

# อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

## OSHA Personal Protective Equipment

Source: OSHA 3151-12R 2003, Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor



บทความนี้แปลและเรียบเรียงจากคู่มือ Personal Protective Equipment (PPE) : OSHA 3151-12R 2003 ของสำนักบริหารสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงาน (OSHA) หน่วยงานสังกัดกระทรวงแรงงาน ประเทศสหรัฐอเมริกา พิมพ์เผยแพร่ให้นายจ้างใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับลูกจ้างในสถานประกอบการตามกฎหมายของกฎหมาย Occupational Safety and Health Act of 1970 เนื้อหาเป็นการสรุปสาระสำคัญของข้อบังคับเกี่ยวกับกระบวนการจัดหาและใช้งานอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ประกอบด้วย

- ข้อกำหนดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (The Requirement for PPE)
- การประเมินอันตรายในสถานที่ทำงาน (The Hazard Assessment)
- การเลือกอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Selecting PPE)
- การฝึกอบรมลูกจ้างให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างถูกต้อง (Training Employees in the Proper Use of PPE)
- การป้องกันอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย (Parts of Body Protection)

### ข้อกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

นายจ้างและลูกจ้างจะต้องร่วมมือกันในการสร้างความปลอดภัยในการทำงานให้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ในสถานประกอบการของตนเอง



โดยต่างฝ่ายก็มีความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

#### ความรับผิดชอบของนายจ้าง

- จัดให้มีการเมินอันตราย (The Hazard Assessment) ในจุดปฏิบัติงาน (Workplace) เพื่อระบุอันตรายพร้อมควบคุมมิให้เกิดแก่สุขภาพและสภาพร่างกายของลูกจ้าง
- ระบุอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ต้องใช้แล้วจัดหาให้ลูกจ้างอย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ฝึกอบรมลูกจ้างให้สามารถใช้และดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลได้อย่างถูกต้อง
- ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล รวมไปถึงการเปลี่ยนใหม่แทนอุปกรณ์ที่สึกขาดบกร่อง หรือชำรุด
- ทบทวน ปรับปรุง ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตามระยะเวลาที่กำหนด

#### ความรับผิดชอบของลูกจ้าง

- สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอย่างถูกต้อง

● เข้าร่วมการฝึกอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่นายจ้างจัดขึ้น

● ดูแลรักษา ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

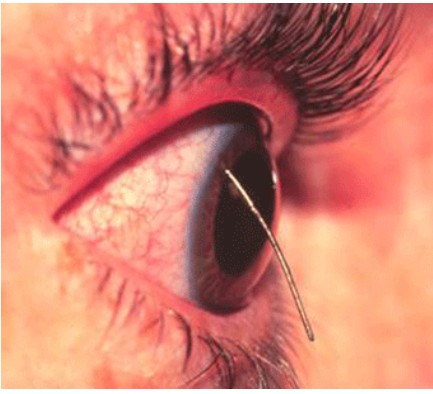
● แจ้งหัวหน้างานเมื่อจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

ทั้งนี้ ข้อกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลจะแตกต่างกันไปตามชนิดที่ใช้ปกป้องอวัยวะของร่างกายซึ่งระบุไว้อย่างชัดเจนแล้วในข้อบังคับ OSHA แยกตาม 29 CFR ที่ถือว่าเป็นมาตรฐานเฉพาะของอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ โดยมีข้อควรสังเกต มาตรฐาน 29 CFR มี 2 กลุ่ม ได้แก่

● กลุ่มมาตรฐานที่กำหนดให้นายจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้แก่ลูกจ้าง (Standards that Require the Employer to Provide PPE) เช่น 29 CFR 1910.133 Eye and face protection, 29 CFR 1910.135 Occupational foot protection เป็นต้น

● กลุ่มมาตรฐานที่กำหนดให้นายจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้แก่ลูกจ้างโดยไม่คิดมูลค่า (Standards that Require the Employer to Provide PPE at No Cost to the Employee) เช่น 29 CFR 1910.146 Permit-required confined spaces, 29 CFR 1918.102 Respiratory protection เป็นต้น

การประเมินอันตรายในสถานที่ทำงาน ขั้นตอนแรกสุดซึ่งสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ได้แก่



การประเมินอันตรายในสถานที่ทำงานหรือระบุชัดเจนว่าเป็น “บริเวณที่การทำงานเกิดขึ้น” เพื่อให้ได้รับรู้เรื่องสำคัญ “อันตรายต่อสุขภาพและสภาพภายนอกของร่างกายที่มีแนวโน้มจะมีหรือเกิดขึ้นคืออะไร?” ซึ่งจะได้นำไปเป็นข้อมูลสำหรับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

**อันตรายที่ประเมินได้จากสถานที่ทำงาน โดยทั่วไปแล้วจะแยกออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่**

- **อันตรายต่อสภาพภายนอกของร่างกาย (Physical Hazards)** เช่น วัตถุเคลื่อนที่ได้ อุณหภูมิร้อนจัด แสงสว่างจ้า วัตถุลื่นหรือหุน กระแสไฟฟ้า ขอบวัตถุที่แหลมหรือคม ฯลฯ
- **อันตรายต่อสุขภาพ (Health hazards)** เช่น ฝุ่น ผง ไอสารเคมี รังสี ฯลฯ

การประเมินอันตรายควรเริ่มต้นด้วยการเดินสำรวจ (Walk-through Survey) สถานที่ทำงาน จากนั้นจัดทำบัญชีรายชื่ออันตรายที่ตรวจพบแยกเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะหรือแหล่งกำเนิดของอันตราย ได้แก่

- การกระทบ (Impact)
  - การเจาะทะลุ (Penetration)
  - การกด (กลิ้งทับ) [Compression (roll-over)]
  - สารเคมี (Chemical)
  - ความร้อน/ความเย็น (Heat/cold)
  - ฝุ่นอันตราย (Harmful dust)
  - รังสีแสงสว่าง (มองเห็นได้) [Light (optical) radiation]
  - สารชีวภาพ (Biologic)
- และนอกเหนือจากการเขียนแผนผังสถานประกอบการและทบทวนประวัติการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจากการทำงาน สิ่งที่ต้องค้นหาระหว่างการเดินสำรวจรวมถึง
- แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้า
  - แหล่งกำเนิดความเคลื่อนไหว อาทิเช่น



เครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตที่ยังเคลื่อนไหว ซึ่งอาจทำให้อุปกรณ์กระแทกตัวคน

- แหล่งกำเนิดความร้อนอันอาจทำให้เกิดการลวกหรือไหม้ที่ผิวหนัง การบาดเจ็บที่ดวงตา หรืออวัยวะ
- ชนิดสารเคมีที่ใช้ในสถานที่ทำงาน
- แหล่งกำเนิดฝุ่นอันตราย
- แหล่งกำเนิดรังสีแสงสว่าง เช่น การเชื่อม การตัด การดัด การหลอม แสงมีความเข้มข้นสูง ฯลฯ
- แนวโน้มวัตถุจะเกิดการตกหล่น
- วัตถุมีความแหลมคมซึ่งสามารถตีมีดแทง กระแทก บาด เจาะ ฯลฯ

● **อันตรายทางชีวภาพ** เช่น เลือด วัตถุที่มีแนวโน้มจะเกิดการติดเชื้อ เป็นต้น

เมื่อการเดินสำรวจเสร็จสิ้นแล้ว นายจ้างจะต้องรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับลูกจ้าง ทั้งนี้ นายจ้างจะต้องตระหนักว่า อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลมีหลายชนิดและหลายระดับการป้องกันแตกต่างกันไป การเลือกอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลโดยตัดสินใจจากข้อมูล “**ความเป็นจริง**” ย่อมดีกว่าการเลือกตาม “**กฎขั้นต่ำ**” ที่มาตรฐานบังคับไว้ (นายจ้างจำนวนไม่น้อยข้ามขั้นตอนการประเมินอันตรายก่อนเลือกอุปกรณ์ป้องกัน แต่ยึดหลักคำกำหนดขั้นต่ำหรือ Minimum Requirement ตามกฎหมายหรือมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงแทน)

ทั้งนี้ นายจ้างต้องจัดให้มีการประเมินซ้ำ



ตามเวลากำหนดเพื่อดูสภาพการเปลี่ยนแปลงของทั้งอุปกรณ์และเงื่อนไขการทำงาน รวมทั้งทบทวนตัวเลขการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยจากการทำงาน แนวโน้มอันตรายใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้นในสถานที่ทำงาน ประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ที่ใช้ งาน และอื่นๆ

โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลที่ได้จากการประเมินอันตรายจะบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร รวมถึงรายละเอียดสำคัญที่มีความจำเป็น ได้แก่

- ระบุสถานที่ทำงานที่ทำการประเมิน
- ระบุชื่อผู้ทำการประเมิน
- ระบุวันเวลาที่ทำการประเมิน และ
- ระบุชื่อผู้รับรองเอกสารการประเมิน พร้อมลงลายมือชื่อกำกับ

**การเลือกอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล**  
อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลต้องได้รับการผลิตและออกแบบให้มีความปลอดภัย สะอาด



อยู่เสมอ มีรูปทรงเหมาะสมสำหรับการทำงาน  
แข็งแรง ทนทาน ฯลฯ

นายจ้างควรเลือกอุปกรณ์มีความกระชับ  
(Fit) และให้ความสบายในการสวมใส่ (Comfort)  
เพื่อสร้างใจให้ลูกจ้างสวมใส่อย่างสม่ำเสมอ

