

## อธิบายคำย่อ

เรียบเรียงโดย นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์

วันที่เผยแพร่ 7 เมษายน 2556 ||||| **ปรับปรุงครั้งล่าสุด** 29 ตุลาคม 2561

เนื้อหาในส่วนนี้จะเป็นการอธิบายคำย่อที่ใช้บ่อยในฐานข้อมูล OCCTOX

### ACGIH

American Conference of Governmental Industrial Hygienist [1]

องค์กรนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นองค์กรด้านวิชาการของนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรม ที่มีความน่าเชื่อถือสูงของประเทศสหรัฐอเมริกา วิชาชีพนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมนี้ เป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาหนึ่งซึ่งมีความรู้ในด้านการตรวจวัดระดับสิ่งคุกคามและระดับสารเคมีในสถานที่ทำงานโดยเฉพาะ องค์กร ACGIH เป็นผู้กำหนดค่ามาตรฐานระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน (เรียกว่าค่า Threshold Limit Values หรือ TLVs) และในร่างกายคนทำงาน (เรียกว่าค่า Biological Exposure Indices หรือ BEIs) ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานที่ได้รับความเชื่อถือสูงจากทั่วโลก โดยจะจัดทำเป็นหนังสือออกปีละครั้งในชื่อหนังสือ TLVs and BEIs

### ACGIH TLVs

ACGIH - Threshold Limit Values [1]

คือค่ามาตรฐานของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานซึ่งกำหนดโดยองค์กร ACGIH โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- **TLV - TWA** (Threshold Limit Value – Time-weighted Average) คือค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ที่คนทำงานในลักษณะปกติ คือทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน (8-hour workday) และ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (40-hour workweek) แทบทุกคน (Nearly all) สามารถทำงานสัมผัสสารเคมีนั้นได้ซ้ำๆ (Repeatedly exposed) ในทุกๆ วัน (Day after day) ตลอดช่วงอายุการทำงาน (For a working lifetime) โดยไม่เกิดผลเสียต่อสุขภาพ (Without adverse effect) หากค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดนี้
- **TLV - STEL** (Threshold Limit Value – Short-term Exposure Limit) คือค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานในช่วงเวลา 15 นาที (15-minute TWA) ที่คนทำงานจะต้องสัมผัสไม่เกินระดับนี้เลยตลอดช่วงวันของการทำงาน (Should not be exceeded at any time during a workday) แม้ว่าค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานในเวลา 8 ชั่วโมง (8-hour TWA) จะไม่เกินค่า TLV - TWA ก็ตาม ค่ามาตรฐาน TLV - STEL นี้เป็นค่าระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานที่เชื่อว่าคนทำงานสามารถทำงานสัมผัสได้ในระยะสั้น (Short period of time) โดยไม่เกิดผลกระทบดังนี้ (1.) การระคายเคือง (Irritation) (2.) การทำลายเนื้อเยื่อที่มีผลอย่างเรื้อรังหรือถาวร (Chronic or irreversible tissue damage) (3.) อาการพิษเฉียบพลัน (Dose-rate-dependent toxic effects) (4.) อาการง่วงซึมที่มากเพียงพอจะเพิ่มโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ (Narcosis of sufficient degree to increase the likelihood of accidental injury), ลดความสามารถในการช่วยเหลือตนเองเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (Impaired self-rescue), หรือลด

ประสิทธิภาพการทำงานลงอย่างชัดเจน (Materially reduced work efficiency) ค่า TLV – STEL นี้ส่วนใหญ่กำหนดขึ้นเพื่อให้ใช้เสริมกับค่า TLV – TWA โดยมีกำหนดขึ้นเพื่อใช้กับสารเคมีที่สามารถก่อผลกระทบแบบเฉียบพลันได้อย่างมีนัยสำคัญ การสัมผัสสารเคมีในระดับที่เกินค่า TLV – TWA ขึ้นไปจนถึงระดับ TLV – STEL จะต้องเกิดขึ้นไม่นานเกิน 15 นาที (Should be less than 15 minutes), จะต้องเกิดขึ้นไม่เกิน 4 ครั้งต่อวัน (Should occur no more than 4 times per day), และจะต้องมีระยะห่างระหว่างแต่ละช่วงเวลาที่สัมผัสสารเคมีสูงถึงในระดับอย่างน้อย 60 นาทีขึ้นไป (Should be at least 60 minutes between successive exposures in this range) ในบางกรณี อาจมีการกำหนดค่า TLV – STEL ด้วยช่วงเวลาอื่นๆ นอกเหนือไปจาก 15 นาที ระบุไว้เป็นพิเศษก็ได้ ถ้ามีข้อมูลจากการศึกษาวิจัยบ่งชี้ชัดเจน (ถ้าไม่มีการระบุไว้เป็นพิเศษ ค่า TLV – STEL จะพิจารณาโดยใช้ช่วงเวลา 15 นาทีเป็นพื้นฐานเสมอ)

- **TLV – C** (Threshold Limit Value – Ceiling) คือค่าเพดาน หมายความว่าคนทำงานจะต้องไม่สัมผัสสารเคมีสูงเกินระดับนี้เลยตลอดช่วงเวลาทำงาน

### **ACGIH BEIs**

ACGIH – Biological Exposure Indices [1]

คือค่ามาตรฐานตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker) สำหรับประเมินการสัมผัสสารเคมีในคนทำงาน เป็นค่ามาตรฐานที่แนะนำโดยองค์กร ACGIH โดยค่ามาตรฐานนี้จะมีข้อกำหนดในเรื่องชนิดของตัวอย่างทางชีวภาพ (Specimen) ที่ใช้ส่งตรวจ คือ เลือด (Blood), ปัสสาวะ (Urine), หรือลมหายใจออก (Exhaled air) ซึ่งต้องเก็บตัวอย่างทางชีวภาพจากคนทำงานให้ถูกชนิด รวมถึงมีข้อกำหนดในเรื่องเวลาเก็บตัวอย่าง (Sampling time) คือ หลังเลิกกะ (End of shift; EOS), หลังสัปดาห์การทำงาน (End of workweek; EWW), ก่อนเข้ากะ (Prior to shift; PS), ก่อนเข้ากะสุดท้ายของสัปดาห์การทำงาน (Prior to last shift of workweek; PLSW), ระหว่างกะ (During shift; DS), เพิ่มขึ้นระหว่างกะ (Increased during shift), เวลาใดก็ได้ (Not critical; NC), หรือขึ้นกับดุลยพินิจของผู้ส่งการตรวจ (Discretionary) ซึ่งต้องเก็บตามเวลาที่กำหนดด้วยเช่นกัน จึงจะได้ผลตรวจที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถแปลผลได้อย่างถูกต้อง

