

ภาคผนวก ง  
มาตรฐาน

## ภาคผนวก ง1

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547)  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป (9 สิงหาคม พ.ศ. 2547)  
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104 ง  
วันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2547

---

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๔๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มอบหมายให้กระทรวงมหาดไทย กระทรวงสาธารณสุข และกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมายคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้มีมติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๔๗ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ ให้ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๔) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความใน (๒) และ (๓) ของข้อ ๔ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปและให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

จาตุรนต์ ฉายแสง

รองนายกรัฐมนตรี

ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

## ภาคผนวก ง2

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่น  
ละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศในราชกิจจา  
นุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 136 ง วันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

---



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และตามคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุม ครั้งที่ ๒/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๖ (พ.ศ. ๒๕๕๓) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๒๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีผลจนถึงวันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ และตั้งแต่วันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖ เป็นต้นไป ให้ค่าเฉลี่ย ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๗.๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๒ และข้อ ๓ ให้ใช้วิธีตรวจวัด ดังนี้

๔.๑ วิธีตรวจวัดอ้างอิง คือ วิธีกราวิเมตริก (Gravimetric)

๔.๒ วิธีตรวจวัดเทียบเท่า

(๑) วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน (Beta Radiation Attenuation หรือ Beta Ray Attenuation)

(๒) วิธีเทปเปอร์ อิลลิเมนต์ ออสซิลเลติง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance; TEOM)

(๓) วิธีการเจิงของแสง (Light Scattering)

(๔) วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบไดโคโมส (Dichotomous Air Sampler) และวิเคราะห์ด้วยวิธีกราวิเมตริก

(๕) วิธีอื่น ตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๕ วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๔.๑ ให้ใช้วิธีตรวจวัดมาตรฐาน Federal Reference Method (FRM) และข้อ ๔.๒ ให้ใช้วิธีตรวจวัดเทียบเท่า Federal Equivalent Method (FEM) ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency หรือ US EPA) กำหนด

ข้อ ๖ การตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๔ ให้ทำในบรรยากาศ ไปที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศสภาวะจริง (Actual conditions) และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๑.๕ เมตร

ข้อ ๗ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

### ภาคผนวก ง3

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552)  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ในบรรยากาศโดยทั่วไป  
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 126 ตอนพิเศษ 114ง วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2552

---

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๕๒)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๔ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เครื่องวัดระบบเคมีลูมินเซนซ์” (Chemiluminescence) หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซไอโซนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนเมตร (Nanometer)

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก

(๑) ความใน (๒) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

(๒) ความใน (๑) ของข้อ ๖ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๘ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

ข้อ ๓ ให้กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๑ ส่วนในล้านส่วนหรือไม่เกิน ๐.๓๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๐๕๖ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง หรือค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี ให้ใช้เครื่องวัดระบบเคมีลูมินเซนซ์ หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๒

อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ

นายกรัฐมนตรี

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

## ภาคผนวก ง4

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 21 (พ.ศ. 2544)  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ชั่วโมง  
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 118 ตอนพิเศษ 39ง วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2544

---



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๑ (พ.ศ. ๒๕๔๔)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป  
ในเวลา ๑ ชั่วโมง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมงไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ให้ยกเลิกข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง

(๒) ให้ยกเลิกความในข้อ ๓ และข้อ ๕ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๓ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๐ ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือไม่เกิน ๗๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

“ข้อ ๕ การวัดหาค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง ตามข้อ ๓ ให้ใช้เครื่องวัดระบบ ยูวี ฟลูออเรสเซน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา”

ประกาศ ณ วันที่ ๕ เมษายน พ.ศ. ๒๕๔๔  
(นายเดช บุญหลง)

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่  
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๘๘ ตอนพิเศษ ๓๕ ง ลงวันที่ ๓๐ เมษายน ๒๕๔๔)

## ภาคผนวก ง5

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (12 มีนาคม 2540)

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 114 ตอนที่ 27 ง ลงวันที่ 3 เมษายน 2540

---



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๕๐)

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

#### ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ระดับเสียงโดยทั่วไป” หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

“ค่าระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB (A)

“ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ค่าระดับเสียงที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB (A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมการบริหารระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

#### ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

- (๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบล
- (๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบล

#### ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- (๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่
- (๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ
- (๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร
- (๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

ข้อ ๔ การกำหนดค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๗ ง วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๕๐)

## ภาคผนวก ง6

มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548 (27 ธันวาคม 2548) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 123 ตอนพิเศษ 11ง วันที่ 25 มกราคม 2549

---



## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน

พ.ศ. ๒๕๔๘

อาศัยอำนาจตามข้อ ๑๗ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ และมาตรา ๕๐ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้ออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เสียงรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงตรวจวัดนอกบริเวณโรงงาน ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ซึ่งมีเสียงรบกวน ซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงพื้นฐาน และมีระดับการรบกวนเกินกว่าที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

“ระดับเสียงพื้นฐาน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมขณะยังไม่มีเสียงรบกวนจากการประกอบกิจการโรงงานเป็นระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๕๐ (Percentile Level 90,  $L_{90}$ )

“ระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๕๐ ( $L_{50}$ )” หมายความว่า ระดับเสียงที่ร้อยละ ๕๐ ของเวลาที่ตรวจวัดจะมีระดับเสียงเกินระดับนี้

“ระดับเสียงขณะมีการรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดหรือคำนวณจากการประกอบกิจการโรงงานขณะเกิดเสียงรบกวน

“ระดับเสียงพื้นฐาน” หมายความว่า ระดับความแตกต่างของระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน

“ระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ระดับเสียงเฉลี่ยที่นอกบริเวณโรงงานที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (24 hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า  $L_{eq}$  24 hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB(A)

“ระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ระดับเสียงสูงสุดนอกบริเวณโรงงาน ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB(A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC 60804 หรือ IEC 61672 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ค่าระดับการรบกวน ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๑๐ เดซิเบล  
ข้อ ๓ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบล

ข้อ ๔ ค่าระดับเสียงสูงสุด ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบล  
ข้อ ๕ วิธีการตรวจวัดระดับเสียงการรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุด ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ให้เป็นไปตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๘

สุริยะ จิรรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

## ภาคผนวก ง7

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550)  
เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน (29 มิถุนายน 2550) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
เล่ม 124 ตอนพิเศษ 98ง วันที่ 16 สิงหาคม 2550

---

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๕๐)

เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

โดยที่เป็นการสมควร ปรับปรุงค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ให้เหมาะสมกับกฎเกณฑ์และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจสังคมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๙๑/๒๕๕๐ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศกำหนดค่าระดับเสียงรบกวน ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๔๓) ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๔๓ เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