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเกือบทั้งหมดมี  
หลายขนาดให้เลือก จึงต้องเอาใจใส่ในเรื่องของ  
การเลือกขนาดที่พอเหมาะกับลูกจ้างแต่ละคน

หากเป็นอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลใช้งาน  
ร่วมกัน ต้องมั่นใจว่าได้เลือกขนาดที่ทุกคนซึ่ง  
ต้องใช้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถสวมใส่ได้อย่าง  
กระชับและสบายในระดับใกล้เคียงกัน

พึงระลึกไว้เสมอว่า อุปกรณ์ป้องกันส่วน  
บุคคลที่ขาดความกระชับในการสวมใส่จะทำให้  
ระดับความสามารถในการป้องกันอันตรายของ  
อุปกรณ์ชิ้นนั้นลดลง อุปกรณ์ที่สวมใส่จะมีช่อง  
ว่างทำให้อันตรายบางชนิดแพร่กระจายเข้าสู่  
ร่างกายได้ อีกทั้ง ยังไม่แน่ใจให้ลูกจ้างสวมใส่  
เนื่องจากเกิดความไม่มั่นใจว่าอุปกรณ์จะป้องกัน  
อันตรายให้แก่พวกเขา

OSHA ระบุคุณสมบัติของอุปกรณ์ป้องกัน  
ส่วนบุคคลที่จะนำมาใช้ในสถานที่ทำงานไว้ว่า  
ต้องตรงตาม (Meet) หรือเทียบเท่า (Equivalent)  
มาตรฐานกำหนดขึ้นโดยสถาบันมาตรฐานแห่ง  
ชาติสหรัฐอเมริกา หรือชื่อย่อ ANSI (American



National Standards Institute) ซึ่งรับผิดชอบการ  
ออกข้อบังคับเกี่ยวกับความปลอดภัยมาตั้งแต่ปี  
ค.ศ.1920 หรือ 90 ปีมาแล้ว โดยมาตรฐานแรก  
ของสถาบันนี้คือ มาตรฐานอุปกรณ์ป้องกันศีรษะ  
และดวงตาสำหรับคนงานในภาคอุตสาหกรรม

ด้วยเหตุที่มาตรฐาน ANSI มีการแก้ไข  
ใหม่อย่างต่อเนื่อง นายจ้างจำเป็นต้องพิจารณา  
ว่าอุปกรณ์ที่จะเลือกใช้นั้นมีคุณสมบัติตรงตาม  
มาตรฐาน ANSI ฉบับล่าสุดหรือไม่ โดยให้ใช้วัน  
ผลิตเป็นเกณฑ์ อุปกรณ์ที่ผลิตในวันที่มาตรฐาน  
ฉบับใหม่มีผลบังคับใช้ไปแล้วต้องมีคุณสมบัติตรง  
ตามหรือเทียบเท่ามาตรฐานใหม่เท่านั้น หากยัง

ตรงตามหรือเทียบเท่าฉบับเก่าที่เลิกใช้ไปแล้ว  
ถือว่าไม่ใช่อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน

**ตัวอย่าง** วันผลิตอุปกรณ์ 1-1-2009 ซึ่ง  
เป็นวันที่มาตรฐาน A ฉบับแก้ไขใหม่มีผลบังคับ  
ใช้ (ไม่ว่าจะเป็นวันแรกหรือวันที่เท่าไรก็ตาม)  
อุปกรณ์ชิ้นนั้นจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามหรือ  
เทียบเท่ามาตรฐาน A ฉบับแก้ไขใหม่ หากยัง  
เป็นไปตามมาตรฐาน A ฉบับเดิมที่ถูกระงับ  
ยกเลิกไปแล้วจะกลายเป็นอุปกรณ์ไม่ได้รับการ  
รับรองตามมาตรฐาน ANSI ทันที

อย่างไรก็ตาม มาตรฐานฉบับแก้ไขใหม่  
มักจะมียกเว้นเฉพาะกรณีที่ผ่อนผันให้ผู้ผลิตทำการ  
ผลิตอุปกรณ์ตามมาตรฐานฉบับเดิมในช่วงเวลา  
ที่ยืดออกไปอีกระยะหนึ่งได้ อีกทั้ง มาตรฐาน  
ฉบับแก้ไขใหม่ของ ANSI หลายฉบับมีลักษณะ  
เป็นทางเลือก (Optional Requirements) ขณะที่  
ฉบับเดิมยังคงใช้ได้อยู่ อุปกรณ์ป้องกันในข่าย  
การบังคับใช้ตามมาตรฐาน ANSI จะมีคุณสมบัติ  
ตรงตามหรือเทียบเท่ามาตรฐานฉบับเก่าหรือ  
ฉบับแก้ไขใหม่ก็ได้

นายจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดของข้อ  
บังคับมาตรฐาน ANSI พร้อมกับติดตามข่าวสาร  
การปรับปรุงข้อมูลใหม่อยู่ตลอดเวลา เพราะโดย  
หลักการแล้ว OSHA จะกำหนดให้นายจ้างเลือก  
อุปกรณ์ที่ผ่านการทดสอบและได้รับการรับรอง  
ตามมาตรฐาน ANSI ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงการใช้  
งานจริงด้วย หมายความว่า อุปกรณ์บางรายการ  
ที่ลูกจ้างซื้อมาใช้เองหรือมีติดตัวมาด้วยจะต้อง  
มีคุณสมบัติตรงตามหรือเทียบเท่ามาตรฐาน  
ANSI ฉบับปัจจุบัน

นายจ้างจะต้องเป็นผู้ให้ข้อมูลแก่ลูกจ้าง  
เกี่ยวกับมาตรฐาน ANSI ทั้งหมด และต้องเน้นย้ำ  
ให้ลูกจ้างเข้าใจว่า อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่  
เหมาะสมตามข้อบังคับ OSHA ต้องเป็นอุปกรณ์  
เลือกโดยใช้ข้อมูลจากการประเมินอันตรายมา  
ประกอบการตัดสินใจ

สำหรับอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ OSHA  
กำหนดให้มีคุณสมบัติตรงตามหรือเทียบเท่า  
มาตรฐาน ANSI เช่น

● **อุปกรณ์ป้องกันดวงตาและใบหน้า  
(Eye and Face Protection)** ใช้มาตรฐาน ANSI  
Z87.1-1989 (American National Standard  
Practice for Occupational and Educational Eye  
and Face Protection) หรือ ANSI Z87.1-1989  
(R-1998) หรือ ANSI Z87.1-2003 ตามข้อ  
บังคับ 29 CFR 1910.133(b)(1)

### ● อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ (Head Protection)

ใช้มาตรฐาน ANSI Z89.1-1986 (American National Standard for Personnel Protection) หรือ ANSI Z89.1-1997 หรือ ANSI Z89.1-2003 ตามข้อบังคับ 29 CFR 1910.135(b)(1)

### ● อุปกรณ์ป้องกันเท้า (Foot Protection)

ใช้มาตรฐาน ANSI Z41-1991 (American National Standard for Personal Protection-Protective Footwear) หรือ ANSI Z41-1999 รวมถึงมาตรฐานการทดสอบวัสดุตามข้อบังคับ ANSI ของสมาคมวัสดุและการทดสอบอเมริกัน (American Society for Testing and Materials) ได้แก่ ASTM F-2412-2005 หรือ ASTM F-2413-2005 ตามข้อบังคับ 29 CFR 1917.94(b)(1)

### ● อุปกรณ์ป้องกันมือ (Hand Protection)

ไม่มีมาตรฐาน ANSI ใช้กับถุงมือตามข้อบังคับ 29 CFR 1910.138(a) เพียงระบุให้พิจารณาจากประสิทธิภาพและลักษณะโครงสร้างวัสดุที่ใช้ทำถุงมือตรงกับลักษณะงานที่ทำอยู่ เช่น เลือกถุงมือมีคุณสมบัติต้านทานสารเคมีเพื่อใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องหรือสัมผัสกับสารเคมี เป็นต้น

**การฝึกอบรมลูกจ้างเพื่อให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลได้อย่างถูกต้อง**

นายจ้างต้องจัดให้มีการฝึกอบรมคนงานแต่ละคนที่จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล โดยอย่างน้อยต้องให้ลูกจ้างมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

- เมื่อไหร่หรือช่วงเวลาใดที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
  - อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลชนิดใดที่จำเป็นต้องใช้
  - วิธีที่ถูกต้องในการสวมใส่ ถอดออก และปรับเพื่อความกระชับ
  - ข้อจำกัดในการใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
  - วิธีถูกต้องในการดูแลรักษา ซ่อมบำรุง การใช้ประโยชน์ตามอายุใช้งาน และการทิ้งหรือกำจัดเมื่อหมดอายุใช้งาน
- นายจ้างจะต้องมั่นใจว่าลูกจ้างแต่ละคนสามารถรับรู้และแสดงออกถึงความเข้าใจในเรื่องของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล รวมทั้ง สามารถสวมใส่ได้อย่างถูกต้องก่อนจะอนุญาตให้ปฏิบัติงาน ซึ่งจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หากลูกจ้างยังไม่มีคุณสมบัติดังกล่าว นายจ้างต้องไม่อนุญาตให้ลูกจ้างคนนั้นปฏิบัติงานและมีความจำเป็นจะต้องมีการฝึกอบรมซ้ำ



ทั้งนี้ นายจ้างจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมซ้ำในกรณีดังต่อไปนี้ด้วยเช่นกัน