### **ACGIH Carcinogenicity**

คือค่าบ่งชี้การก่อมะเร็งของ สารเคมี / กิจกรรม ซึ่งกำหนดโดยองค์กร ACGIH แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ [1]

- **A1** (Confirmed Human Carcinogen) คือ “ยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์”
- **A2** (Suspected Human Carcinogen) คือ “สงสัยจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์” เนื่องจากมีข้อมูลจากการศึกษาว่าเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ทดลอง แต่ข้อมูลการก่อมะเร็งในมนุษย์ยังไม่เพียงพอ
- **A3** (Confirmed Animal Carcinogen with Unknown Relevance to Humans) คือ “ยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ทดลอง แต่ไม่ทราบว่า เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์หรือไม่”
- **A4** (Not Classifiable as a Human Carcinogen) คือ “ไม่สามารถจัดกลุ่มว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ได้” สารเคมีที่ทำการประเมินได้อยู่ในระดับนี้เนื่องจากมีข้อมูลบางอย่างที่ทำให้สงสัยว่าจะจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ แต่ข้อมูลการศึกษาทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ยังมีไม่เพียงพอที่จะบอกได้
- **A5** (Not Suspected as a Human Carcinogen) คือ “ไม่น่าสงสัยว่าจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์” เนื่องจากมีข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับสารนี้ และข้อมูลที่พบไม่แสดงถึงผลการก่อมะเร็งในมนุษย์

[หมายเหตุ] ในกรณีที่ไม่เป็นการประเมิน “สารเคมี” จะใช้คำว่า “เป็นสารก่อมะเร็ง” แต่ในกรณีที่ไม่เป็นการประเมิน “กิจกรรม” จะใช้คำว่า “เป็นกิจกรรมที่ก่อมะเร็ง” แทน]

## CAS Number

Chemical Abstracts Service (CAS) registry number [2]

เป็นหมายเลขรหัสของสารเคมีซึ่งกำหนดโดยหน่วยงาน American Chemical Society หมายเลขรหัสนี้เป็นรหัสสากลที่ได้รับ ความนิยมสูงในการกำหนดรหัสสารเคมีทั่วโลก รหัสจะกำหนดให้กับสารเคมีทุกชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีเลขเฉพาะตัว การ กำหนดรหัสจะไล่เรียงกันไปเรื่อยๆ ทำให้จำนวนตัวเลขไม่มีความหมายอะไรเป็นพิเศษ รหัสจะประกอบไปด้วยเลข 3 กลุ่มคั่น ด้วยเครื่องหมายขีด (-) ดังนี้ XXXXXXX-XX-X (กลุ่มแรกสูงสุด 7 หลัก กลุ่มที่สองสูงสุด 2 หลัก และกลุ่มสุดท้ายจะเป็นเลข หลักเดียวเสมอ) ตัวอย่างเช่น CAS Number ของน้ำคือ 7732-18-5 เป็นต้น

## DFG

Deutsche Forschungsgemeinschaft [3]

องค์กร Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) [ภาษาอังกฤษ: German Research Foundation] เป็นองค์กรอิสระที่ จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของประเทศเยอรมัน ทำหน้าที่สนับสนุนการศึกษาวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์หลากหลายสาขา โดยรับทุนการ ดำเนินการหลักจากรัฐบาลเยอรมัน องค์กรนี้จัดตั้งขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1920 ในชื่อดั้งเดิมคือ Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ก่อนที่จะผ่านการเปลี่ยนแปลงหลายครั้ง จนในปี ค.ศ. 1951 ได้เปลี่ยนมาใช้ชื่อว่า Deutsche Forschungs- gemeinschaft (DFG) มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่เมืองบอนน์ (Bonn) องค์กร DFG มีบทบาทสำคัญอย่างหนึ่งทางด้านอาชีวอนามัย คือเป็นผู้กำหนดค่ามาตรฐานระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน และค่ามาตรฐานตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker) สำหรับ ประเมินการสัมผัสสารเคมีในร่างกายคนทำงาน ที่ใช้ในประเทศเยอรมัน รายละเอียดดังนี้

- **MAK** (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) [ภาษาอังกฤษ: Maximum concentrations at the workplace] เป็นค่ามาตรฐานระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ซึ่งคาดว่าคนทำงานที่สัมผัสในเวลาวันละไม่เกิน 8 ชั่วโมง สัปดาห์ ละไม่เกิน 40 ชั่วโมง อย่างซ้ำๆ เป็นระยะเวลาสั้นๆ จะไม่ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ องค์กร DFG จะทำการประเมินและ ปรับปรุงค่า MAK เป็นประจำทุกปี และประกาศไว้ในหนังสือชื่อ List of MAK and BAT values [4]
- **BW** (Beurteilungswerte in biologischem Material) [ภาษาอังกฤษ: Assessment values in biological material; BV] เป็นกลุ่มของค่ามาตรฐานตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker) ที่ใช้ประเมินการสัมผัสสารเคมีในร่างกายของคนทำงาน มีชื่อ เรียกต่างๆ กันในแต่ละกรณีดังนี้ [4] ค่า **BAT** (Biologischer Arbeitsstoff-Toleranz-Wert) [ภาษาอังกฤษ: Biological tolerance values] ใช้ในกรณีที่กำหนดค่ามาตรฐานมาจากข้อมูลทางด้านพิษวิทยา, **EKA** (Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe) [ภาษาอังกฤษ: Exposure equivalents for carcinogenic substances] ใช้ใน กรณีที่กำหนดค่ามาตรฐานเพื่อใช้กับสารที่เป็นสารก่อมะเร็ง, **BLW** (Biologischer Leit-Wert) [ภาษาอังกฤษ: Biological guidance values] ใช้ในกรณีที่กำหนดค่ามาตรฐานขึ้นมาโดยยังมีข้อมูลทางด้านพิษวิทยาไม่ชัดเจน คือไม่เพียงพอที่จะ กำหนดเป็นค่า BAT, และ **BAR** (Biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte) [ภาษาอังกฤษ: Biological reference values] ใช้ในกรณีที่กำหนดค่ามาตรฐานขึ้นมาโดยไม่ได้ใช้ข้อมูลทางด้านพิษวิทยา แต่ใช้ข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการศึกษา ในประชากร โดยค่า BAR จะเท่ากับค่าที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของระดับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพในประชากรวัยทำงานทั่วไป ที่ ไม่ได้ทำงานสัมผัสสารเคมีชนิดที่กำลังพิจารณาอยู่นั้น องค์กร DFG จะทำการประเมินและปรับปรุงค่าในกลุ่ม BW (BV) นี้เป็น ประจำทุกปี และประกาศไว้ในหนังสือชื่อ List of MAK and BAT values เช่นกัน [4]

