ถูกตี ชกมวย เกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ เป็นต้น อาจทำให้แก้วหูหรือหูชั้นในแตกออก เกิดการสูญเสียการได้ยินตามมา
การประเมินการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินของกองทุนเงินทดแทน จะประเมินความสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินที่เกิดจากการทำงาน ที่ความถี่ 500 1,000 2,000 และ 3,000 เฮิรตซ์ ตามลำดับ

ผลการตรวจสมรรถภาพการมองเห็น

การตรวจสมรรถภาพการมองเห็น ในปัจจุบันมีการตรวจที่ใช้เครื่องมือและรูปแบบการประเมินผลที่แตกต่างกันได้หลายแบบแต่เครื่องมือที่เป็นที่นิยมใช้ในหน่วยงานที่ให้บริการตรวจสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการ คือ เครื่องตรวจสมรรถภาพการมองเห็น “TITMUS”

เครื่องตรวจสมรรถภาพการมองเห็น “TITMUS” และแบบประเมินผลนี้ คิดค้นโดยศูนย์การ วิจัยด้านอาชีวอนามัยแห่งมหาวิทยาลัยเพอร์ดู สหรัฐอเมริกา มีการตรวจการมองเห็นที่ระยะใกล้ (14 นิ้ว) ระยะไกล (20 ฟุต) และระยะกลาง (50, 57, 67, 80, 100 เซนติเมตร) ทั้งนี้การที่จะเลือกตรวจที่ระยะใด ต้องดูว่าการปฏิบัติงานประจำของลูกจ้างใช้ระยะความห่างของตาและชิ้นงานที่มองในระยะใด

รายการตรวจสมรรถภาพการมองเห็น จะประกอบด้วย

- ตรวจการประสานสายตา
- ตรวจความชัดเจนในการมองเห็น
- ตรวจความสามารถในการมองเห็นภาพสามมิติ
- ตรวจการรับรู้สี
- ตรวจตาเข
- ตรวจลานสายตา

การประเมินผล

ทำได้โดยนำแบบตรวจที่บันทึกผลแล้วนำไปวางเปรียบเทียบหรือทาบทับกับแผ่น ตารางเกณฑ์มาตรฐานที่มีทั้งหมด 6 ตารางหรือกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพที่ 1

งานสำนักงาน จะใช้กับลูกจ้างที่ทำหน้าที่ ทำบัญชี งานธุรการ ที่ปฏิบัติงานอยู่ในสำนักงาน

กลุ่มอาชีพที่ 2

งานตรวจสอบคุณภาพและชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก จะใช้กับลูกจ้างที่มีหน้าที่ตรวจสอบเพื่อดูชิ้นงานที่มีตำหนิหรือดูชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก หรือการใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก รวมทั้งงานประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ต้องใช้ตามองอย่างใกล้ชิด

กลุ่มอาชีพที่ 3

งานควบคุมเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนไหว จะใช้กับลูกจ้างที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการขับรถบรรทุก รถยกของ รถเครน รถขุดดิน รวมทั้งควบคุมอุปกรณ์ยกของขึ้นสู่ที่สูง เป็นต้น

กลุ่มอาชีพที่ 4

งานควบคุมเครื่องจักรที่แขนควบคุมได้ถึง จะใช้กับลูกจ้างที่มีหน้าที่เกี่ยวกับเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่น เครื่องตัด เครื่องเจาะ เครื่องปั๊ม เครื่องไส เครื่องกลึง เป็นต้น

กลุ่มอาชีพที่ 5

งานช่าง จะใช้กับลูกจ้างที่มีหน้าที่เกี่ยวกับงานช่างต่าง ๆ หรืองานที่ต้องอาศัยทักษะความชำนาญเฉพาะ เช่น ช่างไม้ ช่างไฟฟ้า ช่างประปา ช่างปูน ช่างสี ช่างฟิต เป็นต้น

กลุ่มอาชีพที่ 6

งานที่ไม่ต้องใช้ความชำนาญ จะใช้กับลูกจ้างที่มีหน้าที่ทั่ว ๆ ไป เช่น ลูกจ้างทำความสะอาด ลูกจ้างยกของ ลูกจ้างเข็นรถ เป็นต้น

ถ้านำแบบตรวจที่บันทึกผลไปทาบทับกับแผ่นตารางเกณฑ์มาตรฐานแล้ว ปรากฏว่าผลการตรวจรายใดตกอยู่ในบริเวณที่มีการมองเห็นต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ควรให้ผู้รับการตรวจไปพบจักษุแพทย์เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาการมองเห็นต่อไป

ข้อควรพิจารณาเพิ่มเติม

การวิเคราะห์ผลการตรวจสมรรถภาพการมองเห็น ควรพิจารณาสภาพของดวงตาในขณะตรวจ ร่วมด้วย เช่น ตาเจ็บ ตาแดง เป็นต้น และบางครั้งผู้ควบคุมการตรวจไม่สามารถอธิบายให้ลูกจ้างได้เข้าใจถึงการอ่านภาพที่มองเห็นในเครื่องตรวจได้

ผลการตรวจร่างกายทั่วไป

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักและส่วนสูงของคนไทย ที่มีร่างกายได้สัดส่วนพอเหมาะตามเพศและส่วนสูง

ส่วนสูง (เซนติเมตร)	เพศชาย	สูงสุด(กิโลกรัม)	เพศหญิง	สูงสุด(กิโลกรัม)
	ต่ำสุด(กิโลกรัม)		ต่ำสุด(กิโลกรัม)	
140	41.0	44.6	37,4	41.5
142.5	41.5	45.0	39.2	42.8
145	42.4	45.90	40.1	43.7
147.5	43.7	47.3	41.5	45.0
150	44.6	48.2	44.4	45.9
150	44.6	48.2	44.4	45.9
152.5	46.8	50.4	43.4	46.8
152.5	46.8	50.4	43.4	46.8
155	49.1	52.6	44.4	48.2
157.5	51.3	54.9	46.8	50.4
160	53.5	57.1	49.1	52.6
162.5	55.8	59.3.	50.0	53.5
165	58.0	61.6	52.2	55.4
167.5	60.2	63.8	53.5	57.1
170	60.2	63.8	53.5	57.1
172.5	64.7	68.3	58.0	61.6
175	66.9	70.5	-	-
180	71.4	75.0	-	-
182.5	73.6	77.2	-	-
185	75.8	79.4	-	-

ความอ้วนและความผอม ไม่เป็นผลดีต่อสุขภาพ เพราะเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุและโรคได้ ดังนั้นหากเทียบกับขนาดร่างกายที่เหมาะสมแล้วพบว่าอ้วนหรือผอม หรือผอมเกินไป ควรแก้ไข หากปล่อยทิ้งไว้นานจะแก้ไขยุ่งยาก

ความอ้วนก่อให้เกิดผลเสีย ดังนี้

-ทำให้ความดันเลือดสูงขึ้น เนื่องจากมีคลอเลสเตอรอลเกาะผนังของหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดแข็ง ความดันสูง

-หัวใจของคนอ้วนทำงานหนักกว่าคนปกติ ทำให้หัวใจวายและตายได้

-เป็นโรคเบาหวาน เพราะอาหารที่เหลือใช้ ร่างกายจะเปลี่ยนเป็นคาร์โบไฮเดรต ทำให้ตับทำงานหนัก เซลล์ตับอ่อนแอ ทำให้เป็นโรคเบาหวาน

-เป็นโรคข้อ เพราะต้องรับน้ำหนักมากกว่าคนปกติ

สาเหตุของความอ้วน

ส่วนใหญ่มาจากการรับประทานอาหารมากเกินปกติ ทำให้พลังงานส่วนเกินสะสมในรูปไขมันเกาะตามส่วนต่างๆของร่างกาย

คนอ้วนควรปฏิบัติตน ดังนี้

-งดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ น้ำอัดลม กาแฟ และบุหรี่

-งดของหวาน มัน เค็มจัดทุกชนิด รับประทานอาหารที่มีกากใยมากๆ

-รับประทานอาหารครบ 3 มื้อ ลดปริมาณอาหารค่ำ

-ออกกำลังกายเป็นประจำ

ชีพจร

ชีพจรมีอยู่ในเส้นเลือดทุกเส้น แต่สามารถคลำได้ชัดเจนที่สุด คือ เส้นเลือดที่อยู่ใกล้ข้อมือด้านหน้า ซึ่งเป็นบริเวณที่มีกระดูกรองรับ การตรวจวัดชีพจร สามารถใช้ปลายนิ้วสัมผัส จะรู้สึกมีแรงกระทบเบาๆ ซึ่งเป็นจำนวนที่บ่งชี้จำนวนครั้งที่หัวใจบีบตัว

ค่าปกติของชีพจร

ขณะตื่นนอนตอนเช้า การเต้นของชีพจรในผู้ใหญ่เพศชายที่สุขภาพสมบูรณ์ประมาณ 60-65 ครั้ง/นาที การเต้นของชีพจรสำหรับผู้หญิงเร็วกว่าผู้ชายเล็กน้อยประมาณ 7-8 ครั้ง/นาที ชีพจรเปลี่ยนแปลงตามอายุจะลดลงทีละเล็กละน้อย ตั้งแต่เกิดจนถึงวัยหนุ่มสาวและจะเพิ่มในอายุค่อนข้างสูงมาก คนผอมสูงชีพจรเต้นช้ากว่าคนอ้วนเตี้ย ดังนั้น จึงควรบันทึกขนาดและรูปร่างของร่างกายแต่ละคน เพราะอาจมีผลต่อการเต้นของชีพจร สมาคมหัวใจของอเมริกายอมรับว่าผู้ใหญ่ปกติมีการเต้นของชีพจรระหว่าง 50-100 ครั้ง/นาที

การเต้นของชีพจรที่ผิดปกติ

1) ชีพจรเต้นช้ากว่า 50 ครั้ง/นาที เรียกว่า หัวใจเต้นช้า คนที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอเช่น นักกีฬา หัวใจจะเต้นช้า อาจจะช้าลงถึง 40 ครั้ง/นาที การที่หัวใจเต้นช้าจึงไม่ใช่สิ่งผิดปกติเสมอไป นอกจากจะมีอาการหน้ามืดเป็นลม เวียนศีรษะ อ่อนเพลีย หรือหมดสติด้วย จึงถือว่าผิดปกติ จำเป็นต้องรักษา

2) ชีพจรเต้นเร็วกว่า 110 ครั้ง/นาที เรียกว่า หัวใจเต้นเร็ว คนที่มีรูปร่างเล็ก เช่นเด็กทารก หัวใจยิ่งเต้นเร็ว อาจเต้นถึง 110-120 ครั้ง/นาที ในภาวะปกติ นอกจากนั้น คนที่ออกกำลังกายใหม่ๆ หรือตื่นเต้น โกรธ กลัว ตกใจ หรือมีอารมณ์รุนแรงอื่นๆ ก็จะมีหัวใจเต้นเร็วได้ ซึ่งถือว่าเป็นปกติ แต่ถ้าหัวใจเต้นเร็วกว่า 100 ครั้ง/นาที ตลอดเวลาแม้แต่ขณะหลับจะถือว่าผิดปกติ วิ่งในกรณีเช่นนี้ จะต้องทำการรักษา การเต้นชีพจรเร็วกว่า 100 ครั้ง/นาที สามารถแบ่งตามสาเหตุการเกิดได้ดังนี้

ก. ชีพจรเต้นระหว่าง 100-160 ครั้ง/นาที อัตราของหัวใจจะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น นาทีนี้จับชีพจรได้ 140 ครั้ง/นาที อีก 2-3 นาที จับชีพจรใหม่ได้ 120 ครั้ง/นาที หรือชีพจรในท่านั่ง ท่านอน และท่ายืนจะต่างกัน เป็นต้น ลักษณะการเต้นของหัวใจแบบนี้ เรียกว่า หัวใจเต้นเร็วแบบธรรมดา ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากความเครียดกังวล การออกกำลังกาย และอารมณ์รุนแรงต่างๆ ส่วนน้อยเกิดจากการมีไข้สูง ภาวะคอพอกเป็นพิษ และอื่นๆ

ข. ชีพจรเต้นมากกว่า 160 ครั้ง/นาที และไม่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายๆ เช่น นาทีนี้จับชีพจรได้ 180 ครั้ง/นาที อีก 2-3 นาที ก็จับชีพจรได้เท่าเดิม ไม่ว่าจะนอน นั่ง ก็จับชีพจรได้เท่ากัน ลักษณะการเต้นของหัวใจแบบนี้ เรียกว่า หัวใจห้องบนเต้นเร็ว เกิดขึ้นเฉพาะบางคนที่มีการดำเนินชีวิตที่ไม่เหมาะสม เช่น ทำงานหนักเกินไป อดหลับอดนอน เครียดเครียด สูบบุหรี่ ดื่มสุรา ชา กาแฟ เป็นต้น

การหายใจ

-อัตราการหายใจปกติ ของผู้ใหญ่ที่สุขภาพสมบูรณ์ประมาณ 16 – 20 ครั้ง / นาที หรือ การหายใจจะเป็นอัตราส่วนกับชีพจร 1:4

-หายใจช้าและลึก พบได้ในผู้ที่อยู่ในภาวะขาดน้ำ และหมดสติจากโรคเบาหวาน

-หายใจเร็ว คือ อัตราการหายใจสูงกว่าปกติ ถ้าเป็นเด็กถือว่าปกติ ผู้ใหญ่มักพบได้ในรายที่กำลังตื่นเต้น ตกใจ ออกกำลังกายใหม่ ๆ เป็นไข้สูง และมีความผิดปกติของปอด หรือทางเดินหายใจ

-หายใจเร็วและลึก อาจเกิดจากความเครียด ความโกรธ ความกลัว ตื่นเต้นมากเกินไป หรือจากเลือดเป็นกรดมาก

-หายใจมีเสียงหวีด เกิดจากทางเดินหายใจมีการอุดตันหรือตีบเป็นบางส่วน ทำให้หายใจมีเสียงวี้ด ๆ อยู่ตลอดเวลา

ความดันโลหิต

ความดันโลหิต หมายถึงความดันในเส้นเลือดแดง ความดันเลือดของคนไทยปกติ จะอยู่ระหว่าง 80/50-140/90 มิลลิเมตรของปรอท ความดันเลือดจะมี 2 ค่า คือ ค่าตัวบน เป็นค่าความดันเลือดขณะหัวใจเต้นหรือหัวใจห้องล่างหดตัว และค่าตัวล่าง เป็นค่าความดันเลือดขณะหัวใจหยุดเต้น หรือหัวใจห้องล่างคลายตัว ความแตกต่างของความดันเลือดค่าตัวบนและตัวล่าง เรียกว่าชีพจร ในคนปกติ จะอยู่ระหว่าง30-50 มิลลิเมตรปรอท ความดันเลือดที่ผิดปกติพบมาก คือ ความดันเลือดตัวบนสูง ส่วนตัวล่างมักปกติเช่น 190/80 มิลลิเมตรปรอท เป็นต้น

ภาวะความดันเลือดตัวบนสูง

เกิดจากหลอดเลือดแดงใหญ่ในช่องอกและช่องท้องมีผนังหนาแข็ง ยืดหยุ่นได้น้อย เมื่อหัวใจหดตัวผลักดันเลือดออกมาสู่หลอดเลือดแดงใหญ่ๆ จะขยายตัวออกรับเลือดได้ไม่ดี หรือถ้าสูงขึ้นก็สูงขึ้นเพียงเล็กน้อยเพราะหลอดเลือดแดงเล็ก บางส่วนอาจตีบแข็งด้วย

เกิดจากหลอดเลือดใหญ่ในคนสูงอายุ โดยเฉพาะคนที่มีอายุมากกว่า 50 ปี จนบางคนถือว่าเป็นภาวะปกติสำหรับคนสูงอายุ

ส่วนน้อยเกิดจากสาเหตุอื่นๆ เช่นโรคคอพอกเป็นพิษ โรคลิ้นหัวใจรั่ว โรคกล้ามเนื้อหัวใจบางชนิด เป็นต้น หรือแม้แต่ในขณะออกกำลังกาย หรือหลังออกกำลังกายใหม่ๆ ในขณะโกรธตื่นเต้น เป็นต้น

การรักษาภาวะความดันเลือดตัวบนสูงจะรักษาได้ดีโดยการแก้ที่สาเหตุ ส่วนที่เกิดจากหลอดเลือดแดงส่วนใหญ่ในช่องอกและช่องท้องมีผนังแข็งตัว ซึ่งมักพบในคนสูงอายุยังไม่มีวิธีรักษาและไม่มียารักษาที่ให้ผลได้ดีและแน่นอน จึงให้ระวังรักษาตนเองโดยการงดอาหารรสเค็มและหลีกเลี่ยงจากความเครียดทางกายและใจ

2. ความปลอดภัยในการทำงาน

การปฏิบัติงานในเรือรบหลวงงานโดยส่วนใหญ่แบ่งได้ 2 ลักษณะคืองานทางยุทธวิธีการรบ กับงานซ่อมบำรุงเรือให้พร้อมปฏิบัติราชการและมีความสง่างาม อุบัติเหตุจากการทำงานโดยส่วนมากเกิดกับงานซ่อมบำรุงมากกว่างานทางยุทธวิธีเนื่องจากต้องใช้เครื่องมือทางช่างกลซึ่งก่อให้เกิดอันตรายได้ง่ายกว่าการใช้อุปกรณ์ในทางยุทธวิธี เช่น มอเตอร์ปั่นสนิมซึ่งใช้แปลงลวดเป็นหัวปั่นจะทำให้เศษสนิมและลวดที่หักเข้าทิ้มตำอวัยวะ การแล่นประสานตัวเรืออาจทำให้เกิดแผลพุพองหรือโดนไฟฟ้าดูด ไขควง ประแจ งานทางไฟฟ้า รอกกล ที่ใช้ซ่อมบำรุงในแผนกช่างกล การทำงานบนที่สูงเช่นการเปลี่ยนหลอดไฟเดินเรือบนเสากระโดงเรืออาจทำให้เจ้าหน้าที่พลัดตกลงมาได้ เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงานเราจึงควรใช้

หลักการประเมินความเสี่ยงในการระบุอันตรายที่จะเกิดจากการทำงานในเรือหลวงได้พอสังเขป ดังนี้

2.1 การประเมินความเสี่ยง

2.1.1 วัตถุประสงค์หลักของการประเมินความเสี่ยง

1. เพื่อตัดสินใจว่าแผนงานหรือการควบคุมที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่โดยมีเจตนารมณ์ให้ความเสี่ยงต้องถูกควบคุมก่อนที่อันตรายจะเกิดขึ้น

2. องค์กรควรจะตระหนักว่าการประเมินความเสี่ยงเป็นรากฐานที่สำคัญของการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเชิงรุกซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ

3. การประเมินความเสี่ยงมีพื้นฐานอยู่ที่การเปิดโอกาสให้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติตกลงร่วมกันในการประเมินความเสี่ยง

2.1.2 ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนพื้นฐาน คือ

1. ชี้บ่งอันตรายต่างๆ

2. ประมาณระดับความเสี่ยงของอันตรายแต่ละอย่าง

3. ตัดสินว่าความเสี่ยงนั้นยอมรับได้หรือไม่

1) การชี้บ่งอันตราย

การชี้บ่งอันตรายเป็นกระบวนการของการค้นหาสิ่งที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยโดยพิจารณาจากกิจกรรมที่องค์กรปฏิบัติว่ามีความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตรายอะไรได้บ้าง วิธีการชี้บ่งอันตรายอาจทำด้วยวิธีใดก็ได้แต่ควรครอบคลุมอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งหมดโดยไม่ต้องคำนึงถึงมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่มีอยู่แล้ว แนวทางในการพิจารณาอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นอาจทำโดยการตั้งคำถามในระหว่างการปฏิบัติงานว่า มีแหล่งที่ทำให้เกิดอันตรายหรือไม่ ใครหรืออะไรจะได้รับอันตราย อันตรายจะเกิดขึ้นได้อย่างไร และอาจมีลักษณะอันตรายเหล่านี้เกิดขึ้นได้หรือไม่ เช่น

-การลื่น หกล้มบนพื้นเนื่องจากพื้นลื่นหรือพื้นไม่ได้ระดับ ทำให้ลื่นหรือสะดุดหกล้ม

-การตกจากที่สูง การตกหล่นของเครื่องมือ วัตถุ และอื่นๆ จากที่สูง

-พื้นที่ในการเคลื่อนไหวของศีรษะไม่เพียงพอ

-อันตรายที่เกิดจากการยกของด้วยแรงคน การใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์และอื่นๆ

-อันตรายจากอาคารสถานที่ และเครื่องจักรอุปกรณ์ขณะทำการประกอบ การทดสอบ การปฏิบัติงาน การบำรุงรักษา การปรับเปลี่ยน การซ่อมแซมและการรื้อถอนเคลื่อนย้าย

-การเกิดอัคคีภัยและการระเบิด

-สารเคมีหรือวัตถุที่อาจเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ

-สารเคมีหรือวัตถุที่อาจทำอันตรายต่อนัยน์ตา

-สารเคมีหรือวัตถุที่อาจจะทำให้เกิดอันตรายเมื่อมีการสัมผัส หรืออาจจะถูกดูดซึมผ่านผิวหนัง

-สารเคมีหรือวัตถุที่อาจจะทำให้เกิดอันตรายจากการกลืนกินเข้าไป

-พลังงานที่เป็นอันตราย เช่น ไฟฟ้า รังสี เสียง ความสั่นสะเทือน เป็นต้น

-ความผิดปกติของแขน(ทั้งมือและแขนรวมกัน) เนื่องจากการทำงาน ที่เป็นผลมาจากงานที่ทำ ซ้ำๆกัน

-อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ร้อน ชื้นหรือหนาวเกินไป เป็นต้น

-ความเข้มการส่องสว่างไม่เหมาะสม

-ราวกันตกหรือราวบันไดไม่เหมาะสม ขั้นบันไดมีความลาดเอียงออกด้านนอก

2) การประมาณระดับความเสี่ยง

องค์กรควรกำหนดและจัดทำเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าความรุนแรง ของผลที่ตามมาของการบาดเจ็บ หรือความเจ็บป่วยหรือความเสียหายต่อทรัพย์สินหรือต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือสิ่งต่างๆเหล่านี้รวมกัน และเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น องค์กรควรทำการค้นหาความเป็นไปได้ที่จะเกิดอันตรายโดยพิจารณาจากความเหมาะสมของมาตรการควบ คุมที่ใช้ปฏิบัติอยู่ การประมาณความเสี่ยงควรจะคำนึงถึงประชากรทุกคนที่มีโอกาสที่จะได้รับอันตรายดังนั้นอันตรายใดๆจะทวีความรุนแรงขึ้นถ้าเกิดกับประชากรจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามความเสี่ยงมากๆบางอย่างอาจจะมีผลมาจากงานที่มีผู้ปฏิบัติเพียงคนเดียวและมีการปฏิบัตินานๆครั้ง