- เมื่อมีการเปลี่ยนสถานที่ทำงาน และ/หรือ
  - เมื่อมีการเปลี่ยนชนิดอุปกรณ์ป้องกัน และการฝึกอบรมครั้งก่อนไม่สามารถนำมาใช้ได้
- นายจ้างจะต้องจัดทำเอกสารการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลของลูกจ้างแต่ละคน โดยจะต้องระบุชื่อลูกจ้างที่เข้ารับการฝึกอบรม วันเวลาที่ทำการอบรม และระบุชัดเจนเป็นการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ชนิดใด ทั้งนี้ เพื่อรับรองอย่างเป็นทางการว่าลูกจ้างที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทุกคนในสถานที่ทำงานผ่านการฝึกอบรมการใช้งานมาแล้ว (เป็นไปได้ ให้ออกใบประกาศนียบัตรแก่ผู้ผ่านการฝึกอบรมด้วย)
- การป้องกันอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย**  
**การป้องกันดวงตาและใบหน้า (Eye and Face Protection)**
- OSHA กำหนดให้นายจ้างจัดหามาตรการที่เพียงพอในการป้องกันดวงตาและใบหน้า หากอวัยวะดังกล่าวต้องสัมผัสกับอนุภาคลอยอยู่ในอากาศ โลหะหลอมเหลว สารเคมีเหลว กรดหรือ

ด่าง ก๊าซหรือไอเคมี วัตถุที่มีแนวโน้มติดเชื้อหรือแสงสว่างที่เป็นอันตราย

การบาดเจ็บที่ดวงตาอันเนื่องมาจากการทำงานมักเกิดกับคนงานที่ไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาหรือสวมใส่อุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือขาดความกระชับ นายจ้างจะต้องมั่นใจว่าลูกจ้างของตัวเองสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ทำอยู่และสวมใส่อย่างกระชับขณะสัมผัสกับอันตราย

### เลนส์สายตา

เลนส์สายตาใช้ในชีวิตประจำวันมีคุณสมบัติการป้องกันไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้สวมใส่ขณะปฏิบัติงานซึ่งมีความเสี่ยงอันตรายต่อดวงตาและใบหน้า ดังนั้น นายจ้างต้องมั่นใจว่าลูกจ้างสวมใส่เลนส์ตรงตามข้อกำหนดทั้งที่ใช้เป็นแว่นตานิรภัยในตัวหรือเป็นแว่นตาสวมทับเลนส์สายตาอีกชั้นหนึ่ง ทั้งนี้ ต้องมั่นใจว่าเลนส์ที่ใช้ป้องกันอันตรายจะไม่ไปรบกวนวิสัยทัศน์ของเลนส์สายตาหรือทำให้การมองเห็นถูกจำกัดหรือสูญเสียไป และผู้สวมใส่คอนแทคเลนส์ต้องสวมใส่แว่นตานิรภัยหรืออุปกรณ์ป้องกันดวงตาและใบหน้าอื่นๆ



ขณะปฏิบัติงานมีความเสี่ยงจะได้รับอันตราย  
**การป้องกันดวงตาสำหรับคนงานที่ต้อง  
 สัมผัสอันตรายโดยตรง**

OSHA แนะนำให้ทำงานอาชีพต่อไปนี้  
 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาขณะปฏิบัติงาน :  
 ช่างไม้ ช่างไฟฟ้า ช่างเครื่อง ช่างกล ช่างบดโลหะ  
 ช่างประปา ช่างรีดเหล็ก ช่างบัดกรี ช่างประกอบ  
 ช่างซัดทราย คนควบคุมเครื่องเจียร/เครื่องตัด  
 ช่างเชื่อม กรรมกรทั่วไป เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ  
 งานเคมี คนงานตัดและจัดท่อนไม้ ฯลฯ

นายจ้างของคนงานในสาขาอาชีพอื่นๆ  
 ควรทำการประเมินก่อนตัดสินใจจะใช้อุปกรณ์  
 ป้องกันดวงตาและใบหน้าหรือไม่ ทั้งนี้ แนวนวม  
 ดวงตาหรือใบหน้าจะได้รับบาดเจ็บ เกิดจากสิ่ง  
 ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ผู้คน โคลน โลหะหรือเศษไม้เข้าตาจาก  
 การตัด สับ เจียร เลื่อน ตอก ฯลฯ รวมไปถึง  
 การใช้เครื่องมือหนัก หรือเกิดลมแรง
- สารเคมีกระเซ็น โดยเฉพาะสารเคมี  
 ประเภทสารกัดกร่อน ของเหลวร้อน ตัวทำ  
 ละลาย หรือส่วนผสมที่เป็นอันตรายอื่นๆ
- วัตถุฟาดดวงตาหรือใบหน้า เช่น กิ่งไม้  
 ไซ้ เครื่องมือ เข็มนา ฯลฯ
- พลังงานรังสี (แสงสว่าง) จากการเชื่อม  
 รังสีอันตรายจากการใช้เลเซอร์ หรือรังสีแสง  
 สว่างอื่นๆ รวมถึงความร้อน แสงจ้า ประกายไฟ  
 วัตถุที่พุ่งหรือกระเด็นเข้าตา

**ประเภทอุปกรณ์ป้องกันดวงตา**

ในการเลือกอุปกรณ์ป้องกันดวงตาและ  
 ใบหน้า ให้พิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ความสามารถในการป้องกันอันตราย  
 ลักษณะเฉพาะที่เกิดในสถานที่ทำงาน



**แว่นครอบตา (Goggles)**

- มีความกระชับและให้ความสบายที่  
 ยอมรับได้ขณะสวมใส่
- ไม่จำกัดการมองเห็นและการเคลื่อนไหว
- มีความทนทานและสามารถทำความสะอาด  
 สะอาดได้
- สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันส่วน  
 บุคคลที่จำเป็นชนิดอื่นๆ ได้

อุปกรณ์ป้องกันดวงตาและใบหน้าที่นาย  
 จ้างเลือกให้ลูกจ้างใช้งานต้องระบุผู้ผลิตชัดเจน  
 และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดมาตรฐาน  
 ANSI Z87.1-1989 หรือ ANSI Z89.1-1997  
 หรือ ANSI Z89.1-2003 ตามข้อบังคับ 29 CFR  
 1910.133(b)(1) โดยควรระบุชื่อ 2 ชุดสำหรับ  
 ลูกจ้างแต่ละคนเพื่อให้มีอุปกรณ์สภาพสมบูรณ์  
 และสะอาดสำรองไว้ใช้งานอีกชุดหนึ่ง ในกรณี  
 อุปกรณ์ป้องกันที่กำลังใช้อยู่เกิดชำรุดหรือเสื่อม

สภาพอย่างปัจจุบันทันด่วนอันเนื่องมาจากการ  
 เกิดอุบัติเหตุ/เหตุสุดวิสัย หรืออื่นๆ

อุปกรณ์ป้องกันดวงตาที่ใช้เลนส์สายตา  
 จะไม่เหมาะกับบุคคลอื่น นอกจากลูกจ้างที่มี  
 ปัญหาทางสายตาซึ่งเป็นผู้ใช้อุปกรณ์นั้นมาแต่  
 แรกแล้วเท่านั้น จึงควรแยกเก็บต่างหากหรือ  
 ระบุให้ชัดเจนว่าเป็นอุปกรณ์เฉพาะบุคคล ผู้อื่น  
 ไม่ได้นำไปใช้ได้

**ประเภทอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่มี  
 การใช้งานมากที่สุดในปัจจุบัน มีดังต่อไปนี้**

- **แว่นตานิรภัย (Safety Spectacles)** มี  
 ส่วนประกอบสำคัญคือ กรอบแว่นมั่นคงแข็งแรง  
 ทำด้วยโลหะหรือพลาสติก และเลนส์ทันทันต่อ  
 แรงกระแทก
- **แว่นครอบตา (Goggles)** มีลักษณะ  
 เป็นแว่นรูปถ้วยสำหรับครอบดวงตา เบ้าตาและ  
 บริเวณรอบๆ ดวงตาไว้ทั้งหมดในเวลาเดียวกัน  
 มีความกระชับ สามารถป้องกันแรงกระแทก ผู้  
 ฝง รวมถึงสารเคมีกระเซ็น แว่นครอบตาบางชนิด  
 สามารถครอบแว่นสายตาได้ด้วย

● **หน้ากากงานเชื่อม (Welding Shields)**  
 โครงสร้างทำด้วยไฟเบอร์/ไฟเบอร์กลาสเคลือบ  
 แข็งและเลนส์กรองแสง มีคุณสมบัติป้องกันดวง  
 ตาจากรังสีอินฟราเรดหรือแสงที่มีความเข้มสูง  
 (แสงจ้า) อีกทั้งยังป้องกันสะเก็ดไฟ เศษโลหะ ผู้  
 ฝงเกิดจากการเชื่อม ตัด บัดกรี เจียร ฯลฯ

ทั้งนี้ OSHA กำหนดให้เลนส์กรองแสงจาก  
 งานเชื่อมมีระดับความทึบป้องกันแสงระบุเป็น  
 ตัวเลข (Shade Number) บ่งบอกถึงความสามารถ  
 ในการต้านทานแสงจ้าที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมซึ่ง  
 นายจ้างจะต้องเลือกเลนส์กรองแสงที่มี Shade  
 Number ตามมาตรฐานกำหนด



**Laser Safety Goggles**

● **แว่นครอบตาป้องกันเลเซอร์ (Laser Safety Goggles)** เป็นแว่นครอบตาออกแบบพิเศษสำหรับใช้ป้องกันแสงความเข้มสูงที่เกิดจากการยิงแสงเลเซอร์ การเลือกใช้ให้พิจารณาจากความเหมาะสมกับชนิดอุปกรณ์และลักษณะการทำงานของเครื่องกำเนิดเลเซอร์ในสถานที่ทำงาน