ข้อ ๒ ให้กำหนดระดับเสียงรบกวนเท่ากับ ๑๐ เดซิเบลเอ

หากระดับการรบกวนที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าระดับเสียงรบกวนตามวรรคแรก ให้ถือว่าเป็นเสียงรบกวน

ข้อ ๓ วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัด และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวนให้เป็นไปตามที่ คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๐

โสมิต ปิ่นเปี่ยมรัชฎ์

รองนายกรัฐมนตรี

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

## ภาคผนวก ง8

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111  
ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537 ประเภทที่ 3 แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรม  
บางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ  
และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และการเกษตร

---



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๑) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

#### หมวด ๑

##### บททั่วไป

#### ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในดินแดนดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในดินแดนดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีแหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเล ให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่มีการเจ้าหน้าที่กำหนด

#### หมวด ๒

##### ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(ค) การประมง

(ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถ  
ใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สัตว์ กิ่งพันธุ์ และรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓ องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและต่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

(๘) ไนเตรต (NO<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘) พรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๐) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๑) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร

(๒๒) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๕) ดีลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีพอกไซด์ (Heptachlorepoxide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๘) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด  
ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕) และ (๘) ถึง (๒๘) เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔

ข้อ ๘ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

### หมวด ๓

#### วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๕ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลาง ความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(๒) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก ๑ เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่ความลึกเกินกว่า ๒ เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน ๒ เมตร เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๘ ให้เป็นไปตามที่ กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๗ ให้ใช้การดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรด และด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอิเล็กโตรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

(๔) การตรวจสอบค่าบีโอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่ม ฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิล ทิวบ์ เฟอว์เมนเตชัน เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรตในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน เนสเลอรีเซชัน (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน ๔ - อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrine)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โคโรเมียชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอปซอพชั่น ไดเรค แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอปซอพชั่น โคลด์ เวปเปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอปซอพชั่น แก๊สซัส ไฮไดรด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีเพรีดิน บาร์บิทูริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบริคกราวด์ พร็อพพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจสอบค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด คีตีที่ บิโอซซินิดแอลฟา คิลดรีน อัลดรีน เฮปตาคลอโรอ็อกไซเซด และเอนดรีน ให้ใช้วิธีก๊าซ - โครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๒๐ (20<sup>th</sup> Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีโอดี แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบบที่เรียกกลุ่ม ฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บ ตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๕ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑๐ จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๗)



## ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

### เรื่อง กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา

ด้วย ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ข้อ ๘ เพื่อให้กรมควบคุมมลพิษกำหนดประเภทของแหล่งน้ำผิวดินโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉะนั้น เพื่อให้การเป็นไปตามความในประกาศดังกล่าว และเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์คุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา กรมควบคุมมลพิษจึงกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้แบ่งแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่ปากสมุทรเจดีย์ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ขึ้นไปทางตอนเหนือจนถึงจุดเริ่มต้นของแม่น้ำท่าอาเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ออกเป็น ๓ ช่วง ดังต่อไปนี้

(๑) แม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่ปากสมุทรเจดีย์ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ถึงลิโเมตร ๗ จากปากแม่น้ำขึ้นไปทางตอนเหนือจนถึงศาลากลางจังหวัดนนทบุรี อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ที่ลิโเมตร ๖๒ จากปากแม่น้ำเป็นช่วงที่ ๑

(๒) แม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่ศาลากลางจังหวัดนนทบุรีหลังจาก อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ที่ลิโเมตร ๖๒ จากปากแม่น้ำขึ้นไปทางตอนเหนือจนถึงป้อมเพชร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่ลิโเมตร ๑๔๒ จากปากแม่น้ำเป็นช่วงที่ ๒

(๓) แม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่ป้อมเพชร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่ลิโเมตร ๑๔๒ จากปากแม่น้ำขึ้นไปทางตอนเหนือ จนถึงจุดเริ่มต้นของแม่น้ำเจ้าพระยา อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ที่ลิโเมตร ๓๑๕ จากปากแม่น้ำเป็นช่วงที่ ๓





## ภาคผนวก ง9

มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 153 ง ลงวันที่ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2560

---

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการประกอบกิจการโรงงาน เพื่อให้มีความเหมาะสมและวิธีการตรวจสอบน้ำทิ้งจากโรงงานให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมถึงเป็นการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน อุตสาหกรรมในเนื้อ ๑๔ แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่ระบุว่า “ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (dilution)” รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงออกประกาศ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายนอกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๕

ข้อ ๔ ในประกาศนี้

“โรงงาน” หมายความว่า โรงงานจำพวกที่ ๑ จำพวกที่ ๒ จำพวกที่ ๓ ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้ของคมนาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงาน ที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม

ข้อ ๕ มาตรฐานน้ำทิ้ง ต้องมีคุณภาพ ดังต่อไปนี้

๕.๑ ความเป็นกรดและต่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

๕.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส

๕.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอดีเอ็มไอ

๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้

(๑) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งจะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๖ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๗ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides CN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๑ ฟORMALDEHYD (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ

๕.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้

(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕

มิลลิกรัมต่อลิตร

มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕

(๔) สารหนู (As) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) ทองแดง (Cu) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖)ปรอท (Hg) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) แบเรียม (Ba) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) นิกเกิล (Ni) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๖ การตรวจสอบความถูกต้องน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๕ ให้วิธีดังต่อไปนี้

๖.๑ ความเป็นกรดและต่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและต่างของน้ำ (pH Meter)

ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๖.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

- ๖.๓ สี ให้ใช้วิธีเอ็ดเอ็มโอ (ADMI Method)
- ๖.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยด้วยวิธีที่รองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลานานน้อย ๑ ชั่วโมง
- ๖.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓-๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลานานน้อย ๑ ชั่วโมง
- ๖.๖ บีบอัด ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วัน
- ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีไอเซดโมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
- ๖.๗ ซีโอที ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
- ๖.๘ ซีดีไฟต์ ให้ใช้วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)
- ๖.๙ โซยาโนมด์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
- ๖.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
- ๖.๑๑ ฟอรั่มลาลีเอต์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- ๖.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- ๖.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- ๖.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟีแก๊ส (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีเฮอร์เฟอร์แมนช ลิกวิด โครมาโตกราฟีแก๊ส (High-Performance Liquid Chromatographic Method)
- ๖.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)
- ๖.๑๖ โลหะหนัก
- (๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบรียม ตะกั่ว นิกเกิลและแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยวิธีกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชัน สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟฟลูออเรสเซนซ์ (Inductively Coupled Plasma)
- (๒) โครเมียม

- ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยวิธีกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟฟลูออเรสเซนซ์ (Inductively Coupled Plasma)
- ข) โครเมียมเอกซะวาเลนซ์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟฟลูออเรสเซนซ์ (Inductively Coupled Plasma)
- ค) โครเมียมไตรวาเลนซ์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเอกซะวาเลนซ์
- (๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตเมตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮโดรเจนเนอเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟฟลูออเรสเซนซ์ (Inductively Coupled Plasma)
- (๔) บรอม ให้ใช้วิธีโคลด์วเอปอเรชั่นอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์วเอปอเรชั่นอะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟฟลูออเรสเซนซ์ (Inductively Coupled Plasma)
- ข้อ ๗ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๖ ให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด
- ข้อ ๘ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการตรวจสอบค่ามาตรฐาน ตามข้อ ๕ ให้เป็นดังต่อไปนี้
- ๘.๑ จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายทิ้งออกจากโรงงาน ไม่ว่าจะเป็นจุดเดียวหรือหลายจุดก็ตาม หรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน กรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด
- ๘.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๘.๑ ให้เก็บแบบจับ (Grab Sample)
- ข้อ ๙ การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งให้แตกต่างกันจากข้อ ๕ สำหรับโรงงานในประเภทหรือชนิดได้เป็นการเฉพาะให้เป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๐ ให้ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้ง  
ที่ระบายออกนอกโรงงานให้มีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒  
(พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากรองาน ลงวันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์  
พ.ศ. ๒๕๔๐ ยังคงบังคับใช้ต่อไปจนกว่าจะได้มีการยกเลิก

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐  
                    อุดม สำนวน  
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

## ภาคผนวก ง10

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2543)  
เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน ประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 117  
ตอนพิเศษ 95ง ลงวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2543

---



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ. ๒๕๔๓)

### ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติออกประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดินไว้ดังต่อไปนี้

#### ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“น้ำใต้ดิน” หมายความว่า น้ำที่อยู่ใต้ดิน และให้หมายความรวมถึงน้ำบาดาลตามกฎหมายว่าด้วยน้ำบาดาล

“มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน” หมายความว่า ระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารอันตรายที่ยอมให้มีได้ในน้ำใต้ดิน โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เมื่อนำน้ำใต้ดินมาใช้บริโภค

#### ข้อ ๒ คุณภาพน้ำใต้ดินต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

๒.๑ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)

(๑) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน

๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) 1, 2 - ไดคลอโรอีเทน (1, 2 - Dichloroethane) ต้องไม่เกิน

๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) 1, 1 - ไดคลอโรเอทิลีน (1, 1 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน

๖ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๕) ซิส - 1, 2 - ไดคลอโรเอทิลีน (cis - 1, 2 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๗๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๖) ทรานส์ - 1, 2 - ไดคลอโรเอทิลีน (trans - 1, 2 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ต้องไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๙) สไตรีน (Styrene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕

ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๑) โทลูอีน (Toluene) ต้องไม่เกิน ๑,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕

ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๓) 1, 1, 1 - ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 1 - Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๔) 1, 1, 2 - ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 2 - Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๕) ซิสตีนทั้งหมด (Total Xylenes) ต้องไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

#### ๒.๒ โลหะหนัก (Heavy Metals)

(๑) แคดเมียม (Cadmium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมซิกซ์วาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ทองแดง (Copper) ต้องไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) ตะกั่ว (Lead) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) แมงกานีส (Manganese) ต้องไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) นิกเกิล (Nickel) ต้องไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) สังกะสี (Zinc) ต้องไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) สารหนู (Arsenic) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

- (๕) ซีลีเนียม (Selenium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
  - (๑๐)ปรอท (Mercury) ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๒.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)
- (๑) คลอเดน (Chlordane) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๒) ดีลด์ริน (Dieldrin) ต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๓) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ต้องไม่เกิน ๐.๔ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๔) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ต้องไม่เกิน ๐.๒
  - (๕) ดีดีที (DDT) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๖) 2, 4 - ดี (2, 4 -D) ต้องไม่เกิน ๓๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๗) อะทราซีน (Atrazine) ต้องไม่เกิน ๓ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๘) ลินเดน (Lindane) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๙) เพนตะคลอโรโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ต้องไม่เกิน ๑

#### ไมโครกรัมต่อลิตร

##### ๒.๔ สารพิษอื่นๆ

- (๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ต้องไม่เกิน ๐.๒
- (๒) ไซยาไนด์ (Cyanide) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๓) พีซีบี (PCBs) ต้องไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๔) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัม

#### ต่อลิตร

ข้อ ๓ การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒ ให้ใช้วิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association, American Water Works Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดหรือตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ดังต่อไปนี้

- (๑) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๑ (๑) - (๑๕) ให้ใช้วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

- (๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑) - (๗) ให้ใช้วิธี Direct Aspiration/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๓) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๒ (๘) - (๙) ให้ใช้วิธี Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๔) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑๐) ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometry/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๕) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๑) - (๕) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๖) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๖) - (๗) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๗) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๘) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๘) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๓ (๙) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๙) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๔ (๑) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Chromatography หรือ Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๑๐) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๔ (๒) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid หรือวิธี Colorimetry หรือ Ion Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
- (๑๑) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๔ (๓) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method II) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ



(๑๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๔ (๔) ให้ใช้วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ ๔ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำได้ดินให้ปฏิบัติตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๓

ไตรรงค์ สุวรรณคีรี

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๗ ตอนพิเศษ ๕๕ง ลงวันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๔๓)

## ภาคผนวก ง11

มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดิน  
และน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูลรวมทั้งการจัดทำรายงานผล  
การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการ  
ปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 133  
ตอนพิเศษ 275 ง ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

---

## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล รวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน และการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน เช่น สารเคมีที่ใช้หรือเก็บรักษาภายในบริเวณโรงงาน แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและบ่อสังเกตการณ์และข้อมูลอื่นที่จำเป็น การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน และมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒ ข้อ ๙ และข้อ ๑๑ แห่งกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“สารก่อมะเร็ง” หมายถึง สารปนเปื้อนตามที่ระบุในกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมะเร็งในคน ตามที่กำหนดไว้ ดังนี้

(๑) องค์การวิจัยระหว่างประเทศเกี่ยวกับโรคมะเร็ง (International Agency for Research on Cancer - IARC) ซึ่งได้แก่สารในกลุ่ม ๑ (Group 1) กลุ่ม ๒เอ (Group 2A) และกลุ่ม ๒บี (Group 2B) หรือ

(๒) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency - U.S. EPA) ซึ่งได้แก่สารในกลุ่ม เอ (Group A) กลุ่ม บี (Group B) และกลุ่ม ซี (Group C)

“สารไม่ก่อมะเร็ง” หมายถึง สารปนเปื้อนตามที่จะระบุในกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่มีกระบวนการพิชิตวิทยพื้นฐาน ได้แก่ Reference Dose “ค่าความเสี่ยง” หมายความว่า ระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ยอมรับได้จากการรับสารไม่ก่อมะเร็ง และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ต่อโอกาสเกิดมะเร็งในคนจากการรับสารก่อมะเร็ง เพื่อใช้อ้างอิงในการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อน