## Explosive limit

ค่า Explosive limit หรือบางครั้งใช้คำว่าค่า Flammability limit เรียกแทนกันก็ได้ [5] คือปริมาณของแก๊ส ไอรอะเหย หรือฝุ่น ติดไฟได้ที่กระจายตัวอยู่ในอากาศ ในปริมาณที่สามารถถูกติดไฟหรือเกิดการระเบิดขึ้นได้เมื่อมีตัวกระตุ้นการเผาไหม้ (Ignition source) เช่น สะเก็ดไฟ (Arc) เปลวไฟ (Flame) หรือความร้อน (Heat) ค่า Explosive limit จะมี 2 ค่า ได้แก่

- **Lower explosive limit (LEL)** หรืออาจเรียกว่าค่า Lower flammability limit (LFL) คือค่าความเข้มข้นต่ำสุดในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ (%) ของแก๊ส ไอรอะเหย หรือฝุ่นติดไฟได้ที่อยู่ในอากาศ ที่สามารถลุกติดไฟหรือเกิดการระเบิดขึ้นได้ เมื่อมีตัวกระตุ้นการเผาไหม้ โดยความเข้มข้นของสารเคมีติดไฟได้ที่ต่ำกว่าค่า LEL นั้นถือว่ามีส่วนในอากาศน้อยเกินไป จะไม่ติดไฟ (Too lean to burn) เช่น Ethanol มีค่า LEL อยู่ที่ 3.3 % [6] หากในอากาศมีไอรอะเหยของ Ethanol อยู่ในสัดส่วนน้อยกว่า 3.3 % ก็จะไม่ติดไฟ เป็นต้น **[หมายเหตุ]** ในระบบแสดงผลของเครื่องตรวจจับแก๊ส (Gas detection system) จะนิยมบอกปริมาณของแก๊สหรือไอรอะเหยไวไฟที่ตรวจพบในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ของ LEL (% LEL) ซึ่งหมายถึงว่าตรวจพบสารเคมีติดไฟนั้นเป็นปริมาณกี่เปอร์เซ็นต์ของค่า LEL อีกที เช่น หากแสดงผลว่า 0 % LEL จะหมายถึงว่าในอากาศนั้นไม่มีสารเคมีติดไฟชนิดที่ตรวจจับอยู่เลย และถ้าแสดงผลว่า 100 % LEL จะหมายถึงว่าในอากาศนั้นมีปริมาณสารเคมีติดไฟชนิดที่ตรวจจับอยู่เท่ากับค่า LEL พอดี]
- **Upper explosive limit (UEL)** หรืออาจเรียกว่าค่า Upper flammability limit (UFL) คือค่าความเข้มข้นสูงสุดในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ (%) ของแก๊ส ไอรอะเหย หรือฝุ่นติดไฟได้ที่อยู่ในอากาศ ที่สามารถลุกติดไฟหรือเกิดการระเบิดขึ้นได้ เมื่อมีตัวกระตุ้นการเผาไหม้ โดยความเข้มข้นของสารเคมีติดไฟได้ที่สูงกว่าค่า UEL นั้นถือว่ามีส่วนในอากาศสูงเกินไป (หรือมีส่วนของออกซิเจนน้อยเกินไป) จึงไม่ติดไฟ (Too rich to burn) เช่น Ethanol มีค่า UEL อยู่ที่ 19 % [6] หากในอากาศมีไอรอะเหยของ Ethanol อยู่มากกว่า 19 % ก็เชื่อว่าจะไม่ติดไฟ เป็นต้น ในแง่ความปลอดภัยนั้น การทำงานในสภาวะที่ระดับความเข้มข้นของสารเคมีติดไฟได้ ที่สูงกว่าค่า UEL นั้นควรหลีกเลี่ยง แม้ว่าจะไม่ทำให้เกิดการติดไฟก็ตาม เนื่องจากหากมีอากาศรั่วไหลจากบริเวณภายนอกเข้ามาในพื้นที่ทำงาน (Air leak) ก็อาจทำให้สัดส่วนของสารเคมีติดไฟได้ นั้นลดลงมาจนเกิดการลุกติดไฟหรือเกิดการระเบิดขึ้นได้

## IARC

International Agency for Research on Cancer [7]

คือองค์กรหน่วยย่อยหนึ่งของ World Health Organization (WHO) มีสำนักงานอยู่ที่เมืองลียง (Lyon) ประเทศฝรั่งเศส ทำหน้าที่หลักในการพัฒนาและสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับโรคมะเร็ง องค์กร IARC เป็นผู้ประเมินและจัดกลุ่มสิ่งก่อมะเร็งที่ได้รับความเชื่อถือสูงที่สุดในโลก โดยทางองค์กรจะเชิญผู้เชี่ยวชาญจากนานาประเทศ มาพิจารณา ทบทวน ประเมิน ข้อมูลงานวิจัยทั่วโลกเกี่ยวกับ สารเคมี / เชื้อโรค / กิจกรรม / สภาพการณ์ ที่ก่อให้เกิดมะเร็ง ทำการจัดกลุ่มแล้วตีพิมพ์ออกมาเป็นหนังสือ เรียกว่า IARC Monograph เล่มหนึ่งจะมีการทบทวนข้อมูลสิ่งก่อมะเร็งหลายรายการ รายชื่อ สารเคมี / เชื้อโรค / กิจกรรม / สภาพการณ์ ที่ได้ทำการประเมินและจัดกลุ่มแล้ว จะประกาศไว้ในเว็บไซต์ <http://monographs.iarc.fr> ระบบการจัดกลุ่มสิ่งก่อมะเร็งขององค์กร IARC นี้เรียกว่าระบบ IARC Classification ซึ่งมีความหมายของแต่ละกลุ่ม เป็นดังนี้