● **กระบังครอบหน้า (Face Shields)** เป็นแผ่นโปร่งแสงคลุมทั้งใบหน้าขยายไปถึงหลังคิ้วเหนือศีรษะ และด้านล่างปลายคาง มีคุณสมบัติป้องกันแสงจ้า ฝุ่น ผง สารเคมีกระเซ็นหรือฝอยละเอียดของของเหลวอันตราย แต่ไม่สามารถต้านทานแรงกระแทก โดยทั่วไปจะใช้ร่วมกับแว่นครอบตาหรือแว่นตานิรภัยเพื่อเสริมให้คุณสมบัติต้านทานแรงกระแทกจากวัตถุที่พุ่งเข้ามาด้วยความเร็วได้

อุปกรณ์ป้องกันดวงตาแต่ละแบบจะมีคุณสมบัติป้องกันเฉพาะชนิดอันตราย นายจ้างต้องประเมินและชี้บ่งให้ได้อันตรายที่จะเกิดกับดวงตาและใบหน้าของลูกหน้าเป็นชนิดใดแล้วจึงเลือกให้ตรงกับอันตรายที่ค้นพบได้นั้น

**การปฏิบัติงานเชื่อม (Welding Operations)**

แสงความเข้มสูงที่เกิดจากการเชื่อมสามารถทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อตาถึงขั้นตาบอดถาวรได้หากไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันที่ถูกต้อง ความเข้มของแสงหรือพลังงานจากรังสี (Radiant Energy) อันเกิดจากการทำงาน เช่น การเชื่อม การตัด การชุบ ฯลฯ จะไม่เท่ากัน จึงต้องใช้เลนส์ที่มีความทึบป้องกันแสงแตกต่างกัน โดยมีขนาดของขั้วอิเล็กโทรด (Electrode Size) กระแสไฟอาร์ค (Arc Current) หรือความหนาของแผ่นโลหะ (Plate Thickness) เป็นตัวแปรสำคัญ

**Table 1 : Filter Lenses for Protection against Radiant Energy**

Operations	Electrode Size 1/32 in	Arc Current	Minimum (*) Protective Shade
Shielded metal arc welding	Less than 3	Less than 60	7
	3-5	60-160	8
	5-8	160-250	10
	More than 8	250-550	11
Gas metal arc welding and flux cored arc welding		less than 60	7
		60-160	10
		160-250	10
		250-500	10
Gas Tungsten arc welding		less than 50	8
		50-150	8
		150-500	10
Air carbon Arc cutting	(Light)	less than 500	10
	(Heavy)	500-1000	11
Plasma arc welding		less than 20	6
		20-100	8
		100-400	10
		400-800	11
Plasma arc cutting	(light) (**)	less than 300	8
	(medium) (**)	300-400	9
	(heavy) (**)	400-800	10
Torch brazing			3
Torch soldering			2
Carbon arc welding			14

Operations	Plate thickness (inches)	Plate thickness (mm)	Minimum (*) Protective Shade
<b>Gas Welding:</b>	Light	Under 3.2	4
	Medium	3.2 to 12.7	5
	Heavy	Over 12.7	7
<b>Oxygen Welding:</b>	Light	Under 25	3
	Medium	25-150	4
	Heavy	Over 150	5

**Footnote (\*)** As a rule of thumb, start with a shade that is too dark to see the weld zone. Then go to a lighter shade which gives sufficient view of the weld zone without going below the minimum. In oxyfuel gas welding or cutting where the torch produces a high yellow light, it is desirable to use a filter lens that absorbs the yellow or sodium line in the visible light of the (spectrum) operation.

**Footnote (\*\*)** These values apply where the actual arc is clearly seen. Experience has shown that lighter filters may be used when the arc is hidden by the workpiece.

ในการเลือกใช้ระดับความทึบป้องกันแสงขั้นต่ำ (Minimum Protective Shade) ของเลนส์สำหรับอุปกรณ์ป้องกันดวงตาดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 (Table 1 : Filter Lenses for Protection against Radiant Energy) ซึ่ง OSHA กำหนดขึ้นตามข้อบังคับ 29 CFR 1910.133(a)(5) เพื่อให้ นายจ้างใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกอุปกรณ์ป้องกันตาที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับงานอุตสาหกรรมทั่วไปและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

**จากตารางที่ 1 ส่วนแรก** ลักษณะงานแต่ละชนิดซึ่งระบุไว้จะมีขนาดของขั้วอิเล็กโทรดที่ 1/32" (0.8 มม.) [Electrode size in 1/32" (0.8 mm)] และกระแสไฟอาร์ค (Arc Current) แสดงเป็นตัวเลขเพื่อใช้กำหนดระดับความทึบป้องกันแสงขั้นต่ำ (Minimum Protective Shade) ของเลนส์ที่จะนำมาใช้ป้องกันอันตรายเฉพาะงานนั้น ตัวเลข Shade มาก (สูง) หมายถึง เลนส์

กรองแสงมีความทึบหรือมืดมากกว่าเลนส์ตัวเลข Shade น้อย (ต่ำ) และมีความสามารถในการป้องกันแสงจ้า (แสงความเข้มสูง) ได้มากขึ้น

**ตัวอย่าง** การเชื่อมเหล็กแผ่น (Shielded Metal Arc Welding) ซึ่งมีขนาดขั้วอิเล็กโทรดและกระแสไฟอาร์ค (Arc Current) กำหนดไว้ 4 ระดับ โดยจะต้องใช้เลนส์กรองแสงที่มี Shade ป้องกันแสงขั้นต่ำให้ตรงตามที่กำหนดไว้ได้แก่

- ขนาดขั้วอิเล็กโทรดน้อยกว่า 3 กระแสไฟอาร์คน้อยกว่า 60 ใช้เลนส์กรองแสง Shade 7
- ขนาดขั้วอิเล็กโทรด 3-5 กระแสไฟอาร์ค 60-160 ใช้เลนส์กรองแสง Shade 8
- ขนาดขั้วอิเล็กโทรด 5-8 กระแสไฟอาร์ค 160-250 ใช้เลนส์กรองแสง Shade 10
- ขนาดขั้วอิเล็กโทรดมากกว่า 8 กระแสไฟอาร์ค 250-550 ใช้เลนส์กรองแสง Shade 11 และในส่วนที่ 2 ของตารางที่ 1 เป็นการ



Laser Safety Glass



Laser Safety Goggles

กำหนดระดับ Shade ของเลนส์กรองแสงตามขนาดความหนาของแผ่นเหล็ก (Plate Thickness) เชื่อมด้วยก๊าซ (Gas Welding) และตัดด้วยออกซิเจน (Oxygen Cutting) ดังตัวอย่าง

● การเชื่อมด้วยก๊าซขนาดเบา (Gas Welding : Light) ความหนาของแผ่นเหล็ก (Plate Thickness) น้อยกว่า 1/8 นิ้ว หรือน้อยกว่า 3.2 มม. ใช้เลนส์กรองแสง Shade 4

**ข้อควรจำ** ในการเลือกระดับความทึบป้องกันแสงขั้นต่ำ (Minimum Protective Shade) จากตารางที่ 1 ให้เริ่มต้นจากเลนส์กรองแสงที่มีดี (ตัวเลข Shade สูง) ใช้ในการมองเห็นที่เชื่อม (Welding Zone) จากนั้นลด Shade ลงมาจนถึงระดับพอจะทำให้สามารถมองเห็นพื้นที่เชื่อมได้ แต่อย่าให้ต่ำกว่าค่าขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ และในการเชื่อมด้วยออกซิเจน ปลายเหล็กเชื่อมจะให้แสงสีเหลืองจ้ามาก ควรจะพิจารณาใช้เลนส์กรองแสงที่สามารถดูดซับแสงสีเหลืองหรือแสงเกิดจากโซเดียมที่มองเห็นได้ขณะปฏิบัติงาน นอกจากนี้ ในการตัดด้วยพลาสมา (Plasma Arc Cutting) ตัวเลข Shade ที่ระบุไว้คิดจากแสงไฟอาร์คที่มองเห็นได้จริง แต่ผู้ปฏิบัติงานอาจจะใช้เลนส์กรองแสง Shade ต่ำกว่า หากแสงไฟอาร์คถูกบังด้วยชิ้นงาน

สำหรับการทำงานในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ใช้ข้อบังคับ 29 CFR 1926.102 (b)(1) กำหนดระดับ Shade ของเลนส์กรองแสงใช้ในงานเชื่อม ซึ่งต่างจากอุตสาหกรรมอื่น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 (Table 2 : Construction Industry Requirements for Filter Lens Shade Numbers for Protection Against Radiant Energy) ตัวอย่างเช่น

● การเชื่อมอาร์คเหล็กแผ่นใช้ขั้วอิเล็กโทรดขนาด 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 นิ้ว (Shielded metal-arc welding 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 inch diameter electrodes) ให้ใช้เลนส์กรองแสง Shade 10

Table 2 : Construction Industry Requirements for Filter Lens Shade Numbers for Protection Against Radiant Energy

Welding Operation	Shade Number
<b>Shielded metal-arc welding</b> 1/16-, 3/32-, 1/8-, 5/32-inch diameter electrodes	10
<b>Gas-shielded arc welding (nonferrous)</b> 1/16-, 3/32-, 1/8-, 5/32-inch diameter electrodes	11
<b>Gas-shielded arc welding (ferrous)</b> 1/16-, 3/32-, 1/8-, 5/32-inch diameter electrodes	12
<b>Shielded metal-arc welding</b> 3/16-, 7/32-, 1/4-inch diameter electrodes	12
<b>Shielded metal-arc welding</b> 5/16-, 3/8-inch diameter electrodes	14
<b>Atomic hydrogen welding</b>	10 - 14
<b>Carbon-arc welding</b>	14
<b>Soldering</b>	2
<b>Torch brazing</b>	3 or 4
<b>Light cutting, up to 1 inch</b>	3 or 4
<b>Medium cutting, 1 to 6 inches</b>	4 or 5
<b>Heavy cutting, more than 6 inches</b>	5 or 6
<b>Gas welding (light), up to 1/8-inch</b>	4 or 5
<b>Gas welding (medium), 1/8- to 1/2-inch</b>	5 or 6
<b>Gas welding (heavy), more than 1/2 -inch</b>	6 or 8