ข้อ ๒ การคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ใช้ค่าความเสี่ยงอ้างอิง ดังนี้

(๑) ค่า  $10^{-6}$  สำหรับสารก่อมะเร็งในกลุ่ม ๑ ตาม IARC กำหนดหรือ กลุ่ม เอ (Group A) ตาม U.S. EPA กำหนด

(๒) ค่า  $10^{-5}$  สำหรับสารก่อมะเร็งในกลุ่ม ๒เอ (Group 2A) และกลุ่ม ๒บี (Group 2B) ตาม IARC กำหนด หรือกลุ่ม บี (Group B) และกลุ่ม ซี (Group C) ตาม U.S. EPA กำหนด (๓) ค่า ๑.๐ สำหรับสารไม่ก่อมะเร็ง

ข้อ ๓ สารปนเปื้อนภายในบริเวณโรงงานตามภาคผนวก ๑ หายประเภทนี้ซึ่งไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินที่คำนวณจากค่าความเสี่ยงที่ใช้อ้างอิงในข้อ ๒ ตามรายละเอียดในภาคผนวกที่ ๑ หายประเภทนี้

สารปนเปื้อนที่ไม่ปรากฏในเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามภาคผนวกที่ ๑ หายประเภทนี้ ให้ทำการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามภาคผนวกที่ ๒ หายประเภทนี้

ข้อ ๔ ให้ผู้ประกอบการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ แจ้งข้อมูลของสารเคมีที่ใช้หรือเก็บรักษาภายในบริเวณโรงงาน แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและบ่อสังเกตการณ์ และข้อมูลอื่นที่จำเป็นตามภาคผนวกที่ ๓ หายประเภทนี้ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันเริ่มประกอบกิจการโรงงาน กรณีที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานมาก่อนวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ให้ยื่นข้อมูลและแผนผังดังกล่าวข้างต้นภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับและให้ผู้ประกอบการโรงงานทั้งสองกรณีข้างต้น แจ้งข้อมูลและแผนผังดังกล่าวไปพร้อมกับการขออายุใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานทุกครั้ง

ผู้ประกอบการโรงงานตามวรรคหนึ่งต้องจัดทำรายงานเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลและแผนผังตามวรรคหนึ่ง ยื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมการใช้สารปนเปื้อนภายในบริเวณโรงงาน เพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่พิจารณาให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๕ การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินที่ผู้ประกอบการโรงงานตามข้อ ๔ และข้อ ๕ ของกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ จะต้องยื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ให้เป็นไปตามแบบในภาคผนวกที่ ๔ หายประเภทนี้

ข้อ ๖ การจัดทำรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินในไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ในกรณีที่ใช้ปรากฏตามรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินว่า การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินโรงงานใดสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามข้อ ๑๐ แห่งกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๕ หายประเภทนี้

ข้อ ๗ วิธีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) การตรวจสอบคุณภาพดินให้ใช้วิธี Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

(๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้มีให้วิธี Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่งสมาคมสุขภาพของประชาชนอเมริกัน (American Public Health Association – APHA) สมาคมการประปาแห่งสหรัฐอเมริกา (American Water Works Association) และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

หลักเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานให้ยื่นไปตามภาคผนวกที่ ๖ หายีประกาศนี้

ข้อ ๘ การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินต้องมีกรเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินตามคู่มือที่อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๙ กรณีที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ เห็นว่าโรงงานของตนไม่มีกิจกรรมหรือไม่มีการใช้หรือเก็บรักษาสารเคมี ขยะเสีย หรือสิ่งอื่นใดภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อมและอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจแสดงเหตุผลโดยแจ้งเป็นหนังสือต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ เพื่อขอไม่ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน และให้ถือว่ากรมเจ้าพนักงานได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. ๒๕๕๙ ทั้งนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดแล้วแต่กรณี อาจตรวจสอบความถูกต้องของการแจ้งดังกล่าวภายหลังได้

ในกรณีที่การแจ้งในวรรคหนึ่งไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง ให้ถือว่าผู้ประกอบกิจการโรงงานนั้นไม่ได้จัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และไม่จัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามกฎหมายกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. ๒๕๕๙

ข้อ ๑๐ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการตามกฎหมายกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ผู้ประกอบกิจการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงดังกล่าวต้องแสดงข้อมูลไว้ว่าตนเองได้ดำเนินการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งประกอบด้วยบ่อสองประเภท คือ บ่อที่อยู่ในตำแหน่งน้ำเหนือน้ำเพื่อใช้เป็นบ่ออ้างอิง (Up-gradient) และบ่อท้ายน้ำเพื่อใช้ในการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการ (Down-gradient) โดยให้ครอบคลุมพื้นที่โรงงานที่มีศักยภาพก่อให้เกิดการปนเปื้อนแล้ว

ข้อ ๑๑ การดำเนินการตามข้อ ๑๐ หากระดับน้ำใต้ดินเฉลี่ยในพื้นที่สถานประกอบการกิจการโรงงานอยู่ต่ำกว่าผิวดินเกินกว่าสิบห้าเมตร และพิสูจน์โดยวิธีการที่ยอมรับได้ว่ามีชั้นหินแข็งอยู่ใต้พื้นที่โรงงานจนไม่สามารถเจาะดินและทำการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินได้ด้วยวิธีการปกติให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานเก็บตัวอย่างดินชั้นบนก่อน ถ้าพบว่าดินชั้นดังกล่าวมีสารปนเปื้อนเกินกว่าเกณฑ์

การปนเปื้อนในดิน ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน โดยละเอียดต่อไปทันที

ข้อ ๑๒ การติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ตามข้อ ๑๐ จะต้องให้มีระดับความลึกของบ่อจากระดับน้ำใต้ดินลงไม่มากกว่าเพื่อให้มีปริมาณน้ำใต้ดินอยู่ในบ่อดังกล่าวเพียงพอเพื่อดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินได้

ข้อ ๑๓ เพื่อเป็นประโยชน์ในการดำเนินการตามข้อ ๑๐

(๑) ในกรณีที่ผู้ประกอบกิจการโรงงาน มีการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ก่อนประกาศนี้ ผู้ประกอบถ้าตำแหน่งและความลึกของบ่อสังเกตการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของประกาศนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจใช้สังเกตการณ์นั้นเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินก็ได้

(๒) ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจใช้สังเกตการณ์ที่อยู่นอกพื้นที่โรงงานของตนเป็นบ่อสังเกตการณ์ที่ใช้เป็นบ่ออ้างอิง (Up-gradient) โดยไม่ต้องติดตั้งบ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมก็ได้ หากบ่อดังกล่าวมีตำแหน่งความลึกและมีแนวของทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินที่เหมาะสมและผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถเข้าไปเก็บตัวอย่างหรือแสดงผลวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของประกาศนี้ได้

ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

อรรถชกา สืบญะเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ภาคผนวกที่ ๑

ตารางเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๑	อะซีแนฟทีน (Acenaphthene)	๘๓-๓๒-๙	๑,๐๐๐	๑๔๐
๒	อะซีโตน (Acetone ) หรือ ๒-โพรพานोन (2-Propanone)	๖๗-๖๔-๑	๑,๐๐๐	๒๓๐
๓	อัลดริน (Aldrin)	๓๐๙-๐๐-๒	๐.๑	๐.๐๐๓
๔	แอนทราซีน (Anthracene)	๑๒๐-๑๒-๗	๑,๐๐๐	๗๒
๕	แอนติโมนี (Antimony)	๗๔๔๐-๓๖-๐	๑,๐๐๐	๑.๐
๖	อาร์เซนิก หรือสารหนู (Arsenic)	๗๔๔๐-๓๘-๒	๒๗	๐.๑
๗	แอสเบสตอส (Asbestos*)	๑๓๓๒-๒๑-๔	๑.๐	-
๘	อะทราซีน (Atrazine)	๑๙๑๒-๒๔-๙	๑๑๐	๐.๐๒
๙	แบเรียม (Barium)	๗๔๔๐-๓๙-๓	๑,๐๐๐	๑๖๐
๑๐	เบนโซ(เอ)แอนทราซีน (Benz(a)anthracene)	๕๖-๕๕-๓	๕.๕	๐.๐๑
๑๑	เบนซีน (Benzene)	๗๑-๔๓-๒	๑๕	๐.๒
๑๒	เบนโซ(บี)ฟลูออแรนทีน Benzof(b)fluoranthene	๒๐๕-๙๙-๒	๒๒	๐.๑
๑๓	เบนโซ(เค)ฟลูออแรนทีน Benzof(k)fluoranthene	๒๐๗-๐๘-๙	๒๒	๐.๗
๑๔	กรดเบนโซอิก (Benzoic acid)	๖๕-๘๕-๐	๑,๐๐๐	๑๐๐
๑๕	เบนโซ(เอ)ไพรีน (Benzo(a)pyrene)	๕๐-๓๒-๘	๒.๙	๐.๐๑
๑๖	เบนโซ(จีเอชไอ)เพอร์ลีน (Benzof(g,h,i)perylene)	๑๙๑๒-๒๔-๒	๑,๐๐๐	๗๒
๑๗	เบริลเลียม (Beryllium)	๗๔๔๐-๔๑-๗	๑๓	๐.๐๑
๑๘	บิส(๒-คลอโรเอทิลอีเธอร์ (Bis(2-chloroethyl)ether)	๑๑๑-๔๔-๔	๕๒	๐.๐๔
๑๙	บิส(๒-เอทิลเฮกซิลฟทาเลท (Bis(2-ethylhexyl)phthalate)	๑๑๗-๘๑-๗	๑๑๗	๓.๕
๒๐	โบรมไคลด์คลอโรมีเทน (Bromodichloromethane)	๗๕-๒๗-๔	๔๒๖	๐.๘
๒๑	โบรมิฟอร์ม (Bromoform) หรือ ไตรโบรม มีเทน(Tribromomethane)	๗๕-๒๕-๒	๑,๐๐๐	๖.๐

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๒๒	บิวทานอล (Butanol)	๗๑-๓๖-๓	๑,๐๐๐	๒๔๐
๒๓	บิวทิลเบนซัลเฟตเลท (Butyl benzyl phthalate)	๘๕-๖๘-๗	๐.๓	๔๘
๒๔	แคดเมียม (Cadmium)	๗๔๔๐-๔๓-๙	๘๑๐	๒.๐
๒๕	คาร์บาโซล (Carbazole)	๘๖-๗๔-๘	๘๒	๒.๐
๒๖	คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon disulfide)	๗๕-๑๕-๐	๓๐	๔.๐
๒๗	คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon tetrachloride)	๕๖-๒๓-๕	๕.๓	๐.๔
๒๘	คลอร์เดน (Chlordane)	๕๗-๗๔-๙	๑๑๐	๐.๐๔
๒๙	พาราคลอโรแอนิลีน (p – Chloroaniline)	๑๐๖-๔๗-๘	๓๒๕	๙.๕
๓๐	คลอโรเบนซีน (Chlorobenzene)	๑๐๘-๙๐-๗	๔๖๐	๔๘
๓๑	คลอโรไดโบรมมีเทน (Chlorodibromomethane)	๑๒๒-๔๘-๑	๒๐	๐.๖
๓๒	คลอโรฟอร์ม (Chloroform)	๖๗-๖๖-๓	๑,๐๐๐	๘.๐
๓๓	๒-คลอโรฟีนอล (2-Chlorophenol)	๙๕-๕๗-๘	๔๒๐	๑๒
๓๔	โครเมียม (Chromium)	๗๔๔๐-๔๗-๓	๖๔๐	๖.๐
๓๕	โครเมียม (III) (Chromium (III))	๑๖๐๖-๕๘๓-๑	๑,๐๐๐	๔๐
๓๖	โครเมียม (VI) ( Chromium (VI))	๑๘๕๔๐-๒๙-๙	๖๔๐	๖.๐
๓๗	ไครซีน (Chrysene)	๒๑๘-๐๑-๙	๒๒๐	๗.๐
๓๘	ไซยาไนด์ (Cyanide)	๕๗-๑๒-๕	๓๕	๕.๐
๓๙	๒,๔-ดี ( 2,4-D)	๙๔-๗๕-๗	๑๒,๐๐๐	๑๒
๔๐	ดีดีดี (DDD)	๗๒-๕๔-๘	๗.๐	๐.๒
๔๑	ดีดีอี (DDE)	๗๒-๕๕-๙	๐.๐๐๑	๐.๑
๔๒	ดีดีที (DDT)	๕๐-๒๙-๓	๑๒๐	๐.๑
๔๓	ไดเบนซี(เอ,เอช)แอนทราซีน Dibenz(a,h)anthracene	๕๓-๗๐-๓	๐.๒๒	๐.๐๑
๔๔	ไดนอร์มอลบิวทิลฟทาเลท (Di-n-butyl phthalate)	๘๕-๗๔-๒	๑,๐๐๐	๒๔
๔๕	๑,๒-ไดคลอโรเบนซีน (1,2-Dichlorobenzene)	๙๕-๕๐-๑	๑,๐๐๐	๒๑
๔๖	๑,๓-ไดคลอโรเบนซีน (1,3-Dichlorobenzene)	๕๔๑-๗๓-๑	๑,๐๐๐	๒๑
๔๗	๑,๔-ไดคลอโรเบนซีน (1,4-Dichlorobenzene)	๑๐๖-๔๖-๗	๑,๐๐๐	๐.๒