- **Group 1** ยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Carcinogenic to humans)
- **Group 2A** น่าจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Probably carcinogenic to humans)
- **Group 2B** อาจจะเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Possibly carcinogenic to humans)
- **Group 3** ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์หรือไม่ (Not classifiable as to its carcinogenicity to humans)
- **Group 4** น่าจะไม่ใช่สารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Probably not carcinogenic to humans)

**[หมายเหตุ]** คำแปลไทยที่ใช้ในฐานข้อมูล OCCTOX ในกรณีที่เป็นการประเมิน “สารเคมี” จะใช้คำว่า “เป็นสารก่อมะเร็ง” แต่ในกรณีที่เป็นการประเมิน “เชื้อโรค” จะใช้คำว่า “เป็นเชื้อโรคที่ก่อมะเร็ง” ในกรณีที่เป็นการประเมิน “กิจกรรม” จะใช้คำว่า “เป็นกิจกรรมที่ก่อมะเร็ง” และในกรณีที่เป็น “สภาพการณ์” จะใช้คำว่า “เป็นสภาพการณ์ที่ก่อมะเร็ง” แทนตามลำดับ]

## IDLH

Immediately Dangerous to Life or Health

เป็นค่ามาตรฐานระดับสารเคมีที่ใช้เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันและรุนแรง จากการสัมผัสสารเคมีอันตรายซึ่งมีความเข้มข้นสูงในอากาศ รวมถึงใช้เพื่อประกอบการพิจารณาเลือกอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจ (Respirator) หากต้องเข้าไปกู้ภัยในบริเวณที่มีสารเคมีอันตรายความเข้มข้นสูงดังกล่าวด้วย ค่ามาตรฐาน IDLH นี้ แรกเริ่มถูกกำหนดขึ้นโดยองค์กร National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) ร่วมกับองค์กร Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ในช่วงราวปี ค.ศ. 1974 ในโครงการที่มีชื่อว่า Standard Completion Program (SCP) และได้รับการปรับปรุงครั้งใหญ่อีกครั้งโดยองค์กร NIOSH ในปี ค.ศ. 1994 ซึ่งทำโดยการทบทวนข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง พิษของสารเคมีต่างๆ เพิ่มขึ้น หลังจากการปรับปรุงในปี ค.ศ. 1994 แล้ว องค์กร NIOSH ได้ปรับปรุงค่า IDLH นี้ต่อมาอีกเป็นระยะ [8]

นิยามของค่า IDLH ที่องค์กร NIOSH กำหนดนั้น [8-9] เป็นค่าที่แสดงถึงระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารเคมีในอากาศ ที่หากคนทำงานต้องสัมผัส ณ จุดเกิดเหตุ ในภาวะที่อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจไม่ทำงาน (Respiratory protection equipment failure) เป็นเวลาไม่เกิน 30 นาที เมื่อหลบหนีออกมาเชื่อว่าจะไม่ก่อให้เกิดการเสียชีวิต (Loss of life) หรือผลกระทบต่อสุขภาพอย่างถาวร (Irreversible health effect) รวมถึงผลกระทบที่จะลดความสามารถในการหลบหนี (Prevent escape) คือการระคายเคืองดวงตาและทางเดินหายใจอย่างรุนแรง (Severe eye or respiratory irritation) และภาวะอื่นๆ เช่น ภาวะสับสน (Disorientation) และปัญหาการเคลื่อนไหว (Incoordination) การเข้าไปกู้ภัยในพื้นที่ที่มีระดับความเข้มข้นของสารเคมีสูงถึงระดับ IDLH จะต้องใช้อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่มีประสิทธิภาพสูงเพียงพอ (Highly reliable respirator) เสมอ

สำหรับการใช้ค่า IDLH ประกอบการเลือกอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจนั้น องค์กร NIOSH ได้ระบุแนวทางเอาไว้ในหนังสือชื่อ NIOSH Respirator selection logic ฉบับปี ค.ศ. 2004 [9] โดยการเข้าไปในพื้นที่ที่มีระดับสารเคมีสูงถึงระดับ IDLH นั้น หน่วยกู้ภัยจะต้องใช้อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่มีประสิทธิภาพสูงเพียงพอ (Highly reliable respirator) ซึ่งคำว่า “อุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่มีประสิทธิภาพสูงเพียงพอ” ในความหมายของ NIOSH นั้นหมายถึงอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่มีความสามารถในการป้องกันได้สูงสุด (Most protective respirator) นั่นเอง โดยอุปกรณ์ปกป้องทางเดินหายใจที่องค์กร NIOSH ยอมรับให้ใช้ในสถานการณ์ IDLH ได้นั้น มีเพียง 2 แบบ [8-9] คือ (1.) Pressure-demand self-contained breathing apparatus (SCBA) with a full-facepiece คือแบบที่มีถังบรรจุอากาศในตัว (Self-contained breathing apparatus; SCBA) ใช้กับหน้ากากชนิดเต็มหน้า (Full-facepiece) ความดันภายในหน้ากากเป็นบวก (Positive pressure) และจ่ายอากาศให้เมื่อหายใจเข้า (Pressure-demand) หรือ (2.) Pressure-demand supplied-air respirator (SAR) with a full-facepiece in combination with an auxiliary pressure-demand SCBA คือแบบท่อส่งอากาศ (Supplied-air respirator; SAR) ใช้กับหน้ากากชนิดเต็มหน้า (Full-facepiece) ความดันภายในหน้ากากเป็นบวก (Positive pressure) และจ่ายอากาศให้เมื่อหายใจเข้า (Pressure-demand) ต่อเข้ากับ Pressure-demand SCBA เป็นอุปกรณ์เสริม โดย Pressure-demand SCBA ที่ต่อเสริมเข้ามานั้น ใช้เพื่อกรณีมีปัญหาในการส่งอากาศทางท่อ Pressure-demand SCBA ที่ต่อเสริมเข้ามาจะต้องมีปริมาณอากาศมากเพียงพอให้ใช้หนีออกมาจากพื้นที่ได้ [หมายเหตุ สาเหตุที่ต้องใช้หน้ากากชนิดที่ความดันภายในเป็นบวกเสมอ ก็เพื่อป้องกันอากาศที่มีสารเคมีปนเปื้อนรั่วเข้าทางด้านข้างของหน้ากาก]