**การปฏิบัติงานด้วยแสงเลเซอร์ (Laser Operations)**

รังสีจากลำแสงเลเซอร์เป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อดวงตาที่ไม่ได้รับการป้องกัน และลำแสงเลเซอร์ทั้งโดยตรงและการสะท้อนมีแนวโน้มจะทำให้ประสาทตาถูกทำลายถาวร เยื่อเม่านตาที่ถูกเผาด้วยเลเซอร์จะไม่ทำให้เจ็บปวด ผู้ประสบอันตรายจึงมักไม่รู้ตัว ดังนั้นจึงจำเป็นที่บุคลากรทั้งหมดและผู้รอบๆ บริเวณที่มีการปฏิบัติงานด้วยแสงเลเซอร์จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันดวงตาที่เหมาะสม

● **แว่นครอบตาป้องกันเลเซอร์ (Laser Safety Goggles)** ป้องกันอันตรายโดยการทำให้ความเข้มข้นของแสงเลเซอร์เจือจางลงก่อนพุ่งเข้าสู่สายตา แต่ข้อจำกัดคือ สามารถกรองแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นเฉพาะค่าใดค่าหนึ่งเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ แว่นครอบตาป้องกันเลเซอร์

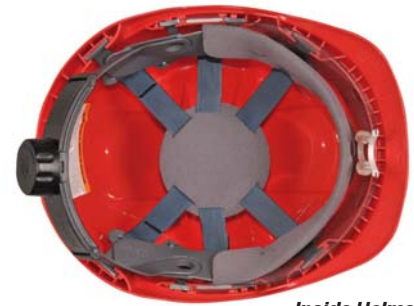
ที่จะนำมาใช้ต้องมีป้ายบอกชัดเจนว่าสามารถป้องกันลำแสงที่มีความยาวคลื่นขนาดใด ซึ่งจะต้องเลือกให้ตรงกับความยาวคลื่นของเลเซอร์ที่ใช้ในสถานที่ทำงาน

ตารางที่ 3 (Table 3 Selecting Laser Safety Glass) ตามข้อบังคับ 29 CFR 1926.102(b)(2) ระบุชนิดของเลนส์สำหรับใช้ป้องกันแสงเลเซอร์พิจารณาจากค่าความสามารถในการเจือจางความเข้มข้นของแสง (Attenuation) แสดงเป็นค่าความเข้มข้นของลำแสง [Optical Density (O.D.)] ก่อนเข้าสู่สายตาผู้สวมใส่ตั้งแต่ 5-8 คำนวนจากค่าความเข้มข้นสูงสุดของพลังงานที่อยู่ในลำแสง (Intensity, CW Maximum Power Density (watts/cm<sup>2</sup>) และค่าตัวแปรการเจือจาง (Attenuation Factor)

ค่าความหนาแน่นของลำแสงก่อนเข้าสู่สายตาหรือค่า O.D. จะระบุไว้บนตัวแว่นอย่างชัดเจนเพื่อบอกให้รู้ว่าเป็นแว่นใช้ป้องกันแสง

Table 3 : Selecting Laser Safety Glass

Intensity, CW maximum power density (watts/cm <sup>2</sup> )	Attenuation	
	Optical density (O.D.)	Attenuation Factor
10 <sup>-2</sup>	5	10 <sup>5</sup>
10 <sup>-1</sup>	6	10 <sup>6</sup>
1.0	7	10 <sup>7</sup>
10.0	8	10 <sup>8</sup>



Inside Helmet

เลเซอร์ที่มีความเข้มของพลังงานในระดับใด เช่น แวนมีค่า O.D. เท่ากับ 8 ใช้ป้องกันเลเซอร์ที่มีความเข้มของพลังงานในลำแสง 10 วัตต์ ต่อตารางเซนติเมตร เป็นต้น

สิ่งสำคัญที่นายจ้างจะต้องหาข้อมูลให้ได้ เป็นอันดับแรกคือ แสงเลเซอร์ที่ใช้ปฏิบัติงานมีพลังงานในลำแสงปริมาณเท่าใด ขั้นตอนต่อไปให้จัดหาแว่นครอบตามีค่า O.D. ตรงตามตัวเลขที่กำหนดไว้ว่าสามารถป้องกันแสงเลเซอร์ซึ่งมีพลังงานปริมาณนั้นได้

**การป้องกันศีรษะ (Head Protection)**

การป้องกันลูกจ้างให้พ้นอันตรายจาก การบาดเจ็บที่ศีรษะเป็นเป้าหมายสำคัญอันดับต้นๆ ของโครงการความปลอดภัยในสถานประกอบการ เนื่องจาก “การบาดเจ็บที่ศีรษะอาจทำให้พิการ หรือเสียชีวิตได้อย่างง่ายดาย” การสวมหมวกนิรภัยหรือหมวกแข็งเป็นวิธีป้องกันที่ดีที่สุด

หมวกนิรภัยหรือหมวกแข็งสามารถป้องกันการกระแทกหรือการเจาะทะลุ รวมถึงไฟดูดและไฟไหม้ด้วย ทั้งนี้ นายจ้างจะต้องมั่นใจว่า ลูกจ้างได้สวมใส่หมวกนิรภัยเมื่อปฏิบัติงานซึ่งมีความเสี่ยงดังต่อไปนี้

- วัตถุที่อยู่ด้านบนอาจจะหล่นลงมากระแทกศีรษะ
- ศีรษะอาจไปกระแทกกับวัตถุอยู่กับที่ซึ่งมีความแข็ง เช่น ท่อ คาน ฯลฯ
- ศีรษะอาจไปสัมผัสกระแสไฟฟ้า ได้รับอันตรายจากไฟดูดหรือไฟช็อต

**ตัวอย่างอาชีพที่ลูกจ้างต้องสวมหมวกนิรภัย** คนงานก่อสร้าง คนงานเหมือง คนตัดไม้ ผู้ปฏิบัติงานแทนชุดเจาะน้ำมัน ช่างไม้ ช่างไฟฟ้า ช่างวางสายโทรศัพท์ ช่างประปา ช่างประกอบท่อส่ง คนตัดไม้ ช่างเชื่อม และอื่นๆ

เมื่อใดก็ตามที่มอันตรายจากวัตถุตกหล่นจากข้างบนจะต้องมีการสวมหมวกนิรภัยซึ่งควรเป็นแบบมีปีกหมวกยื่นออกไปข้างหน้าเพื่อให้การปกป้องได้ผลดียิ่งขึ้น



Head Protection

ตามข้อกำหนดทั่วไป หมวกนิรภัยหรือหมวกแข็งใช้ป้องกันศีรษะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ด้านทานการเจาะทะลุ
- ดูดซับแรงกระแทก
- กันน้ำและไหมไฟซ้ำ
- อธิบายวิธีใช้งานได้ชัดเจน โดยเฉพาะ

การปรับ/เปลี่ยนรองในหมวก (Suspension) และที่คาดศีรษะ (Headband)

หมวกนิรภัยหรือหมวกแข็งต้องมีเปลือกหมวก (Hard Outer Shell) สามารถต้านทานแรงกระแทกโดยมีสายรองในและที่คาดศีรษะอยู่ในตำแหน่งต่ำลงมาจากเปลือกหมวก 1-1 ¼ นิ้ว (2.54-3.18 ซม.) ในสภาพการใช้งานปกติ สายรองในดังกล่าวจะทำหน้าที่รับน้ำหนักหมวกแทนศีรษะผู้สวมใส่ ทำให้สบายไม่รู้สึกหนัก หากมีวัตถุตกกระแทกหรือพาดลงมา เปลือกหมวกจะรับแรงไว้ทั้งหมดแล้วส่งผ่านมายังรองใน โดยรองในจะดูดซับแรงไว้เป็นส่วนใหญ่ก่อนส่งต่อมายังศีรษะผู้สวมใส่ ดังนั้น ศีรษะผู้สวมใส่จึงได้รับแรงกระแทกน้อยมาก

หมวกนิรภัยที่จะนำมาใช้ตามข้อบังคับ OSHA 29 CFR 1910.135 (b)(1) ต้องมีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน ANSI Z89.1-1986 (American National Standard for Personnel Protection)