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๔๘	๓,๓-ไดคลอโรเบนซีน (3,3-Dichlorobenzidine)	๙๓-๙๔-๑	๔.๐	๐.๑
๔๙	๑,๑-ไดคลอโรอีเทน (1,1-Dichloroethane)	๗๕-๓๔-๓	๑,๐๐๐	๒๔
๕๐	๑,๒-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	๑๐๗-๐๖-๒	๗.๖	๐.๔
๕๑	๑,๑-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene)	๗๕-๓๕-๔	๑.๒	๐.๑
๕๒	ซิส-๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene)	๑๕๖-๕๙-๒	๑๕๐	๒.๐
๕๓	ทราน-๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene)	๑๕๖-๖๐-๕	๒๑๐	๕.๐
๕๔	๒,๔-ไดคลอโรฟีนอล (2,4-Dichlorophenol)	๑๒๐-๘๓-๒	๒๕๔	๗.๒
๕๕	๑,๒-ไดคลอโรโพรเพน (1,2-Dichloropropane)	๗๕-๘๗-๕	๙๒	๐.๗
๕๖	๑,๓-ไดคลอโรโพรเพน (1,3-Dichloropropane)	๑๕๒-๒๘-๙	๔๖๒	๗.๒
๕๗	๑,๓-ไดคลอโรโพรเพน (1,3-Dichloropropene)	๕๕๒-๗๕-๖	๑๓	๐.๓
๕๘	ดีลดริน (Dieldrin)	๖๐-๕๗-๑	๑.๕	๐.๐๐๓
๕๙	ไดเอทิลพทาเลท (Diethyl phthalate)	๘๕-๖๖-๒	๑,๐๐๐	๓๐
๖๐	๒,๔-ไดเมทิลฟีนอล (2,4-Dimethylphenol)	๑๐๕-๖๗-๙	๑,๐๐๐	๔๘
๖๑	๒,๔-ไดไนโตรฟีนอล (2,4-Dinitrophenol)	๕๑-๒๘-๕	๑๖๒	๕.๐
๖๒	๒,๔-ไดไนโตรโทลูเอน (2,4-Dinitrotoluene)	๑๒๑-๑๔-๒	๒.๕	๐.๑
๖๓	๒,๖-ไดไนโตรโทลูเอน (2,6-Dinitrotoluene)	๖๐๖-๒๐-๒	๒.๕	๐.๑
๖๔	ไดเอทิลออกซีฟทาเลท (Di-n-octyl phthalate)	๑๑๗-๘๔-๐	๑,๐๐๐	๔๘
๖๕	เอนโดซัลเฟน (Endosulfan)	๑๑๕-๒๔-๗	๔๘๕	๑๔
๖๖	เอนดริน (Endrin)	๗๒-๒๐-๘	๒๕	๑.๐
๖๗	เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene)	๑๐๐-๔๑-๔	๒๓๐	๒.๐
๖๘	ฟลูออแรนทีน (Fluoranthene)	๒๐๖-๔๔-๐	๑,๐๐๐	๔๘
๖๙	ฟลูออรีน (Fluorene)	๘๖-๗๓-๗	๑,๐๐๐	๔๘
๗๐	เฮปตาคลอโร (Heptachlor)	๗๖-๔๔-๘	๕.๕	๐.๐๑
๗๑	เฮปตาคลอไรด์ (Heptachlor epoxide)	๑๐๒-๕๗-๓	๒.๗	๐.๐๑
๗๒	เฮกซะคลอโรเบนซีน (Hexachlorobenzene)	๑๑๘-๗๕-๑	๑.๐	๐.๐๓
๗๓	เฮกซะคลอโร-๑,๓-บิวตาไดเอน (Hexachloro-1,3-butadiene)	๘๗-๖๘-๓	๒๑	๐.๕
๗๔	เฮกซะเฮกเซน (n-Hexane)	๑๑๐-๕๔-๓	๑,๐๐๐	๑๑

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๗๕	อัลฟา-เอทซีเอช (α-HCH) หรืออัลฟา-ปೀเอชซี (α-BHC)	๓๑๙-๘๔-๖	๐.๓	๐.๐๑
๗๖	เบตา-เอทซีเอช (β-HCH) หรือเบตา-ปీเอชซี (β-BHC)	๓๑๙-๘๕-๗	๐.๙	๐.๐๓
๗๗	แกมมา-เอทซีเอช (γ-HCH) หรือ ลินเดน (Lindane)	๕๘-๘๙-๙	๒๙	๐.๐๔
๗๘	เฮกซะคลอโรไซโครเพนตาไดเอน (Hexachlorocyclopentadiene)	๗๗-๔๗-๔	๑.๖	๘.๐
๗๙	เฮกซะคลอโรอีเทน (Hexachloroethane)	๖๗-๗๒-๑	๑๑๗	๒.๐
๘๐	อินดีน (๑,๒,๓-ซีดี)ไพรีน (Indeno(1,2,3-cd)pyrene	๑๙๓-๓๙-๕	๒.๒	๐.๑
๘๑	ไอโซฟอโรน (Isophorone)	๗๘-๕๙-๑	๑,๐๐๐	๕๑
๘๒	เลด หรือ ตะกั่ว (Lead)	๗๔๓๘-๙๒-๑	๗๕๐	๔.๐
๘๓	แมงกานีส (Manganese)	๗๔๓๙-๙๖-๕	๓๒,๐๐๐	๓๓
๘๔	เมอร์คิวรี หรือปรอท (Mercury)	๗๔๓๙-๙๗-๖	๖๑๐	๐.๗
๘๕	เมทานอล (Methanol)	๖๗-๕๖-๑	๑,๐๐๐	๖๐
๘๖	เมทอกซีคลอไรด์ (Methoxychlor)	๗๒-๔๓-๕	๔๑๖	๑๒
๘๗	เมทิลโบรมได์ (Methyl bromide)	๗๕-๘๓-๙	๑๑๖	๓.๐
๘๘	เมทิลคลอไรด์ (Methylene chloride) หรือไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	๗๕-๐๙-๒	๒๑๐	๖.๐
๘๙	๒-เมทิลฟีนอล (2-methylphenol) หรือ ออร์โท-ครีซอล (o-cresol)	๙๕-๔๘-๗	๑,๐๐๐	๙.๕
๙๐	๒-เมทิลแนฟทาเลิน (2-Methylnaphthalene)	๙๑-๕๗-๖	๑,๐๐๐	๖๐
๙๑	เมทิล เติร์ท-บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tert-butyl ether)	๑๖๓๔-๐๔-๔	๑,๐๐๐	๒๔
๙๒	แนฟทาเลิน (Naphthalene)	๙๑-๒๐-๓	๑,๐๐๐	๔๘
๙๓	นิกเกิล (Nickel)	๗๔๔๐-๐๒-๐	๔๑,๐๐๐	๕.๐
๙๔	ไนโตรเบนซีน (Nitrobenzene)	๙๘-๙๕-๓	๔๖	๑.๒
๙๕	เอน-ไนโตรไซด์ฟีนิลลามีน (N-Nitrosodiphenylamine)	๘๖-๓๐-๖	๓๓๕	๑๐
๙๖	เอ็น-ไนโตรไซด์-เอ็น-โพรพิลเอมีน (N-Nitrosodi-n-propylamine)	๖๒๑-๖๔-๗	๐.๒	๐.๐๑