ค่า IDLH ที่ใช้ในฐานข้อมูล OCCTOX นั้น เป็นค่าที่อ้างอิงมาจากหนังสือ NIOSH Pocket guide to chemical hazards ฉบับปี ค.ศ. 2007 [6] ซึ่งค่า IDLH ที่ระบุไว้ในหนังสือเล่มนี้ อาจมีการระบุสัญลักษณ์พิเศษ (Notation) ประกอบไว้ด้วย โดยสัญลักษณ์พิเศษประกอบค่า IDLH จะมีดังนี้ [6]

- **Ca** หมายถึง องค์กร NIOSH พิจารณาว่าสารนั้นเป็นสารก่อมะเร็ง (Carcinogen) จึงไม่มีระดับที่ปลอดภัย อย่างไรก็ตาม หากเคยมีการกำหนดค่า IDLH เก่าไว้ในโครงการ Standard Completion Program (SCP) หรือการปรับปรุงในครั้งต่อๆ มา อาจจะมีการแสดงค่าเป็นตัวเลขกำกับไว้ในวงเล็บด้วย
- **10 % LEL** หมายถึง ค่า IDLH ที่กำหนดขึ้น ทำการกำหนดมาจากค่า 10 % LEL ของสารเคมีนั้น (เพื่อเหตุผลทางด้านความปลอดภัยในการป้องกันการติดไฟหรือระเบิด) แม้ว่าข้อมูลทางด้านพิษวิทยาจะแสดงให้เห็นว่าผลกระทบต่อสุขภาพอย่างถาวร หรือผลกระทบที่จะลดความสามารถในการหลบหนี จะเกิดขึ้นในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่านั้นก็ตาม
- **N.D.** หมายถึง Not been determined คือสารเคมีชนิดนั้น องค์กร NIOSH ยังเคยทำการประเมินข้อมูลเพื่อกำหนดเป็นค่า IDLH ขึ้นมา (ไม่ได้หมายถึงว่าสารเคมีชนิดนั้นไม่มีพิษ หรือไม่มีระดับ IDLH แต่หมายถึงองค์กร NIOSH ยังไม่ได้ประเมินข้อมูลและกำหนดค่าเอาไว้)

## NIOSH

National Institute for Occupational Safety and Health [10]

องค์กร National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) เป็นหน่วยงานของรัฐบาลกลางประเทศสหรัฐอเมริกา อยู่ภายใต้การดูแลของ Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ในสังกัด Department of Health and Human Services องค์กร NIOSH จัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1970 ทำหน้าที่วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย รวมถึงส่งเสริมการนำองค์ความรู้นั้นไปใช้ในสถานประกอบการประเทศในสหรัฐอเมริกา

## NIOSH RELs

NIOSH Recommended Exposure Limits [6]

คือค่ามาตรฐานของสารเคมีในบรรยากาศการทำงานซึ่งแนะนำโดยองค์กร NIOSH โดยในฐานข้อมูล OCCTOX ค่า REL จะอ้างอิงมาจากหนังสือ NIOSH Pocket guide to chemical hazards ฉบับปี ค.ศ. 2007 ซึ่งมีความหมายของค่า REL ประเภทต่างๆ ดังนี้ [6]

- **TWA** ย่อมาจาก “Time-weighted average” คือค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ที่กำหนดไว้สำหรับความปลอดภัยของคนทำงานที่ทำงานเป็นเวลาไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน (10-hour workday) และไม่เกิน 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (40-hour workweek)
- **STEL หรือ ST** ย่อมาจาก “Short-term exposure limit” คือค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ที่กำหนดไว้สำหรับความปลอดภัยของคนทำงานในการสัมผัสเป็นเวลา 15 นาที (15-minute TWA) โดยระดับการสัมผัสเฉลี่ยใน 15 นาที จะต้องไม่มีช่วงใดที่เกินระดับค่า STEL นี้ตลอดทั้งวัน (Should not be exceeded at any time during a workday) การกำหนดค่า STEL อาจใช้ช่วงเวลาอื่นนอกเหนือไปจาก 15 นาทีก็ได้ แต่จะมีการระบุไว้เป็นพิเศษ
- **C** ย่อมาจาก “Ceiling” คือค่าเพดาน ซึ่งระดับสารเคมีจะต้องไม่สูงเกินระดับนี้เลยตลอดช่วงเวลาทำงาน
- สัญลักษณ์พิเศษ (Notation) มีดังต่อไปนี้ “**Ca**” หมายถึง องค์กร NIOSH พิจารณาเห็นว่าสารเคมีชนิดนี้มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นสารก่อมะเร็งจากการทำงาน (NIOSH Potential occupational carcinogen) ทำให้ส่วนใหญ่จะไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานเป็นตัวเลขเอาไว้ เนื่องจาก NIOSH เห็นว่าควรทำการควบคุมระดับของสารเคมีเหล่านี้ในบรรยากาศการทำงาน

ให้ต่ำที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ (Lowest feasible concentration; LFC) อย่างไรก็ตามสำหรับสารเคมีบางชนิด แม้ว่าจะถูกพิจารณาให้มีสัญลักษณ์พิเศษ “Ca” กำกับ แต่ถ้ามีข้อมูลทางวิชาการเพียงพอหรือมีการกำหนดจากองค์กร OSHA ไว้ และองค์กร NIOSH ยอมรับด้วย ก็อาจมีการกำหนดค่ามาตรฐานเป็นตัวเลขเอาไว้ด้วยก็ได้ ซึ่งถ้ามีก็จะมีการระบุข้อมูลเอาไว้, “[skin]” หมายถึง สารเคมีชนิดนี้มีความเป็นไปได้ที่จะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้ดี การป้องกันการสัมผัสสารเคมีชนิดนี้ทางผิวหนังมีความจำเป็น การป้องกันการสัมผัสทำโดยการออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ดี และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ ชุดคลุม แว่นตาป้องกันสารเคมี เป็นต้น, “(total)” หมายถึง ค่า REL ที่กำหนดนั้นใช้สำหรับระดับอนุภาคทั้งหมด (Total particulate) [หรืออาจเรียกฝุ่นรวม (Total dust)], “(resp)” หมายถึง ค่า REL ที่กำหนดนั้นใช้สำหรับระดับอนุภาคเฉพาะส่วนที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนถุงลมปอดได้ (Respirable fraction) [หรืออาจเรียกฝุ่นที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนถุงลมปอดได้ (Respirable dust)], นอกจากนี้แล้ว สารเคมีบางตัว องค์กร NIOSH อาจไม่ได้ทำการกำหนดค่า REL เอาไว้ก็ได้