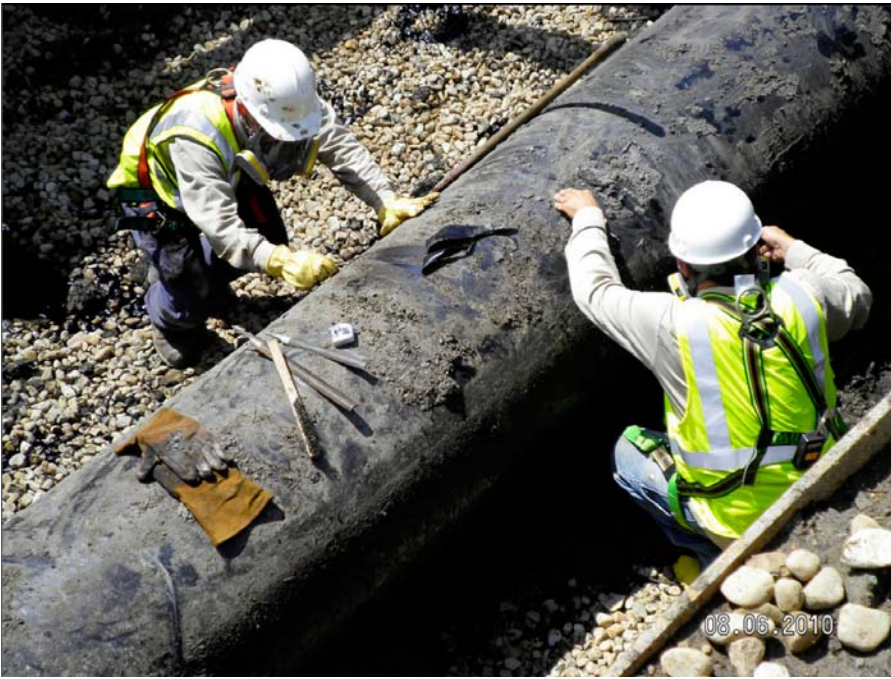


หรือ ANSI Z89.1-1997 หรือ ANSI Z89.1-2003

**ประเภทของหมวกนิรภัย**

หมวกนิรภัยหรือหมวกแข็งที่วางขายในตลาดมีมากมายหลายรูปแบบ แต่ตามข้อบังคับ OSHA กำหนดไว้ชัดเจนว่า จะต้องได้มาตรฐาน ANSI ดังนั้นนายจ้างต้องพิจารณาเรื่องมาตรฐานเป็นสำคัญ ทั้งนี้ หมวกนิรภัยหรือหมวกแข็งตามมาตรฐาน ANSI ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปออก เป็น 3 ประเภท ได้แก่

- **หมวกแข็งประเภท เอ (Class A Hard Hats)** มีคุณสมบัติต้านทานการกระแทกและการเจาะ รวมทั้ง สามารถป้องกันอันตรายจากแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 2,200 โวลต์



● **หมวกแข็งประเภท บี (Class B Hard Hats)** ให้การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าในระดับสูงสุด ป้องกันไฟดูดและไฟไหม้ที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้าสูงถึง 20,000 โวลต์ รวมทั้ง มีคุณสมบัติต้านทานการกระแทกและการเจาะจากวัตถุซึ่งตกลงมาหรือปลิวเข้ามา

● **หมวกแข็งประเภท ซี (Class C Hard Hats)** หน้าหนักเบา สวมสบาย ป้องกันแรงกระแทก แต่ไม่มีคุณสมบัติต้านทานกระแสไฟฟ้า

นอกจากนี้ ยังมีหมวกอีกประเภทหนึ่งในท้องตลาด ได้แก่ หมวกกันกระแทบ (Bump Hat) ออกแบบให้ใช้ในบริเวณที่มีช่องว่างเหนือศีรษะน้อย เช่น ชั้นเพดานต่ำ ห้องใต้หลังคา อุโมงค์ ท่อ ฯลฯ เป็นการป้องกันไม่ให้ศีรษะกระแทกกับวัตถุที่อยู่ด้านบน แต่ไม่มีคุณสมบัติต้านทานแรงกระแทกจากวัตถุที่ตกลงมาหรือปลิวเข้ามาตามข้อกำหนดในมาตรฐาน ANSI

**ข้อควรจำ** ในการเลือกซื้อหมวกแข็งหรือหมวกนิรภัย ให้สังเกตป้ายที่อยู่ในหมวกซึ่งจะต้องระบุข้อมูลสำคัญ ได้แก่ บริษัทผู้ผลิต ข้อมูลการรับรองของ ANSI และประเภทของหมวก

**ข้อพิจารณาในการเลือกขนาดและการดูแลรักษา**

หมวกนิรภัย “ใหญ่หรือเล็กเกินไป” ไม่เหมาะสมในการใช้งาน แม้จะมีคุณสมบัติครบถ้วนตามมาตรฐานกำหนดก็ตาม หมวกนิรภัยต้องกระชับกับขนาดศีรษะของผู้สวมใส่แต่ละคนโดยทั่วไป หมวกแต่ละใบสามารถจะปรับที่คาดศีรษะได้อีกในระยะ 1/8 นิ้ว เพื่อให้แน่นขึ้น แต่



ต้องตระหนักไว้ว่า การปรับรองในให้กระชับขึ้นจะทำให้ระยะห่างระหว่างรองในกับเปลือกหมวกลดลง ส่งผลกระทบต่อการระบายอากาศภายในหมวกและการซับแรงกระแทกที่ส่งมายังศีรษะ ดังนั้น จึงควรปรับเพียงแค่ “พอดี”

การปรับที่คาดศีรษะแน่นเกินไป นอกจากจะเกิดการบีบรัดจนรู้สึกอึดอัดหรือเจ็บศีรษะแล้ว รองในที่ขยับขึ้นไปชิดกับเปลือกหมวกจะทำให้ศีรษะรับแรงกระแทกมากกว่าปกติ

หมวกนิรภัยจะต้องไม่ผูกด้วยเงื่อนตาย ไม่ลื่น เสื่อมคุณภาพ หรือทำให้ผิวหนังระคายเคือง

ในกรณีเป็นหมวกนิรภัยออกแบบพิเศษสามารถนำอุปกรณ์ป้องกันชนิดอื่นเข้ามาติดตั้งเพื่อใช้งานร่วมกัน เช่น ที่ครอบหู แวนตาปริ๊นัย กระบังครอบหน้าหรือไฟฉาย หรือเป็นหมวกมีปีกยื่นออกไปโดยรอบ (Full Brim) หรือมีร่องระบายน้ำฝนให้พื้นใบหน้า ฯลฯ หมวกเหล่านี้ หากคุณสมบัติการป้องกันตามมาตรฐาน ANSI ยังมีครบถ้วน ถือว่า สามารถนำมาใช้งานตามข้อบังคับของ OSHA ได้

หมวกนิรภัยที่ได้รับการทำความสะอาดและตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนดจะทำให้มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น การตรวจสอบสภาพเปลือกหมวกและรองในเป็นประจำทุกวันเป็นเรื่องสำคัญ เพราะจะทำให้รู้ว่า หมวกนิรภัยยังมีสภาพดีพอจะใช้สวมใส่ออกไปทำงานได้หรือไม่ ทั้งนี้ ควรเน้นที่การตรวจสอบหารอยแตก ร้าว รอยแยก รอยฉีกขาด รอยไหม้ และอื่นๆ ทั้งบนเปลือกหมวกและสายรองใน

**ข้อควรระวัง** การทาสี การเคลือบ หรือการทำความสะอาดหมวกนิรภัยด้วยสารเคมีบางชนิดอาจทำให้ความแข็งแรงของเปลือกหมวกลดลงหรือสูญเสียคุณสมบัติการต้านทานกระแสไฟฟ้า ดังนั้น จึงควรปรึกษาบริษัทผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายก่อนว่ามีสารเคมีชนิดใดบ้างมีผลทำให้เปลือกหมวกหรือรองในเสียหาย

ทั้งนี้ OSHA ระบุข้อห้ามไว้หลายประการ เช่น ห้ามเจาะเปลือกหมวก ห้ามทาสีหรือติดป้ายใดๆ บนเปลือกหมวก ห้ามเก็บหมวกในลักษณะสัมผัสแดดโดยตรง เช่น บริเวณแท่นวางของข้างกระจกหลังรถยนต์ เนื่องจากจะทำให้หมวกนิรภัยเสื่อมสภาพและสูญเสียคุณสมบัติการป้องกันอันตรายไปบางส่วนหรือทั้งหมด

**หมวกนิรภัยที่มีลักษณะต่อไปนี้ ให้เลิกใช้และเปลี่ยนใบใหม่เข้ามาใช้แทนทันที**

● เปลือกหมวกหรือปีกหมวกมีรู รอยร้าว เปลือกหมวกหรือขอบหมวกเสียรูปทรง

● เปลือกหมวกหรือปีกหมวกมีร่องรอยถูกเผาด้วยความร้อน สารเคมีกัดกร่อน สัมผัสรังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือรังสีอื่นในปริมาณมาก รวมไปถึง สูญเสียความมั่นคงของผิวภายนอก (ผิวเป็นขุยหรือมีสีหม่นลงไป)

● เคยได้รับแรงกระแทกมาแล้วครั้งหนึ่ง แม้จะไม่มีร่องรอยความเสียหายปรากฏให้เห็น

ในการเปลี่ยนหมวกใบใหม่จากเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น ให้เปลี่ยนใหม่หมดทั้งเปลือกหมวกและรองใน แม้รองในจะยังมีสภาพดีก็ไม่

ควรนำมาใช้ต่อหรือเก็บไว้เป็นอะไหล่

อย่างไรก็ตาม กรณีเป็นรองเท้าในท่านั้นที่เสียหายหรือเกิดการชำรุด เปลือกหมวกยังใช้ได้ สามารถเปลี่ยนเครื่องในใหม่โดยไม่ต้องเปลี่ยนเปลือกหมวก แต่มีเงื่อนไข จะต้องเป็นรองเท้าที่ผู้ผลิตรับรองว่าใช้ได้กับเปลือกหมวกอันเดิม

**การป้องกันขาและเท้า (Foot and Leg Protection)**

ลูกจ้างที่มีแนวโน้มจะได้รับบาดเจ็บที่ขาหรือเท้าจากการถูกวัตถุตกใส่ กระแทก กลิ้งทับ บีบ ทิ่มแทง ฯลฯ จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่