แนวทางการการประมาณระดับความเสี่ยง การประมาณระดับความเสี่ยงแยกเป็น 2 ส่วนดังนี้

2.1 การประมาณค่าความรุนแรง การประเมินค่าความรุนแรงของผลที่ตามมาของการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วย ควรพิจารณาจากสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ส่วนของร่างกายที่ได้รับผลกระทบและระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บและความเจ็บป่วยที่ได้รับ

- **การบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยเล็กน้อย** เช่น

  -การบาดเจ็บเล็ก ๆ น้อย ๆ การระคายเคืองตาจากฝุ่น

  -สิ่งรบกวนที่ทำให้เกิดความรำคาญ ความเจ็บป่วยที่ทำให้ ไม่สบายเป็นครั้งคราว

- **การบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยระดับปานกลาง** เช่น

-บาดแผลฉีกขาด แผลไฟไหม้ระดับปานกลาง อาการจากการถูกกระแทก อาการข้อเคลื่อนอย่างรุนแรง กระดูกร้าวเล็กน้อย

-อาการหูหนวก โรคหืด อาการผิดปกติของมือและแขน ความเจ็บป่วยที่มีผลให้เกิดความพิการเล็กน้อยอย่างถาวร

- **การบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วยรุนแรง** เช่น

-การสูญเสียอวัยวะ กระดูกแตกหัก การได้รับพิษ การบาดเจ็บหลายๆ ส่วนของร่างกาย ความบาดเจ็บที่ทำให้พิการหรือเสียชีวิต

-โรคมะเร็งที่เกิดจากการทำงาน โรคอื่นๆ ที่ทำให้อายุสั้นลง โรคร้ายแรงที่ทำให้พิการที่อวัยวะสำคัญหรือเสียชีวิตเฉียบพลัน

2) ความเสียหายต่อทรัพย์สินในการพิจารณาเกณฑ์ของผลที่ตามมาของความเสียหายต่อทรัพย์สินหรือ ต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือต่อสาธารณะ ควรคำนึงถึงความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อมรวมกันในการประเมินค่าความรุนแรงดังกล่าว ควรพิจารณาสิ่งต่างๆ ดังตัวอย่าง เช่น

-จำนวนเงิน/ค่าสวัสดิการต่างๆที่จ่ายให้กับผู้ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุในการรักษาพยาบาลสูญเสียเวลาในการทำงาน

-ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอาคารสถานที่ เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้รับความเสียหาย เพื่อฟื้นคืนสภาพ

-ค่าใช้จ่ายทั่วไปที่ต้องเสียแม้จะหยุดทำงานในกรณีเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง มูลค่าวัตถุดิบหรือผล ผลิตที่ได้รับความเสียหายและความเสียหายในการผลิต เนื่องจากขบวนการผลิตขัดข้องหรือต้องหยุด ชะงัก ชื่อเสียง ภาพพจน์และผลประโยชน์ทางการค้า รวมถึงการสูญเสียโอกาสในการค้า

3) ความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน องค์กรควรพิจารณาถึงผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการทำงานที่อาจมีต่อการปฏิบัติงานของลูกจ้าง เช่น อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป ความชื้นมากหรือน้อยเกินไป ความสั่นสะเทือน ปริมาณรังสี ปริมาณสารเคมีในบรรยากาศ ความเข้มการส่องสว่าง ฝุ่นจากกระบวนการผลิต เป็นต้น

2.2 ความเป็นไปได้ของอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น สิ่งที่ใช้ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น ดังตัวอย่าง เช่น

-จำนวนบุคคลที่เกี่ยวข้อง

-ความถี่และช่วงระยะเวลาที่สัมผัสอันตราย

-ความล้มเหลวของระบบสาธารณูปโภคหรือสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เช่น ไฟฟ้าและประปา

-ความล้มเหลวของส่วนประกอบของอาคารสถานที่ ส่วนประกอบของเครื่องจักรและอุปกรณ์ความปลอดภัยอื่น ๆ

-โอกาสของการสัมผัสกับสิ่งที่มีอันตราย

-ความเหมาะสมของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และอัตราการใช้อุปกรณ์เหล่านั้น

-การกระทำที่ไม่ปลอดภัยหรือการปฏิบัติที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ในการทำงานที่กำหนดซึ่งเกิดจากความไม่รู้ ประมาท หรือการฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบคำสั่ง หรือมาตรการความปลอดภัย

3) การตัดสินว่าความเสี่ยงนั้นยอมรับได้หรือไม่

วิธีการประมาณระดับความเสี่ยง เพื่อตัดสินว่าความเสี่ยงยอมรับได้หรือไม่ ให้พิจารณาจากการประมาณความรุนแรงของความเสียหายตามข้อ 1 และความเป็นไปได้ของอันตรายที่อาจเกิดขึ้นหรือโอกาสที่จะเกิดตามข้อ 2 ข้างต้นแล้วนำมาเทียบกับตารางข้างล่างนี้ เพื่อบ่งชี้ระดับความเสี่ยง ตัวอย่างข้อมูลที่ควรรวบรวมเพื่อจะใช้ในการประเมินความเสี่ยงในแต่ละกิจกรรมควรครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

-ระยะเวลาและความถี่ของงานทั้งหมดที่ปฏิบัติ

-สถานที่ปฏิบัติงาน

-ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติงานทั้งในเวลาปกติหรือปฏิบัติเป็นครั้งคราว

-จำนวนบุคคลที่อาจจะได้รับผลกระทบจากงาน เช่น ผู้มาติดต่อ ผู้รับจ้างเหมาช่วง สาธารณชน เป็นต้น

-ความเหมาะสมของการฝึกอบรมที่ลูกจ้างได้รับ

-มีระบบเอกสารที่ใช้ในการทำงานและ/หรือขั้นตอนการอนุญาตให้ทำงานตามที่กำหนดไว้

-สภาพอาคารสถานที่โรงงานและเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีการใช้งาน

-เครื่องมือกลผ่อนแรงที่มีการใช้งาน

-ความเหมาะสมของคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเพื่อใช้กับอาคารสถานที่โรงงานเครื่องจักรอุปกรณ์และเครื่องมือกล

-ขนาด รูปร่าง ลักษณะพื้นผิวและน้ำหนักของวัตถุที่จะทำการเคลื่อนย้าย

-ระยะทางและความสูงที่จะทำการเคลื่อนย้ายวัตถุด้วยมือ

-สิ่งสนับสนุนการทำงาน เช่น การบริการเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ไอน้ำ ลม ก๊าซ เป็นต้น

-ชนิดและปริมาณสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ใช้หรือที่เกี่ยวข้องในการทำงาน

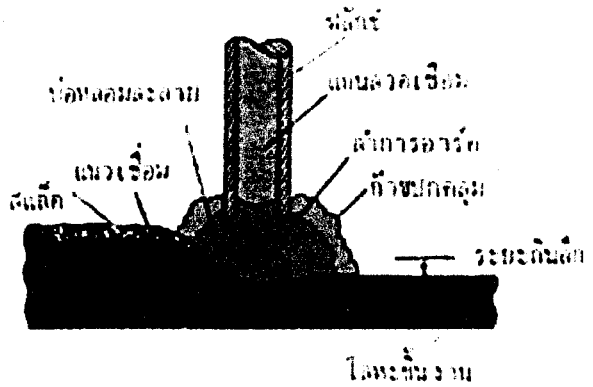
-ลักษณะทางกายภาพของสารที่ใช้หรือที่เกี่ยวข้อง เช่น ควัน ก๊าซ ไอ ของเหลว ฝุ่น/ผง ของแข็ง เป็นต้น

-เอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตรายที่ใช้ รวมถึงข้อแนะนำอื่นๆ

-ข้อกำหนดตามกฎหมาย ข้อบังคับและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติอาคารสถานที่ โรงงานและเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ และสารเคมีและวัตถุที่ใช้หรือที่เกี่ยวข้อง

-มาตรการควบคุมที่มีอยู่และควรจะมี

-ข้อมูลเชิงรับที่ได้จากการติดตามตรวจสอบกล่าวคือ อุบัติการณ์ อุบัติเหตุ ความเจ็บป่วย จากการทำงานรวมถึงผลในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ สารเคมีและวัตถุต่างๆ ซึ่งผลของข้อมูลที่ได้มาเหล่านี้ มาจากทั้งภายในและภายนอกองค์กร



รูปที่ 2 แสดง การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

2.2 การเชื่อม (WELDING)

คือการต่อโลหะให้ติดกัน โดยให้ความร้อนจนโลหะนั้น หลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน โดยจะใช้ลวดเชื่อม หรือไม่ใช้ก็ได้ และจะใช้แรงกดดัน หรือไม่ก็ได้

2.2.1 การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม (SMAW)

คือกระบวนการเชื่อมที่อาศัยความร้อนจากการอาร์คระหว่าง ลวดเชื่อมโลหะมีสารพอกหุ้มกับชิ้นงาน ทำให้ลวดเชื่อมและชิ้นงานบริเวณการอาร์คหลอมละลายรวมตัวกันเป็นแนวเชื่อม และสารพอกหุ้มจะเกิดเป็นก๊าซ และสแล็ค ปกคลุมแนวเชื่อมจากบรรยากาศภายนอก

เครื่องมือ และอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมนี้ มี

1. เครื่องเชื่อม
2. สายไฟเชื่อม
3. หัวจับลวดเชื่อม

4. คีมจับสายดิน

5. ลวดเชื่อม

การนำไปใช้งาน กระบวนการเชื่อมนี้เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน สามารถเชื่อมได้ทั้งโลหะจำพวกเหล็กและที่ไม่ใช่เหล็ก เกือบทุกชนิดที่มีใช้ในงานอุตสาหกรรมปัจจุบัน ซึ่งสามารถเชื่อมโลหะบางตั้งแต่ 1.2 มม.ขึ้นไปโดยไม่จำกัดความหนา(หนาเกิน 6มม. ขึ้นไปต้องบากขอบงาน และใช้เทคนิคการเชื่อมหลายแนว) ในทุกตำแหน่งท่าเชื่อมงานที่ใช้ เช่น งานโครงสร้างอาคารงานต่อเรือ สะพาน งานซ่อมสร้างอุตสาหกรรมรถยนต์ เป็นต้น

2.2.2 ความปลอดภัยทั่วไป

1. ก่อน**การเชื่อม**ทุกครั้ง **ช่างเชื่อม**จะต้องตรวจสอบอุปกรณ์ และเครื่องมือทุกชิ้นเพื่อความพร้อมในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

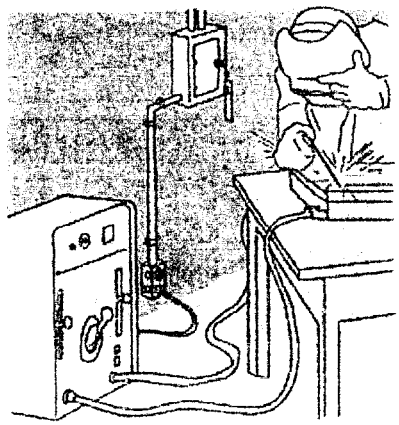
2. บริเวณที่จะ**เชื่อม**ต้องมีการถ่ายเทอากาศที่ดี หรือมีระบบระบายอากาศที่ถูกต้อง

3. **การเชื่อมโลหะ**ที่เคลือบสังกะสี จะต้องทำ**การเชื่อม**ในที่ที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดีเพราะควันที่เกิดจากสังกะสีที่เคลือบจะเป็นอันตรายต่อ**ช่างเชื่อม**อย่างมาก เช่น ทำให้เป็นไข้ แน่นหน้าอก และปวดศีรษะ เป็นต้น

4. **เครื่องเชื่อมไฟฟ้า**ที่ขับด้วยเครื่องยนต์**ก๊าซโซลีน** ควรติดตั้ง**เครื่องเชื่อม**ไว้ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก เพื่อป้องกัน**ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์** ซึ่งเป็นก๊าซพิษที่ถูกขับออกมาจาก**ท่อไอเสีย**

5. ใน**การเชื่อม**ชิ้นส่วนของงานส่วนใดส่วนหนึ่ง ถ้าประกอบติดกับชิ้นส่วนอื่น ๆ ควรถอดออกมาก่อนเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดงอ หรือป้องกันการละลายของโลหะผสมบางอย่างที่มีจุดหลอมตัวต่ำ เมื่อได้รับความร้อน

6. ต้องติดตั้งสวิตซ์ไฟกำลัง (Power disconnect switch) ไว้ใกล้มือในที่ที่ทำ**การเชื่อม** เพื่อสามารถปิดเครื่องได้ทันทีด้วยความรวดเร็วเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ดังรูป



รูปที่ 3 แสดงการต้องติดตั้งสวิตซ์ไฟฟ้ากำลังไว้ใกล้มือขณะเชื่อม

7. อย่าทำ**การเชื่อมโลหะ**บนพื้นหรืออากาศที่ทำด้วยไม้ นอกจากได้ปูพื้นนั้นด้วยแผ่นแอสเบสทอส (Asbestos) หรือทรายรองรับ**โลหะ**ร้อนๆ ไว้ก่อนแล้ว และก่อน**การเชื่อม**ต้องนำวัสดุที่ติดไฟง่าย เช่น กระดาษ ไม้ น้ำมัน และเบนซิน ให้พ้นจากบริเวณที่จะทำ**การเชื่อม**

8. สวมแว่นตากระจกใส (Safety goggle) ทุกครั้งขณะที่ใช้ค้อนเคาะ**สแลก**ที่**แนวเชื่อม**เมื่อต้องการจะขัดผิว**โลหะ**และผิวรอยเชื่อม ซึ่งช่างเชื่อมต้องแต่งกายให้ถูกต้องรัดกุม สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้พร้อม ดังรูป

รูปที่ 4 แสดง ชุดปฏิบัติงานของช่างเชื่อมไฟฟ้า

9. เมื่อทำ**การเชื่อม**นอกโรงงานหรือ**เชื่อม**ใกล้ ๆ บุคคลอื่น ควรมีฉากกั้นป้องกันไม่ให้**แสง**เข้าตารบกวนผู้อื่นได้ และควรมี**ฉาก**ชนิดยกเคลื่อนที่ได้ สำหรับกันลมมารบกวนขณะ**เชื่อม**ด้วย

10. อย่าทิ้งอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือ**โลหะ**ร้อน ๆ ลงบนบริเวณพื้นโรงงาน เพราะจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการปฏิบัติงาน และอาจเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุแก่ตัวเองและเพื่อนร่วมงานได้ หรืออาจเกิด**อัคคีภัย**ขึ้นได้ โดยเฉพาะ**โลหะชิ้นงาน**ร้อน ๆ อย่าใช้มือจับ ควรใช้**คีม** ดังรูป

รูปที่ 5 แสดง การระวังชิ้นงานร้อนต้องใช้คีมจับ

2.2.3 ความปลอดภัยเกี่ยวกับตัวบุคคลในการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

1. อย่าทำ**การเชื่อม**หรือมอง**การเชื่อม**ด้วยตาเปล่า เพราะนอกจากจะไม่สามารถมองเห็น**การเชื่อม**ได้แล้ว ความร้อนแรงของ**รังสีอัลตราไวโอเลตและรังสีอินฟราเรด**ที่เกิดขึ้นระหว่างทำ**การเชื่อม** จะทำให้เป็นอันตรายแก่ร่างกายและสายตาได้

2. ต้องเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ **เครื่องจักร** ให้ตรงกับหน้าที่และถูกต้องกับงานนั้น ๆ เสมอ

3. เสื้อผ้าชุดปฏิบัติงาน**ช่างเชื่อม**ต้องแห้ง ติดไฟยาก สะอาดเรียบร้อย ไม่เปื้อนน้ำมันหรือฝุ่นผงต่าง ๆ ถ้าเปื้อนฝุ่นห้ามใช้ออกซิเจนจากท่อเป่าไล่โดยเด็ดขาด

4. บริเวณทำ**การเชื่อม** ต้องเตรียมระบบความปลอดภัยให้พร้อม และมีการถ่ายเทอากาศที่ดี

5. **ช่างเชื่อม**ต้องปฏิบัติ**การเชื่อม**ด้วยความระมัดระวัง รอบคอบเสมอ ใช้สตินึกคิด จิตใจอยู่กับงานที่ทำ อย่าประมาทในการทำงาน

6. **ช่างเชื่อม**ต้องแต่งกายเรียบร้อย รัดกุม สวมถุงมือ ปลอกแขน มีผ้าปิดอกหรือสวมเสื้อคลุมแบบแจ๊กเกต (Apron) อาจจะทำด้วยหนังหรือใยหินทับอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันความร้อนหรือสะเก็ด**โลหะร้อน** ๆ ที่กระเด็นออกมาจาก**การเชื่อม** ส่วนปลายขากางเกงไม่ควรพับขึ้น ควรใช้กางเกงที่ปล่อยขาปกคลุมรองเท้า เพื่อป้องกันสะเก็ดไฟหรือเศษโลหะร้อน ๆ กระเด็นเข้าไปในขอบที่พับหรือเข้าไปในรองเท้าได้

7. อย่าทำ**การเชื่อม**โดยปราศจากการสวม**หน้ากากเชื่อม** หรือแว่นตาสำหรับ**เชื่อม** เพื่อป้องกันสายตาเสีย

8. ต้องตรวจสอบหัวจับ**ลวดเชื่อม**ที่นำมาใช้ ซึ่งจะต้องมี**ฉนวนหุ้ม**อยู่ในสภาพที่ดี

9. ขณะทำ**การเชื่อม** ต้องยืนอยู่บนพื้นรองรับที่แข็งแรง เช่น พื้นไม้หรือคอนกรีต และถ้าพื้นเปียกชื้น จะต้องสวมรองเท้ายางหรือแผ่นไม้แห้ง ๆ มารองยืน

10. อย่าทำการเปลี่ยนสวิตซ์ปรับขั้วของ**เครื่องเชื่อม** ขณะที่กำลังใช้เครื่องนั้น**เชื่อม**อยู่เพราะอาจจะเกิด**การสปาร์ค (Spark)** ขึ้น ทำให้ผิวหน้าตรงปลายของสวิตซ์ไหม้เกรียม และอาจทำให้ผู้เปลี่ยนสวิตซ์เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ควรเปลี่ยนสวิตซ์ปรับขั้ว (Polarity switch) ในขณะที่เครื่องไม่ได้ทำงาน

2.2.4 ความปลอดภัยเกี่ยวกับเครื่องเชื่อม หมวกหน้ากาก และหน้ากากถือ

1. การติดตั้ง**เครื่องเชื่อม**ควรติดตั้งไว้ที่ที่ซึ่งละอองน้ำ น้ำมัน หรือเศษผงอื่น ๆ ไม่สามารถเข้าไปใน**ขดลวด**หรือ**แบริ่ง**ได้

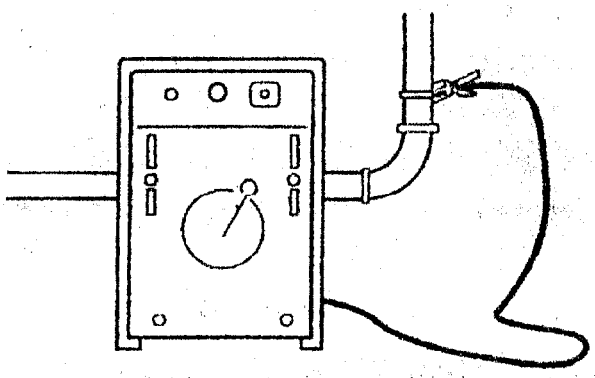
2. อย่าติดตั้ง**เครื่องเชื่อม**ตรงมุมโรงงาน หรือตามซอกเล็ก ๆ และอย่าติดตั้งให้ติดกับผนังจนเกินไป

3. เมื่อได้เครื่อง**เชื่อมใหม่** ซึ่งไม่เคยใช้มาก่อน ควรอ่านกรรมวิธีในการใช้ให้ละเอียดถูกต้องและใช้ให้ถูกต้องกับชนิดของงาน

4. เมื่อจะทำการตรวจ**วงจรของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า** จะต้องกระทำในขณะที่ไม่มี**กระแสไฟฟ้า**ไหลผ่าน เพราะแรงเคลื่อนกำลังสูงอาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายแก่ผู้ตรวจถึงแก่ชีวิตได้ ถ้าต้องการตรวจสอบวงจรที่ยุ่งยากมาก ๆ ควรให้พนักงานไฟฟ้ามาตรวจสอบเองเพื่อความปลอดภัย

5. อย่าทำการหมุนเปลี่ยน**ไฟเชื่อม**ที่สวิตซ์หมุน (Rotary switch) ในขณะที่**เครื่องเชื่อม**กำลังทำงาน เพราะจะเป็นผลทำให้ผิวหน้าตรงปลายของสวิตซ์ไหม้เกรียม และอาจทำให้ผู้เปลี่ยนสวิตซ์เป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ควรเปลี่ยนสวิตซ์ปรับขั้วนี้ขณะที่เครื่องไม่ได้ทำงาน

6. **เครื่องเชื่อม**จะต้องมี**สายดิน**ต่อไว้ด้วยเสมอ ห้ามต่อสายดินกับท่อส่ง**ก๊าซ**หรือท่อส่งของเหลวที่ไวไฟ ดังรูป



รูปที่ 6 แสดงการต่อสายดิน

7. หมวกหน้ากากหรือหน้ากากถือควรเก็บไว้อย่างระมัดระวัง เพราะถ้าเกิดชำรุดเสียหายหรือมีรอยแตกร้าว แสงจาก**การอาร์ค**และสะเก็ดไฟอาจจะลอดเข้าไปโดนผิวหนังของ**ช่างเชื่อม**ทำให้เกิดการไหม้ขึ้นได้

8. ก่อนใช้หมวกหน้ากากหรือหน้ากากถือ ต้องแน่ใจว่ากระจกสีหรือเลนส์กรองแสงและกระจกใสไม่มีรอยแตกร้าว และความเข้มของกระจกสีพอเหมาะกับสายตา ถ้ามืดเกินไปหรือสว่างเกินไป ก็ต้องเปลี่ยนกระจกสีนัมเบอร์ใหม่

กระจกสีที่หน้ากากจะต้องซ้อนกระจกใสไว้ด้วยเสมอ เพื่อป้องกันกระจกสีถูกสะเก็ดไฟ เพราะกระจกใสเราสามารถเปลี่ยนได้ง่ายและราคาถูกกว่า เมื่อชำรุดหรือติดเป็นจุด ๆ ซึ่งเกิดจากสะเก็ดไฟจำนวนมากก็ควรเปลี่ยนเสียใหม่

2.3 เครื่องมือกล

2.3.1 ความหมายของเครื่องมือ เครื่องมือกลชนิดเคลื่อนย้ายได้ และเครื่องมือกล

1.1 ความหมายของเครื่องมือ (Hand tool) "เครื่องมือ" หมายถึง อุปกรณ์ในการทำงานที่ใช้งานโดยอาศัยกำลังจากแขนและมือโดยปกติจะมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พอดีกับมือหรือกำลังของคนที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมและสะดวกในการใช้งาน

1.2 ความหมายของเครื่องมือกลชนิดเคลื่อนย้ายได้ (Portable power tool) "เครื่องมือกลชนิดเคลื่อนย้ายได้" หมายถึง เครื่องมือกลขนาดเล็กที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ไม่ได้ยึดติดตายอยู่กับที่เหมือนเครื่องมือกลทั่วไปที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงมีความคล่องตัวและสะดวกในการใช้งาน จึงมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย

1.3 ความหมายของเครื่องมือกล (Machine tools) "เครื่องมือกล" หมายถึง เครื่องมือที่ทำงานโดยอาศัยพลังงานจากไฟฟ้าเครื่องยนต์และต้นกำลังอื่นๆ ปกติจะมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยมือ ใช้สำหรับเปลี่ยนหรือแปรรูปวัสดุด้วยการเฉือน กัด ขัดหรืออัดขึ้นรูป มีใช้งานมากในโรงงานแปรรูปไม้โรงงานซ่อมสร้างเครื่องจักรและโรงกลึงทั่วไป

<u>ชนิดหรือประเภทของเครื่องมือ</u>

เครื่องมือที่ใช้ทั่วไปจะสามารถแบ่งตามการใช้งานได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

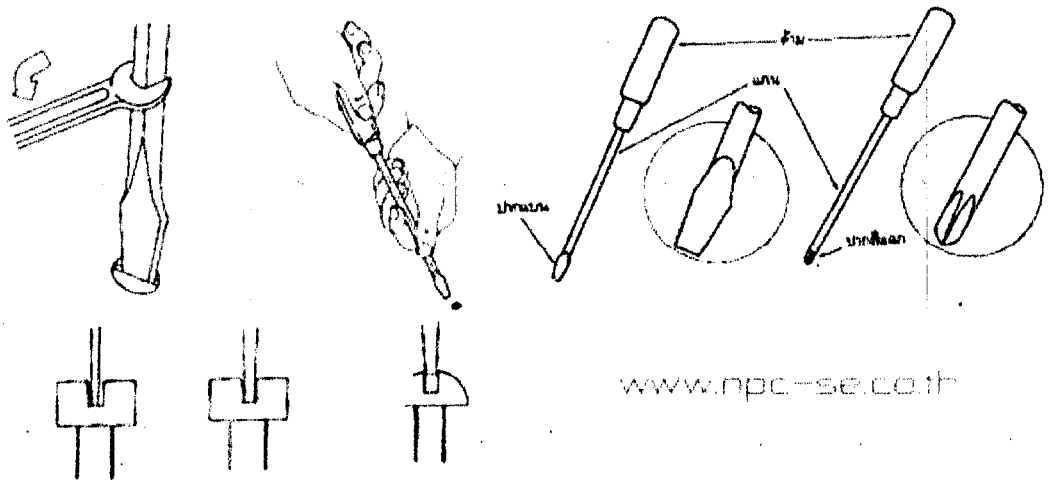
1) เครื่องมือที่ใช้ตัดหรือเฉือน หมายถึง เครื่องมือที่มีลักษณะการทำงานใช้ตัดหรือเฉือนชิ้นงาน เครื่องมือที่ใช้ตัดหรือเฉือนในงานโลหะมีหลายชนิด เช่น

- สกัด (Chisels)
- ตะไบงานโลหะ (Files)
- เลื่อยมืองานโลหะ (Hand saws)
- ชุดทำเกลียว (Tap and die)

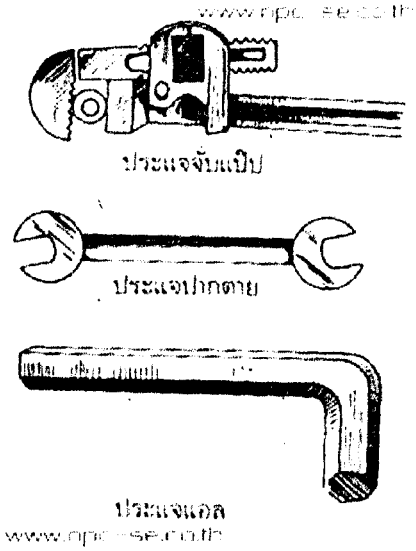
- มีดคัตเตอร์ (Cutter)
- สิ่ว (Wood chisel)
- มีด (Knives)
- เลื่อยมืองานไม้ (Hand saws)
- ขวาน (Hatchets)
- ตะไบงานไม้ (Files)

2) เครื่องมือที่ใช้แรงบิด หมายถึง เครื่องมือที่ลักษณะการทำงานใช้แรงบิดจากเครื่องมือส่งไปยังชิ้นงาน เครื่องมือที่ใช้แรงบิดสามารถใช้ได้ทั้งงานโลหะและงานไม้ ดังนั้น จึงไม่สามารถแยกให้เห็นชัดเจน เครื่องมือที่ใช้แรงบิดมีหลายชนิด เช่น

- ไขควง (Screwdriver)
- ประแจ (Wrenches or spanners)
- คีม (Pliers or tongs or nippers)

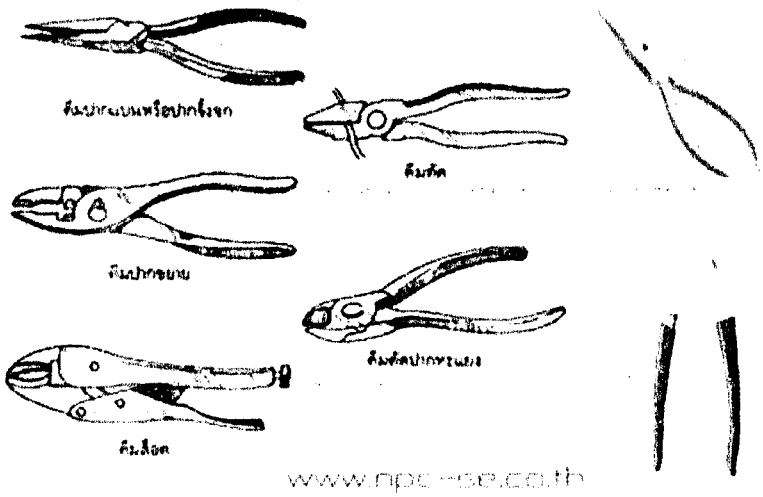


รูปที่ 7 แสดง ไขควง (Screwdriver) ประเภทต่างๆ



รูปที่ 8 แสดง ประแจ (Wrenches or spanners) แบบต่าง ๆ

คีม (Pliers or tongs or nippers)

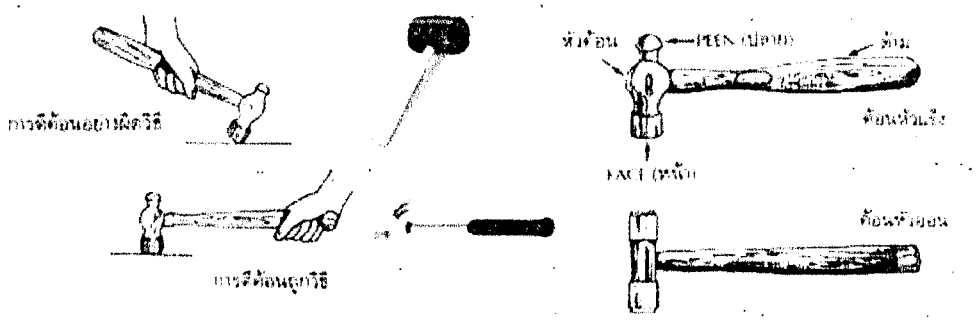


รูปที่ 9 แสดงคีม (Pliers or tongs or nippers)ประเภทต่างๆ

3) เครื่องมือที่ใช้แรงกระแทก

หมายถึง เครื่องมือที่มีลักษณะการทำงานใช้แรงกระแทกจากเครื่องมือส่งไปยังชิ้นงานเพื่อใช้ทุบ ตี ตอก หรือเคาะขึ้นรูป เครื่องมือที่ใช้แรงกระแทก ได้แก่ ค้อน (Hammer) ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

- ค้อนสำหรับช่างกล (Machinist hammers)
- ค้อนสำหรับช่างไม้หรือค้อนหงอน (Carpenter hammers)
- ค้อนปอนด์หรือค้อนใหญ่ (Sledge hammers)



www.npc-se.co.th

2.3. รูปที่ 10 แสดง ค้อนประเภทต่าง ๆ

ในโรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งจะมีผู้ปฏิบัติงานจำนวนหนึ่งปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องมือหรือเครื่องมือกล กลุ่มคนเหล่านี้จะเป็นผู้ที่เสี่ยงต่อการได้รับอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือหรือเครื่องมือกลอันเนื่องมาจากการใช้งานอย่างไม่ระมัดระวัง ขาดความรู้ ขาดความชำนาญ หรือไม่ตระหนักถึงอันตรายที่แฝงอยู่ การเรียนรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุและการบาดเจ็บ จะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารตระหนักถึงอันตรายต่าง ๆ ที่แฝงอยู่จากการใช้เครื่องมือและเครื่องมือกล และคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเกิดอุบัติเหตุ เพราะจะทำให้เกิดการสูญเสียทั้งตัวผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหาร ดังนั้นเราสามารถแบ่งการเกิดอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือหรือเครื่องมือกลได้เป็น 3 สาเหตุ ดังนี้

<u>1) เกิดจากความบกพร่องของเครื่องมือหรือเครื่องกล มีรายละเอียดดังนี้</u>

การออกแบบไม่เหมาะสมไม่สะดวกหรือไม่ปลอดภัยแก่การใช้งาน เช่น เครื่องมือมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป มีน้ำหนักมากไป ด้ามจับหรือมือถือไม่มีวัสดุกันลื่น ส่วนเครื่องมือกลไม่มีอุปกรณ์ป้องกันบริเวณที่อันตราย ไม่มีการต่อสายดิน ขนาดไม่เหมาะสมกับรูปร่าง ผู้ใช้งานจึงก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

วัสดุที่ใช้ทำไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการชำรุดได้ง่ายขณะนำไปปฏิบัติงานจึงเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง เช่น ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมมาทำเครื่องมือ ใช้สายไฟฟ้าหรือฉนวนหุ้มป้องกันไฟฟ้าไม่ได้มาตรฐาน สายส่งลมหรือสายส่งแก๊สทำจากยางหรือพลาสติกที่ไม่เหมาะสม ทำให้ฉีกขาดหรือเปาะง่าย

สภาพเครื่องมือหรือเครื่องมือกลชำรุด จะเป็นตัวเร่งหรือก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เช่น ไขควงปากฉีกขาดหรือด้ามแตกร้าว สกัดหัวบานหรือปลายทื่อ ตู้เชื่อมไฟฟ้าช๊อตภายใน ท่อหรือถังบรรจุก๊าซรั่ว บวมหรือบุบ

2) เกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน มีรายละเอียดดังนี้

1) ใช้เครื่องมือไม่ถูกกับงาน เช่น ใช้ประแจแทนค้อน ใช้ไขควงหรือตะไบแทนเหล็กงัด

2) ใช้เครื่องมือกลที่ไม่ปลอดภัย เช่น ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตราย ไม่มีสายดิน

3) ใช้เครื่องมือหรือเครื่องกลที่ชำรุด เช่น ไขควง หรือตะไบไม่มีด้าม ค้อนหรือตะไบด้ามแตกร้าว สว่านหรือเครื่องเจียระไนแบบมือถือฉนวนที่หุ้มภายในชำรุด

4) มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้ใช้แต่ไม่ยอมสวมใส่ขณะปฏิบัติงานกับเครื่องมือหรือเครื่องมือกลที่มีเศษวัสดุกระเด็น แสงจ้า เสียงดัง หรือฝุ่นมาก

5) สวมใส่สิ่งอื่นแทนอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ใช้แว่นตากรองแสงธรรมดากับกระดาษแข็งแทนหน้ากากเชื่อม

6) ปฏิบัติงานขณะที่ร่างกายไม่พร้อม เช่น ป่วย ง่วงนอน อ่อนเพลีย และเมา เป็นต้น

7) ใช้ความเร็วในการปฏิบัติงานมากเกินไป เช่น เลื่อยเร็วเกินไป ใช้ค้อนตอกเร็วไป ใช้สว่านหรือเครื่องกลึงที่รอบสูงเกินไป

8)ปฏิบัติงานในลักษณะที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ เช่น มือถือเครื่องมือขณะเป็นบันไดหรือขึ้นที่สูง

9) หยอกล้อเล่นกันขณะปฏิบัติงาน เช่น ใช้ประแจหรือไขควงกระทุ้งหรือกระแทกกัน

10) ไม่ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือหรือเครื่องมือกลก่อนใช้งานหรือหลังใช้งาน

11)วางเครื่องมือหรือเครื่องมือกลชนิดเคลื่อนย้ายได้ไว้บริเวณที่ไม่ปลอดภัย เช่น ทางเดิน ขอบหน้าต่าง และบริเวณมีน้ำขัง เป็นต้น

3) เกิดจากสภาพแวดล้อมบริเวณการทำงานไม่ปลอดภัย มีรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องมือหรือเครื่องมือกลขณะปฏิบัติงานก่อให้เกิดเสียงดัง ความร้อนสูง ฝุ่นมาก มีสารเคมีหรือสารพิษ ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและโรคจากการทำงาน

2) พื้นที่บริเวณที่ปฏิบัติงานมีช่องเปิด เป็นหลุม มีน้ำขังลื่น ทำให้ปฏิบัติงานลำบากหรือ

ยุ่งยาก

3) การวัดวางเครื่องมือกลไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย หรือหนาแน่นเกินไป

4) บริเวณที่ปฏิบัติงานมีสารไวไฟหรือวัตถุระเบิด การใช้เครื่องมือกลที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าจะต้องมีระบบป้องกันการเกิดประกายไฟและห้ามการเชื่อมด้วยไฟฟ้าและแก๊สอย่างเด็ดขาด

5) บริเวณที่ปฏิบัติงานคับแคบ มีพื้นที่จำกัดหรือไม่มีอากาศถ่ายเท การปฏิบัติงานต้องมีการระบายอากาศช่วย

6) สภาพการทำงานมีลักษณะบังคับให้ผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าทางที่ก่อให้เกิดการเมื่อยล้าได้ง่าย เช่น งานที่ต้องก้มหรือโน้มตัวไปข้างหน้าหรือข้างหลังเป็นเวลานาน ๆ ต้องเงยหน้าตลอดเวลา เป็นต้น

7) บริเวณที่ปฏิบัติงานไม่มั่นคงหรือไม่แข็งแรง ทำให้เสี่ยงต่อการพังทลายหรือตกจากที่สูง เช่น การใช้เครื่องมือหรือเครื่องมือกลชนิดเคลื่อนย้ายได้ นั่งบนร้านหรือหลังคาที่ไม่แข็งแรง

<u>สาเหตุการบาดเจ็บจากการใช้เครื่องมือ และเครื่องมือกล</u>

เครื่องมือ และเครื่องมือกล ถือว่าเป็นแหล่งอันตรายขณะใช้งานผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสที่จะสัมผัสกับส่วนที่เคลื่อนไหวหรือมีคม หรือจุดอันตรายอื่น ๆ ทำให้เกิดการบาดเจ็บ ในรายที่รุนแรงก็ถึงขั้นสูงเสียอวัยวะถ้ารุนแรงมากก็ทำให้ทุพพลภาพ สำหรับในรายที่ร้ายแรงที่สุดก็ถึงชีวิต ความรุนแรงที่ได้รับจะมากหรือน้อยขึ้นกับชนิดของเครื่องมือหรือเครื่องมือกลที่ใช้เป็นสำคัญ

บทที่ 3

สภาพปัญหาด้านอาชีวะอนามัยและความปลอดภัยในปัจจุบัน

เรือหลวงสายบุรี เป็นเรือรบสมัยใหม่มีระวางขับน้ำเต็มที่ 1924 ตัน ตัวเรือประกอบด้วยดาดฟ้าชั้นต่าง ๆ ตั้งแต่ท้องเรือจนถึงดาดฟ้าทัศนะสูงสุดรวม 7 ชั้นมีห้องต่าง ๆมากกว่า 100 ห้อง ที่พักอาศัยของคนประจำเรือประกอบด้วย ห้องนอนซึ่งมีเครื่องใช้ที่สะดวกสบาย ห้องอาหาร ห้องพักผ่อน และห้องครัวขนาดใหญ่ พร้อมด้วยอุปกรณ์ปรุงอาหารที่ทันสมัย เครื่องซักผ้า เครื่องอบผ้า สำหรับอำนวยความสะดวกให้กับทหารประจำเรือ ห้องเย็นสำหรับเก็บอาหารได้นานวัน มีระบบปรับอากาศ เพื่อรักษาอุณหภูมิของอุปกรณ์เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ และอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ทหารประจำเรือตามห้องต่าง ๆ อีกด้วย อุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งเครื่องจักร เครื่องไฟฟ้า และอาวุธเป็นระบบควบคุมโดยอัตโนมัติ บริษัทหูตง ชิพบิลดิ้ง ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นผู้สร้าง ปล่อยลงน้ำเมื่อ 27 สิงหาคม 2534

1. ข้อมูลจำเพาะเรือหลวงสายบุรี

- ประเภทเรือฟริเกต แบบ 053 TH
- ความยาวตลอดลำ 103 เมตร
- ความยาวที่แนวน้ำ 98 เมตร
- ความกว้างสูงสุด 11.33 เมตร
- ความกว้างที่แนวน้ำ 10.07 เมตร
- กินน้ำลึก 3.38 เมตร
- ระวางขับน้ำเต็มที่ 1,924 เมตร
- กำลังพลทั้งสิ้น 250 คน

ระบบอาวุธ

- อาวุธปล่อยนำวิถีพื้นสู่พื้น
- ปืน 100 มม.
- ปืน 37 มม.
- ขรวดปราบเรือดำน้ำ
- เครื่องยิงแถบสะท้อนเรดาร์

ระบบขับเคลื่อน

- CODAD เครื่องจักรใหญ่ดีเซล MTU 30 V 1163 TB 83 จำนวน 4 เครื่อง

- กำลังขับเครื่องละ 6,000 กิโลวัตต์ 2 เพลาใบจักร ควบคุมด้วยระบบปรับพิทช์ใบจักร ความเร็วสูงสุดไม่ต่ำกว่า 30 นอต
- รัศมีทำการ 3,500 ไมล์เมื่อใช้ความเร็ว 18 นอต

2.หน้าที่และงานในความรับผิดชอบ

การแบ่งส่วนราชการ แบ่งออกเป็น 5 แผนก คือ

1. แผนกเดินเรือ
2. แผนกยุทธการและสื่อสาร
3. แผนกอาวุธและการเรือ
4. แผนกช่างกล
5. แผนกพลาธิการ

เรือบางลำอาจมีแผนกต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือแตกต่างไปจากที่กล่าวแล้ว ได้ตามความจำเป็น เช่น แผนกไฟฟ้าอาวุธ แผนกซ่อม หรือแผนกแพทย์ เป็นต้น

แผนกหนึ่ง ๆ ให้มีหัวหน้าแผนกเป็นผู้บังคับบัญชา ดังนี้

แผนกเดินเรือ มีต้นหน เป็นหัวหน้าแผนก

แผนกยุทธการและสื่อสาร มี นายทหารยุทธการ เป็นหัวหน้าแผนก

แผนกอาวุธและการเรือ มี นายทหารการอาวุธ เป็นหัวหน้าแผนก

แผนกช่างกล มีต้นกล เป็นหัวหน้าแผนก

แผนกพลาธิการ มีนายทหารพลาธิการเป็นหัวหน้าแผนก

โดยให้ดูแลรักษาความสะอาด ทาสี และการซ่อมบำรุงตามแผนอุปกรณ์ต่างๆในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย โดยสรุปจะแบ่งงานได้เป็น 2 กลุ่มของประจำพรรคนาวินและพรรคกลิน

โดยพรรคนาวินจะได้แก่กำลังพลในแผนกเดินเรือ ยุทธการและสื่อสาร อาวุธและการเรือ และพลาธิการ งานโดยรวมจะเป็นงาน เคาะสนิม ทาสี และบำรุงรักษาอุปกรณ์ในพื้นที่รับผิดชอบ เช่น ปืนหัว ปืนท้าย อุปกรณ์ทำครัว ผ้าใบท้ายเรือ ความสะอาดภายในเรือ ที่พัก ห้องน้ำ เป็นต้น ซึ่งงานเหล่านี้จะก่อให้เกิดโรคจากการทำงานได้แก่ โรคปอดจากการสูดดมฝุ่น ฉนวนกันความร้อนตามห้อง ฝุ่นสนิมที่ปั่นจากแผ่นเหล็กตัวเรือ สารระเหย ทินเนอร์ น้ำมันสน น้ำมันล้างปืน ผงดินปืน ประสาทหูเสื่อมจากการยิงปืน

สำหรับพรรคกลินจะปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมทำและบำรุงรักษาเครื่องกล เครื่องต้นกำลังขับ มอเตอร์ต่าง ๆ และพลังงานไฟฟ้าตลอดจนความเป็นอยู่ เช่น ห้องน้ำ เครื่องผลิตน้ำจืด

น้ำมันเชื้อเพลิง การปรับอากาศและระบายอากาศ ดังนั้นโรคที่เกิดจากการทำงานจะเป็นโรคเกิดจากสภาพแวดล้อมในการทำงานได้แก่ ความร้อน เสียง แสง มลพิษทางอากาศ และอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือหนัก สารเคมี เช่นโรคมะเร็งปอดสำหรับผู้ทีปฏิบัติงานในห้องเครื่อง ถังน้ำมัน หัวแตก ตกจากที่สูง เกิดบาดแผลฉีกขาด ร่างกายได้รับการกระทบกระแทกอย่างรุนแรงจากเครื่องมือ พิการจากการใช้เครื่องมือกล ประสาทหูเสื่อมจากการทำงานในที่มีเสียงดังเกินเกณฑ์

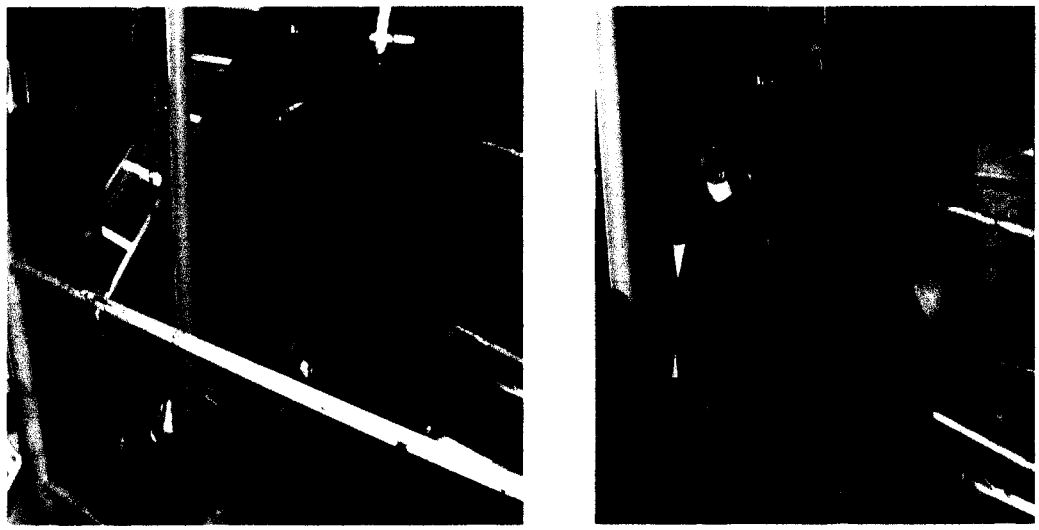
3. ผลการตรวจวัดและประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงาน

จากผลการตรวจวัดและประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานของคณะกองเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารเรือ โดยใช้หลักการเดินผ่านสำรวจ (Walkthrough survey) เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่เป็นสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรือหลวง รวมถึงการค้นหาผู้ปฏิบัติงานที่เป็นกลุ่มเสี่ยงด้วย โดยใช้การสังเกต การสอบถามจากผู้บังคับบัญชา จากผู้ปฏิบัติงาน และใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ทำการตรวจวัดค่าต่างๆตามความเสี่ยงที่สำรวจไว้ และนำผลที่วัดได้มาประเมินกับค่ามาตรฐาน เพื่อประเมินความเสี่ยงของกำลังพลต่อการปฏิบัติงานในพื้นที่นั้นๆว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

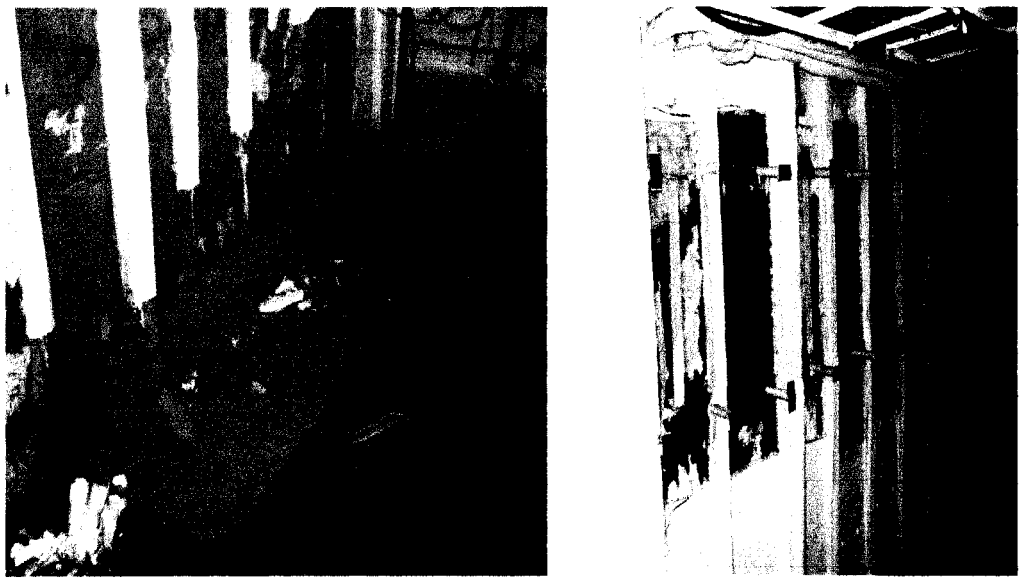
ภาพแสดงสภาพแวดล้อมในการทำงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร ในห้องเครื่องจักรเรือ งานซ่อมบำรุงและกิจกรรมต่าง ๆภายในเรือ

รูปที่ 11 แสดงสภาพแวดล้อมในการทำงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร

รูปที่ 12 แสดงการขัดใบจักรขณะเรือเข้าอู่แห้ง



รูปที่ 13 แสดงการซ่อมทำเครื่องจักรในห้องเครื่องจักรใหญ่



รูปที่ 14 แสดงสภาะแวดล้อมขณะซ่อมทำและปะผุผนังตัวเรือ

รูปที่ 15 แสดงการตรวจวัดเสียงปืนต่อสู่อากาศยาน บนเรือหลวงสายบุรี ขณะทำการฝึกร่วม

จากการสำรวจและค้นหาความเสี่ยงในการปฏิบัติงานในเรือหลวงพบว่า เรือหลวงต่างๆ ในกองทัพ-เรือมีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่คล้ายๆกันคือค่อนข้างจำกัดด้วยพื้นที่ดังรูปภาพที่13 แสดงการซ่อมทำในห้องเครื่องประกอบกับกำลังพลส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญต่อการป้องกันสุขภาพตนเองขณะปฏิบัติงานเช่นไม่สวมถุงมือ แว่นตาขณะทำงานดังรูปภาพที่ 11 และ 12 ส่วนในรูปภาพที่ 14 แสดงให้เห็นถึงอันตรายจากก๊าซและควันที่เกิดจากการทำงานซึ่งผู้ปฏิบัติงานไม่เห็นซึ่งพิษภัยจึงไม่ได้ป้องกันตนเองและเมื่อวันที่ 10 ต.ค. พ.ศ. 2551คณะกองเวชกรรมป้องกัน กรม

แพทย์ทหารเรือได้มาทำการตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรือหลวง(รูปภาพที่ 15) โดยข้อมูลที่ได้จากการสอบถามหรือสัมภาษณ์และตรวจวัดพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่องานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของเรือหลวงต่างๆ คือ เสียง การระบายอากาศ ความร้อน สารเคมี และท่าทางการทำงาน โดยมีกำลังพลที่เกี่ยวข้องคือ กำลังพลที่ปฏิบัติงานในห้องเครื่อง กำลังพลที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนหรืออาวุธต่างๆ กำลังพลที่เกี่ยวข้องกับการทาสี เคาะสนิมเรือ และกำลังพลที่ทำงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4. แสดงปัจจัยเสี่ยงที่พบใน เรือหลวงสายบุรี

เรือหลวง	ปัจจัยเสี่ยง/ปัญหาที่พบ					
	เสียงดัง	ความร้อน	การระบายอากาศ	แสงสว่าง	สารเคมี/วัตถุไวไฟ	ท่าทางในการทำงาน
สายบุรี	☑	☑	☑	☑	☑	☑

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรือหลวงสายบุรี

กิจกรรม	จำนวน (ตัวอย่าง)	ผลการประเมิน	
		เป็นตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด	ไม่เป็นตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
ความเข้มของแสง	63	43	20
ความเข้มของเสียง	24	11	13
ดัชนีความเค้นแห่งความร้อน	17	14	3
การระบายอากาศ	32	26	4

จากตารางที่ 4 และที่ 5 จะเห็นได้ว่าปัจจัยเสี่ยงที่พบในเรือหลวงสายบุรี จะมีครบทุกอย่างทั้งสภาวะของเสียง การระบายอากาศ ความร้อน สารเคมี และท่าทางการทำงานโดยเฉพาะความเข้มของเสียงและความเข้มของแสงที่เกินค่ามาตรฐานเกือบ 50% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยงในตารางที่ 6 ที่แสดงถึงปัญหาการได้ยินและการมองเห็นของกำลังพลจึงควรปรับปรุงแก้ไขสภาวะแวดล้อมนี้ใน โอกาสแรกเพื่อจะได้เป็นผลดีต่อสุขภาพของกำลังพลในการปฏิบัติงานต่อไป

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยงของ เรือหลวงสายบุรี

เรือหลวง	จำนวน(คน)	ผลการตรวจที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน			
		สมรรถภาพปอด	สมรรถภาพการได้ยิน	สมรรถภาพการมองเห็น	ดัชนีมวลกาย (BMI)
สายบุรี	32	4	3	1	11

วิเคราะห์ผลการตรวจวัดและประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

1. ระดับความเข้มของเสียงที่วัดได้ในห้องเครื่องจักรใหญ่ ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และห้องเครื่องจักรใหญ่ท้ายเรือ ขณะเรือเดินจะมีค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ระหว่าง 100 – 110 เดซิเบล (เอ) ซึ่งตามหลักการอนุรักษ์การได้ยินจะเริ่มควบคุมเสียงที่เริ่มดังตั้งแต่ 85 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป ดังนั้น ระดับความเข้มของเสียงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดเป็นมาตรการในการควบคุมและป้องกันเสียงให้กับกำลังพลในบริเวณนั้น หรือผู้ที่เข้าไปปฏิบัติหน้าที่ในบริเวณนั้น ซึ่งตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 กำหนดให้ที่ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ที่ 100 เดซิเบล (เอ) กำหนดการทำงานที่ได้รับเสียง ไม่เกิน 2 ชั่วโมง และที่ 110 เดซิเบล (เอ) กำหนดการทำงานที่ได้รับเสียง ไม่เกิน 1/2 ชั่วโมง ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าระดับเสียงที่ดังมากขึ้น ระยะเวลาในการสัมผัสจะน้อยลง

2. ระดับความเข้มของเสียงที่วัดได้จากการยิงปืนขนาดต่างๆ ปืน M16 มีระดับเสียง 122.6 เดซิเบล (เอ), ปืน 12.7 mm. มีระดับเสียง 131.6 เดซิเบล (เอ), ปืน 37 mm. มีระดับเสียง 135 เดซิเบล (เอ) และ ปืน 100 mm.(ที่ระยะห่าง 7-10 m.) มีระดับเสียง 127 เดซิเบล (เอ) เสียงดังจากการยิงปืนเป็นเสียงที่เป็นอันตรายต่อการได้ยินค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นเสียงกระแทก มีระดับความเข้มของเสียงที่สูงและดังในช่วงระเวลาสั้นมาก สามารถทำลายเยื่อแก้วหูได้ ซึ่งตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 กำหนดห้ามมิให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานในที่ที่มีระดับเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก (Impact or Impulse Noise) เกิน 140 เดซิเบล (เอ)

3. การตรวจวัดระดับความร้อนในห้องเครื่องจักรใหญ่ของเรือหลวงสายบุรีพบว่า ที่ขณะเรือเดินมีระดับความร้อนค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 31 – 36 องศาเซลเซียส และที่ขณะเรือจอดเทียบท่าหรือเดินเครื่องเบาจะมีระดับความร้อนค่าเฉลี่ยอุณหภูมิไม่เกิน 30.5 องศาเซลเซียส ซึ่งตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและ

สภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 กำหนดให้ถ้าการทำงานในบริเวณนั้นเป็นงานเบา (การเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง) มาตรฐานระดับความร้อนค่าเฉลี่ยอุณหภูมิไม่เกิน 34 องศาเซลเซียส ถ้าการทำงานในบริเวณนั้นเป็นงานปานกลาง (การเผาผลาญอาหารในร่างกายอยู่ในช่วง 200 - 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง) มาตรฐานระดับความร้อนค่าเฉลี่ยอุณหภูมิไม่เกิน 32 องศาเซลเซียส และถ้าการทำงานในบริเวณนั้นเป็นงานหนัก (การเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง) มาตรฐานระดับความร้อนค่าเฉลี่ยอุณหภูมิไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส ในกรณีที่ระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนด ข้างต้น จะต้องมีการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงาน และถ้ายังควบคุมไม่ได้ กำลังพลที่ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่นี้จะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากความร้อนเสมอ และเมื่อเปรียบเทียบกับกำลังพลที่ทำงานในห้องเครื่องจักร ซึ่งบางครั้งเป็นงานปานกลาง บางครั้งเป็นงานหนัก ดังนั้น ควรมีการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันความร้อนให้กับกำลังพลอย่างเพียงพอ

4. การระบายอากาศมีปัญหาที่ควรแก้ไข โดยในขณะที่เรือจอดเทียบท่า บางพื้นที่ในที่ระดับต่ำกว่าระดับน้ำมีการหมุนเวียนอากาศได้น้อย และมีอากาศเบาบาง ดังนั้น เมื่อจำเป็นต้องมีการลงไปปฏิบัติภารกิจในพื้นที่ดังกล่าวจะต้องมีการเติมอากาศและทำให้อากาศมีการหมุนเวียนบ้าง ขณะเรือเดิน การระบายอากาศไม่พบปัญหา แต่มีไอน้ำมันรั่วเข้ามาในระบบ

1.5 ความเข้มของแสงสว่างในเรือหลวงมีปริมาณที่ไม่เพียงพอเป็นบางจุด แต่ควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ควรมีการทำความสะอาดหลอดไฟฟ้าและซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ เพื่อให้แสงมีความเข้มที่เพียงพอเสมอ

4. การตรวจวัดและประเมินสุขภาพกำลังพลกลุ่มเสี่ยง

4.1 กำลังพลที่มีความผิดปกติต่อการได้ยิน

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนกำลังพลที่มีความผิดปกติต่อการได้ยิน

สังกัด	แผนก	อายุงาน (ปี)	สมรรถภาพการได้ยิน
ร.ล.สายบุรี	อาวุธ	20	ผิดปกติ 4000
	ช่างกล	27	ผิดปกติ 4000
	ช่างกล	20	ผิดปกติแก้วหูทะลุ

กำลังพลที่มีความผิดปกติต่อการได้ยินโดยการตรวจ Audiogram จำนวน 15 คน จาก 89 คน คิดเป็น 16.8 % ของกำลังพลที่เข้ารับการตรวจ และจากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่าความผิดปกติต่อการ

ได้ยินจะมีความสัมพันธ์กับลักษณะงานที่ต้องอยู่กับสภาวะที่มีเสียงดัง เช่น การบิน อาวุธ และช่างกลในห้องเครื่องจักร โดยมีอายุงานค่อนข้างมากตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป

4.2 กำลังพลที่มีความผิดปกติจากการมองเห็น

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนกำลังพลที่มีความผิดปกติจากการมองเห็น

สังกัด	แผนก	อายุงาน (ปี)	การมองเห็น
ร.ล.สายบุรี	ช่างกล	20	ผิดปกติ
	อาวุธ	8	ผิดปกติ
	บริหาร	6	ผิดปกติ
	พลาธิการ	30	ผิดปกติ

กำลังพลที่มีความผิดปกติต่อการมองเห็น จำนวน 17 คน จาก 57 คน คิดเป็น 29.8 % ของกำลังพลที่เข้ารับการตรวจ จากตารางที่ 8 สรุปได้ว่าความผิดปกติจากการมองเห็นมีความสัมพันธ์กับงานด้านธุรการที่ต้องใช้สายตาและอายุงานมากโดยเฉพาะแผนกอาวุธและบริหารที่มีอายุงานน้อยกว่าแต่มีความผิดปกติในระดับเดียวกับอายุงานมากเท่าแผนกช่างกลและพลาธิการ

4.3 กำลังพลที่มีความผิดปกติของปอด

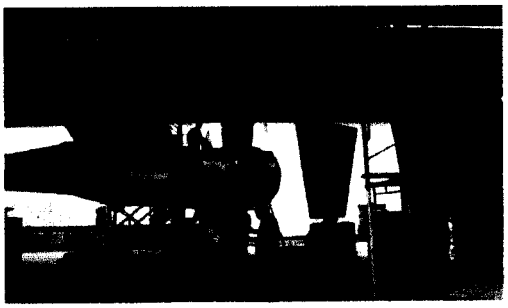
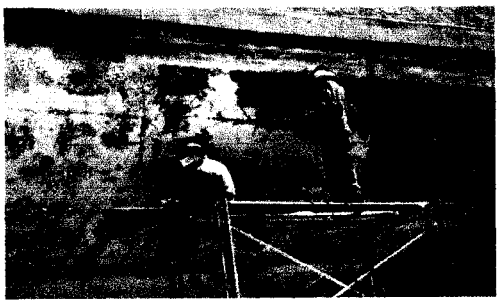
ตารางที่ 9 แสดงจำนวนกำลังพลที่มีความผิดปกติของปอด

สังกัด	แผนก	อายุงาน (ปี)	สมรรถภาพปอด
ร.ล.สายบุรี	ช่างกล	2	mild
	สื่อสาร	1	mild
	อาวุธ	1	mild
	เดินเรือ	1	mild

จากผลการตรวจความผิดปกติของปอด ตารางที่ 9 พบว่ากำลังพลที่มีความผิดปกติของปอดจำนวน 14 คน จาก 93 คน คิดเป็น 15.1 % ของกำลังพลที่เข้ารับการตรวจ มีความสัมพันธ์กับงานช่างกลซึ่งต้องอยู่กับไอน้ำมันในห้องเครื่องจักร และน่าจะมีความรุนแรงเนื่องจากเกิดกับกำลังพลที่มีอายุงานค่อนข้างน้อย

บทที่ 4
การป้องกันและควบคุม
อันตรายจากการปฏิบัติงานบนเรือหลวงสายบุรี

จากผลการตรวจสภาพปัญหาอาชีวะอนามัยและความปลอดภัยในเรือหลวงสายบุรีพบว่า พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่องานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของเรือหลวงต่างๆ คือ เสียง การระบายอากาศ ความร้อน สารเคมี และท่าทางการทำงาน โดยมีกำลังพลที่เกี่ยวข้องคือ กำลังพลที่ปฏิบัติงานในห้องเครื่อง กำลังพลที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนหรืออาวุธต่างๆ กำลังพลที่เกี่ยวข้องกับการทาสี เคาะสนิมเรือ และกำลังพลที่ทำงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงประกอบกับการปฏิบัติงานของกำลังพลภายในเรือหลวงสายบุรีส่วนใหญ่ยังขาดความเอาใจใส่ต่อความปลอดภัยดังรูปภาพที่ 16 ที่แสดงการทำสีตัวเรือขณะเรือเข้าอู่แห้งโดยการปราศการป้องกันอันตรายที่เหมาะสมจนเกิดอุบัติเหตุหรือโรคจากการทำงานขึ้นกับตนเอง รวมถึงทำให้ทรัพย์สินเกิดความเสียหาย ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่นั้นมาจากการขาดความรู้และความเข้าใจในงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และกองทัพเรือเองก็ยังไม่มีแนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยในเรือหลวง

รูปที่ 16 แสดงการปฏิบัติงานขณะเรือเข้าอู่เพื่อทำตัวเรือใต้แนวน้ำ

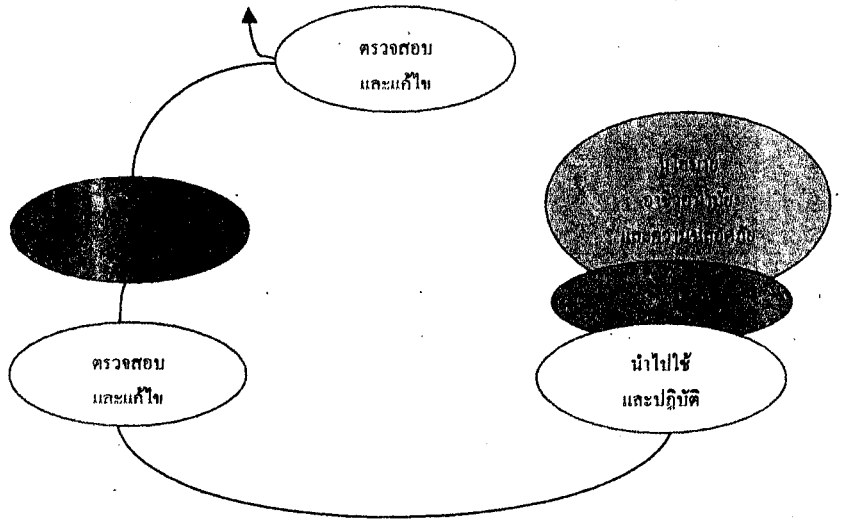
สำหรับแนวทางการจะปรับปรุงโดลงสร้างการติดตั้งอุปกรณ์หรือติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการทำงานนั้นเป็นเรื่องยากในทางปฏิบัติเนื่องจากจำกัดด้วยพื้นที่และกฎระเบียบว่าด้วยเรื่องการดัดแปลงตัวเรือซึ่งต้องเสนอแผนงานตามสายงานจนกว่ากองทัพเรือจะอนุมัติและมีความเป็นไปได้ว่าจะไม่ได้รับการอนุมัติเนื่องจากการคงสภาพเรือให้พร้อมรบมีความสำคัญมากกว่า

ดังนั้น การนำระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยเข้ามาใช้งานภายในเรือร่วมกับการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือหลวงสายบุรี และการใช้อุปกรณ์ป้องกัน

ส่วนบุคคล จึงเป็นกระบวนการที่จะนำมาซึ่งความสำเร็จในการสร้างระบบความปลอดภัย และดำรงไว้ซึ่งความปลอดภัยได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

1.ระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

ด้วยการนำเอาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย OHSAS 18001 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพ แวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.๒๕๔๙ ของกระทรวงแรงงาน รวมถึงโครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา (Navy Occupational Safety and Health (NAVOHS) Program Manual) มาประกอบการวิเคราะห์ร่วมกับการจัดการความปลอดภัย (Safety Management) ซึ่งโครงสร้างสายการบังคับบัญชาในเรือหลวงและปัญหาการเกิดอุบัติเหตุหรือโรคจากการทำงาน รวมทั้งความเสียหายของทรัพย์สิน จะเป็นข้อมูลเพื่อการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบหาแนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยในเรือหลวงที่เหมาะสมต่อไป โดยมีรายละเอียดของแนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 17 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย OHSAS 18001

1. นโยบายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรต้องกำหนดนโยบาย โดยจัดทำเป็นเอกสารพร้อมลงนาม เพื่อแสดงเจตจำนงในการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการให้ข้อคิดเห็นและปฏิบัติตามนโยบาย

2. การวางแผน

- องค์กรต้องจัดทำและปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ ได้แก่ การประเมินความเสี่ยง กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ รวมถึงการเตรียมการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3. การนำไปใช้และการปฏิบัติ

- การกำหนดโครงสร้างและความรับผิดชอบ การฝึกอบรม การสร้างจิตสำนึกและความรู้ความสามารถ การสื่อสาร เอกสารและการควบคุมเอกสารในระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การจัดซื้อและการจัดจ้าง การควบคุมการปฏิบัติ การเตรียมความพร้อมสำหรับภาวะฉุกเฉิน และการเตือนอันตราย

4. การตรวจสอบและแก้ไข

- การติดตามตรวจสอบและการวัดผลการปฏิบัติ การจัดทำและการปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานในการตรวจประเมินระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยตามช่วงเวลาที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ การแก้ไขและการป้องกัน การจัดทำและการเก็บบันทึก

5. การทบทวนการจัดการ

- ทบทวนระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้แน่ใจว่าระบบการจัดการยังมีความเหมาะสม ความเพียงพอ มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ดำเนินการพัฒนา และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 สาระสำคัญประกอบด้วย