## OSHA

Occupational Safety and Health Administration [11]

องค์กร Occupational Safety and Health Administration (OSHA) เป็นหน่วยงานของรัฐบาลกลางประเทศสหรัฐอเมริกา สังกัด Department of Labor จัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1970 เช่นเดียวกับองค์กร NIOSH ทำหน้าที่ออกและบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการในประเทศสหรัฐอเมริกา กฎหมายที่ OSHA กำหนดออกมานี้ รวมถึงค่า PEL ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานของระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานด้วย

## OSHA PELs

OSHA Permissible Exposure Limits [6]

คือค่ามาตรฐานระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ซึ่งองค์กร OSHA บังคับใช้กับสถานประกอบการในประเทศสหรัฐอเมริกา มาตั้งแต่ในราวปี ค.ศ. 1970 ตามกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1000 ค่า PEL ที่องค์กร OSHA กำหนดขึ้น จะอยู่ในส่วนตาราง Z-1, Z-2, และ Z-3 ของเนื้อหากฎหมายนี้ ในฐานะข้อมูล OCCTOX นั้น ค่า PEL ที่ใช้จะอ้างอิงข้อมูลมาจากหนังสือ NIOSH Pocket guide to chemical hazards ฉบับปี ค.ศ. 2007 โดยความหมายของค่า PEL ประเภทต่างๆ เป็นดังนี้ [6]

- **TWA** ย่อมาจาก “Time-weighted average” คือค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ที่กำหนดไว้สำหรับความปลอดภัยของคนทำงานที่ทำงานเป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน (8-hour workday) และ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (40-hour workweek)
- **STEL หรือ ST** ย่อมาจาก “Short-term exposure limit” คือค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงาน ที่กำหนดไว้สำหรับความปลอดภัยของคนทำงานในการสัมผัสเป็นเวลา 15 นาที (15-minute TWA) โดยระดับการสัมผัสเฉลี่ยใน 15 นาที จะต้องไม่มีช่วงใดที่เกินระดับค่า STEL นี้ตลอดทั้งวัน (Should not be exceeded at any time during a workday) การกำหนดค่า STEL อาจใช้ช่วงเวลาอื่นนอกเหนือไปจาก 15 นาทีก็ได้ แต่จะมีการระบุไว้เป็นพิเศษ
- **C** ย่อมาจาก “Ceiling” คือค่าเพดาน ซึ่งระดับสารเคมีจะต้องไม่สูงเกินระดับนี้เลยตลอดช่วงเวลาทำงาน นอกเสียจากว่ามีการกำหนดค่า Acceptable maximum peak เป็นข้อยกเว้นเอาไว้ ค่า C นั้นถ้าไม่สามารถตรวจวัดระดับสารเคมีเป็นแบบต่อเนื่องตลอดเวลา (Instantaneous monitoring) ได้ ให้ใช้ค่าเฉลี่ยระดับสารเคมีในเวลา 15 นาที (15-minute TWA) มาใช้พิจารณาแทน
- **Acceptable maximum peak** หมายถึง “ค่าระดับยอดสุด” หรืออาจเรียกว่า “ค่าทะเลเพดาน” ก็ได้ คือสารเคมีบางชนิดที่มีการระบุค่า PEL เอาไว้ในตาราง Z-2 ของกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1000 จะมีการยกเว้นให้ระดับสารเคมีใน

บรรยากาศการทำงานสามารถสูงเกินระดับ C ได้เป็นระยะเวลาสั้นๆ ตามเวลาที่องค์กร OSHA กำหนดอนุญาตเอาไว้ เช่น สาร Trichloroethylene มีค่า TWA = 100 ppm และค่า C = 200 ppm แต่มีการระบุค่า Acceptable maximum peak = 300 ppm เอาไว้ด้วย โดยระบุเวลาสูงสุด (Maximum duration) กำกับไว้คือ 5-minute maximum peak in any 2 hours หมายความว่าในการทำงานนั้น อนุโมให้คนทำงานสามารถสัมผัสสาร Trichloroethylene ที่ระดับเกินค่า C ได้ (คือเกิน 200 ppm) แต่ก็ห้ามเกินค่า Acceptable maximum peak (คือห้ามเกิน 300 ppm) โดยการสัมผัสที่เกินค่า C นั้นจะต้องสัมผัสไม่เกิน 5 นาทีในทุกๆ 2 ชั่วโมง (5-minute maximum peak in any 2 hours) ดังนี้ เป็นต้น

- **สัญลักษณ์พิเศษ (Notation)** มีดังต่อไปนี้ “[**skin**]” หมายถึง สารเคมีชนิดนี้มีความเป็นไปได้ที่จะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังได้ดี การป้องกันการสัมผัสสารเคมีชนิดนี้ทางผิวหนังมีความจำเป็น การป้องกันการสัมผัสทำโดยการออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ดี และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ ชุดคลุม แวนตาป้องกันสารเคมี เป็นต้น, “[**total**]” หมายถึง ค่า PEL ที่กำหนดนั้นใช้สำหรับระดับอนุภาคทั้งหมด (Total particulate) [หรืออาจเรียกฝุ่นรวม (Total dust)], “[**resp**]” หมายถึง ค่า PEL ที่กำหนดนั้นใช้สำหรับระดับอนุภาคเฉพาะส่วนที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนถุงลมปอดได้ (Respirable fraction) [หรืออาจเรียกฝุ่นที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนถุงลมปอดได้ (Respirable dust)]
- **กฎหมายรหัสอื่นๆ** ค่า PEL ที่กำหนดโดยองค์กร OSHA แม้ว่าส่วนใหญ่จะมาจากกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1000 ในเนื้อหาส่วนตาราง Z-1, Z-2, และ Z-3 แล้ว แต่สำหรับสารเคมีบางชนิดที่มีความอันตรายมากเป็นพิเศษ องค์กร OSHA อาจทำการกำหนดเป็นกฎหมายควบคุมการทำงานกับสารเคมีเหล่านี้แยกเป็นการเฉพาะเอาไว้ ซึ่งในเนื้อหากฎหมายจะมีการกำหนดค่า PEL เป็นมาตรฐานระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานเอาไว้ได้เช่นเดียวกัน ตัวอย่างของสารเคมีที่มีการกำหนดเป็นกฎหมายควบคุมแยกเฉพาะเอาไว้ เช่น แคดเมียม (Cadmium) ตามกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1027, เบนซีน (Benzene) ตามกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1028, เอทิลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) ตามกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1047, ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde) ตามกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1048, และ 1,3-บิวทาไดอิน (1,3-Butadiene) ตามกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1051 เป็นต้น ค่า PEL ที่กำหนดโดยองค์กร OSHA ที่มาจากกฎหมายรหัสอื่นๆ เหล่านี้ ในฐานข้อมูล OCCTOX จะทำการอ้างอิงข้อมูลมาจากหนังสือ NIOSH Pocket guide to chemical hazards ฉบับปี ค.ศ. 2007 [6]