Toe guard

เหมาะสม เช่นเดียวกับกับลูกจ้างที่ทำงานซึ่งต้องสัมผัสความร้อน สารกัดกร่อน สารพิษ และอื่นๆ จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันลำตัว รวมไปถึงขาและเท้า กรณีเท้าลูกจ้างอาจสัมผัสกับกระแสไฟฟ้า จะต้องสวมรองเท้าไม่เป็นตัวนำ ตรงข้ามกับคนงานที่ต้องเหยียบลงไปบนพื้นที่อาจก่อให้เกิดไฟฟ้าสถิตจะต้องสวมรองเท้าที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำ (Conductive Shoes)

ตัวอย่างสถานการณ์/เงื่อนไขที่ลูกจ้างจะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเท้า และ/หรืออุปกรณ์ป้องกันขา

- มีความเป็นไปได้ที่วัตถุหนักๆ เช่น แท่งเหล็ก เครื่องมือ ฯลฯ จะกลิ้งทับหรือล้มทับเท้าของลูกจ้าง
- มีการทำงานบนพื้นซึ่งมีวัตถุแหลมคม เช่น ตะปู เหล็กแหลม ฯลฯ ซึ่งอาจจะทิ่มแทงเท้าของลูกจ้าง
- มีการทำงานในบริเวณที่มีโลหะหลอมเหลวที่อาจกระฉอกรดขาหรือเท้าลูกจ้าง
- มีการทำงานบนพื้นผิวที่ร้อน เปียก หรือลื่น (รวมไปถึงบริเวณรอบๆ ด้วย)
- มีการทำงานในบริเวณซึ่งมีอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

ข้อบังคับ OSHA 29 CFR 1917.94 (b)(1) รองเท้านิรภัยต้องมีคุณสมบัติต้านทานแรงบีบและแรงกระแทกขั้นต่ำ (Minimum Compression and Impact Performance) ตรงตามที่กำหนดไว้ใน

มาตรฐาน ANSI Z41-1991 หรือ ANSI Z41-1999 ซึ่งรองเท้านิรภัยมาตรฐาน ANSI มีหลากหลายชนิดแตกต่างกันออกไปทั้งรูปแบบและระดับการป้องกัน แต่สิ่งที่ทุกชนิดจะต้องมีเหมือนกันคือ หัวเหล็ก (Protective Toe) และคุณสมบัติในการป้องกันแรงบีบและแรงกระแทก

“รองเท้านิรภัยต่างชนิดกันจะใช้งานในลักษณะแตกต่างกัน” จึงจำเป็นต้องตรวจสอบป้ายผู้ผลิตหรือปรึกษาตัวแทนจำหน่ายก่อนจะตัดสินใจเพื่อให้ได้รองเท้านิรภัยตรงกับอันตรายที่ลูกจ้างกำลังเผชิญอยู่



**อุปกรณ์ป้องกันขาและเท้าที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มีดังต่อไปนี้**

- **ที่คลุมหน้าแข้ง (Leggings)** ป้องกันขาส่วนล่างหรือหน้าแข้งไม่ให้สัมผัสอันตรายจากความร้อนรูปแบบต่างๆ เช่น โลหะหลอมเหลว ประกายไฟจากงานเชื่อม ใช้กระดุมแบบดึงออกได้อย่างรวดเร็ว
- **ที่ครอบป้องกันกระดูกเท้า (Metatarsal Guards)** ป้องกันแรงอัดและแรงกระแทกที่จะเป็นอันตรายต่อกระดูกเท้า ลักษณะเป็นแผ่นครอบด้านนอกรองเท้า เช่น บริเวณหลังเท้า ทำด้วยอะลูมิเนียม เหล็กกล้า ไฟเบอร์หรือพลาสติก
- **ที่ครอบหัวรองเท้า (Toe guards)** ใช้ครอบเฉพาะหัวรองเท้าด้านนอกเพื่อป้องกันแรงบีบและแรงกระแทกทำด้วยเหล็กกล้าอะลูมิเนียมหรือพลาสติก
- **เครื่องป้องกันหน้าแข้งและเท้ารวมกัน (Combination Foot and Shin Guards)** ใช้ป้องกันหน้าแข้งและเท้าในเวลาเดียวกัน บางครั้งอาจจะมีที่ครอบหัวรองเท้าร่วมด้วย หากต้องการเพิ่มระดับการป้องกันให้มากขึ้น
- **รองเท้านิรภัย (Safety Shoes)** ประกอบด้วยหัวเหล็กป้องกันแรงกระแทก (Protective Toe) อยู่ที่หัวรองเท้าด้านใน พื้นรองเท้าต้านทานความร้อน (Heat-Resistant Soles) ป้องกันอันตรายจากพื้นร้อนจัด นิยมใช้ในโรงงานก่อสร้าง งานโยธา งานซ่อมบำรุง งานหลอมโลหะ ฯลฯ พื้นรองเท้า



Metatarsal Guard



Safety Shoes

ที่เป็นโลหะสามารถป้องกันการเจาะทะลุได้ด้วยเช่นกัน โดยมีทั้งชนิดเป็นตัวนำ (Conductive) เพื่อป้องกันการสะสมตัวของไฟฟ้าสถิตสำหรับใช้บริเวณที่มีบรรยากาศเสี่ยงต่อการระเบิดหรืออัคคีภัย และชนิดไม่เป็นตัวนำ (Nonconductive) เพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

**รองเท้าวัดถูประสงค์พิเศษ (Special Purpose Shoes)**

- **รองเท้าวัดนำไฟฟ้า (Electrically Conductive Shoes)** มีคุณสมบัติต้านทานการสะสมตัวของไฟฟ้าสถิต ลูกจ้างทำงานในบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการระเบิด เช่น โรงงานผลิตวัตถุระเบิดหรือดอกไม้ไฟ สถานที่เก็บเชื้อเพลิง



Foundry Shoes



โซลเมลิตีฟิช ฯลฯ จะต้องสวมใส่รองเท้าตัวหนา ไฟฟ้าเพื่อป้องกันไม่ให้ไฟฟ้าสถิตในร่างกายเกิดการสะสมจนมีปริมาณมากพอจะจุดระเบิดได้ (ไฟฟ้าสถิตในร่างกายจะไหลลงพื้นผิวนองเท้า) ทั้งนี้ไม่ควรใช้แปรงโรยเท้าขณะสวมรองเท้าตัวหนา เพราะอาจทำให้เกิดสภาวะการเป็นฉนวนและลดความสามารถในการเป็นตัวนำลง ถุงเท้าทำด้วยผ้าไหม ขนสัตว์ หรือไนลอนทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตไม่ควรสวมใส่กับรองเท้าตัวหนา เมื่อเสร็จงานแล้วต้องนำรองเท้าตัวหนานำออกไปออกจากบริเวณนั้นไม่ควรถอดทิ้งไว้ ลูกจ้างที่อาจสัมผัสกับกระแสไฟฟ้า ห้ามสวมรองเท้าตัวหนาโดยเด็ดขาด

● **รองเท้านิรภัยป้องกันกระแสไฟฟ้า (Electrical Hazard, Safety-Toe Shoes)** กระแสไฟฟ้าในที่นี้ หมายถึง กระแสไฟฟ้าไหลตามสายใช้เป็นพลังงานขับเคลื่อนอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ อันตรายจะเกิดขึ้นเมื่อมีการรั่วจากสายหรืออุปกรณ์ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลไปตามตัวนำทั้งตัววัสดุและพื้น ลูกจ้างที่ไม่ได้สวมรองเท้าที่มีคุณสมบัติต้านทานกระแสไฟฟ้าจะได้รับอันตรายจากไฟช็อตหรือไฟดูดจนถึงขั้นเสียชีวิตตามมาตรฐานแล้ว รองเท้านิรภัยป้องกันไฟดูดต้องป้องกันแรงดันกระแสไฟฟ้าได้ถึง 600 โวลต์บนพื้นโล่งและแห้ง แต่เพื่อความปลอดภัยยิ่งขึ้น ควรใช้ร่วมกับมาตรการหุ้มฉนวนที่พื้นหรืออุปกรณ์และการเตือนล่วงหน้าให้ลูกจ้างทราบว่าจะอาจได้อันตรายจากกระแสไฟฟ้า

ในกรณีตัวรองเท้าหรือพื้นรองเท้าเปียกมีส่วนที่เป็นโลหะไหลออกมาจากพื้นรองเท้าหรือสันรองเท้า หรือคนงานอาจสัมผัสกับวัสดุ



ตัวนำ/มือและพื้นที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ฯลฯ ควรจะมีมาตรการหุ้มฉนวนรองเท้าเสริมเข้ามาที่สำคัญคือ ห้ามใส่รองเท้าป้องกันกระแสไฟฟ้าเข้าไปในบริเวณที่มีอันตรายจากการระเบิดหรือการลุกไหม้รุนแรง

● **รองเท้าใช้งานหน้าเตาหลอม (Foundry Shoes)** เป็นรองเท้าหัวเหล็กที่มีคุณสมบัติป้องกันความร้อน ตัวรองเท้าทำด้วยหนังหรือสิ่งเทียมหนังพื้นและสันรองเท้าทำด้วยยาง ลักษณะพิเศษคือมีแผ่นหนังหรือสิ่งเทียมหนังเย็บติดหลังรองเท้านิรภัยหัวเหล็กใช้ป้องกันโลหะหลอมเหลวไม่ให้สัมผัสกับตัวรองเท้าโดยตรง