หมวดที่ 1 บททั่วไป

หมวดที่ 2 คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบกิจการ

หมวดที่ 3 หน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบกิจการ

หมวดที่ 4 การแจ้ง การส่งเอกสาร และการเก็บเอกสารหลักฐาน

สาระสำคัญของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

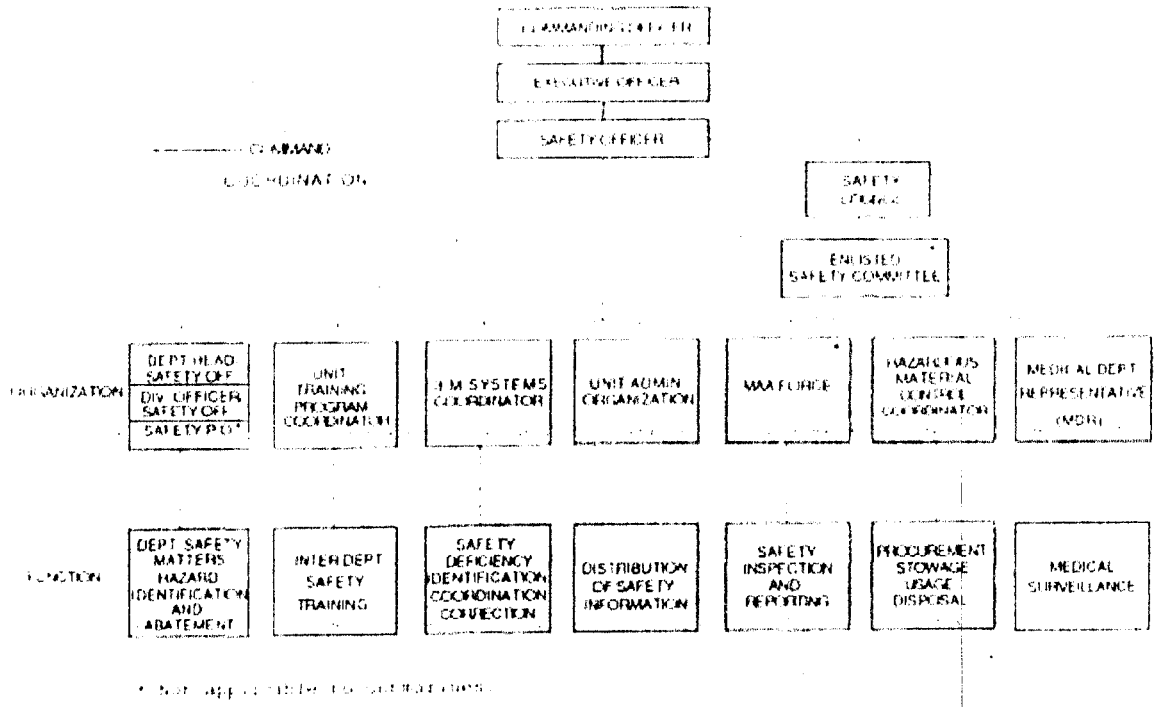
- ให้นายจ้างจัดให้มีข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานไว้ในสถานประกอบกิจการ

- ให้นายจ้างแต่งตั้งให้ลูกจ้างปฏิบัติหน้าที่เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน ระดับบริหาร ระดับเทคนิค ระดับเทคนิคขั้นสูง และระดับวิชาชีพ

- ให้นายจ้างที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป ต้องจัดให้มีคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบกิจการ ซึ่งประกอบด้วย กรรมการผู้แทนนายจ้างระดับบริหารหรือระดับบังคับบัญชา กรรมการผู้แทนลูกจ้าง และกรรมการและเลขานุการ

โครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา (Navy Occupational Safety and Health (NAVOHS) Program Manual) กองทัพเรือสหรัฐอเมริกามีนโยบายที่จะเพิ่มความพร้อม ด้านยุทธการและการปฏิบัติตามภารกิจ ด้วยการจัดตั้งโครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ เพื่อลดการบาดเจ็บ การเจ็บป่วย หรือการเสียชีวิตจากการปฏิบัติงาน รวมทั้งความเสียหายด้านองค์วัตถุ และเพื่อสร้างสถานที่ปฏิบัติงานที่ปลอดภัยสำหรับกำลังพล และได้กำหนดโครงสร้างความปลอดภัยภายในเรือ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ

1. การจัดองค์กรความปลอดภัยภายในเรือ ตามโครงสร้างดังนี้



รูปที่ 18 ผังแสดงการจัดองค์กรความปลอดภัยภายในเรือของ ทร.สหรัฐอเมริกา

2. การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยภายในเรือ ประกอบด้วย

- Safety Officer
- Department Head/Safety Officer
- Division Officer/ Safety Officer
- Division Safety Petty Officer

จากโครงสร้างสายการบังคับบัญชาและปัญหาการเกิดอุบัติเหตุหรือโรคจากการทำงาน รวมทั้งความเสียหายของทรัพย์สินที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของกำลังพลในเรือหลวง เมื่อนำเอาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงโครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกามาประกอบการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบ แล้วนำขั้นตอนในการจัดการความปลอดภัย (Key element of successful health and safety management) มากำหนดเป็นกรอบ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์แนวทางในการบริหารจัดการความปลอดภัยในเรือหลวง โดยมีรายละเอียดดังนี้

Step 1: Set your policy

ผู้บังคับการเรือกำหนดนโยบายโดยจัดทำเป็นเอกสารพร้อมลงนาม เพื่อแสดงเจตจำนงในการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยประกาศให้ข้าราชการภายในเรือทราบโดยทั่วกัน ซึ่งนโยบายดังกล่าวนี้จะถูกนำมาใช้ในการวางระบบและกำหนดกรอบการจัดการงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยภายในเรือ โดยมีแนวทางของนโยบาย ดังนี้

1. เป็นนโยบายสำคัญ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างเสริมประสิทธิภาพและปรับปรุงคุณภาพของการปฏิบัติงานภายในเรือให้สูงยิ่งขึ้น

2. เป็นการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยภายในเรือ เพื่อลดการบาดเจ็บ การเจ็บป่วย หรือการเสียชีวิตจากการปฏิบัติงาน รวมทั้งความเสียหายด้านองค์วัตถุ และเพื่อสร้างสถานที่ปฏิบัติงานที่ปลอดภัยสำหรับกำลังพล

3. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยภายในเรือมีความเกี่ยวข้องกับกำลังพลประจำเรือทุกนาย โดยการจัดองค์กรความปลอดภัยภายในเรือ จะเป็นไปตามสายการบังคับบัญชาภายเรือ

4. สนับสนุนและส่งเสริมให้กำลังพล มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในความสำคัญของความปลอดภัยภายในเรือ และนำมาปรับใช้ในการปฏิบัติงาน อย่างจริงจัง และต่อเนื่องเสมือนเป็นภารกิจประจำ

5. จัดให้มีการประเมินผลการดำเนินการ และทบทวนการจัดการ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

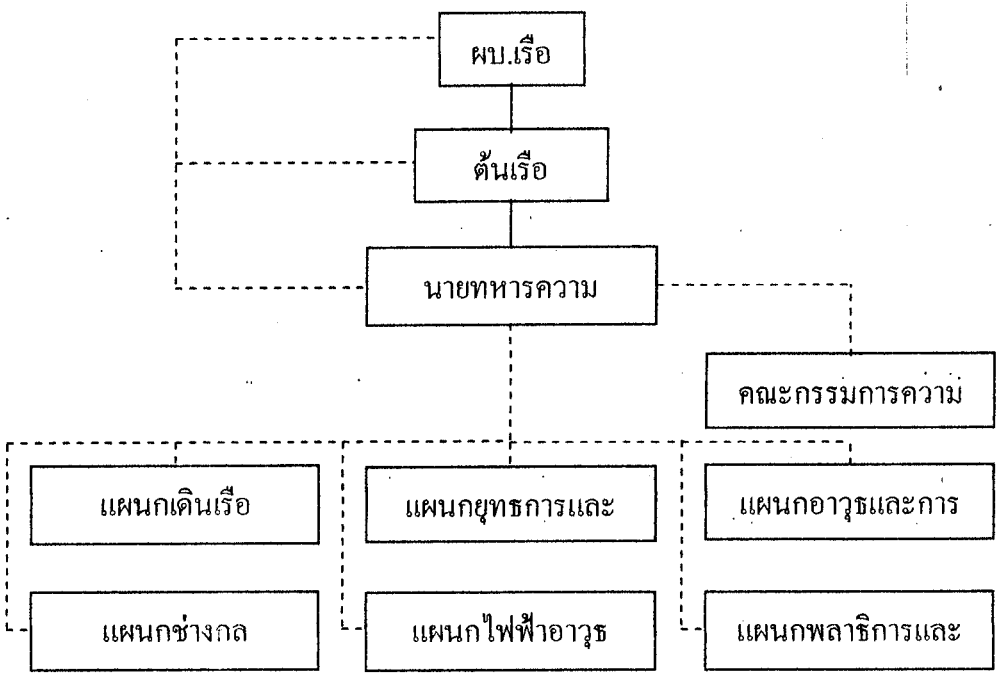
Step 2: Organize yourself

1. โครงสร้างและความรับผิดชอบ

โครงสร้างสายการบังคับบัญชาภายในเรือหลวงนั้น ผู้บังคับการเรือจะเป็นผู้บริหารสูงสุดมีหน้าที่รับผิดชอบดูแลกิจการทั้งปวงภายในเรือ โดยมีต้นเรือทำหน้าที่ช่วยเหลือดูแลต่อจากผู้บังคับ

การเรืออีกชั้น และมีแผนกต่างๆ ทำหน้าที่ในการดำเนินงานในส่วนที่รับผิดชอบ นอกจากสายการบังคับบัญชาตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ก็ยังมีการจัดสายการบังคับบัญชาในงานการป้องกันความเสียหายภายในเรือหลวง ซึ่งถือเป็นงานสำคัญที่กำลังพลทุกนายที่อยู่ในเรือ จะต้องรู้และจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้อง เพราะเมื่อเกิดความเสียหายขึ้นมาแล้ว ทุกคนที่อยู่ในเรือจะมีส่วนช่วยเหลือ เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งตัวเรือ พร้อมทั้งส่วนต่างๆ ภายในเรือ จึงทำให้เห็นได้ว่าเมื่อเกิดความเสียหายขึ้นภายในเรือสายการบังคับบัญชาภายในเรือหลวงตามปกติจะถูกเปลี่ยนเป็นสายการบังคับบัญชาในงานการป้องกันความเสียหายภายในเรือหลวงทันที เช่น เดียวกันกับงานด้านความปลอดภัยภายในเรือซึ่งก็เป็นงานที่มีความเกี่ยวข้องกับกำลังพลประจำเรือทุกนาย ดังนั้น การจัดองค์กรความปลอดภัยภายในเรือ จึงจะเป็นไปตามสายการบังคับบัญชาภายในเรือ

การจัดองค์กรความปลอดภัยภายในเรือหลวง



สายการบังคับบัญชา ————————

สายการประสานงาน ----------

รูปที่ 19 แสดงผังการจัดองค์กรความปลอดภัยภายในเรือหลวง

การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยภายในเรือ

1. ผู้บังคับการเรือ (Commanding Officer) ความรับผิดชอบของผู้บังคับการเรือ มีดังนี้

- กำกับดูแลการนำระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยภายในเรือไปปฏิบัติให้เป็นรูปธรรม

- แต่งตั้งนายทหารความปลอดภัยของเรือ

- ควบคุมให้เรือได้รับการตรวจสุขาภิบาลและมีการจัดเก็บรายงานผลการตรวจ รวมทั้งเก็บรวมรวมรายงานและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ประสานกับหน่วยงานสนับสนุนด้านอาชีวอนามัยจากกรมแพทย์ทหารเรือ

- จัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือภายในหน่วย

2. ต้นเรือ (Excusive Officer) เป็น Safety Management Officer รับผิดชอบการบริหารจัดการความปลอดภัยภายในเรือ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- กำกับ ดูแล กำลังพลที่ปฏิบัติหน้าที่ด้านความปลอดภัยในทุกระดับซึ่งอยู่ในบังคับบัญชา

- เสนอแผนงานโครงการด้านความปลอดภัยในการทำงานต่อผู้บังคับการเรือ

- ส่งเสริม สนับสนุน และติดตามการดำเนินงานเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานให้เป็นไปตามแผนงานโครงการ เพื่อให้มีการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เหมาะสมกับเรือ

- กำกับ ดูแล และติดตามให้มีการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อความปลอดภัยของข้าราชการตามที่ได้รับรายงาน หรือตามข้อเสนอแนะของกำลังพลที่ปฏิบัติหน้าที่ด้านความปลอดภัย หรือคณะกรรมการความปลอดภัยของเรือ

3. ต้นกล (Chief Engineer) เป็น Safety Officer มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ให้คำปรึกษาต่อผู้บังคับการเรือในเรื่องเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ

- อำนวยการการปฏิบัติเกี่ยวกับงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ

- รับผิดชอบการขอรับการสนับสนุนเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและ ความปลอดภัย เช่น การขอรับการสนับสนุนการตรวจสุขาภิบาล

- ร่วมเป็นกรรมการในคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุต่างๆ

- ตรวจสอบการรายงานอุบัติเหตุต่างๆ ให้เป็นไปตามระเบียบ

- ติดตามการตรวจสอบความปลอดภัยในเรือประจำปี

- จัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานภายในเรือ

- ทำหน้าที่เลขานุการคณะกรรมการความปลอดภัยของเรือ

- ประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการทำงานภายในเรือ

- วิเคราะห์แผนงานโครงการ รวมทั้งข้อเสนอแนะของแผนกต่างๆ และเสนอแนะมาตรการความปลอดภัยในการทำงานต่อ ผบ.เรือ

- ตรวจประเมินการปฏิบัติงานของเรือให้เป็นไปตามแผนงาน โครงการ หรือมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน

- แนะนำกำลังพลภายในเรือเพื่อให้การปฏิบัติงานปลอดจากเหตุอันจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงาน

- เสนอแนะต่อผู้บังคับการเรือ เพื่อให้มีการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เหมาะสมกับเรือ และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

- ตรวจสอบหาสาเหตุ และวิเคราะห์การประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องจากการทำงาน และรายงานผล รวมทั้งเสนอแนะต่อผู้บังคับการเรือ เพื่อป้องกันการเกิดเหตุโดยไม่ชักช้า

- รวบรวมสถิติ วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงาน และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องจากการทำงานของกำลังพลภายในเรือ

4. หัวหน้าแผนก (Department Head) หรือผู้แทน เป็น Dept. Head/Safety Officer มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบพื้นที่ในความรับผิดชอบว่าไม่มีอันตรายต่อการปฏิบัติงานและเป็นไปตามมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ

- ฝึกอบรมกำลังพลในแผนกเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง รวมทั้งจัดหาเครื่องป้องกันอันตรายต่างๆ สำหรับการปฏิบัติงาน

- ดูแลนำการปฏิบัติด้านความปลอดภัยไปใช้กับการปฏิบัติทุกเรื่อง (การปฏิบัติงาน การเดินทาง การสันทนาการ กิจกรรมนอกเวลางาน)

- กำกับ ดูแลให้กำลังพลในแผนกปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย

- กำกับ ดูแลการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกำลังพลในแผนกเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

- วิเคราะห์งานในแผนกเพื่อค้นหาความเสี่ยงหรืออันตรายเบื้องต้น โดยอาจร่วมดำเนินการกับ Div. Officer/Safety Officer และ Div. Safety Petty Officer

- รายงานการประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องจากการทำงานของกำลังพลในแผนกให้กับนายทหารความปลอดภัย

- ตรวจสอบหาสาเหตุการประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องจากการทำงานของกำลังพลในแผนกร่วมกับ Safety Officer และรายงานผล รวมทั้งเสนอแนะ แนวทางการแก้ปัญหาต่อผู้บังคับการเรือโดยไม่ชักช้า

5. หัวหน้าส่วน (Division Officer) เป็น Div. Officer/Safety Officer มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบพื้นที่ในความรับผิดชอบว่าไม่มีอันตรายต่อการปฏิบัติงานและเป็นไปตามมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ รวมถึงตรวจสอบสภาพการทำงาน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยก่อนลงมือปฏิบัติงานประจำวัน

- ฝึกอบรมกำลังพลในแผนกเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง รวมทั้งเก็บรักษา และแจกจ่ายอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้กับกำลังพลในแผนก

- ควบคุมให้กำลังพลในแผนกปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย

- ควบคุมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกำลังพลในแผนก

- วิเคราะห์งานเพื่อบ่งชี้อันตราย รวมทั้งกำหนดมาตรการป้องกันและขั้นตอนการทำงานอย่างปลอดภัย ร่วมกับ Div. Safety Petty Officer

6. พันจ่า (Chief Petty Officer) เป็น Div. Safety Petty Officer มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงานและรายงานสิ่งที่อาจทำให้เกิดอันตราย

- แนะนำหัวหน้าแผนกเกี่ยวกับสถานะด้านความปลอดภัยในแผนก

- แจ้งความต้องการการฝึกอบรมกำลังพลในแผนกด้านความปลอดภัยให้หัวหน้าแผนกทราบ

- ตรวจตราการปฏิบัติงานของข้าราชการในแผนกให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย

- ตรวจตราการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลของกำลังพลในแผนก

- วิเคราะห์งานเพื่อบ่งชี้อันตราย รวมทั้งกำหนดมาตรการป้องกันและขั้นตอนการทำงานอย่างปลอดภัย ร่วมกับ Div. Officer/Safety Officer

7. กำลังพลภายในเรือ (Petty Officer and Sailor) มีหน้าที่ดังนี้

- ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยและใช้เครื่องมือป้องกันที่เหมาะสม

- รายงานขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่ปลอดภัยหรืออาจเป็นอันตรายตามสายงานหรือรายงานให้กับนายทหารความปลอดภัย

- รายงานการบาดเจ็บ การเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน และความเสียหายของอุปกรณ์เนื่องจากอุบัติเหตุตามสายงาน

8. คณะกรรมการความปลอดภัยภายในเรือ (Safety Council)

คณะกรรมการความปลอดภัยภายในเรือ ประกอบด้วย ผู้บังคับการเรือหรือต้นเรือ (ทำหน้าที่ประธานคณะกรรมการฯ) นายทหารความปลอดภัย (เลขานุการฯ) หัวหน้าแผนกหรือผู้แทนและผู้แทนนายทหารประทวนระดับพันจ่าในแต่ละแผนก (กรรมการ) และพันจ่าพยาบาล (ผู้ช่วยเลขานุการฯ) โดยคณะกรรมการมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

- พิจารณานโยบายและแผนงานด้านความปลอดภัยในการทำงาน รวมทั้งความปลอดภัยนอกงาน เพื่อป้องกันและลดการเกิดอุบัติเหตุ การประสบอันตราย การเจ็บป่วยหรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องมาจากการทำงาน หรือความไม่ปลอดภัยในการทำงาน

- รายงานและเสนอแนะมาตรการหรือแนวทางการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อความปลอดภัยในการทำงานของข้าราชการ และบุคคลภายนอกที่เข้ามาปฏิบัติงานหรือดูงาน

- ส่งเสริม สนับสนุน กิจกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานของเรือ

- พิจารณาข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน รวมทั้งมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการทำงานของเรือ

- สำรวจการปฏิบัติการด้านความปลอดภัยในการทำงาน และตรวจสอบสถิติการประสบอันตรายที่เกิดขึ้นภายในเรือนั้น ทุก 3 เดือน

- พิจารณาโครงการหรือแผนการฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน รวมถึงโครงการหรือแผนการฝึกอบรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในด้านความปลอดภัยของข้าราชการทุกระดับ

- วางระบบการรายงานสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยให้เป็นหน้าที่ของข้าราชการทุกคนทุกระดับต้องปฏิบัติ

- ติดตามผลความคืบหน้าเรื่องที่เสนอผู้บังคับการเรือ

- รายงานผลการปฏิบัติประจำปี รวมทั้งระบุปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปฏิบัติหน้าที่ของคณะกรรมการเมื่อปฏิบัติหน้าที่ครบหนึ่งปี

- ประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงานของเรือ

- จัดการประชุมคณะกรรมการฯ ทุก 3 เดือน

- นำมติ ข้อเสนอแนะ หรือข้อพิจารณาของคณะกรรมการฯ เสนอต่อผู้บังคับการเรือ

2. การฝึกอบรม การสร้างจิตสำนึกและความรู้ความสามารถ

จัดทำและปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานที่แสดงถึงความต้องการในการฝึกอบรมและให้การฝึกอบรมกำลังพลทุกระดับภายในเรือให้มีความรู้ความสามารถ รวมถึงสร้างจิตสำนึกเพื่อให้เกิดความตระหนักถึงอันตรายและความเสี่ยงในกิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบพร้อมทั้งวิธีปฏิบัติในการควบคุมความเสี่ยง และต้องมีการประเมินความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานในกิจกรรมที่มีความเสี่ยง

3. การควบคุมการปฏิบัติ

จัดทำและปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานในการควบคุมการปฏิบัติของกำลังพลใน แต่ละกิจกรรม ซึ่งรวมถึง การใช้วัสดุ อุปกรณ์และการใช้เครื่องมืออย่างปลอดภัย จัดให้มีสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม การบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมทั้งการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การเก็บรักษา การส่งมอบ เป็นต้น เพื่อให้แน่ใจว่า กิจกรรมทั้งหลายดำเนินไปด้วยความปลอดภัย และเป็นไปตามนโยบายและการเตรียมการจัดการ โดยต้องมีการดำเนินการดังนี้

- การปฏิบัติที่เป็นไปตามข้อกำหนด มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง แผนงานความปลอดภัย และ/หรือขั้นตอนการดำเนินงาน

- กระบวนการอนุญาตให้ทำงานที่มีความเสี่ยง

4. การประสานงาน

ดำเนินการให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้ผลสำเร็จตามเป้าหมายภายในเวลาที่กำหนด

5. การสื่อสาร

จัดทำและปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานในการสื่อสารด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ โดยให้ทางเรือรับฟังข้อคิดเห็นคำแนะนำ การประชาสัมพันธ์ การรับและตอบสนองข้อมูลข่าวสารระหว่างบุคคลผู้เชี่ยวชาญและระดับต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก

Step 3: Plan and set standards

1. การประเมินความเสี่ยง

- จัดทำและปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานในการบ่งชี้อันตราย และการประมาณระดับความเสี่ยงทุกกิจกรรมและสภาพแวดล้อมในการทำงานของกำลังพลภายในเรือและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการกำหนดมาตรการควบคุมความเสี่ยง

- ทบทวนการประเมินความเสี่ยง ในกรณีที่มีการดำเนินกิจกรรมใหม่หรือมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกิจกรรม

2. กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ

- จัดทำและปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานในการบ่งชี้และติดตามข้อกำหนดตามกฎหมาย และข้อกำหนดอื่นๆ ที่เรือนำมาใช้ในการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ ให้ทันสมัย เช่น มาตรฐานหรือแนวปฏิบัติที่กำหนดโดยสมาคมวิชาชีพ องค์กรระหว่างประเทศ เป็นต้น

3. การเตรียมการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในเรือ

จัดทำและปฏิบัติตามเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานในการเตรียมการจัดการ ดังต่อไปนี้

- กำหนดแผนงานและวัตถุประสงค์ รวมถึงบุคลากรและทรัพยากรเพื่อให้บรรลุตามนโยบาย

- วางแผนปฏิบัติการสำหรับการควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด

- วางแผนปฏิบัติการสำหรับการควบคุมการปฏิบัติ

- วางแผนปฏิบัติการสำหรับการติดตามตรวจสอบและการวัดผลการปฏิบัติ การตรวจประเมินและทบทวนการจัดการ

ถ้ามีการดำเนินกิจกรรมใหม่หรือมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เรือต้องแก้ไขแผนงานให้เหมาะสม

4. จัดทำข้อบังคับหรือมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการทำงาน

จะประกอบไปด้วย ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย ซึ่งจะมีหมายความในลักษณะเดียวกับมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยที่รวมถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน และวิธีการปฏิบัติงานว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน

5. จัดทำคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน

ซึ่งจะเป็นเอกสารที่รวบรวมข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน เช่น นโยบาย เป้าหมาย กฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ซึ่งรวมถึงกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อแนะหรือมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการทำงาน และมาตรการต่างๆ ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การควบคุมและป้องกันการประสบอันตรายจากการทำงาน การปฏิบัติงาน การฝึกอบรม การสอนงาน การแจกจ่ายเป็นคู่มือ เป็นต้น

Step 4: Measure your performance

1.การสำรวจความปลอดภัย

ดำเนินการโดยคณะกรรมการความปลอดภัยของเรือ ซึ่งเป็นการค้นหาหรือสืบค้นปัจจัยเสี่ยงในเบื้องต้นทั้งด้านสภาพงาน เช่น เคมี กายภาพ ชีวภาพ เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ การยศาสตร์ จิตวิทยาสังคม และด้านการปฏิบัติงานของพนักงาน รวมทั้งยังเป็นการประเมินมาตรการควบคุมที่มีอยู่ในเรือว่ามีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่ ซึ่งอาจดำเนินการโดยการตรวจเบื้องต้น การสังเกต การสัมภาษณ์ เพื่อประเมินความเสี่ยง นอกจากนี้ยังเป็นการประเมินแนวคิดของผู้บริหาร หัวหน้างาน และพนักงานที่มีต่อมาตรการควบคุม ป้องกันอันตรายหรือปัจจัยเสี่ยงในเรือ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดเตรียมมาตรการควบคุม ป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานที่เหมาะสมต่อไป นอกจากนี้การสำรวจความปลอดภัยยังเป็นการส่งเสริม กระตุ้นหรือให้กำลังใจแก่ผู้ปฏิบัติงาน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ต่อไปนี้

- การเตรียมการก่อนสำรวจ ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น มาตรการควบคุมที่ใช้อยู่ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- การดำเนินการสำรวจ
-. การสรุปผล การจัดลำดับปัญหาและการรายงานเพื่อเสนอแนะการปรับปรุงแก้ไข
- การติดตามผลการปรับปรุงแก้ไข
- การรายงานผลต่อผู้บังคับการเรือ

2. การประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงาน

การประเมินผลดังกล่าวจะดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรมและเป็นที่ยอมรับนั้นต้องดำเนินการดังนี้

- มีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ประกอบการประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในเรือ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุ ข้อมูลเกี่ยวกับการเจ็บป่วยและภาวะสุขภาพของกำลังพล ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ (near miss) ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย สถิติการประสบอันตรายจากการทำงาน และข้อมูลผลการดำเนินงานตามแผนงาน โครงการ กิจกรรมด้านความปลอดภัย
- มีการประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยภายในเรือด้วยวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น ใช้การเปรียบเทียบ (Benchmarking) ,6 sigma ,Safety Matrixes ฯลฯ

Step 5: Audit and review – learn from experience

1. ขอรับการสนับสนุนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกองทัพเรือ เพื่อดำเนินการดังนี้

- ตรวจพิจารณาระบบการบริหารงานที่ได้จัดทำไว้เป็นเอกสารว่าทางเรือได้สร้างระบบและเขียนระเบียบการปฏิบัติงานในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการเพียงพอและสอดคล้องต่อข้อกำหนดที่ระบุไว้หรือไม่

- ทำการตรวจสอบความปลอดภัยภายในเรือ ซึ่งประกอบด้วยการฝึกและตรวจสอบตลอดทั้งลำเรือ เพื่อดูระบบการจัดการที่ได้จัดทำขึ้นเป็นเอกสารไว้ใช้ในการปฏิบัติ ส่วนนี้คือตรวจจริงตามกิจกรรมต่างๆ ในเรือ และบันทึกหลักฐานที่ตรวจพบ

2. ผู้บังคับการเรือ หรือผู้บังคับการเรือและคณะกรรมการความปลอดภัยของเรือ

ทำการทบทวนระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยภายในเรือ ตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อให้แน่ใจว่าระบบการจัดการยังมีความเหมาะสม ความเพียงพอ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยต้องพิจารณาถึง

- ผลการดำเนินงานของระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยภายในเรือทั้งหมด
- ผลการดำเนินงานเฉพาะแต่ละข้อกำหนดของระบบการจัดการ
- สิ่งที่พบจากการตรวจประเมิน
- ปัจจัยภายในและภายนอก เช่น แนวทางทางการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่มีอยู่ในเรือ ข้อปฏิบัติและการดำเนินการที่ดีกว่าซึ่งหน่วยงานอื่นได้จัดทำเอาไว้ และการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ เป็นต้น

นอกจากนี้ผู้บังคับการเรือต้องวิเคราะห์ว่า การกระทำใดที่จำเป็นต้องแก้ไขข้อบกพร่องของระบบการบริการจัดการความปลอดภัยภายในเรือ เรือต้องพิจารณาถึงระบบการเปลี่ยนแปลงนโยบาย การเตรียมการ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบอื่นๆ ของระบบการจัดการความปลอดภัย โดยพิจารณาจากผลการตรวจประเมินระบบ สภาวการณ์ที่เปลี่ยนไป และเจตจำนงที่จะให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2. กฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในเรือสายบุรี

2.1 กฎทั่วไปเกี่ยวกับความปลอดภัย

2.1.1 ผู้ปฏิบัติงานทุกคนต้องปฏิบัติตามระเบียบ คำแนะนำต่างๆ อย่างเคร่งครัด อย่าฉวยโอกาสหรือละเว้นถ้าไม่ทราบไม่เข้าใจให้ถามเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย หรือหัวหน้างาน

2.1.2 ผู้ปฏิบัติงานทุกคนเมื่อพบเห็นสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย หรือพบว่าเครื่องมือเครื่องใช้ชำรุดไม่อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ถ้าแก้ไขด้วยตนเองได้ให้ดำเนินการแก้ไขทันที ถ้าแก้ไขไม่ได้ให้รายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบโดยเร็ว

2.1.3 สังเกตและปฏิบัติตามป้ายห้ามป้ายเตือนอย่างเคร่งครัด

2.1.4 ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปบริเวณทำงานที่ตนไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

2.1.5 อย่าทำงานในที่ลับตาผู้คนเพียงคนเดียว โดยไม่มีใครทราบโดยเฉพาะการทำงานหลังเวลาทำงานปกติ

2.1.6 ต้องแต่งกายให้เรียบร้อยรัดกุม ไม่ขาดรุ่งริ่ง ห้ามมีส่วนยื่นห้อย และห้ามถอดเสื้อในขณะที่ปฏิบัติงานตามปกติ

2.1.7 ต้องใส่หมวกนิรภัยตลอดเวลาทำงานในสภาพปกติที่สามารถใส่ได้

2.1.8 ห้ามใส่รองเท้าแตะ และต้องใส่รองเท้าหุ้มส้นตลอดเวลาทำงานในสภาพปกติที่สามารถใส่ได้

2.1.9 ห้ามหยอกล้อเล่นกันในขณะปฏิบัติงาน

2.1.10 ห้ามเสพของมึนเมา และเข้ามาในสถานที่ปฏิบัติงานในลักษณะมึนเมาโดยเด็ดขาด

2.1.11 ห้ามปรับแต่ง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรกลต่างๆ ที่ตัวเองไม่มีหน้าที่หรือไม่ได้รับอนุญาต

2.1.12 ให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ และรักษาอุปกรณ์เหล่านั้นให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอ

2.1.9 ในการซ่อมแซมอุปกรณ์ต่างๆ ทางไฟฟ้า ต้องให้ช่างไฟฟ้าหรือผู้ที่รู้วิธีการเท่านั้นปฏิบัติหน้าที่

2.1.10 เมื่อได้รับบาดเจ็บไม่ว่าจะเล็กน้อยเพียงใดก็ตาม ต้องรายงานให้หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทราบ เพื่อสอบถามสาเหตุหาวิธีป้องกันและแจ้งให้ผู้ปฏิบัติงานอื่นๆ ทราบเพื่อจะได้รู้และหาวิธีการที่ดีกว่า และรับการปฐมพยาบาลเพราะหากปล่อยไว้อาจเกิดอันตรายในภายหลัง

2.1.11 ถ้าหัวหน้างานเห็นว่าผู้ใต้บังคับบัญชาไม่อยู่ในสภาพที่จะทำงานได้อย่างปลอดภัย ต้องสั่งให้หยุดพักทำงานทันที

2.2 การรักษาความสะอาด และการจัดเก็บวัสดุในบริเวณสถานที่ทำงาน

2.2.1 ผ้าที่เปื้อนน้ำมันต้องเก็บลงถังขยะที่ทำด้วยโลหะที่มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันการติดไฟ

2.2.2 ห้ามจัดวางวัสดุที่ง่ายต่อการลุกไหม้ใกล้กับจุดติดตั้งหลอดไฟ หรือวัสดุที่มีความร้อน / มีประกายไฟ ขยะในบริเวณที่ทำงานจะต้องเก็บกวาดให้สะอาดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และลดการเกิดอุบัติเหตุ เป็นการป้องกันอุบัติภัยได้

2.2.3 ให้มีผู้ดูแลการจัดการวัสดุ ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมดูแลวัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่เข้ามาที่หน้างานให้มีปริมาณ เพียงพอในการใช้งาน และคงไว้ซึ่งคุณภาพที่ดีตลอดไปเมื่อจะมีการเคลื่อนย้ายวัสดุก่อสร้างจะต้องมั่นใจว่าไม่กีดขวางการทำงานก่อสร้างและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการจราจร 2.4 ไฟแสงสว่างในพื้นที่จัดเก็บวัสดุก่อสร้าง จะต้องจัดเตรียมไว้ให้เพียงพอ เพื่อให้การปฏิบัติงานต่างๆ เป็นไปอย่างสะดวกและปลอดภัย

2.2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการยก จัดเก็บ และขนย้ายวัสดุก่อสร้าง จะใช้ให้เหมาะสม และดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดีตลอดระยะเวลาทำงาน

2.2.6 การขนถ่ายวัสดุอันตราย จะต้องกระทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

2.3 การป้องกันอัคคีภัยและเครื่องดับเพลิง

(ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยใน การทำงานสำหรับลูกจ้าง ลงวันที่ 2.16 พฤศจิกายน 2534)

2.3.1 ปฏิบัติตามแผนป้องกันอัคคีภัย

2.3.2 การทำงานที่มีประกายไฟและความร้อนใกล้กับวัสดุที่อาจติดไฟได้ต้องจัดเตรียมเครื่องดับเพลิงตามจำนวน และชนิดที่เหมาะสมที่จะสามารถดับเพลิงได้ทันท่วงที

2.3.3 ห้ามสูบบุหรี่ในบริเวณที่มีป้ายห้ามสูบและบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่ไม่มีป้ายอนุญาตให้สูบบุหรี่ และเก็บขยะต่างๆ เช่น เศษผ้า , เศษกระดาษ หรือขยะอื่นๆ ที่ติดไฟได้ง่ายลงที่ที่จัดไว้ให้เรียบร้อย

2.3.4 ห้ามเทน้ำมันเชื้อเพลิงหรือของเหลวไวไฟลงไปในท่อน้ำหรือท่อระบายสิ่งโสโครกอื่นๆ

2.3.5 ห้ามทำให้เกิดประกายไฟในบริเวณที่เก็บวัตถุไวไฟ

2.3.6 ก่อนใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องตรวจบริเวณรอยต่อ หรือข้อต่อต่างๆ ว่าแน่นหนาดีหรือไม่ถ้าหลวมอาจเกิดประกายไฟหรือความร้อนซึ่งจะเป็นสาเหตุให้เกิดเพลิงไหม้ได้

2.3.7 ก่อนเลิกงานจะต้องตัดสวิทซ์ไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งานทุกจุด

2.3.8 เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ให้ผู้ที่ประสบเหตุระงับหรือดับไฟโดยอุปกรณ์ดับเพลิงที่มีอยู่ ถ้า

ไม่สามารถดับด้วยตนเองได้ให้แจ้งผู้บังคับบัญชาทราบโดยเร็ว และปฏิบัติตามแผนการดับเพลิง ต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงตามลักษณะของเพลิงอันเนื่องมาจากวัตถุหรือของเหลวที่มีใช้งานอยู่เช่น เครื่องดับเพลิงชนิด ABC, DRY POWDER CHEMICAL หนัก 5-7 กิโลกรัม เป็นต้น โดยมีจำนวนตามที่กำหนดในประกาศอ้างถึง จัดให้มีการฝึกอบรมดับเพลิง โดยเชิญวิทยากรจากกองดับเพลิง หน่วยบรรเทาสาธารณภัย

2.4 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

2.4.1 ต้องใส่หมวกนิรภัยตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานตามสภาพงานที่สามารถสวมใส่ได้

2.4.2 ต้องใส่รองเท้าหุ้มส้นในขณะทำงานตลอดเวลาในสภาพงานที่สามารถใส่ได้ ห้ามใส่รองเท้าแตะ

2.4.3 ควรใช้ถุงมือที่เหมาะสมกับงานแต่ละชนิด

2.4.4 ต้องใช้เครื่องมือป้องกันหู หรือที่อุดหู ถ้าจำเป็นต้องทำงานในสภาพซึ่งมีเสียงดังกว่าปกติ

2.4.5 ผู้รับจ้าง / ผู้รับงานช่วง ต้องจัดหาให้ผู้ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของกฎหมาย ตามสภาพข้อกำหนดของสภาพการ ปฏิบัติงานโดยทั่วไป บนดิน ใต้ดิน ใต้น้ำ บนที่สูงและบนภูเขา

2.4.6 หมวกนิรภัย รองเท้า ถุงมือ เครื่องป้องกันเสียง เครื่องป้องกันฝุ่น เครื่องป้องกันสายตา และอุปกรณ์ฉุกเฉิน สำหรับการค้นหาได้ง่ายในกรณีเกิดอุบัติเหตุโดยมิได้คาดหมาย

2.5 ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องมือ เครื่องจักร

(ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ลงวันที่ 19 กรกฎาคม 2515)

2.5.1 ต้องมีตระแกรงเหล็กเหนียว ครอบส่วนที่หมุน และส่วนส่งถ่ายกำลังให้มิดชิด

2.5.2 จัดทำที่ครอบป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร และติดตั้งสายดินเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว

2.5.3 ผู้ที่ทำงานกับเครื่องจักรต้องสวมใส่เครื่องป้องกันอันตรายที่เหมาะสมตามสภาพและลักษณะงานอย่างเคร่งครัด

2.5.4 มีที่ปิดบังประกายไฟของเครื่องจักร

2.5.5 เมื่อซ่อมแซมต้องติดป้าย " กำลังซ่อมห้ามเปิดสวิทซ์ "

2.5.6 ห้ามใช้เครื่องมือ เครื่องจักรผิดประเภท

2.5.7 ห้ามถือเครื่องมือโดยหิ้วที่สายไฟ และถอดปลั๊กโดยการดึงที่สายไฟ

2.5.8 เมื่อพบเครื่องมือเครื่องจักรชำรุดต้องหยุดการใช้ ตัดสวิทซ์จ่ายพลังงานแขวนป้าย "

ชำรุดห้ามใช้ " และส่งซ่อมทันที

2.5.9 ห้ามโดยสารไปกับรถ หรือเครื่องจักรกลที่ไม่ได้ทำไว้เพื่อการโดยสาร

2.6. ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม

(ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2515)

2.6.1 บริเวณทำงานต้องมีแสงสว่างเพียงพอ โดยสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ ๒๐ ม .

2.6.2 ทางเดินต้องมีแสงสว่างเพียงพอ และมีตลอดเส้นทาง

2.6.3 หากเสียงดังขนาดยืนห่างกัน ๑ ม . แล้วต้องตะโกนพูดกัน ต้องใช้เครื่องอุดหู หรือครอบหูลดเสียง

2.6.4 การทำงานที่มีแสงจ้า และรังสีจะต้องใส่แว่นตาป้องกันแสง และรังสี

2.6.5 การทำงานในบริเวณที่มีความร้อนสูงเกินกว่า 38 องศาเซลเซียสจะต้องมีการระบายความร้อน หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความร้อนที่เหมาะสม

2.6.6 การทำงานเกี่ยวกับสารเคมีที่มี กลิ่น ฝุ่น ละออง แก๊ส ไอระเหย จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม

2.7 ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับวัสดุอันตราย

2.7.1 การจัดเก็บวัสดุไวไฟประเภทของเหล็ก จะต้องจัดเก็บวัสดุอันตรายอยู่ในภาชนะที่มีฝาปิดสนิทแยกจากวัตถุไวไฟประเภทอื่น โดยต้องติดตั้งป้ายเตือนให้เห็นอย่างชัดเจน

2.7.2 ต้องมีการป้องกันเหตุการณ์ที่อาจนำไปสู่การเกิดเพลิงไหม้ ในบริเวณจัดเก็บวัสดุไวไฟ โดยต้องติดตั้งป้ายห้ามสูบบุหรี่ให้เห็นอย่างชัดเจน

2.7.3 อุปกรณ์ดับเพลิง ผู้รับจ้างจะจัดเตรียมให้มีอย่างพอเพียง และอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานตลอดเวลา

2.7.4 ผู้รับจ้างจะจัดให้มีการระบายอากาศในบริเวณที่จัดเก็บอย่างเพียงพอ

2.7.5 ผู้ที่สามารถเข้าสู่พื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ ต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

2.7.6 ผู้รับจ้างจะจัดให้มีมาตรการป้องกันภาชนะบรรจุก๊าซจากอุณหภูมิ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างพอเพียง

2.7.7 สารเคมีอันตราย (ถ้ามี) ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (ถ้ามี) ดูเอกสารแนบ 35 แบบแจ้งรายละเอียดของสารเคมีอันตรายในสถานประกอบกิจการ

2.8 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องตัด ดัดเหล็ก

2.8.1 ผู้ควบคุมเครื่อง และผู้ป้อนเหล็กจะต้องเป็นผู้ที่ชำนาญงาน และทำหน้าที่นี้ประจำเท่านั้น

2.8.2 ผู้ควบคุมเครื่อง และผู้ป้อนเหล็กต้องติดบัตรผู้ควบคุมเครื่อง และผู้ป้อนเหล็กไว้ให้เห็นได้ชัดตลอดเวลาที่ทำหน้าที่

2.8.3 ห้ามตัด หรือดัดเหล็กในขณะที่ผู้ป้อนเหล็กยังจับเหล็ก หรือตัวคน หรืออวัยวะของร่างกายอยู่ในบริเวณที่เหล็ก หรือเครื่องจักรอาจบีบ , ชน , กระแทกได้

2.8.4 การแบกหามเหล็ก เข้าเครื่องตัดหรือดัดจะต้องเป็นไปในทิศทางไปด้านเดียวเท่านั้น ไม่มีการเดินสวนกันเพราะปลายเหล็กอาจทิ่มแทงกันได้

2.8.5 เศษเหล็กที่ใช้ไม่ได้แล้วจะต้องแยกขนาด และนำออกวันต่อวันไปเก็บไว้ในที่ทิ้งเศษเหล็ก

2.9 ความปลอดภัยในงานเชื่อม

2.9.1 เมื่อเลิกงานให้ดับสวิทซ์ไฟฟ้าที่จ่ายไปยังตู้เชื่อม

2.9.2 ถ้าจำเป็นต้องเชื่อมภาชนะที่มีสารไวไฟอยู่ภายใน เช่น ถังน้ำมัน จะต้องล้างทำความสะอาดเสียก่อน และก่อนเชื่อมจะต้องแน่ใจว่าไม่มีไอระเหยของสารไวไฟตกค้างอยู่

2.9.3 ก่อนจะเชื่อมจะต้องแน่ใจว่าไม่มีวัสดุติดไฟอยู่ใกล้กับบริเวณที่จะทำการเชื่อม ถ้ามีต้องทำการปิดป้องกันด้วยวัสดุ ที่เป็นฉนวนให้มิดชิด

2.9.4 ให้ระมัดระวังควันจากการเชื่อม โดยเฉพาะการเชื่อมตะกั่ว โลหะอาบสังกะสี เพราะควันจากการเชื่อมมีอันตราย มาก

2.9.5 ในกรณีที่ต้องเชื่อมในที่เปียกชื้นต้องสวมรองเท้ายาง และหาวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้ารองพื้นตรงจุดที่ทำการเชื่อม

2.9.6 การต่อสายดินต้องต่อให้แน่น จุดต่อต้องอยู่ในสภาพดี และให้ใกล้ชิ้นงานเชื่อมมากที่สุด

2.10 ความปลอดภัยในงานตัดด้วยแก๊ส

2.10.1 ก่อนเคลื่อนย้ายถังอ๊อกซิเจน / แก๊ส ต้องถอดหัวปรับความดันออก และขณะเคลื่อนย้ายต้องปิดฝาครอบหัวถังด้วยทุกครั้ง ห้ามกลิ้งถัง

2.10.2 เมื่อต้องวางสายอ๊อกซิเจน / แก๊ส ข้ามผ่านทางต้องใช้วัสดุวางกั้นทั้งสองข้างหรือฝังกองดินทับเพื่อกันรถทับ

2.10.3 ตรวจสาย และถังอ๊อกซิเจน / แก๊ส เสมอๆ และทุกครั้งก่อนนำออกใช้ สายต้องไม่รั่ว

แตก ข้อต่อต้องไม่หลวม / รั่ว และห้ามใช้สายที่มีรอยไหม้

2.10.4 หัวตัดต้องมีวาล์วกันไฟย้อนกลับ (CHECK VALVE)

2.10.5 หัวตัดแก๊ส หัวปรับความดัน ถ้าเกิดบกพร่องต้องแจ้งหัวหน้าเพื่อเปลี่ยนหรือซ่อม

2.10.6 การต่อท่ออ๊อกซิเจน / แก๊ส ต้องใช้เข็มขัดรัดท่อ ห้ามใช้ลวดผูก

2.10.7 ถังอ๊อกซิเจน / แก๊ส ต้องวางตั้งและหาเชือกหรือโซ่ผูกให้มั่นคงกันล้ม

2.11 ความปลอดภัยในงานเจียร์

2.11.1 ก่อนทำงานเจียร์ทุกครั้งต้องสวมแว่นตานิรภัย

2.11.2 ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย เครื่องเจียร์ต้องมีกำบังใบกันใบแตกกระเด็นโดนผู้ใช้

2.11.3 การเปลี่ยนใบเจียร์ทุกครั้งต้องดับสวิทซ์ และดึงปลั๊กไฟออก

2.11.4 เวลายกเครื่องเจียร์ให้จับที่ตัวเครื่อง อย่าหิ้วสายไฟโดยเด็ดขาด

2.12 ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง

2.12.1 พื้นที่สูงที่มีช่องเปิดต่างๆ รวมทั้งราวบันได ต้องทำราวกันตกที่มั่นคงแข็งแรง

2.12.2 พื้นรองรับขาตั้งและข้อต่อต่างๆ ของนั่งร้านจะต้องอยู่ในสภาพดีและมั่นคงและไม่สั่นคลอนในขณะทำงาน

2.12.3 พื้นไม้หรือเหล็กจะต้องยึดวางอย่างมั่นคงกับโครงสร้างของนั่งร้าน

2.12.4 โครงสร้างของนั่งร้านที่เป็นเสาค้ำยันจะต้องให้ได้ฉากกับแนวระดับ ชิ้นส่วนของนั่งร้านที่เสียหายห้ามนำมาใช้งานเด็ดขาด

2.12.5 ตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิดที่เกี่ยวกับข้องกับการใช้งาน เช่น รถเครน , ลวดสลิง , เชือก , ตะขอ , สะเก็น ว่าอยู่ในสภาพดีทุกครั้งก่อนเริ่มทำงาน หากชำรุดห้ามนำมาใช้

2.12.6 ผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงเกิน 4 เมตร ในที่โดดเดี่ยวเปิดโล่งต้องสวมเข็มขัดนิรภัยและคล้องเมื่ออยู่ในสภาพที่คล้องได้

2.12.7 ขณะที่มีพายุหรือฝนตก ผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงต้องหยุดทำงานและลงมาข้างล่าง

2.12.8 ในกรณีที่พื้นนั่งร้านลื่นชำรุดหรือเป็นช่อง ต้องทำการแก้ไขโดยทันทีและห้ามใช้ไม้ที่ชำรุดผุกร่อนมาทำพื้นนั่งเรียบ นั่งร้านที่สูงกว่า 2 เมตร ต้องมีราวกันตก สูง 90 ซม . แต่ไม่เกิน 1.10 เมตร

2.13 ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า

(ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ลงวันที่ 8 มีนาคม 2518)

2.13.1 จัดทำแผนผังวงจรไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างก่อสร้าง พร้อมปรับปรุงข้อมูลในกรณีที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลง

2.13.2 จัดทำป้ายเตือนอันตรายติดตั้งไว้ในบริเวณจุดติดตั้งแผงควบคุมและหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือมีผู้ประสบอันตรายเนื่องจากกระแสไฟฟ้า ต้องทำการตัดกระแสไฟทันทีด้วยการปิดสวิทซ์ที่ใกล้ที่สุดโดยเร็วที่สุด

2.13.3 ถ้าพบอุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดต้องเลิกใช้และรีบแจ้งผู้รับผิดชอบทำการแก้ไขทันที

2.13.4 การต่อเชื่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อุปกรณ์หรือชุดต่อที่เหมาะสม รอยต่อสายไฟทุกแห่งต้องใช้เทปพันสายไฟพันหุ้มลวดทองแดง ให้มิดชิด และแน่นหนาจนแน่ใจว่าจะไม่หลุด

2.13.5 หลอดไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดที่จะทำให้เกิดความร้อนได้ไม่ควรให้อยู่ติดกับผ้าหรือเชื้อเพลิงอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ง่าย

2.13.6 ห้ามต่อสายไฟฟ้าโดยไม่ผ่านอุปกรณ์ตัด - จ่ายกระแสไฟ และห้ามใช้ตัวนำอื่นๆ แทนฟิวส์

2.13.7 ห้ามใช้สายไฟชนิดฉนวนชั้นเดียว (THW.) ให้ใช้สายไฟชนิดฉนวน 2 ชั้น (VCT.) (NYY.) ซึ่งทนทานที่จะใช้ในงานก่อสร้าง

2.13.8 การช่วยผู้ประสบอันตรายให้หลุดพ้นจากกระแสไฟฟ้า อย่าเอามือเปล่าจับ จงใช้ผ้า ไม้ เชือก สายยาง ที่แห้งสนิทดึงผู้ประสบอันตรายให้หลุดออกมา และถ้าผู้ประสบอันตรายหมดสติให้รีบให้การปฐมพยาบาลโดยการเป่าลมทางปากและการนวดหัวใจ

2.13.9 ต่อสายดินกับโลหะที่ครอบเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเพื่อป้องกันอันตรายเมื่อไฟฟ้ารั่ว

2.14 ความปลอดภัยในการยกเคลื่อนย้ายของหนักด้วยมือ

2.14.1 ต้องสวมถุงมือชนิดต่างๆ ให้เหมาะสมกับวัสดุที่จะทำการยก

2.14.2 ถ้าของหนักเกินกว่าจะยกคนเดียวได้ให้เรียกคนมาช่วยมากพอที่จะยกได้โดยไม่ต้องฝืนออกแรงมากจนเกินกำลัง งอเข่าและคู้ลงต่ำใกล้ของให้ลำตัวชิดของ ให้หลังตรงเกือบเป็นแนวดิ่ง แล้วยืนขาทั้งสองขึ้น ให้ใช้ขายก อย่าใช้หลัง ยก เมื่อจะวางของให้ทำวิธีย้อนกลับตามวิธีเดิม

2.15 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลหนักและขนย้ายสิ่งของด้วยรถเครน

2.15.1 จัดให้มีผู้ให้สัญญาณที่ชำนาญเพียงคนเดียว ห้ามผู้ที่ไม่มีหน้าที่ให้สัญญาณในการยกมาร่วมให้สัญญาณเป็นอันขาด

2.15.2 อย่าเข้าใกล้ส่วนที่เครื่องจักรที่จะต้องหมุนเหวี่ยง

2.15.3 ในกรณีที่มีการขุด ต้องกั้นอาณาบริเวณไว้โดยรอบ

2.15.4 ห้ามเข้าไปอยู่ใต้วัสดุที่กำลังยกโดยเด็ดขาด

2.15.5 ในกรณีที่ทำงานในหลุมหรือเกี่ยวกับรถตักหรือขุด ต้องระวังการตั้งตำแหน่งของเครื่องจักรเหล่านี้ให้ห่างจากขอบบ่อ โดยกะระยะให้ปลอดภัยเพียงพอ เพื่อป้องกันการพังทลายของขอบบ่อ

2.16 ตรวจความปลอดภัยของตะขอ (HOOK) , เสกน (Shackle) , ลวดสลิง , โซ่ยก , สลิงยก ; ตะขอ (HOOK)

2.16.1 ห่วงตะขอ (Eye) ยึดติดกับสลิงในแนวดิ่ง การใช้งานเกิดการเสียดสีกับส่วนของสลิงจนทำให้ความโต หรือ เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กที่ใช้ทำห่วงสึกหรอไป ถ้าการสึกหรอนั้นยังไม่เกิน 10 % จากมาตรฐานเดิม ถือว่ายังไม่ได้

2.16.2 ตัวล็อคสลิง (Safety Latches) ชุดล็อคป้องกันสลิงหลุดจากตะขอ ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ายังอยู่ในสภาพที่ดี เมื่อนำสลิงใส่กับตะขอแล้ว สปริงตัวล็อคต้องดันกลับไม่ให้สลิงหลุด

2.16.3 ท้องตะขอ คือจุดยกวัสดุโดยมีสลิงคล้องยกในแนวดิ่ง หรือทำมุมยกจากแนวดิ่งไม่เกินข้างละ 45 ? เมื่อใช้งานจะเกิดการเสียดสีกับห่วงโซ่ยก หรือสลิงยก ถ้า การสึกหรอนั้นยังไม่เกิน 10 % จากมาตรฐานเดิม ถือว่ายังอยู่ใน สภาพที่ดี

2.16.4 คอตะขอ (throat) คือส่วนที่มีความแคบสุดของช่องเปิดของตัวตะขอ เมื่อใช้งานไปนานๆ ส่วนนี้(throat opening) จะอ้าออก ถ้า ส่วนที่อ้าออกนี้ ยังไม่เกิน 11 % ของความอ้าปกติ ถือว่าตะขอนี้ยังมีสภาพดีใช้ได้

2.16.5 ตัวตะขอ หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของตะขอ ต้องไม่มีรอยร้าว

2.16.6 ปลายแหลมของตะขอ หรือ ปากตะขอ ต้องไม่บิดตัวไปเกินกว่า 10 ? จากแนวดิ่ง

เสกน (Shackle)

เป็นห่วงใส่สลัก ใช้เป็นจุดยึดต่อระหว่างสลิงหรือโซ่กับตะขอ เพื่อใช้ในงานยก

2.16.7 ห้ามใช้ BOLT หรือ SCREW ใส่แทนสลักเกลียว (Shackle Pin) เพราะจะไม่แข็งแรงเพียงพอ

2.16.8 ห้ามยกโดยเสกนเอียงเป็นมุม ซึ่งจะเป็นเหตุให้ขาเสกนอ้าถ่างออก

2.16.9 อย่าใช้ลวดสลิง หรือสลิงยกสัมผัสกับสลักเกลียวโดยตรง การเลื่อนของลวดสลิงจะหมุนสลักเกลียวคลายตัวหลุดได้

ลวดสลิง (Wire Rope)

ลวดสลิง จะต้องมีการตรวจเมื่อมีการติดตั้งใช้งานทุกครั้ง โดยหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงาน สำหรับลวดสลิงทั้งชนิดวิ่งของรถปั้นจั่น จะมีการตรวจโดยผู้บังคับเครนก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกวัน และมีการตรวจประจำเดือนโดยฝ่ายความปลอดภัยร่วมกับหัวหน้างานทุกเดือน ตามแบบฟอร์มในเอกสารแนบ 2.16.10 ที่ความยาว 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง ถ้ามองเห็นมีเส้นลวดขาดหรือแตกเกิน 10 % ของเส้นลวดทั้งหมด ถือว่าหมดอายุใช้งาน

2.16.11 ลวดสลิงที่มีแผล , หักงอ , หรือถูกกัดกร่อน ต้องห้ามใช้งาน

2.16.12 สำหรับลวดวิ่ง ถ้าพบมีเส้นลวดขาด 6 เส้นใน 1 รอบของการตีเกลียว หรือลวดขาด 3 เส้นใน 1 แสตรนด์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ถือว่าหมดอายุใช้งาน

2.16.9 มีรอยการถูกไฟไหม้ ต้องห้ามใช้

2.16.10 เมื่อลวดสลิงเกิดการสึกหรอจนเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กลงกว่า 7 % จากมาตรฐานเดิม ห้ามนำกลับมาใช้งาน

โซ่ยก (Chain sling)

2.16.11 ห้ามใช้โซ่ยก ที่มีรอยแตกร้าว ตัวโซ่คดงอผิดรูป

2.16.12 ตรวจสอบการสึกหรอ ที่จุดใดๆ ของโซ่ยก ด้วยตารางข้างล่างนี้

ขนาดโซ่ (นิ้ว)	สึกหรอได้สูงสุด (นิ้ว)	ขนาดโซ่ (นิ้ว)	สึกหรอได้สูงสุด (นิ้ว)
1/4	3/12	1	3/12
3/8	5/64	1 1/8	7/32
1/2	7/64	1 1/4	1/4
5/8	9/64	1 3/8	9/32
3/4	5/32	1 1/2	5/12
7/8	11/64	1 3/4	11/32

สลิงยก (Wire Rope Sling)

2.16.13 สลิงยกที่มีเส้นลวดขาด 6 เส้นใน 1 รอบของการตีเกลียว (1 rope lay) หรือมีเส้นลวดขาด 3 เส้นใน 1 แสตรนด์ ถือว่าหมดอายุใช้งาน

2.16.18 สลิงที่มีการสึกหรอมากกว่า 1 ใน 3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางเดิม ถือว่าหมดอายุการใช้งาน

2.16.15 การหักงอ หรือแตกออกเป็นรูปกรงนก หมดอายุใช้งาน

2.16.16 สลิงยกที่มีรอยถูกไฟไหม้ หมดอายุการใช้งาน

2.16.2.16 สลิงที่มีรอยแตกร้าวที่ปลาย Fittings ทั้งสองข้าง หรือมีการกร่อนที่ลวดสลิง ห้ามใช้งาน

2.17 ป้ายเตือนความปลอดภัย

2.17.1 จัดหาป้ายเตือนตามมาตรฐานสากลติดบริเวณที่ทำงานก่อสร้าง

2.17.2 ติดป้ายห้ามสูบบุหรี่บริเวณที่เก็บเชื้อเพลิง เก็บอ๊อกซิเจน อะซิเทลีน และห้องเก็บสีหรือสารไวไฟ

2.18 การปฐมพยาบาล

2.18.1 จัดให้มีห้องปฐมพยาบาลในโครงการ

2.18.2 จัดหายาตามที่ระบุในประกาศกระทรวงแรงงานแจ้งไว้

2.18.3 จัดฝึกการปฐมพยาบาลเบื้องต้นโดยคัดเลือกพนักงานเข้ามาอบรม

2.19 การควบคุมยาเสพติดและแอลกอฮอล์

2.19.1 เป็นนโยบายบริษัทจะไม่ให้มีการขายยาเสพติดในบริเวณเขตก่อสร้าง โดยจะประสานงานกับตำรวจท้องที่ตลอดเวลา

2.19.2 ห้ามขายสุรายาบ้าและเครื่องดื่มที่ผสมแอลกอฮอล์ในเขตก่อสร้างของบริษัทโดยเด็ดขาด

2.19.3 จะมีการสุ่มตรวจสอบคนงานที่มีพฤติกรรมน่าสงสัย โดยส่งตรวจปัสสาวะหาสารเสพติด ถ้าตรวจพบจะเลิกจ้างทันทีและส่งตัวเข้ารับการรักษา

2.19.4 ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุในเขตก่อสร้าง จะตรวจสอบว่าส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากยาเสพติดและเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ผสมหรือไม่

3. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

(Personal Protective Devices = PPD หรือ Personal Protective Equipment = PPE)

หมายถึง อุปกรณ์สำหรับผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ขณะทำงาน เพื่อป้องกันอันตราย ที่อาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากสภาพ และสิ่งแวดล้อมการทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นวิธีการหนึ่งในหลายวิธีการป้องกัน อันตรายจากการทำงาน โดยทั่วไปจะยึดหลักการป้องกันควบคุมที่สิ่งแวดล้อมการทำงานก่อน ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการได้ จึงนำกลวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ส่วนบุคคลมาแทน

การเลือก และใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

การเลือกและใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ผู้รับผิดชอบควรยึดหลัก ดังนี้

1. เลือกซื้อให้เหมาะสมกับลักษณะอันตราย ที่พบจากการทำงาน
2. อุปกรณ์ที่เลือก ควรได้รับการตรวจสอบ และรับรองตามมาตรฐาน
3. มีประสิทธิภาพสูง ในการป้องกันอันตราย และทนทาน
4. มีน้ำหนักเบา สวมใส่สบาย ขนาดเหมาะสมกับผู้ใช้ และง่ายต่อการใช้
5. มีให้เลือกหลายแบบ และหลายขนาด
6. การบำรุงรักษาง่าย อาหลั่ยหาซื้อง่าย และไม่แพงเกินไป
7. ให้ความรู้กับผู้ใช้ในเรื่องประโยชน์ของอุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการเลือกใช้ การสวมใส่ที่ถูกต้อง และการบำรุงรักษา
8. มีแผนการชักจูงการใช้ การปรับตัวในการใช้ระยะแรก และส่งเสริมการใช้
9. ให้รางวัลสำหรับผู้ใช้ที่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ การใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
10. มีปริมาณพอเพียงกับจำนวนผู้ใช้
11. กรณีที่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลชำรุด ต้องเปลี่ยน หรือซ่อมแซมได้

ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

1. อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ (Head Protection Devices)
2. อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา (Eye and face protection devices)
3. อุปกรณ์ป้องกันหู (Ear protection devices)
4. อุปกรณ์ป้องกันการหายใจ (Respiratory protection devices)
5. อุปกรณ์ป้องกันลำตัว (Body protection devices)
6. อุปกรณ์ป้องกันมือ (Hand protection devices)
7. อุปกรณ์ป้องกันเท้า (Foot protection devices)

8. อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง

1. อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ (Head Protection Devices)

สวมไว้เพื่อป้องกันศีรษะจากการถูกชน หรือกระแทก หรือวัตถุตกจากที่สูง กระทบต่อศีรษะ ได้แก่ หมวกนิรภัย มี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีขอบหมวกโดยรอบ และชนิดที่มีเฉพาะกระบังด้านหน้า

1.1 ส่วนประกอบของหมวกนิรภัย

ตัวหมวก ทำด้วยพลาสติก หรือไฟเปบอร์กลาส หรือโลหะ สายพยุง ประกอบด้วย สายรัดศีรษะ และสายรัดด้านหลังศีรษะ สามารถปรับได้เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ใช้ สายรัดค้าง แผ่นซับเหงื่อ ทำด้วยใยสังเคราะห์ สามารถซับเหงื่อ และให้อากาศผ่านได้ ผู้สวมจึงไม่ต้องถอดหมวก เพื่อซับเหงื่อบ่อยๆ

หมวกนิรภัย แบ่งเป็น 4 ประเภท ตามคุณสมบัติการใช้งาน คือ

- ประเภท A เหมาะสำหรับการใช้งานทั่วไป เช่น งานก่อสร้าง งานอื่นเพื่อป้องกันวัตถุ หรือของแข็งหล่นกระแทกศีรษะ วัสดุที่ใช้ทำหมวกประเภทนี้เป็นพลาสติก หรือไฟเบอร์กลาส
- ประเภท B เหมาะสำหรับการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับสายไฟแรงสูง วัสดุที่ใช้ทำหมวกคือวัสดุสังเคราะห์ประเภทพลาสติก และไฟเบอร์กลาส
- ประเภท C เหมาะสำหรับงานที่ต้องทำในบริเวณที่มีอากาศร้อน วัสดุทำจากโลหะ ไม่เหมาะใช้กับงานเกี่ยวข้อง กับประแสไฟฟ้า
- ประเภท D เหมาะสำหรับงานดับเพลิง วัสดุที่ใช้ทำหมวก เป็นอุปกรณ์วัสดุสังเคราะห์ประเภทพลาสติก และไฟเบอร์กลาส

1.2 ข้อควรปฏิบัติในการใช้หมวกนิรภัย และการบำรุงรักษา

1. ตรวจสภาพความเรียบร้อยของหมวก ก่อนใช้งาน ถ้าไขชำรุดไม่ควรนำมาใช้
2. เมื่อใช้งานแล้ว ควรมีการทำความสะอาดเป็นระยะ ด้วยน้ำอุ่นและสบู่ ขณะล้างควรถอดส่วนประกอบออกทำความสะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วจึงประกอบเข้าไปใหม่
3. ห้ามทาสีหมวกใหม่ เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพในการต้านแรงไฟฟ้า และแรงกระแทกลดต่ำลง
4. ไม่วางหมวกนิรภัยไว้กลางแดด หรือที่ที่มีอุณหภูมิสูง เพราะจะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง
5.

2. อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและตา (Eye and face protection devices)

ช่วยป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น จากวัตถุ สารเคมีกระเด็นเข้าตา ใบหน้า หรือป้องกันรังสีที่จะทำลายดวงตา แบ่งเป็น

2.1 แว่นตานิรภัย (Protective spectacles or Glassess) มี 2 แบบ คือ

- แบบไม่มีกระบังข้าง เหมาะสำหรับใช้งานที่มีเศษโลหะ หรือวัตถุกระเด็นมาเฉพาะทางด้านหน้า
- แบบมีกระบังข้าง เหมาะสำหรับการใช้งานที่มีเศษโลหะ หรือวัตถุกระเด็นข้าง เลนส์ที่ใช้ทำแว่นตานิรภัย ต้องได้มาตรฐาน การทดสอบ ความต้านทาน แรงกระแทก

2.2 แว่นครอบตา (Goggles) เป็นอุปกรณ์ป้องกันตา ที่ปิดครอบตาไว้ มีหลายชนิด ได้แก่

- แว่นครอบตาป้องกันวัตถุกระแทก เหมาะสำหรับงานสะกัด งานเจียระไน
- แว่นครอบตาป้องกันสารเคมี เลนส์ของแว่นชนิดนี้ จะต้านทานต่อแรงกระแทก และสารเคมี
- แว่นครอบตาสำหรับงานเชื่อมป้องกันแสงจ้า รังสี ความร้อน และสะเก็ดไฟจากงานเชื่อโลหะ หรือตัดโลหะ

2.3 กระบังป้องกันใบหน้า (Face shield) เป็นวัสดุโค้งครอบใบหน้า เพื่อป้องกันอันตรายต่อใบหน้าและลำคอ จากการกระเด็น กระแทกของวัตถุ หรือสารเคมี

2.4 หน้ากากเชื่อม เป็นอุปกรณ์ป้องกันใบหน้า และดวงตา ซึ่งใช้ในงานเชื่อม เพื่อป้องกันการกระเด็นของโลหะ ความร้อน แสงจ้า และรังสีจากการเชื่อม

2.5 ครอบป้องกันหน้า เป็นอุปกรณ์สวมปกคลุมศีรษะ ใบหน้า และคอ ลงมาถึงไหล่ และหน้าอก เพื่อป้องกันสารเคมี ฝุ่น ที่เป็นอันตราย ตัวครอบป้องกันหน้ามี 2 ส่วนคือ ตัวครอบ และเลนส์

ครอบป้องกันใบหน้า แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- ครอบป้องกันหน้า ชนิดมีไส้กรองสารเคมี
- ครอบป้องกันหน้าชนิดไม่มีไส้กรองสารเคมี แต่จ่ายอากาศเข้าไปโดยใช้ท่ออากาศบางชนิดอาจมีหมวกนิรภัยติดมาด้วย เพื่อป้องกันอันตรายที่ศีรษะ

3. อุปกรณ์ป้องกันหู (Ear protection devices)

เป็นอุปกรณ์ที่สวมใส่ เพื่อกั้นความดังของเสียง ที่จะมากระทบต่อแก้วหู กระดูกหู เพื่อป้องกันอันตรายที่มีต่อระบบการได้ยิน แบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

3.1 ชนิดสอดเข้าไปในรูหู (Ear plugs) มีหลายแบบ บางชนิดทำจากวัสดุที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างต่างๆ ได้ เมื่อปล่อยไว้สักครู่ มันจะขยายตัวเท่ากับขนาดรูหูของผู้สวมใส่ วัสดุที่ใช้ทำแตกต่างกันไป เช่น พลาสติก บาง โฟม เป็นต้น อุปกรณ์ป้องกันหูชนิดนี้ นิยมใช้กันมาก เนื่องจากราคาไม่แพง สะดวกในการเก็บ และทำความสะอาด สามารถลดเสียงลงได้ประมาณ 15-20 เดซิเบล วิธีการใส่อุปกรณ์ชนิดนี้เข้าไปในรูหูคือ เมื่อจะใส่เข้าไปในหูขวา ให้ใช้มือซ้ายผ่านด้านหลังศีรษะ ดึงใบหูขวาขึ้น และใช้มือขวาหยิบอุปกรณ์ป้องกันหู สอดเข้าไปในรูหู ค่อยๆ หมุนใส่เข้าไปจนกระชับพอดี ส่วนการที่หูซ้าย ก็ใช้วิธีการเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น

3.2 ชนิดครอบหู (Ear Muffs) เป็นอุปกรณ์ป้องกันหูที่ครอบปิดหูส่วนนอก ทำให้สามารถกั้นเสียงได้มากกว่า ชนิดสอดเข้าไปในรูหู ประสิทธิภาพในการกั้นเสียงของอุปกรณ์ชนิดนี้ ขึ้นอยู่กับขนาดรูปร่าง วัสดุกันเสียงรั่วรอบๆ ที่ครอบหู และวัสดุดูดซับเสียงในที่ครอบหู ปกติจะลดเสียงได้ประมาณ 20-30 เดซิเบล

4. อุปกรณ์ป้องกันการหายใจ (Respiratory protection devices)

เป็นอุปกรณ์ช่วยป้องกันอันตราย จากมลพิษเข้าสู่ร่างกาย โดยผ่านทางปอด ซึ่งเกิดจากการหายใจเอามลพิษ เช่น อนุภาคก๊าซ และไอระเหยที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศ หรือเกิดจากปริมาณออกซิเจนในอากาไม่เพียงพอ อุปกรณ์ป้องกันทางหายใจ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

4.1 ประเภทที่ทำให้อากาศปราศจากมลพิษ ก่อนที่จะเข้าสู่ทางเดินหายใจ (Air purifying devices) ได้แก่

- หน้ากากกรองอนุภาค ทำหน้าที่กรองอนุภาคที่แขวนลอยในอากาศ ซึ่งได้แก่ ฝุ่น ฟูม ควัน มิสท์ ส่วนประกอบที่สำคัญของหน้ากากกรองอนุภาค ได้แก่
    1. ส่วนหน้ากาก มีหลายขนาด เช่น ขนาด ¼ หน้า ขนาด ½ หน้า หรือขนาดเต็มหน้า
    2. ส่วนกรองอากาศ ประกอบด้วยวัสดุกรองอากาศ (Filter) ที่นิยมใช้มี 3 ลักษณะ คือ
    - ชนิดเป็นแผ่น ทำจากเส้นใยอัด ให้มีความพอเหมาะ สำหรับกรองอนุภาค โดยให้มีประสิทธิภาพการกรองอากาศสูงสุด และแรงต้านทานต่อการหายใจเข้าน้อยที่สุด
    - ชนิดที่วัสดุกรองอากาศถูกบรรจุอยู่ในตลับแบบหลวมๆ เหมาะสำหรับกรองฝุ่น
    - ชนิดที่มีประสิทธิภาพสูง โดยนำวัสดุกรองอากาศ ที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางมาพับขึ้นลง ให้เป็นจีบบรรจุในตลับ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิว สำหรับอนุภาคที่จะไปเกาะ และลดแรงต้านการหายใจ
    3. สายรัดศีรษะ ซึ่งสามารถปรับได้ตามต้องการ เพื่อให้กระชับกับหน้าผู้สวมใส่อยู่เสมอ

    นอกจากนี้ ยังมีหน้ากากกรองอนุภาค ชนิดใช้แล้วทิ้ง ส่วนประกอบของหน้ากาก คือ หน้ากากและวัสดุกรองจะรวมไปชิ้นเดียวกัน ส่วนบนของหน้ากากมีแผ่นโลหะอ่อน ซึ่งสามารถปรับให้โค้งงอได้ ตามแนวสันจมูก เพื่อช่วยให้หน้ากากแนบกับใบหน้าผู้สวมใส่
- หน้ากากกรองก๊าซไอระเหย ทำหน้าที่กรองก๊าซ และไอระเหย ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ ส่วนประกอบที่สำคัญของหน้ากากกรองก๊าซ และไอระเหย คือ
    1. ส่วนหน้ากาก และสายรัดศีรษะ เช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น

2.ส่วนกรองอากาศ เป็นตลับ หรือกระป๋องบรรจุสารเคมี ซึ่งเป็นตัวจับมลพิษโดยการดูดซับหรือทำปฏิกิริยากับมลพิษ ทำให้อากาศที่ผ่านตลับกรองสะอาด ปราศจากมลพิษ ส่วนกรองอากาศนี้

สามารถใช้ได้เฉพาะสำหรับก๊าซ หรือไอระเหย แต่ละประเภทตามที่ระบุไว้เท่านั้น เช่น ส่วนกรองอากาศที่ใช้กรองก๊าซแอมโมเนีย จะสามารถป้องกันเฉพาะก๊าซแอมโมเนียเท่านั้น ไม่สามารถป้องกันมลพิษชนิดอื่นได้ เป็นต้น ดังนั้น ผู้ที่จะใช้หน้ากากกรองก๊าซ และไอระเหย ควรเลือกซื้อและหรือเลือกใช้ให้เหมาะสม กับชนิดของมลพิษที่จะป้องกัน ตามที่ American National Standard ได้กำหนดมาตรฐาน (ANSI K 13.1-1973) รหัสสีของตลับกรอง สำหรับกรองก๊าซ และไอระเหย ชนิดต่างๆ มีดังนี้

ชนิดมลพิษ	สีที่กำหนด
ก๊าซที่เป็นกรด	ขาว
ไอระเหยอินทรีย์	ดำ
ก๊าซแอมโมเนีย	เขียว
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	น้ำเงิน
ก๊าซที่เป็นกรด และไอระเหยอินทรีย์	เหลือง
ก๊าซที่เป็นกรด แอมโมเนีย และไอระเหยอินทรีย์	น้ำตาล
ก๊าซที่เป็นกรด แอมโมเนีย คาร์บอนมอนอกไซด์ ไอระเหยอินทรีย์	แดง
ไอระเหยอื่นๆ และก๊าซที่ไม่กล่าวไว้ข้างต้น	เขียวมะกอก
สารกัมมันตรังสี (ยกเว้น ไทรเทียม และโนเบลก๊าซ)	ม่วง
ฝุ่น ฟูม มิสท์	ส้ม

2. หน้ากากกรองก๊าซ และไอระเหย มีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. หน้ากากกรองก๊าซ และไอระเหยชนิดตลับกรองสารเคมี สามารถป้องกันก๊าซ และไอระเหยที่ปนเปื้อนในอากาศ ที่ความเข้มข้นประมาณ 10-1,000 ppm. ไม่เหมาะที่จะใช้กรณีที่มีความเข้มข้นสูง ในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตทันที (Immediately dangerous to life or health level - IDHL) ยกเว้นในกรณีที่ใช้หนีออกจากบริเวณอันตรายนั้น ซึ่งใช้เวลาสั้นๆ
2. หน้ากากกรองก๊าซ (Gas mask) มีลักษณะคล้ายหน้ากากกรองก๊าซ และไอระเหยชนิดตลับกรองสารเคมี ต่างกันส่วนที่บรรจุสารเคมี เพื่อทำให้อากาศที่ปนเปื้อนด้วยมลพิษสะอาดก่อนที่จะถูกหายใจเข้าสู่ทางเดินหายใจเท่านั้น ซึ่งแบ่งเป็น
   - ชนิดที่กระป๋องอยู่ที่คางบรรจุสารเคมีประมาณ 250-500 ลบ.ซม. ใช้กับหน้ากากเต็มหน้า

- ชนิดที่กระป๋องบรรจุสารเคมีอยู่ด้านหน้า หรือด้านหลังบรรจุสารเคมี 1,000-2,000 ลบ. ซม. ใช้กับหน้ากากเต็มหน้า
- ชนิดหน้ากากหนีภัย

3. หน้ากากที่ทำให้อากาศสะอาด ชนิดที่มีพลังงาน ช่วยเป่าอากาศเข้าในในหน้ากาก (Powered ait-purifying respirator) หน้ากากชนิดนี้มีส่วนประกอบคล้ายกับหน้ากากป้องกันก๊าซ และไอระเหย และหน้ากากกรองก๊าซ มีสิ่งที่เพิ่มขึ้นคือ มีเครื่องเป่าอากาศให้ผ่านตลับ หรือกระป๋องสารเคมี ซึ่งจะช่วยลดแรงต้านทานการหายใจเข้าของผู้สวม ทำให้ผู้สวมรู้สึกสบายขึ้น

4. ข้อปฏิบัติในการใช้หน้ากาก ประเภทที่ทำให้อากาศสะอาด ก่อนเข้าสู่ทางเดินหายใจ

1. เลือกขนาดหน้ากากให้เหมาะ เพื่อไม่ให้มีช่องว่างระหว่างหน้า และขอบหน้ากาก
2. เลือกวัสดุกรองอนุภาค หรือตลับกรองมลพิษ (Cartridges) หรือกระป๋องกรองมลพิษ (Canisters) ให้เหมาะสมกับชนิดมลพิษที่ต้องการกรอง
3. ใส่ส่วนที่ทำหน้าที่กรองมลพิษ กับตัวหน้ากาก
4. ตรวจสอบรอยรั่ว หรือช่องว่าง ที่ทำให้อากาศเข้าไปในหน้ากาก โดยทดสอบ negative pressure และ positive pressure

- วิธีทดสอบ negative pressure โดยใช้ฝ่ามือปิดทางที่อากาศเข้าให้สนิท แล้วหายใจเข้า ตัวหน้ากากจะยุบลงเล็กน้อย และคงค้างไว้ในสภาพนั้นประมาณ 10 วินาที แสดงว่า ไม่มีรอยรั่วที่อากาศจะไหลเข้าไปในหน้ากากได้
- วิธีทดสอบ positive pressure โดยการปิดลิ้นอากาศออก แล้วค่อยๆ หายใจออก ถ้าเกิดความดันเพิ่มขึ้น ในหน้ากากแสดงว่า หน้ากากไม่มีรอยรั่ว

5. ขณะสวมหน้ากาก หากได้กลิ่นก๊าซหรือไอระเหย ควรเปลี่ยนตลับกรอง หรือกระป๋องกรองมลพิษทันที

6. หน้ากากแบบ powered air purifying ควรตรวจสอบท่อส่งอากาศ และข้อต่อต่างๆ ที่อาจทำให้ก๊าซหรือไอระเหยรั่วซึมเข้าไปได้

4.2 ประเภทที่ส่งอากาศจากภายนอกเข้าไปในหน้ากาก (Atmosphere - supplying respirator) เป็นอุปกรณ์ป้องกันทางหายใจ ชนิดที่ต้องมีอุปกรณ์ส่งอากาศ หรือออกซิเจนให้กับผู้สวมใส่ดยเฉพาะ แบ่งเป็น

- ชิดนที่แหล่งส่งอากาศติดที่ตัวผู้สวม (Self contained breathing apparatus หรือที่เรียกว่า SCBA) ผู้สวมจะพกเอาแหล่งส่งอากาศ หรือถังออกซิเจนไปกับตัว ซึ่งสามารถใช้ได้นานถึง 4 ชั่วโมง ส่วนประกอบของอุปกร์นี้ ประกอบด้วยถังอากาศ สายรัดดังติดกับผู้สวม เครื่อง

ควบคุมความดัน และการไหลของอากาศ จากถังไปยังหน้ากาก ท่ออากาศ และหน้าชนิดเต็มหน้า หลักการทำงานของอุปกรณ์นี้ มี 2 แบบ คือ

1. แบบวงจรปิด หลักการคือ ลมหายใจออกจะผ่านเข้าไปในสารดูดซับ เพื่อกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แล้วกลับเข้าไปในภาชนะบรรจุออกซิเจนเหลว หรือออกซิเจนแข็ง หรือสารสร้างออกซิเจน แล้วกลับเข้าสู่หน้ากากอีกครั้ง
2. แบบวงจรเปิด หลักการคือ ลมหายใจออกจะถูกปล่อยออกไปไม่หมุนเวียน กลับมาใช้อีก อากาศที่หายใจเข้าแต่ละครั้ง มาจากถังบรรจุออกซิเจน

- ชนิดที่ส่งอากาศไปตามท่อ (Supplied air respirator) แหล่งหรือถังเก็บอากาศจะอยู่ห่างออกไปจากตัวผู้สวม อากาศจะถูกส่งมาตามท่อเข้าสู่หน้ากาก

ข้อปฏิบัติในการใช้อุปกรณ์ป้องกันทางหายใจ แบบส่งอากาศจากภายนอกเข้าไปในหน้ากาก

1. ตรวจอุปกรณ์ทุกส่วนให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยก่อนใช้งาน
2. ปรับอัตราการไหลของออกซิเจนให้เหมาะสม หน้าปัทม์บอกปริมาณออกซิเจน ควรอยู่ในสภาพที่ผู้สวมใส่สามารถเห็นได้ชัดเจน
3. ขณะสวมหน้ากากอยู่ หากได้กลิ่นสารเคมี ควรรีบออกจากบริเวณนั้นทันที
4. ควรมีท่อสำรอง และสารช่วยชีวิตในกรีฉุกเฉิน หรือเกิดอุบัติเหตุขึ้น เช่น ท่อนำส่งอากาศชำรุด เป็นต้น
5. ผู้สวมใส่ต้องได้รับการฝึกอบรมวิธีการใช้งานมาเป็นอย่างดี
6. ต้องมีการบำรุงรักษาที่ดี เช่น ตรวจสอบถังอากาศ เครื่องควบคุมความดัน และการไหลเวียนของอากาศ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

การทำความสะอาดหน้ากาก (Facepieces)

1. ถอดส่วนกรองอากาศ เช่น ตลับ หรือกระป๋องบรรจุสารเคมีออกจากตัวหน้ากาก นำหน้ากากไปล้างด้วยน้ำอุ่น และสบู่ โดยใช้แปรงนิ่มๆ ขัดเบาๆ
2. นำไปฆ่าเชื้อโรคโดยจุ่มลงในสารละลายไฮโปคลอไรท์ 2 นาที แล้วตามด้วยน้ำสะอาด ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง
3. ประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าที่ และตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อนเก็บ โดยเก็บในที่สะอาด ไม่ปนเปื้อนฝุ่นสารเคมี หรือถูกแสงแดด

5. **อุปกรณ์ป้องกันลำตัว (Bosy Protection Devices)**

เป็นอุปกรณ์ที่สวมใส่เพื่อป้องกันอันตราย จากการกระเด็นหกรดของสารเคมี การทำงานในที่มีความร้อนสูง หรือมีสะเก็ดลูกไฟ เป็นต้น

5.1 ชุดป้องกันสารเคมี ทำจากวัสดุที่ทนต่อสารเคมี เช่น โพลีเมอร์ ใยสังเคราะห์ Polyester และเคลือบด้วย polymer ชุดป้องกันสารเคมีมีหลายแบบ เช่น ผ้ากันเปื้อน ป้องกันเฉพาะลำตัว และขา เสื้อคลุมป้องกันลำตัว แขน และขา เป็นต้น

5.2 ชุดป้องกันความร้อน ทำจากวัสดุที่สามารถทนความร้อน โดยใช้งานที่มีอุณหภูมิสูง ถึง 2000°F เช่น ผ้าที่ทอจากเส้นใยแข็ง (glass fiber fabric) เคลือบผิวด้านนอกด้วยอลูมิเนียม เพื่อสะท้อนรังสีความร้อน หรือทำจากหนัง เพื่อใช้ป้องกันความร้อน และการกระเด็นของโลหะที่ร้อน

5.3 ชุดป้องกันการติดไฟ จากประกายไฟ เปลวไฟ ลูกไฟ วัสดุจากฝ้าย ชุบด้วยสารป้องกันการติดไฟ

5.4 เสื้อคลุมตะกั่ว เป็นเสื้อคลุมที่มีชั้นตะกั่วฉาบผิว วัสดุทำจากผ้าใยแก้วฉาบตะกั่ว หรือพลาสติกฉากตะกั่ว ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ขณะทำงาน เพื่อป้องกันการสัมผัสรังสี

ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับใช้อุปกรณ์ป้องกันลำตัว

1. ทำความสะอาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต
2. ขณะทำความสะอาด ควรตรวจรอยชำรุด เพื่อทำการซ่อมแซม
3. เก็บไว้ในที่สะอาด และอุณหภูมิพอเหมาะ

6. อุปกรณ์ป้องกันมือ (Hand Protection Devices)

สวมใส่เพื่อลดการบาดเจ็บของอวัยวะส่วนนิ้ว มือ และแขน อันเนื่องมาจากการทำงาน มีหลายชนิด ได้แก่

6.1 ถุงมือป้องกันความร้อน ใช้สำหรับงานที่ต้องจับต้องกับวัตถุที่ร้อน เช่น งานเป่าแก้ว รีดเหล็ก ถลุงโลหะ เป็นต้น วัสดุที่ใช้ทำถุงมือมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของวัตถุที่ต้องสัมผัส เช่น ถุงมือที่ทำจากวัสดุที่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน อะลูมิเนียม หนัง เป็นต้น

6.2 ถุงมือป้องกันสารเคมี ทำจากยาง นีโอพรีน ไวนิล และโพลีเมอร์

6.3 ถุงมือป้องกันไฟฟ้า ทำจากยาง ต้องได้มาตรฐานรับรองคุณภาพ และทดสอบการรั่ว ถุงมือประเภทนี้แบ่งเป็น 5 ประเภท ตามความสามารถในการต้านไฟฟ้า คือ

ประเภท	ไฟฟ้ากระแสสลับที่ทดสอบ (Voltage rms)	ไฟฟ้าตรงที่ทดสอบ (Voltage avg)	แรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ให้ใช้งานได้ (Voltage rms)
0	5,000	20,000	1,000
1	10,000	40,000	7,500
2	20,000	50,000	2.16,000
3	30,000	60,000	26,500
4	40,000	70,000	36,000

6.4 ถุงมือป้องกันการขีดข่วนของมีคม และรังสี เป็นถุงมือที่ทำจากผ้า หนัง ถุงมือตาข่ายลวดทำจากลวด ซึ่งถักเป็นถุงมือ

ข้อปฏิบัติในการใช้อุปกรณ์ป้องกันมือ

1. ทำความสะอาดทุกครั้ง หลังการใช้งาน ด้วยน้ำสบู่ ตามด้วยน้ำสะอาด และตากให้แห้ง
2. เก็บไว้ในที่สะอาด

7. **อุปกรณ์ป้องกันเท้า (Foot Protection Devices)** สวมใส่เพื่อป้องกันส่วนของเท้า นิ้วเท้า หน้าแข้ง ไม่ให้สัมผัสกับอันตรายจากการปฏิบัติงาน มีหลายชนิด ได้แก่

7.1 รองเท้านิรภัย ชนิดหัวรองเท้าเป็นโลหะ สามารถรับน้ำหนักได้ 2,500 ปอนด์ และทนแรงกระแทกของวัตุหนัก 50 ปอนด์ ที่ตกจากที่สูง 1 ฟุตได้ เหมาะสำหรับใช้ในงานก่อสร้าง อุตสาหกรรมอื่นๆ

7.2 รองเท้าป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า วัสดุที่ใช้ทำจากยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์

7.3 รองเท้าป้องกันสารเคมี ทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี เช่น ไวนิล นีโอพรีน ยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์ แบ่งเป็นชนิดที่มีหัวโลหะ และไม่มีหัวโลหะ

8. **อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง** การทำงานในที่สูง เช่น งานก่อสร้าง งานทำความสะอาด งานไฟฟ้า จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง ได้แก่

8.1 เข็มขัดนิรภัย ประกอบด้วยตัวเข็มจัด และเชือกนิรภัย ตัวเข็มขัด ทำด้วยหนังเส้นใยจากฝ้าย และใยสังเคราะห์ ได้แก่ ไนลอน

8.2 สายรัดตัวนิรภัย หรือสายพยุงตัว เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานที่เสี่ยงภัย ทำงานในที่สูง ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเคลื่อนตัว ขณะทำงานได้ หรือช่วยพยุงตัวให้สามารถทำงานได้ ในที่ไม่มีจุดยึดเกาะตัวในขณะทำงาน ทำจากวัสดุประเภทเดียวกับเข็มขัดนิรภัย มี 3 แบบ คือ ชนิดคาดหน้าอก เอว และขา และชนิดแขวนตัว

8.3 สายช่วยชีวิต เป็นเชือกที่ผูกหรือยึดติดกับโครงสร้างของอาคาร หรือส่วนที่มั่นคง เชือกนี้จะถูกต่อเข้ากับเชือกนิรภัย และเข็มขัดนิรภัย หรือสายรัดตัวนิรภัย (สายพยุงตัว)

ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง

1. ก่อนใช้เข็มขัดนิรภัย ผู้ใช้ควรตรวจสอบการฉีก ปริ ขาด หรือรอยตัด ถ้าพบไม่ควรนำมาใช้งาน เมื่อใช้ไป 1-3 เดือน ควรให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
2. การล้างทำความสะอาด ควรทำเดือนละครั้ง เมื่อมีการใช้งานทุกวัน หรือเมื่อเกิดความสกปรกมาก โดยล้างน้ำอุ่น และสบู่กรด ตามด้วยน้ำสะอาด และปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง เข็มขัดนิรภัยหนัง ก่อนที่จะแห้งสนิท ควรชโลมหนังด้วยน้ำมันระหุ่ง หรือน้ำมันถั่วเหลือง เพื่อเป็นการรักษาหนัง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวี (2549) *คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรความปลอดภัยและความรับผิดชอบบนเรือ* กระทรวงคมนาคม

แผนกสุขาภิบาล กองเวชกรรมป้องกัน (2551) *อาชีวอนามัยในเรือ* กรมแพทย์ทหารเรือ กองทัพเรือ กรุงเทพ

น.อ.หญิงวิจิตรา ภู่เจริญยศ ร.น. (2551) *โครงการประเมินความเสี่ยงและความปลอดภัยในเรือหลวง* กองเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารเรือ กองทัพเรือ

ชุมพล ยวงใย (2544) โครงการศูนย์เทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีสะอาด; อีซีเทค, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย *วารสารสิทธิภาพพลังงาน* ฉบับที่ 56

ธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ, ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ และพีรพร พละพลีวัลย์ (2539) เทคโนโลยีสะอาดกับวิศวกรรมเคมี *เอกสารประชุมการทางวิศวกรรมเคมีแห่งประเทศไทย* ครั้งที่ 6 สมาคมวิศวกรรมและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร

ศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีสะอาด ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2542) กลยุทธ์สู่มาตรฐาน การจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 *นิตยสารไฟฟ้าและอุตสาหกรรม* ปีที่ 6 ฉบับที่ 7

สถาบันสิ่งแวดล้อม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2547) *คู่มือตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร* สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2538) *โครงการ"การศึกษาและประเมินความก้าวหน้าของการจัดการเทคโนโลยีสะอาดของประเทศไทยด้วยดัชนีชี้วัดที่เหมาะสม"* สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สรินทร ลิ่มปนาท และคณะ (2541) *การป้องกันและควบคุมมลพิษ* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์

สุเทพ ธีรศาสตร์ (2540) *ISO 14000 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม* กรุงเทพมหานคร สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2540) "นโยบายและแนวทางการวิจัยของชาติ ฉบับที่5" *ข่าวสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ* ปีที่ 38 ฉบับที่ 417

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นาวาตรีทวีทรัพย์ เรืองเดช
วัน เดือน ปีเกิด	4 มกราคม 2518
สถานที่เกิด	อำเภอ บางปลาม้า จังหวัด สุพรรณบุรี
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์สาขาเครื่องกลเรือ โรงเรียนนายเรือ
สถานที่ทำงาน	เรือหลวงสายบุรี กองเรือฟริเกตที่ 2 กองเรือยุทธการ
กองทัพเรือ	
ตำแหน่ง	รองต้นกล