### **OSHA Regulated carcinogen**

คือสารเคมีที่องค์กร OSHA ได้กำหนดเอาไว้ตามกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1003 ให้เป็นสารก่อมะเร็ง (Carcinogen) โดยองค์กร OSHA เริ่มทำการกำหนดสารก่อมะเร็งมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974 สารเคมีกลุ่มนี้จะมีข้อกำหนดในการควบคุมการใช้งานเป็นกรณีพิเศษ เพื่อลดระดับการสัมผัสลงให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อความปลอดภัยของคนทำงาน [6]

### **UN Number**

United Nations Number [12]

UN Number หรือ UN IDs คือเลขรหัสสากลของสารเคมีซึ่งกำหนดโดยสหประชาชาติ (United Nations) รหัสนี้กำหนดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยในการขนส่ง จึงมักพบติดอยู่ด้านข้างรถขนส่งสารเคมีเพื่อให้ผู้ที่พบเห็นสามารถทราบได้ว่าเป็นรถขนส่งสารอะไร เลขรหัสจะเป็นเลข 4 หลักเสมอ ปัจจุบันกำหนดไว้ตั้งแต่ 0001 ถึงประมาณ 3500 โดยรวบรวมไว้เป็นส่วนหนึ่งของหนังสือ Recommendations on the transport of dangerous goods เลขรหัสแต่ละหลักไม่ได้บ่งบอกความหมายใดไว้ การจะทราบได้ว่ารหัสที่พบคือรหัสของสารเคมีใดจึงต้องเปิดดูจากหนังสือหรือฐานข้อมูลเอา ในบางครั้ง UN Number จะกำหนดไว้สำหรับสารเคมีตัวเดียวโดยเฉพาะ เช่น UN Number 1230 หมายถึง Methanol แต่บางครั้งจะกำหนดไว้สำหรับกลุ่มสารเคมี

เช่น UN Number 1993 หมายถึง Flammable liquids, not otherwise specified บางครั้งสารเคมีชนิดเดียวกันแต่อยู่ในต่างสถานะกัน ก็อาจมี UN Number ต่างกันได้ เช่น UN Number 1845 หมายถึง Solid carbon dioxide (also called dry ice) ในขณะที่ UN Number 2187 หมายถึง Refrigerated liquid carbon dioxide

### **ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560)**

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560) [13] เป็นกฎหมายกำหนดค่ามาตรฐานระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานที่บังคับใช้ในประเทศไทย เริ่มประกาศบังคับใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 กฎหมายฉบับนี้ออกโดยอาศัยอำนาจตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556 [14] ซึ่งเป็นกฎกระทรวงที่ออกตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 [15] อีกทอดหนึ่ง เนื้อหาของประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560) เป็นการกำหนดค่ามาตรฐานระดับสารเคมีในบรรยากาศการทำงานที่บังคับใช้กับสถานประกอบการในประเทศไทย ค่ามาตรฐานระดับสารเคมีที่กำหนดนั้นเท่ากับค่า PEL ที่กำหนดโดยองค์กร OSHA ซึ่งเป็นกฎหมายที่บังคับใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา [6] แต่มีชื่อเรียกเป็นภาษาไทยแตกต่างออกไป รายละเอียดของค่ามาตรฐานแต่ละประเภทตามกฎหมายฉบับนี้ เป็นดังนี้

- “ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ” ความหมายตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560) ให้หมายถึง “ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติภายในสถานประกอบการที่ลูกจ้างซึ่งมีสุขภาพปกติทำงานสามารถสัมผัสหรือได้รับเข้าสู่ร่างกายได้ทุกวันตลอดเวลาที่ทำงานโดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ” หากพิจารณาตามนิยามนี้แล้ว สามารถเทียบเคียงได้กับนิยามของค่า Time-weighted average (TWA) ขององค์กร OSHA นั่นเอง เพื่อความเข้าใจง่าย ในฐานะข้อมูล OCCTOX จึงจะใช้ตัวย่อว่า “**TWA**” สำหรับค่านี้
- “ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสในระยะเวลานั้นๆ” ความหมายตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560) ให้หมายถึง “ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายที่ลูกจ้างสัมผัสอย่างต่อเนื่องในระยะเวลานั้นๆ ตามที่กำหนด โดยไม่มีอาการระคายเคือง เนื้อเยื่อถูกทำลายอย่างถาวรหรืออย่างเรื้อรัง มีนเมา หลับ หรือง่วงซึมจนอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ หรือไม่สามารถช่วยตนเองได้ หรือประสิทธิภาพการทำงานลดลงอย่างมาก” หากพิจารณาตามนิยามนี้แล้ว สามารถเทียบเคียงได้กับนิยามของค่า Short-term exposure limit (STEL) ขององค์กร OSHA นั่นเอง **อย่างไรก็ตาม** หากพิจารณาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดในกลุ่มนี้กับตาราง Z-1 และ Z-2 ของกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1000 ของ OSHA จะพบว่าไม่ได้มีเพียงค่าที่เท่ากับค่าในกลุ่ม STEL ของ OSHA เท่านั้นที่ถูกกำหนดเอาไว้ ยังมีกำหนดค่าที่เท่ากับค่าในกลุ่ม Acceptable maximum peak (หรือ “ค่าระดับยอดสุด” หรือ “ค่าทะเลพุตาน”) กำหนดเอาไว้ในหมวด “ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสในระยะเวลานั้นๆ” นี้ด้วยเช่นกัน (ซึ่งค่าในกลุ่ม Acceptable maximum peak นี้จะมีระดับสูงกว่าค่า C ตามนิยามของ OSHA) เพื่อความเข้าใจง่ายและไม่สับสน สำหรับค่าในหมวด “ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสในระยะเวลานั้นๆ” ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560) ที่ระบุไว้ในฐานข้อมูล OCCTOX นั้น หากเป็นค่าที่เท่ากับค่าในกลุ่ม STEL ตามตาราง Z-1 ของ OSHA จะใช้ตัวย่อว่า “**STEL**” แต่หากเป็นค่าที่เท่ากับค่าในกลุ่ม Acceptable maximum peak ตามตาราง Z-2 ของ OSHA จะใช้ตัวย่อว่า “**Acceptable maximum peak**” ตามลำดับ
- “ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสูงสุดไม่ว่าเวลาใดๆ ในระหว่างทำงาน” ความหมายตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560) ให้หมายถึง “ระดับความ

เข้มข้นของสารเคมีอันตรายสูงสุดซึ่งต้องไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ไม่ว่าเวลาใดๆ ในระหว่างทำงาน” หากพิจารณาตามนิยามนี้แล้ว สามารถเทียบเคียงได้กับนิยามของค่า Ceiling (C) ขององค์กร OSHA นั่นเอง เพื่อความเข้าใจง่าย ในฐานข้อมูล OCCTOX จึงจะใช้ตัวย่อว่า “C” สำหรับค่านี้

- สัญลักษณ์พิเศษ (Notation) ที่กำหนดไว้ในประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย (พ.ศ. 2560) นั้น ได้แก่ “อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (Inhalable dust)” หมายถึง “อนุภาคขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 100 ไมโครเมตร แขนงลอยในอากาศที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้” นิยามนี้พอเทียบเคียงได้กับคำว่า “Total dust” ในกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1000 ของ OSHA ดังนั้นในฐานข้อมูล OCCTOX จะใช้ตัวย่อว่า “(total)” แทนคำนี้ และ “อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (Respirable dust)” หมายถึง “อนุภาคขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครเมตร แขนงลอยในอากาศที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ และสามารถเข้าถึงและสะสมในบริเวณพื้นที่แลกเปลี่ยนอากาศของปอด” นิยามนี้พอเทียบเคียงได้กับคำว่า “Respirable fraction” ในกฎหมายรหัส 29 CFR 1910.1000 ของ OSHA ดังนั้นในฐานข้อมูล OCCTOX จะใช้ตัวย่อว่า “(resp)” แทนคำนี้

### **พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย**

พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 [16] เป็นกฎหมายที่บังคับใช้ในประเทศไทยเพื่อควบคุมการใช้วัตถุอันตรายชนิดต่างๆ (ซึ่งรวมถึงสารเคมีเป็นพิษที่ใช้ในสถานประกอบการด้วย) การควบคุมจะครอบคลุมทั้งในแง่การผลิต การนำเข้า การส่งออก และการมีไว้ในครอบครอง พระราชบัญญัติฉบับนี้ออกบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2535 และได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติมเป็น ฉบับที่ 2 ในปี พ.ศ. 2544 [17] และ ฉบับที่ 3 ในปี พ.ศ. 2551 [18] โดยการแบ่งประเภทของวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ (ตามมาตรา 18 ของพระราชบัญญัติ) จะแบ่งวัตถุอันตรายออกเป็น 4 ชนิด มีรายละเอียดดังนี้ [16]

- **วัตถุอันตรายชนิดที่ 1** ได้แก่วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด
- **วัตถุอันตรายชนิดที่ 2** ได้แก่วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อนและต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดด้วย
- **วัตถุอันตรายชนิดที่ 3** ได้แก่วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับใบอนุญาต
- **วัตถุอันตรายชนิดที่ 4** ได้แก่วัตถุอันตรายที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง

### **เอกสารอ้างอิง**

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLVs and BEIs. Cincinnati: ACGIH; 2017.
2. Chemical Abstracts Service (CAS). CAS Registry and CAS registry number FAQs [Internet]. 2013 [cited 2013 Apr 7]. Available from: <http://www.cas.org/about-cas/faqs>.
3. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). DFG in profile [Internet]. 2017 [cited 2018 May 18]. Available from: [http://www.dfg.de/en/dfg\\_profile/index.html](http://www.dfg.de/en/dfg_profile/index.html).
4. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). List of MAK and BAT values, 2017. Report 53, Permanent Senate Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area. Weinheim: Wiley-VCH; 2017.

5. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Compliance assistance guidelines for confined and enclosed spaces and other dangerous atmospheres (1915 Subpart B App A) [Internet]. 2018 [cited 2018 May 18]. Available from: [https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARDS&p\\_id=10330](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10330).
6. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH Pocket guide to chemical hazards (NIOSH Publication No. 2005-149). 3rd printing. Cincinnati: NIOSH; 2007.
7. International Agency for Research on Cancer (IARC). Preamble to the IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon: IARC Press; 2006.
8. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Immediately dangerous to life or health (IDLH) values - Historical documentation [Internet]. 2017 [cited 2018 May 18]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/idlh/idlhintr.html>.
9. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH Respirator selection logic (NIOSH Publication No. 2005-100). Cincinnati: NIOSH; 2004.
10. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). About NIOSH [Internet]. 2018 [cited 2018 May 19]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/about/default.html>.
11. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). About OSHA [Internet]. 2018 [cited 2018 May 21]. Available from: <https://www.osha.gov/about.html>.
12. United Nations (UN). Recommendations on the transport of dangerous goods – Model regulations, 17th revised edition (ST/SG/AC.10/1/Rev.17). New York and Geneva: UN Publication; 2011.
13. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 198 ง. (ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2560).
14. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 130 ตอนที่ 113 ก. (ลงวันที่ 22 ตุลาคม 2556).
15. พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 128 ตอนที่ 4 ก. (ลงวันที่ 12 มกราคม 2554).
16. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 109 ตอนที่ 39. (ลงวันที่ 29 มีนาคม 2535).
17. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2544. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 118 ตอนที่ 106 ก. (ลงวันที่ 9 พฤศจิกายน 2544).
18. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนที่ 38 ก. (ลงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2551).