

## อันตรายจากสูดสาหรรม

### คำอธิบาย

การใช้สีและสารเคลือบอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมและองค์กรต่างๆ ก่อให้เกิดอันตรายมากมายหลายอย่างภายในสถานที่ทำงาน ในหลายกรณี การเลือกและการใช้อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อช่วยควบคุมการสัมผัส อันตรายที่เกิดกับระบบทางเดินหายใจและการสัมผัสกับผิวหนังเป็นเรื่องปกติในการใช้งานส่วนใหญ่ อาจมีอันตรายอื่นๆ ด้วยโดยขึ้นอยู่กับประเภทของสีหรือสารเคลือบ และเงื่อนไขการใช้งานเฉพาะ อันตรายเหล่านี้ได้แก่อันตรายจากไฟไหม้และการระเบิด ไฟฟ้าช็อต อันตรายจากการร่วงหล่น เสียงดัง รบกวนมากเกินไป และอื่นๆ ก่อนเลือก PPE สำหรับการทาสี จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพและความปลอดภัยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมทำการประเมินความเสี่ยงเพื่อประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสที่อาจเกิดขึ้นได้

### ประเภทของสี

สีและสารเคลือบทางอุตสาหกรรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่เป็นของเหลว ซึ่งมีทั้งแบบน้ำและแบบตัวทำละลาย และประเภทที่เป็นของแข็งซึ่งรวมถึงการเคลือบด้วยสีฝุ่น อันตรายที่เกิดขึ้นอาจแตกต่างกันไปตามแต่ละประเภท

สีน้ำและสีที่ใช้ตัวทำละลายถูกจำแนกตามปริมาณและประเภทของตัวทำละลายอินทรีย์ (สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย/volatile organic compound - VOC) ที่มีอยู่ สีน้ำซึ่งมักเรียกกันว่าสีอิมัลชันโดยทั่วไปมีปริมาณ VOC ต่ำกว่า ขณะที่สีที่ใช้ตัวทำละลายซึ่งมีความหมายตรงตัวนั้น บางครั้งเรียกว่าสีน้ำมันหรือสีอัลคิต จะมีตัวทำละลายอินทรีย์ในระดับที่สูงกว่า ตัวทำละลายอินทรีย์ทั่วไป ได้แก่ ไซลีน โทลูอีน และเอทิลอะซีเตต เมื่อเปรียบเทียบกับสีที่ใช้ตัวทำละลาย ปริมาณ VOC ที่ต่ำกว่าในสีน้ำจะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจและการสัมผัสกับผิวหนัง

โดยทั่วไปแล้ว วิธีการเคลือบผงในอุตสาหกรรมคือการผสมเรซิน สารบ่ม เม็ดสี และสารเติมแต่งเข้าด้วยกัน ส่วนผสมที่ได้จะถูกอบเป็นอนุภาคหรือผงละเอียด ผงเหล่านี้ถูกนำไปใช้ผ่านระบบการฉีดพ่นด้วยแรงดัน ซึ่งรวมถึงการให้ประจุไฟฟ้าสถิตกับอนุภาคเพื่อถ่ายงานเคลือบผงไปยังชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการขั้นสุดท้ายคือการส่งชิ้นงานที่ทาสีแล้วเข้าเตาอบบ่ม กระบวนการเคลือบผงมักส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัส VOC เพียงเล็กน้อยหรือไม่สัมผัสเลย

### อันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ

ประเภทของสีและวิธีการใช้งานจะเป็นตัวกำหนดความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงาน สีน้ำและสีที่ใช้ตัวทำละลายจะสัมผัสกับก๊าซและไอระเหย (VOC) ไม่ว่าจะนำสีเหล่านี้มาใช้งานในลักษณะใดก็ตาม ในกรณีส่วนใหญ่ การแปรปรวนหรือกลิ่นสีจะทำให้สัมผัสกับสาร VOC เท่านั้น เมื่อพ่นสีโดยใช้สเปรย์ เช่น เครื่องพ่นสารเคมีที่มีแรงดันในอุตสาหกรรมหรือภาชนะบรรจุของลอยแบบธรรมดา ผู้ปฏิบัติงานจะสัมผัสกับละอองลอย (อนุภาค) เพิ่มเติม ดังนั้น สิ่งที่สำคัญคือการเลือกอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจแบบฟอกอากาศเพื่อควบคุมการสัมผัส เนื่องจากอาจจำเป็นต้องใช้ตัวกรองและตัวกรองที่สามารถดักจับทั้ง VOC และละอองลอยได้ ตามที่อธิบายไว้ก่อนหน้านี้ ในเกือบทุกกรณีของการใช้สีฝุ่นเคลือบ อันตรายที่เกิดขึ้นจะมาจากการสัมผัสกับละอองลอยเท่านั้น

ระดับความรุนแรงของอันตรายที่จะเกิดกับระบบทางเดินหายใจมักจะสูงกว่าสำหรับสีที่ใช้ตัวทำละลาย เนื่องจากองค์ประกอบของสี ความเสี่ยงในการสัมผัสจะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้สีที่มีตัวทำละลายเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากการใช้สารรีดิวซ์ (ตัวทำละลายอินทรีย์) และตัวทำละลายที่ใช้ทำความสะอาด เช่น มิเนอรอลสปิริต (mineral spirit) หรือน้ำมันสน โดยปกติแล้วสีน้ำสามารถทำความสะอาดได้ด้วยน้ำสบู่อื่นๆ เพื่อลดการสัมผัส VOC เพิ่มเติม

## ไอโซไซยานาต

ไอโซไซยานาตเป็นสารเคมีประเภทหนึ่งที่มีพิษที่ร้ายแรงซึ่งทำปฏิกิริยากับสารเคมีอื่นที่มีกลุ่มแอลกอฮอล์เป็นส่วนประกอบ เพื่อผลิตโพลีเอเธอร์ยูรีเทน สารเคมีที่มีไอโซไซยานาตสองหมู่เรียกว่าไดไอโซไซยานาต ตัวอย่างทั่วไป ได้แก่ โทลูอีนไดไอโซไซยานาต (TDI), เฮกซะเมทิลีนไดไอโซไซยานาต (HDI) และเมทิลีนไดฟีนิลมีเทนไดไอโซไซยานาต (MDI) ไอโซไซยานาตที่รวมถึงไดไอโซไซยานาต หมายถึงวัตถุดิบที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์โพลีเอเธอร์ยูรีเทนทั้งหมด รวมถึงสีโพลีเอเธอร์ยูรีเทน

ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสไอโซไซยานาตได้แก่การระคายเคืองผิวหนัง แขนงหน้าอก และหายใจลำบาก เป็นที่ทราบกันดีว่าไอโซไซยานาตมีผลข้างเคียงที่รุนแรงต่อระบบทางเดินหายใจในบางคน ผู้ปฏิบัติงาน 5% - 20% โดยประมาณอาจไวต่อสารไอโซไซยานาต การไวต่อการกระตุ้นคือการตอบสนองของร่างกายที่มีลักษณะเหมือนอาการแพ้ต่อสารเมื่อบุคคลที่ไวต่อสารได้สูดดมหรือสัมผัส บุคคลที่มีความไวเหล่านี้จะตอบสนองต่อการได้รับสารไอโซไซยานาต แม้ในระดับที่ต่ำกว่าขีดจำกัดการรับสัมผัสในการทำงานที่อาจไม่ส่งผลกระทบต่อผู้อื่น เมื่อพ่นสีโพลีเอเธอร์ยูรีเทน อันตรายหลักคือการสูดดมละอองลอย (ละออง) และการดูดซับไอโซไซยานาตและส่วนประกอบอื่นๆ เข้าไปในปอด

## การควบคุมการสัมผัสกับอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ

การควบคุมการสัมผัสสำหรับงานทำสีโดยทั่วไปจะเริ่มต้นด้วยการระบายอากาศเสียเฉพาะที่ เช่น ระบบดูดลง ระบบเหล่านี้ออกแบบมาเพื่อจัด VOC และละอองลอยในอากาศออกจากบริเวณที่กินไว้สำหรับการหายใจของช่างทำสี ระบบไอเสียในพื้นที่ต้องได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมพร้อมตรวจสอบและบำรุงรักษาเพื่อให้มั่นใจว่าระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง

การปกป้องระบบทางเดินหายใจมักนำไปใช้เป็นกลยุทธ์การควบคุมรองควบคู่กับการระบายอากาศเสียเฉพาะที่ ในบางกรณีที่มีการระบายไอเสียเฉพาะที่ หรือการควบคุมด้านการบริหารจัดการอื่นๆ ไม่สามารถทำได้จริงหรือนำมาใช้ได้ การปกป้องระบบทางเดินหายใจอาจเป็นกลยุทธ์การควบคุมหลัก

## การเลือกอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจสำหรับงานทำสี

การเลือกอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจขึ้นอยู่กับประเภทของสี (สีน้ำ สีที่ใช้ตัวทำละลาย หรือการเคลือบผง) และโดยเฉพาะสารปนเปื้อนในสีและความเข้มข้นในอากาศ อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจที่ใช้สำหรับการทำสีอาจรวมถึงอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจส่วนใหญ่ ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบพกพาอากาศโดยใช้ตัวกรองหรือตัวกรองเพื่อขจัดสิ่งปนเปื้อนออกจากอากาศแวดล้อมไปไว้ที่ระบบอากาศที่ง่าย ซึ่งจะมีการจ่ายอากาศบริสุทธิ์ไปให้กับผู้สวมใส่จากแหล่งระยะไกล เช่น คอมเพรสเซอร์อุตสาหกรรมหรือปั๊มบรรยากาศโดยรอบ

ต่อไปนี้เป็นทางเลือกโดยทั่วไปเกี่ยวกับอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจประเภทต่างๆ ที่ใช้กันทั่วไปสำหรับการทำสี:

### • อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบใช้แล้วทิ้ง

หรือที่เรียกว่าอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบหน้ากากกรองอนุภาค ซึ่งออกแบบมาเพื่อกรองละอองลอย (ฝุ่นหรือละอองฝอย) เป็นหลัก มีหน้ากากรุ่นใช้แล้วทิ้งแบบมีชั้นกรองด้านกัมมันต์ด้านในของหน้ากาก ซึ่งมีไว้ป้องกันไอระเหยสารอินทรีย์ในระดับที่สร้างความรำคาญโดยมีค่าความเข้มข้นน้อยกว่าค่าขีดจำกัดการรับสัมผัสจากการทำงาน เช่น OSHA PEL อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบใช้แล้วทิ้งอาจเป็นตัวเลือกของงานเคลือบด้วยสีฝุ่นและสำหรับสีแบบน้ำบางชนิด เช่น การเคลือบลาเท็กซ์

### • อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบใช้ซ้ำได้

หรือที่เรียกว่าหน้ากากกรองอากาศแบบยาง ซึ่งประกอบด้วยหน้ากากแบบครึ่งหน้าและแบบเต็มหน้าที่สวมได้กระชับ อาจมีตัวกรองก๊าซและไอระเหย (เช่น ไอระเหยสารอินทรีย์) และตัวกรองอนุภาคระดับ 95 หรือ 100 (N95, R95, P95, P100 เป็นต้น) ที่นำมาใช้ร่วมกับสีแบบน้ำและสีที่ใช้ตัวทำละลาย เนื่องจากประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จึงต้องกำหนดระยะเวลาเปลี่ยนตัวกรอง /ตัวกรองเพื่อระบุอายุการใช้งานตามเงื่อนไขการใช้งาน อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบใช้ซ้ำได้เป็นอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในงานทำสี

### • อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจด้วยการส่งผ่านอากาศบริสุทธิ์โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ (Powered Air Purifying Respirators - PAPR)

ใช้ตัวกรองเพื่อกรองสิ่งปนเปื้อนจากอากาศแวดล้อม PAPR อาจนำมาใช้ร่วมกับอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบใช้ซ้ำได้ หรือชุดครอบศีรษะหรือหมวกนิรภัย ต้องมีการกำหนดการเปลี่ยนตัวกรองสำหรับตัว PAPR เหมือนกับอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบใช้ซ้ำได้ แต่ที่ไม่เหมือนกับอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบใช้ซ้ำได้ คือไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบความกระชับสำหรับหมวกนิรภัยแบบหลวมซึ่งทำให้ผู้ใช้งานที่มีขนาดใบหน้านำมาใช้ได้ PAPR เสนอการปกป้องระบบทางเดินหายใจในระดับสูงด้วยระดับการปกป้องทางเดินหายใจ (Assigned Protection Factors - APF) สูงสุดที่ระดับ 1,000 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการใช้งาน PAPR นำมาใช้ในงานทำสีหลายประเภท

## • อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบจ่ายอากาศบริสุทธิ์จากแหล่งจ่ายอากาศ (Supplied Air Respirators - SAR)

อาจอยู่ในรูปของอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบนำกลับมาใช้ซ้ำได้หรือหมวกนิรภัยครอบศีรษะแบบหลวม SAR มีทั้งระบบจ่ายอากาศอย่างต่อเนื่องและแบบจ่ายอากาศตามจังหวะการหายใจ แม้ว่า SAR จะไม่มีตัวกรอง หรือตัวกรอง อากาศที่ระบายอากาศได้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเกรด D ที่กำหนดโดย OSHA อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบจ่ายอากาศบริสุทธิ์จากแหล่งจ่ายอากาศส่วนใหญ่ให้การปกป้องระบบทางเดินหายใจในระดับที่ใกล้เคียงกับ PAPR SAR นำมาใช้เป็นหลักสำหรับผู้ที่ใช้ตัวทำละลาย

การใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจที่ได้รับการรับรองจาก NIOSH ในสภาพแวดล้อมการทำงานต้องมาพร้อมกับโปรแกรมการปกป้องระบบทางเดินหายใจเต็มรูปแบบตามที่ระบุไว้ใน OSHA 29 CFR 1910.134 องค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรมการปกป้องระบบทางเดินหายใจประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานที่เป็นลายลักษณ์อักษร การประเมินทางการแพทย์ การทดสอบความกระชับ (ถ้ามี) การฝึกอบรมผู้ใช้ การทำความสะอาดและบำรุงรักษาอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ และกำหนดการเปลี่ยนตัวกรอง /ตัวกรองของอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ

เมื่อเลือกอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจแบบกระชับพอดี สิ่งสำคัญคือต้องอ่านและปฏิบัติตามคำแนะนำในการสวมใส่อย่างระมัดระวัง และตรวจสอบรอยรั่วของผู้ใช้ทุกครั้งก่อนสวมอุปกรณ์

## อันตรายต่อผิวหนัง

ส่วนประกอบของสีจำนวนมาก ประกอบด้วยตัวทำละลายอินทรีย์และไอโซไซยาเนต ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายจากการสัมผัสทางผิวหนังซึ่งต้องใช้ PPE หรือมาตรการควบคุมการสัมผัสแบบอื่นๆ เป็นที่ทราบกันดีว่าตัวทำละลายอินทรีย์ (VOC) ที่พบในสีทั้งแบบใช้น้ำและแบบใช้ตัวทำละลาย ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพหลายประการเนื่องจากการสัมผัสทางผิวหนังโดยตรง ตัวทำละลายอินทรีย์หลายชนิดทำให้ไขมันและน้ำมันของผิวหนังละลาย ทำให้ผิวหนังแห้ง ตกสะเก็ด และระคายเคือง การสัมผัสกับตัวทำละลายอินทรีย์บางชนิดเป็นเวลานานอาจส่งผลให้ผิวหนังอักเสบจากการแพ้ สารประกอบอินทรีย์อื่นๆ อาจถูกดูดซึมผ่านผิวหนัง ทำให้เกิดผลระยะยาวต่อระบบตับ ไต และหัวใจ ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการสัมผัสทางผิวหนังอาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการทำสี เช่น การผสมและงานทำความสะอาดที่มีโอกาสสัมผัสโดยตรง นอกจากนี้ ละอองสี (ละอองหรือผง) อาจสัมผัสถูกผิวหนังได้หากมีการพ่นสี

การปกป้องผิวหนังมีความสำคัญมากขึ้นเมื่อฉีดพ่นหรือใช้สีที่มีส่วนผสมของไดไอโซไซยาเนต เช่น โพลียูรีเทน ผลิตภัณฑ์เหล่านี้สามารถก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและดวงตาได้ งานศึกษาบางชิ้นแนะนำว่าการสัมผัสทางผิวหนังโดยตรงสามารถทำให้เกิดอาการแพ้ในระบบทางเดินหายใจได้เช่นกัน โปรดดูเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (SDS) สำหรับผลกระทบต่อสุขภาพโดยทั่วไปของสีหรือสารเคลือบผิวที่ใช้

## การควบคุมการสัมผัสผิวหนังและดวงตา

การควบคุมการสัมผัสถูกผิวหนังและดวงตาก็ทำได้โดยใช้ชุด PPE และแนวทางปฏิบัติในการทำงานที่ปลอดภัย PPE อาจรวมถึงชุดป้องกันฝุ่น ละอองและสารเคมี กระบังหน้า และ/หรืออุปกรณ์ป้องกันดวงตา และถุงมือกันสารเคมี ชุดป้องกันฝุ่นละอองและสารเคมีควรทนต่อการกระเด็นของของเหลวและ/หรือฝุ่นอันตราย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของสีที่ใช้

แว่นตาป้องกันควรเป็นไปตามข้อกำหนดของ American National Standards Institute (ANSI) Standard Z87.1 สำหรับแว่นตานิรภัย ตามข้อกำหนดของ Z87.1-2015 แว่นตาที่รับแรงกระแทกจะมีเครื่องหมาย “+” หรือ “Z87+” แว่นตาป้องกันจะแสดงด้วยเครื่องหมาย “D3” เมื่อออกแบบการป้องกันน้ำกระเซ็น และ D4 สำหรับป้องกันฝุ่น แว่นตานิรภัยที่มีซิลิโคนขอบบริเวณเลนส์ซึ่งสร้างซี่ลางบางส่วนยังเหมาะสำหรับสภาพแวดล้อมที่มีฝุ่น เช่น การเคลือบสีฝุ่น กระบังหน้าถือเป็นการป้องกันเสริมและควรใช้ร่วมกับแว่นนิรภัยหรือแว่นครอบตาที่ได้รับการรับรองเท่านั้น

การเลือกถุงมือป้องกันอาจแตกต่างกันไปตามสีและสภาพการใช้งาน วัสดุไนไตรล์และนีโอพรีนหรือถุงมือทั่วไปที่อาจให้การปกป้องผิวจากสี

การปฏิบัติงานก็มีส่วนสำคัญที่ช่วยลดการสัมผัสกับผิวหนังและดวงตาให้เหลือน้อยที่สุด การแทนที่สีแบบที่ใช้ตัวทำละลายมาเป็นสีแบบใช้น้ำมักจะส่งผลให้ปริมาณ VOC (ตัวทำละลายอินทรีย์) ลดลง การฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน เช่น เทคนิคการผสม การฉีดพ่น และการทำความสะอาดอย่างปลอดภัย ก็มีผลเช่นกัน

## อันตรายจากไฟไหม้และการระเบิด

สีที่มีส่วนผสมของตัวทำละลายมีความเสี่ยงสูงต่อการติดไฟซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดไฟไหม้และการระเบิด อันตรายเหล่านี้มีอยู่ในสีที่ใช้ตัวทำละลาย เกิดขึ้นได้ทั้งในพื้นที่จัดเก็บและพื้นที่ใช้งาน ตัวทำละลายอินทรีย์ได้รับการจัดอันดับสำหรับการติดไฟตามจุดวาบไฟ ซึ่งก็คืออุณหภูมิต่ำสุดที่ของเหลวจะปล่อยไอออกมาเป็นส่วนผสมที่ติดไฟได้ OSHA นิยามของเหลวไวไฟว่าหมายถึงของเหลวใดๆ ที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่าประมาณ 200 องศาฟาเรนไฮต์ สีที่ใช้ตัวทำละลายโดยทั่วไปมีจุดวาบไฟต่ำกว่าเมื่อเทียบกับสีแบบใช้น้ำ ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัยสูงกว่า

การเคลือบด้วยสีฝุ่นซึ่งประกอบด้วยอนุภาคอินทรีย์ขนาดเล็กอาจส่งผลให้เกิดการระเบิดได้ภายใต้สภาวะการใช้งานที่พอเหมาะ สำหรับทั้งสีแบบตัวทำละลายและการเคลือบด้วยสีฝุ่น การระเบิดอาจเกิดขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารปนเปื้อน (ไอของตัวทำละลายหรือฝุ่นละออง) ในอากาศอยู่ระหว่างค่าขีดจำกัดการระเบิดระดับล่าง (LEL) และค่าขีดจำกัดการระเบิดระดับบน (UEL) และมีแหล่งที่มาของการจุดระเบิด แหล่งกำเนิดประกายไฟอาจรวมถึงพื้นผิวหรือเปลวไฟที่ร้อน การปล่อยไฟฟ้าหรือประกายไฟ และการปล่อยไฟฟ้าสถิต

เพื่อป้องกันไฟไหม้และการระเบิดของสีแบบที่ใช้ตัวทำละลายและการเคลือบผง อุปกรณ์ต้องได้รับการออกแบบให้แยกแหล่งกำเนิดประกายไฟที่อาจเกิดขึ้น การพิจารณาระดับความปลอดภัยภายในอาจใช้ได้กับ PPE บางอย่าง เช่น PAPR เมื่อใช้งานในสถานที่อันตรายเหล่านี้ อ้างอิงผู้ผลิต PAPR เพื่อยืนยันว่าข้อกำหนดของอุปกรณ์ตรงตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่แท้จริงของงานทาสี

## ข้อมูลอ้างอิง

1. OSHA, Isocyanates, <https://www.osha.gov/SLTC/isocyanates/index.html>
2. CEPE, Safe Powder Coating Guideline, 7th Edition <http://powder-coater.com/safe-powder-coating-guidelines.pdf>



### แผนกผลิตภัณฑ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคล

ชั้น 14 อาคาร เดอะ ปราร์ค  
เลขที่ 88 ถนนรัชดาภิเษก แขวงคลองเตย  
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์ 0-2666-3666  
โทรสาร 0-2666-4000  
[https://www.3m.co.th/3M/th\\_TH/worker-health-safety-th/](https://www.3m.co.th/3M/th_TH/worker-health-safety-th/)