**การดูแลรักษา รองเท้านิรภัย**  
ก่อนจะสวมใส่รองเท้านิรภัยและอุปกรณ์ป้องกันขาและเท้าชนิดใดก็ตาม ต้องตรวจสอบทุกครั้งเพื่อให้มั่นใจว่ายังสามารถป้องกันอันตรายได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่หากพบมีการสึกหรอฉีกขาด มีรู รอยแยก พื้นรองเท้าหลุดร่อน ฯลฯ ต้องพิจารณาเลิกใช้เนื่องจากอาจเกิดอันตรายร้ายแรง โดยเฉพาะรองเท้าพื้นโลหะ หากสึกจนโลหะไหลออกมาพื้นรองเท้าอาจเกิดไฟดูดหรือลื่นล้ม ทั้งนี้ ลูกจ้างควรมีรองเท้าคู่ใหม่สำรองไว้ใช้งานได้ตลอดเวลา สำหรับเรื่องการทำความสะอาดและการดูแลรักษา ให้ลูกจ้างปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

**หมายเหตุ** บทความนี้ยังไม่จบสมบูรณ์ ฉบับหน้าจะนำเสนอต่อเนื่องเกี่ยวกับการป้องกันมือและแขน (Hand and Arm Protection) การป้องกันลำตัว (Body Protection) และการป้องกันการได้ยิน (Hearing Protection)

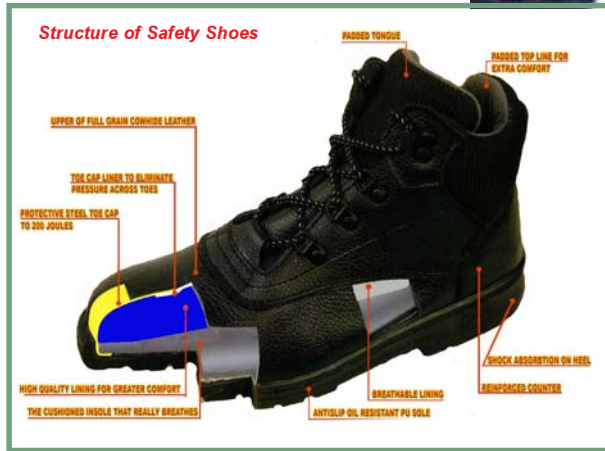
**ภาคผนวก : สรุปสาระสำคัญของเท้านิรภัยตามมาตรฐาน ANSI Z41-1991/1999**  
คุณสมบัติรองเท้านิรภัยตามข้อกำหนดมาตรฐานทั้งสองฉบับ มี 6 ข้อ ดังต่อไปนี้

**1. การต้านทานแรงกระแทกและแรงบีบ (Impact and Compression Resistance)** กำหนดให้รองเท้านิรภัยสำหรับใช้งานทั่วไปจะต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติของหัวรองเท้าที่ใช้ป้องกันนิ้วเท้าจากวัตถุตกลงหรือกลิ้งทับ แต่ดั้งเดิมทำด้วยเหล็กกล้าจึงเรียกติดปากว่า **“หัวเหล็ก” (Steel Toes)** ทั้งที่มาตรฐานนี้ไม่ได้บังคับให้ใช้เฉพาะหัวเหล็กเท่านั้น (ปัจจุบันมีหัวรองเท้าทำด้วยวัสดุไม่ใช้โลหะ อาทิเช่น **“Iron Age/Knapp”** มีคุณสมบัติทัดเทียมกับเหล็กกล้าซึ่งได้รับการรับรองตามมาตรฐานนี้เช่นกัน)

หัวรองเท้านิรภัยที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ANSI Z41-1991 หรือ ANSI Z41-1999 จะต้องผ่านการทดสอบการต้านทานแรงกระแทกและแรงบีบ **“ANSI Class”** ประกอบด้วย Class 30, Class 50 และ Class 75

**ตัวอย่างการทดสอบหัวรองเท้า Class 75**  
ใช้วัตถุหนัก 50 ปอนด์ ทั้งลงมายังหัวรองเท้าจากระยะความสูง 18 นิ้ว หรือใช้แรงบีบ 2,500 ปอนด์ โดยหัวรองเท้าต้องมีความต้านทานแรงกระแทกหรือแรงบีบดังกล่าวในระดับยอมรับได้ วัตจากการยุบตัวที่ทำให้มีช่องว่างระหว่างขอบหัวรองเท้าด้านบนกับพื้นรองเท้าลดลงไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ได้แก่ 16/32 นิ้ว (12.7 มม.) สำหรับหัวรองเท้าผู้ชาย และ 15/32 นิ้ว (11.9 มม.) สำหรับหัวรองเท้าผู้หญิง

**2. การป้องกันกระดูกเท้า (Metatarsal Protection)** กำหนดให้รองเท้าที่จำหน่ายไปใช้ในบริเวณที่มีความเสี่ยงที่กระดูกเท้าด้านบน (หลังเท้า) จะได้รับอันตรายจากวัตถุหล่นกระแทก



ต้องมีแผ่นป้องกันกระดูกเท้าส่วนบน (หลังเท้า) นอกเหนือไปจาก “หัวเหล็ก” ทั้งนี้ สามารถติดไว้ได้ทั้งที่ด้านในหรือด้านนอกของหุ้มรองเท้า

**3. การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า (Electrical Hazard (EH) Protection)** กำหนดให้รองเท้าที่จำหน่ายไปใช้ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ต้องมีโครงสร้างพื้นรองเท้าสามารถลดอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเมื่อสัมผัสกับวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน โดยให้เป็นมาตรการป้องกันขั้นที่สอง (Secondary Protection) โดยการคลุมหรือห่อหุ้มผิวด้านนอกด้วยฉนวน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง เป็นรองเท้าที่จำหน่ายใช้พื้นและสันทำด้วยวัสดุไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า มีจุดประสงค์เพื่อนำไปสวมใส่ในบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าไหลบนพื้น ไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดหรือในลักษณะไหนก็ตาม เป็นการป้องกันผู้สวมใส่ไม่ให้อุปกรณ์ไฟฟ้าดูดหรือไฟฟ้าช็อต ทั้งนี้ บริเวณดังกล่าวต้องมีมาตรการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าที่เรียกว่า การป้องกันขั้นแรก (Primary Protection) ด้วยวิธีการหุ้มฉนวนไว้ก่อนหน้านั้นแล้ว

**4. การเป็นตัวนำ (Static Conductive)** กำหนดให้รองเท้าที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำ ต้องออกแบบให้มีการปล่อยไฟฟ้าสถิตจากร่างกายผู้สวมใส่ผ่านรองเท้าลงสู่พื้น ทั้งนี้ พื้นรองเท้าจะต้องเรียบเพื่อให้ไฟฟ้าสถิตกระจายตัวออกไปได้ง่าย จุดประสงค์เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟฟ้าสถิตเกิดการสะสมทั้งบนร่างกายและพื้นที่ทำงานซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการระเบิดหรือลุกไหม้ ใช้สวมใส่เมื่อต้องเข้าไปทำงานในบริเวณที่มีวัตถุระเบิดหรือสารเคมีที่ระเบิดหรือลุกติดไฟได้ง่าย



**5. การป้องกันการเจาะทะลุพื้นรองเท้า (Sole Puncture Protection)** กำหนดให้รองเท้าที่จำหน่ายไปใช้ในบริเวณซึ่งพื้นรองเท้ามีแนวโน้มจะถูกวัตถุแหลมคมเจาะทะลุ ต้องใช้พื้นรองเท้าที่มีคุณสมบัติป้องกันในระดับยอมรับได้ อย่างน้อยต้องป้องกันการเจาะทะลุของสิ่งที่มีอยู่ทั่วไปบนพื้น เช่น ตะปู เศษแก้ว เศษโลหะ ฯลฯ

**6. การกระจายไฟฟ้าสถิต (Static Dissipative (SD))** กำหนดให้รองเท้าที่จำหน่ายไปใช้เป็นที่รองเท้าตัวนำและรองเท้าป้องกันไฟฟ้าในคู่เดียวกัน ต้องมีคุณสมบัติลดการสะสมสูงสุดของไฟฟ้าสถิตบนร่างกายได้โดยการกระจายไปทั่วรองเท้า ขณะเดียวกันจะต้องมีความต้านทานกระแสไฟฟ้าในอัตราที่กำหนด (106-109 โอห์ม สำหรับการทดสอบ) สามารถสวมใส่เพื่อป้องกันทั้งไฟฟ้าสถิตและกระแสไฟฟ้าได้ แต่ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่ OSHA บังคับไว้เท่านั้น

ทั้งนี้ รองเท้าที่จำหน่ายคู่ใดก็ตามที่จะได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ANSI Z41-1991 หรือ ANSI Z41-1999 อย่างน้อยที่สุดจะต้องมีคุณสมบัติและผ่านการทดสอบข้อใดข้อหนึ่งใน 6 ข้อดังกล่าว โดยจะถือว่าเป็นรองเท้าที่จำหน่ายสำหรับใช้ในวัตถุประสงค์ตามที่ระบุไว้ นั่น เช่น รองเท้าที่มีคุณสมบัติและผ่านการทดสอบตามข้อ 1. มีหัวเหล็ก (หรือวัสดุชนิดอื่น) สามารถทนแรงกระแทกและแรงบีบตามที่กำหนดไว้ จะเป็น “รองเท้าที่จำหน่ายสำหรับใช้งานทั่วไป” ตามข้อบังคับในมาตรฐานนี้

กรณีรองเท้าที่จำหน่ายคู่เดียวกันมีคุณสมบัติและผ่านการทดสอบมากกว่าหนึ่งข้อ เช่น ข้อ 1. กับข้อ 5. นั้นหมายถึง “รองเท้าที่จำหน่ายมีทั้งหัวเหล็กและพื้นรองเท้าต้านทานการแทงทะลุ” ซึ่งเป็นรองเท้าที่จำหน่ายสำหรับงานอุตสาหกรรมที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในปัจจุบัน