

หน่วยที่ 11 ความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ

กฎกระทรวง เรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2547 ได้ให้ความหมายของที่อับอากาศ ไว้ว่า เป็นที่ ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัด และมีการระบายอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะและปลอดภัย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมัน ถังหมัก ถัง ไซโล ท่อ เต่า ภาชนะ หรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

ประเภทของที่อับอากาศ สามารถจำแนกตามลักษณะการใช้งาน ได้ดังนี้

1. **ช่องลอดสำหรับเข้าไปตรวจสอบและซ่อมแซม (Manholes)** มีลักษณะเป็น ช่องเล็กๆ ที่ให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถมุดหรือลอด เข้าไปทำงานในที่นั้นๆ ได้ เช่น หม้อไอน้ำ
2. **ท่อระบายน้ำเสีย (Sewers)** มีลักษณะเป็นท่อระบายน้ำเสียที่ผู้ปฏิบัติงานต้องเข้าไปทำงานภายในท่อ ภายในท่ออาจมีก๊าซที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการหมักและสะสมของน้ำเสียในท่อในสภาพไร้อากาศ
3. **อุโมงค์ (Tunnels)** มีลักษณะเป็น โทรง ช่อง หรือทางที่ขุดลงไปใต้ดิน เช่น อุโมงค์ใต้ดินเชื่อม
4. **ถัง (Tank)** เป็นที่อับอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานมักจะเข้าไปปฏิบัติงานในลักษณะของการซ่อมบำรุง จากด้านบน เช่น ถังน้ำมัน
5. **ท่อ (Duct)** เป็นที่อับอากาศขนาดเล็ก แคบ และมีพื้นที่จำกัด เช่น ท่อร้อยสายไฟขนาดใหญ่
6. **บ่อ/หลุม (Pit)** เป็นที่อับอากาศขนาดใหญ่และลึก พื้นที่ด้านบนเปิดกว้าง เช่น บ่อบำบัดน้ำเสีย ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้โดยสะดวก แต่อาจได้รับอันตรายจากสารปนเปื้อนที่อยู่ใน บ่อ / หลุม
7. **ช่อง/ปล่อง (Shaft)** มีลักษณะเป็นช่องกลวงคล้ายท่อตั้งตรงขึ้นไป แคบ และมีพื้นที่จำกัด เช่น ปล่องระบายควัน
8. **ไซโล (Silo)** สิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นห้องปิดทึบ การระบายอากาศไม่เพียงพอ
9. **ห้องใต้ดิน (Vaults)** อยู่ใต้อาคาร มีลักษณะเป็นห้องปิดทึบ การระบายอากาศไม่เพียงพอ
10. **ท่อลำเลียง (Pipes)** มีลักษณะรูปทรงกระบอก วางทอดตามแนวยาว พื้นที่แคบและจำกัด เช่น ท่อน้ำมัน

อันตรายในการทำงานในที่อับอากาศ

อันตรายในที่อับอากาศ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

1. **อันตรายจากระดับออกซิเจนไม่เพียงพอ** ในบรรยากาศปกติมีค่าประมาณ 21% โดยปริมาตร น้อยกว่า 19.5% หรือมากกว่า 23.5% จะเป็นอันตราย
2. **อันตรายจากอากาศที่ลุกติดไฟได้** มีก๊าซหรือสารไวไฟ ออกซิเจนในอากาศปริมาณมากเกินไป เมื่อเกิดประกายไฟ อาจทำให้ลุกติดไฟได้
3. **อันตรายจากอากาศพิษ** เช่น การเก็บของวัสดุ ในสถานที่อับอากาศ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ของบ่อกำจัดของเสีย งานเชื่อม ตัด บัดกรี จะก่อให้เกิดสารพิษในบรรยากาศ
4. **อันตรายทางกายภาพ** เช่น จากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า สภาพพื้นที่ ลื่น เปียก น้ำท่วมขัง สภาพแวดล้อม ร้อนหรือเย็นเกินไป

สาเหตุส่วนใหญ่ของการเสียชีวิตในที่อับอากาศจะเกิดจากการขาดออกซิเจน และไม่มีการตรวจสอบคุณภาพอากาศก่อนเข้าไปทำงานหรือให้การช่วยเหลือ

กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการ

ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. ๒๕๕๗

“บรรยากาศอันตราย” หมายความว่า สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

- (๑) มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ ๑๙.๕ หรือมากกว่าร้อยละ ๒๓.๕ โดยปริมาตร
- (๒) มีก๊าซ ไอ ละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit หรือ Lower Explosive Limit)
- (๓) มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (Lower Flammable Limit หรือ Lower Explosive Limit)
- (๔) มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎกระทรวง ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย
- (๕) สภาวะอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิตตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

หนังสืออนุญาตทำงานในที่อับอากาศ ต้องมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑๙ ให้นายจ้างจัดให้มีหนังสืออนุญาตให้ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศทุกครั้ง และหนังสืออนุญาตนั้นอย่างน้อยต้องมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- (๑) ที่อับอากาศที่อนุญาตให้ลูกจ้างเข้าไปทำงาน
- (๒) วัน เวลา ในการทำงาน
- (๓) งานที่ให้ลูกจ้างเข้าไปทำ
- (๔) ชื่อลูกจ้างที่อนุญาตให้เข้าไปทำงาน
- (๕) ชื่อผู้ควบคุมงานตามข้อ ๗
- (๖) ชื่อผู้ช่วยเหลือตามข้อ ๘
- (๗) มาตรการความปลอดภัยที่เตรียมไว้ก่อนการให้ลูกจ้างเข้าไปทำงาน
- (๘) ผลการตรวจสภาพอากาศและสภาวะที่อาจเกิดอันตราย
- (๙) อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิต
- (๑๐) อันตรายที่ลูกจ้างอาจได้รับในกรณีฉุกเฉินและวิธีการหลีกเลี่ยง
- (๑๑) ชื่อและลายมือชื่อผู้ขออนุญาต และชื่อและลายมือชื่อผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตตามข้อ ๑๘

การปฏิบัติงานในที่อับอากาศนั้นต้องมีการปฏิบัติงานเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วย **ผู้อนุญาต** **ผู้ควบคุมงาน** **ผู้ช่วยเหลือ** และ**ผู้ปฏิบัติตาม**

การประเมินสภาพการทำงาน คือ วิธีการที่จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบว่าในการทำงานนั้นๆ มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายอย่างไรบ้าง ซึ่งสามารถประเมินได้จากลักษณะของการทำงานในที่อับอากาศนั้นๆ และจากลักษณะของพื้นที่ภายในที่อับอากาศ

ขั้นตอนในการประเมินสภาพการทำงานจากลักษณะของการทำงานในที่อับอากาศ

1. กำหนดงานที่จะทำการประเมิน
2. แยกลำดับการปฏิบัติงาน
3. ชี้ความเป็นอันตราย
4. อธิบายลักษณะและสาเหตุของอันตรายที่อาจเกิดขึ้น
5. กำหนดมาตรการในการควบคุมและป้องกันการเกิดอันตราย

วิธีการปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศอย่างถูกต้องและปลอดภัย

จุดมุ่งหมายของการทำงานในที่อับอากาศ คือ

1. การทำงานในกรณีที่มีเหตุจำเป็น
2. การทำงานในกรณีมีการก่อสร้างระหว่างทำงาน
3. การทำงานในกรณีเข้าช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานอยู่

วิธีการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ

1. ติดป้าย ที่อับอากาศห้ามเข้า บริเวณที่อับอากาศที่จะเข้าปฏิบัติงาน พร้อมทั้งปิดกั้นพื้นที่
2. ประเมินสภาพอากาศที่พื้นที่ปฏิบัติ ได้แก่ ตรวจสอบปริมาณออกซิเจน ก๊าซไวไฟ ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การระเบิด ตรวจสอบก๊าซพิษ ไอรระเหยที่เป็นพิษ
3. ประเมินสภาพปฏิบัติงาน โดยประเมินจากลักษณะการทำงาน และลักษณะพื้นที่ภายในที่อับอากาศ
4. ทำแผนการปฏิบัติงานและแผนฉุกเฉินสำหรับการเกิดเหตุอันตราย โดยแจ้งให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนทราบ และปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้
5. จัดทำระบบใบอนุญาตเข้าทำงานในที่อับอากาศ
6. ตัดแยกแหล่งพลังงานที่เกี่ยวข้อง
7. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับให้ความช่วยเหลือในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน
8. ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
9. นำสำเนาเอกสารใบอนุญาตทำงานติดบริเวณทางเข้า-ออก

การตรวจสอบเพื่อประเมินอันตรายที่อาจแอบแฝงอยู่ ประกอบด้วย

1. การตรวจสอบปริมาณออกซิเจน
2. การตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การระเบิด หรือการไวไฟของก๊าซ/ไอระเหยไวไฟ
3. การตรวจสอบก๊าซ/ไอระเหยที่เป็นพิษ

เครื่องมือ แบ่งเป็นเครื่องมือที่อ่านค่าโดยตรง และโดยอ้อม

เทคนิคการระบายอากาศ

การระบายอากาศเพื่อใช้ในการป้องกันอันตรายให้กับผู้ปฏิบัติงานนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด โดยการพิจารณาจากหลักการดำเนินการ คือ การระบายอากาศแบบทั่วไป และการระบายอากาศแบบเฉพาะที่

1. **การระบายอากาศแบบทั่วไป** จะใช้หลักการถ่ายเทอากาศให้ออกจากที่อับอากาศนั้นๆ แล้วให้อากาศบริสุทธิ์เข้ามาแทนที่ เพื่อลดความเข้มข้นของสารมลพิษ แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

- **การระบายอากาศโดยวิธีกล** เช่น ใช้พัดลมช่วยให้เกิดการระบายอากาศ
- **การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ** เช่น ช่างลม ระบายอากาศ ต่างๆ

2. **การระบายอากาศเฉพาะที่** ก็จะมีการติดตั้ง ฮูดหรือท่อดูดอากาศ ท่อนำอากาศ พัดลม ระบบควบคุมมลพิษ ปล่อย

ข้อมูลที่สำคัญสำหรับการออกแบบระบบระบายอากาศ

1. ทราบแหล่งกำเนิดของมลพิษที่เกิดขึ้น
2. ทราบชนิดและคุณสมบัติของมลพิษที่มีความจำเป็นต้องขจัดออก
3. ทราบความเข้มข้นของปริมาณมลพิษ
4. ทราบค่ามาตรฐานที่ใช้สำหรับการควบคุมมลพิษนั้นๆ
5. ทราบลักษณะการแพร่กระจายของมลพิษ

การตัดแยกแหล่งพลังงาน ด้วยระบบล็อกและระบบป้ายทะเบียน มีความสำคัญในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในขณะที่ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ

การตัดแยกระบบ (Isolation) สามารถตัดแยกแหล่งพลังงาน ได้ 2 วิธี คือ

1. การตัดแยกระบบออกจากแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า
2. การตัดแยกระบบออกจากแหล่งจ่ายที่มีความดัน ของเหลว ก๊าซ ด้วยการปิดวาล์ว ล็อก และแขวนป้าย

การป้องกันอันตรายและการเตรียมพร้อมรับเหตุฉุกเฉิน

การทำงานในที่อับอากาศเป็นการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพหรือเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตของผู้ปฏิบัติงานได้ ดังนั้นการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจึงเป็นมาตรการในการป้องกันอันตรายอีกวิธีหนึ่งที่ผู้ปฏิบัติงานควรเลือกใช้ให้มีความเหมาะสม

เกณฑ์ในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล มีดังนี้

1. เลือกใช้ให้เหมาะกับลักษณะการทำงานอันตรายที่อาจเกิดขึ้น
2. เลือกใช้ที่ผ่านการรับรองคุณภาพ
3. เลือกใช้ให้มีขนาดพอเหมาะกับร่างกายของผู้ใช้
4. เลือกที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง
5. เลือกที่มีวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากและสามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

การเตรียมการดับเพลิงในที่อับอากาศ

ประเภทของเชื้อเพลิง

1. เพลิงไหม้ประเภท A คือเพลิงไหม้ที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็น ของแข็ง เช่น ฟืน ฟาง ไม้ ฝ้าย กระดาษ
2. เพลิงไหม้ประเภท B คือเพลิงไหม้ที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็นของเหลวและก๊าซ ที่เป็นสารไวไฟ เช่น น้ำมัน แอลกอฮอล์ เป็นต้น
3. เพลิงไหม้ประเภท C คือ เพลิงไหม้ที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่เช่น การอาร์ก การสปาร์ค เป็นต้น
4. เพลิงไหม้ประเภท D คือ เพลิงไหม้ที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็น โลหะลุกติดไฟได้ เช่น แมกนีเซียม วัตถุระเบิด เป็นต้น

หลักสำคัญในการดับเพลิง ประกอบด้วย

1. การกำจัดเชื้อเพลิง
2. การกำจัดออกซิเจน
3. การลดอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าจุดติดไฟ จะทำให้ไม่เกิดการสันดาป
4. การตัดปฏิกิริยาลูกโซ่ เป็นวิธีการทำให้การเผาไหม้ขาดลง โดยการฉีดสารในกลุ่ม Halogenated Hydrocarbon เรียกว่า ฮาลอน ซึ่งจะทำให้การดึงออกซิเจนออกจากปฏิกิริยาการสันดาป

สารดับเพลิง

- **น้ำ** เหมาะสำหรับดับเพลิงไหม้ประเภท A ช่วยลดอุณหภูมิ และปกคลุมไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยาได้
- **คาร์บอนไดออกไซด์** ใช้ดับเพลิงประเภท A,B,C และ D ได้ โดยช่วยเจือจางส่วนผสมของออกซิเจน และป้องกันไม่ให้ ออกซิเจนทำปฏิกิริยาได้
- **ไนโตรเจน** ใช้ดับเพลิงประเภท A, B, C, D ได้ แต่ อุณหภูมิสูง ไนโตรเจนจะรวมตัวกับคาร์บอน กลายเป็นก๊าซไซยาไนด์
- **สารประกอบฮาโลเจนไฮโดรคาร์บอน** เหมาะใช้กับเพลิงไหม้ได้ทุกชนิด ไม่ทำให้เกิดการเสียหายของสิ่งของ เพราะ สลายตัวได้ในอากาศ แต่มีข้อจำกัด เมื่อเกิดการเผาไหม้จะเกิดเป็นสารประกอบใหม่ที่เป็นอันตรายและมีพิษ
- **โฟม** เหมาะสำหรับดับเพลิงไหม้ประเภท B เท่านั้น โดยทำหน้าที่ลดอุณหภูมิ และปิดกั้นออกซิเจนไม่ให้เข้าทำปฏิกิริยา สันดาป

การเตรียมพร้อมในการปฐมพยาบาล

วัตถุประสงค์ของการปฐมพยาบาล มีดังนี้

1. เพื่อช่วยชีวิตผู้ได้รับบาดเจ็บ
2. เพื่อบรรเทาความเจ็บปวดที่เกิดขึ้น
3. ลดความรุนแรง และป้องกันความพิการ

อันตรายที่ได้รับในกรณีฉุกเฉินและวิธีการหลีกเลี่ยง

อันตรายในการปฏิบัติงานในที่อับอากาศอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ โดยอาจเกิดขึ้นได้จากความผิดพลาดที่มาจากผู้ปฏิบัติงาน หรือสถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัย ทั้งนี้ ควรมีการเตรียมความพร้อมสำหรับภาวะฉุกเฉินและการอพยพหนีภัย

เหตุการณ์ฉุกเฉินในที่อับอากาศ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดและจำเป็นต้องทำการช่วยเหลือเร่งด่วน โดยสามารถจัดระดับความรุนแรงได้เป็น 5 ระดับ ต่อไปนี้

1. **สถานการณ์ที่ต้องการอพยพผู้ปฏิบัติงานออกจากบริเวณพื้นที่อับอากาศ (Evacuation Situations)** เช่น ยังไม่พบใครได้รับอันตราย แต่ตรวจวัดระดับออกซิเจนพบว่าต่ำกว่า 19% เพื่อความไม่ประมาทควรอพยพผู้ปฏิบัติงานออกจากบริเวณนั้นก่อน
2. **สถานการณ์ที่เกิดการบาดเจ็บในขณะปฏิบัติงาน (Incidents with Moderate Injury)** เช่น ผู้บาดเจ็บ เกดบาดแผล ลื่นล้ม ต้องการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
3. **สถานการณ์ที่ต้องเข้าไปช่วยเหลือเบื้องต้น (Entry to provide initial treatment)** เหตุการณ์ ที่รุนแรงเช่น กระจกหักหมดสติ หรือยังมีสติอยู่บ้าง ต้องได้รับการช่วยเหลือนำออกมาจากที่อับอากาศ
4. **สถานการณ์ที่ต้องทำการช่วยชีวิตจากภายนอก (Assisted Rescue from Outside)** ผู้ปฏิบัติงานจะถูกช่วยเหลือ โดยผู้ช่วยชีวิต เช่น โดย คิงผู้ปฏิบัติงานออกจากที่อับอากาศ ผู้ปฏิบัติงานสวมอุปกรณ์ช่วยชีวิต ผู้ช่วยเหลืออยู่นอกที่อับอากาศ
5. **สถานการณ์ที่ต้องช่วยชีวิตจากภายใน (Rescue Requiring Emergency Entry)** เป็นเหตุการณ์ที่รุนแรงมากที่สุด ผู้ปฏิบัติงานหมดสติ ยังต้องรีบให้การช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน ด้วยการส่งผู้ช่วยเหลือเข้าไปช่วยภายในที่อับอากาศ