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การประเมิน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๙๗	โพลีคลอรีเนตเตดไบฟีนิลส์ (Polychlorinated Biphenyls) หรือ พีซีบี (PCB)	๑๓๓๖-๓๖-๓	๑๐	๐.๑
๙๘	เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	๘๗-๘๖-๕	๑๑๐	๐.๒
๙๙	ฟิแนนทรีน (Phenanthrene)	๘๕-๐๑-๘	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๐	ฟีนอล (Phenol)	๑๐๘-๙๕-๒	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๑	ไพรีน (Pyrene)	๑๒๙-๐๐-๐	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๒	ซีลีเนียม (Selenium)	๗๘๒-๔๙-๒	๑๐,๐๐๐	๑๒
๑๐๓	ซิลเวอร์ (Silver)	๗๔๔๐-๒๒-๔	๑,๐๐๐	๑๒
๑๐๔	สไตรีน (Styrene)	๑๐๐-๔๒-๕	๑,๗๐๐	๒๔
๑๐๕	๑,๑,๒-เตตระคลอโรอีเทน (1,1,2,2-Tetrachloroethane)	๗๙-๓๔-๕	๘.๐	๐.๒
๑๐๖	เตตราคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) หรือ เปอร์คลอโร เอทิลีน (Perchloroethylene)	๑๒๗-๑๘-๔	๑๙๐	๐.๙
๑๐๗	โทลูอิน (Toluene)	๑๐๘-๘๘-๓	๕๒๐	๕.๐
๑๐๘	ท็อกซาฟีน (Toxaphene)	๘๐๐๓-๓๕-๒	๑.๕	๐.๐๔
๑๐๙	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>n</sub> -คาร์บอน <sub>m</sub> ) (TPH (C <sub>5</sub> – C <sub>8</sub> )) หรือโทคอลปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (คาร์บอน <sub>n</sub> -คาร์บอน <sub>m</sub> ) (Total Petroleum Hydrocarbon (C <sub>5</sub> – C <sub>8</sub> ))	-	๒๕	๑.๔
๑๑๐	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>n</sub> -คาร์บอน <sub>m</sub> ) (TPH (C <sub>8</sub> – C <sub>1๐</sub> )) หรือ โทคอลปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (คาร์บอน <sub>n</sub> -คาร์บอน <sub>m</sub> ) (Total Petroleum Hydrocarbon (C <sub>8</sub> – C <sub>1๐</sub> ))	-	๒๕	๑.๗
๑๑๑	ทีพีเอช (คาร์บอน <sub>n,๑๖</sub> – คาร์บอน <sub>n,๔</sub> ) (TPH (C <sub>&gt;16</sub> -C <sub>35</sub> )) หรือโทคอลปิโตรเลียม ไฮโดรคาร์บอน (คาร์บอน <sub>&gt;๑๖</sub> – คาร์บอน <sub>n,๔</sub> ) (Total Petroleum Hydrocarbon (C <sub>&gt;16</sub> – C <sub>35</sub> ))	-	๘.๐	๐.๑
๑๑๒	๑,๒,๔-ไตรคลอโรเบนซีน (1,2,4-Trichlorobenzene)	๑๒๐-๔๒-๑	๑,๐๐๐	๒๔
๑๑๓	๑,๑,๑-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane)	๗๑-๕๕-๖	๑,๔๐๐	๐.๒

ลำดับที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีเอส ( CAS No. )	เกณฑ์การประเมิน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ล.)
๑๑๔	๑,๑,๒-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane)	๗๙-๐๐-๕	๑๙	๐.๘
๑๑๕	ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	๗๙-๐๑-๖	๖๑	๔.๔
๑๑๖	๒,๔,๕-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,5-trichlorophenol)	๙๕-๙๕-๔	๑,๐๐๐	๒๔
๑๑๗	๒,๔,๖-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,6-Trichlorophenol)	๘๘-๐๖-๒	๑๕๑	๔.๔
๑๑๘	๑,๓,๕ ไตรเมทิลเบนซีน (1,3,5-Trimethylbenzene)	๑๐๘-๖๗-๘	๑๓๙	๑๒
๑๑๙	วานาเดียม (Vanadium)	๗๔๔๐-๖๒-๒	๑,๐๐๐	๑๗
๑๒๐	ไวนิลอะซิเตต (Vinyl acetate)	๑๐๘-๐๕-๔	๑,๐๐๐	๑๑๙
๑๒๑	ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl chloride) หรือ คลอไรีทีน (chloroethene)	๗๕-๐๑-๔	๘.๓	๐.๐๓
๑๒๒	เมตา-ไซลีน (m-Xylene)	๑๐๘-๙๘-๓	๒๑๐	๒๔
๑๒๓	ออโร-ไซลีน (o-Xylene)	๙๕-๔๗-๖	๒๑๐	๒๔
๑๒๔	พารา-ไซลีน (p-Xylene)	๑๐๖-๔๒-๓	๒๑๐	๒๔
๑๒๕	ไซลีน (ทั้งหมด) (Xylene (Total))	๑๓๓๐-๒๐-๗	๒๑๐	๒๔
๑๒๖	ซิงค์ หรือสังกะสี (Zinc)	๗๔๔๐-๖๖-๖	๑,๐๐๐	๑๐

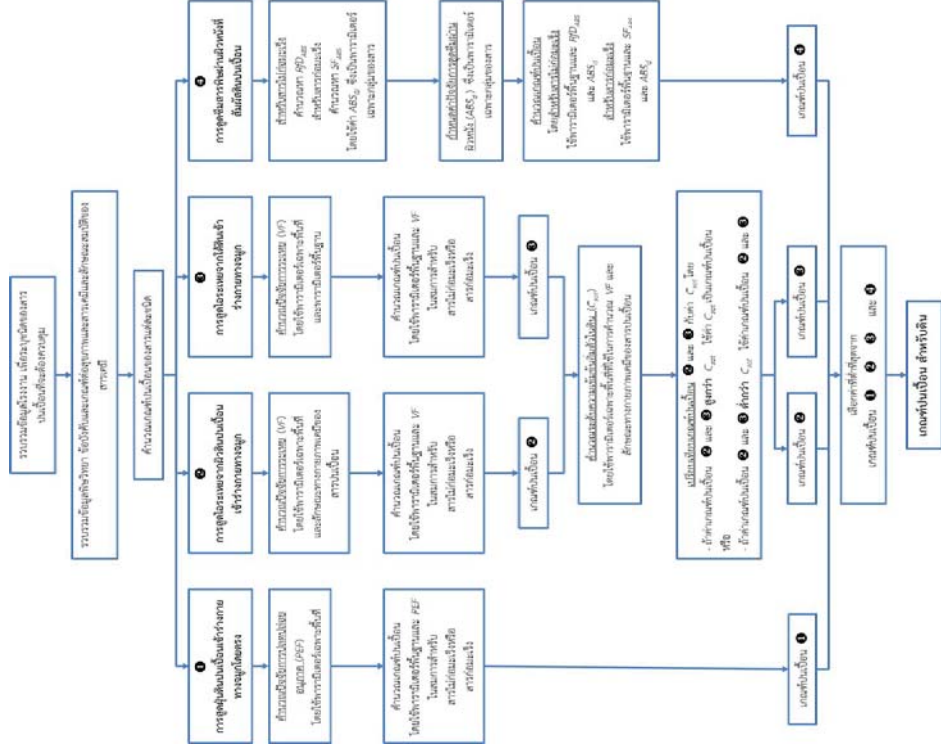
\* หน่วยเกณฑ์การประเมิน คือ จำนวนเส้นใยต่อลิตรัม

หมายเหตุ

ในการนี้ที่มีการประเมินของกรมหรือต่างให้เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าเพื่อจากจุดเก็บตัวอย่างบ่อท้ายที่ใช้ในการติดตามตรวจสอบการประเมินกับผลการวิเคราะห์จากจุดเก็บตัวอย่างบ่อเหนือ<sup>๑</sup>ที่ใช้เป็นอ้างอิงบนทิศทางทางไหลของน้ำใต้ดินในพื้นที่ โดยค่าเพื่อที่เปลี่ยนแปลงจะต้องไม่เกินระดับ และไม่ย้อนกว่าค่าเกณฑ์ประเมินสูงสุดของมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริบท คือ ๖.๕ – ๙.๒

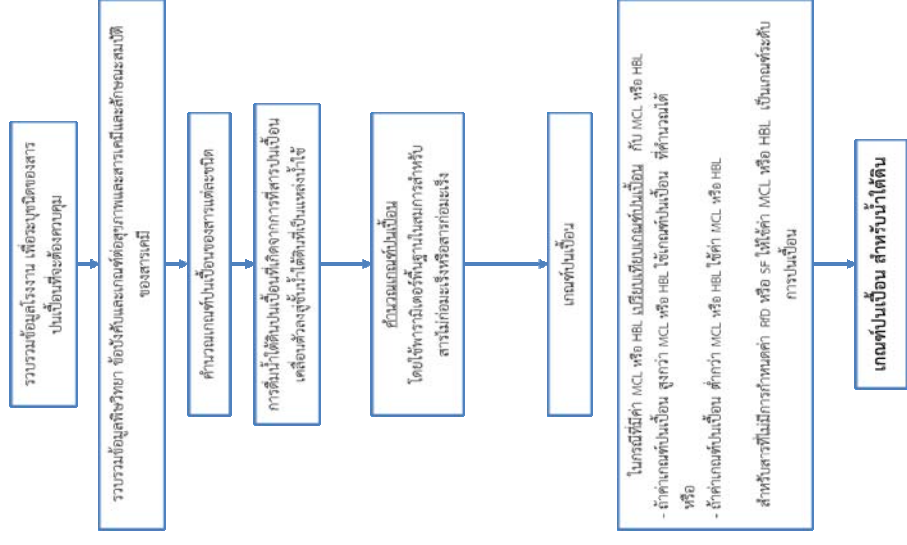


ภาคผนวกที่ ๒  
๒.๑ วิธีคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินภายในบริเวณโรงงาน



หมายเหตุ:  
 $RfD_{ABS}$  หรือ Dermal-Adjusted Reference Dose  
 $SF_{ABS}$  หรือ Dermal-Adjusted Cancer Slope Factor  
 $ABS_G$  หรือ Gastro-Intestinal Absorption Factor

๒.๒ วิธีคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน











ภาคผนวกที่ ๖

หลักเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพitenและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน

ข้อ ๑ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโรงงานได้แก่ ที่ตั้งและประวัติของโรงงาน สภาพแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่ ผังโรงงาน วัตถุดิบ กระบวนการผลิต ปริมาณการใช้สารเคมี ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบท่อรวบรวมสารเคมีและน้ำเสีย การจัดการมลพิษอากาศ การจัดการกากอุตสาหกรรม ข้อมูลความปลอดภัย และอื่นๆ

ข้อ ๒ ระบุชนิดของสารปนเปื้อนที่ต้องกำหนดเกณฑ์หรือทำการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน จัดทำบัญชีรายชื่อสารปนเปื้อนของโรงงานที่ได้ผ่านกระบวนการคัดกรองในเบื้องต้นแล้วว่าเป็นสารอันตรายที่มีศักยภาพก่อให้เกิดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ข้อ ๓ กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน จากภาคผนวกที่ ๑ หรือในกรณีที่ไม่ปรากฏชื่อสารที่ต้องกำหนดเกณฑ์ในภาคผนวกที่ ๑ ให้ทำการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามภาคผนวกที่ ๒

ข้อ ๔ จัดทำบัญชีรายชื่อสารปนเปื้อนและการจำแนกความเป็นอันตรายของสารปนเปื้อน แสดงปริมาณการกักเก็บ การใช้ ปริมาณคงเหลือและการจัดการสารปนเปื้อน เกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน และแผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ตามแบบในภาคผนวกที่ ๓ ยื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันเริ่มประกอบกิจการโรงงาน กรณีได้ประกอบกิจการโรงงานมาก่อนวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ให้ยื่นเอกสารข้างต้นภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ และให้แจ้งครั้งต่อไปพร้อมกับการต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ข้อ ๕ ติดตั้งบ่อสังเกตการณ์และเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน เพื่อวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ในการเก็บตัวอย่างดินครั้งแรกสามารถดำเนินการพร้อมกับการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ โดยให้เก็บตัวอย่างดินจากความลึก ๒ ระดับ ได้แก่

(๑) ตัวอย่างดินระดับบน เก็บตัวอย่างดินที่ระดับตลิ่งแต่ผิวดิน (ไม่นับความหนาของวัสดุปูลาด) ถึงความลึกประมาณ ๓๐ เซนติเมตร

(๒) ตัวอย่างดินระดับล่าง เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึกกระดกเดียวกับน้ำใต้ดิน การเก็บตัวอย่างดินเพื่อรายงานครั้งถัดไปในกรณีที่ไม่พบการปนเปื้อนสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนให้เก็บตัวอย่างดินระดับบนในจุดที่กำหนด ส่วนในกรณีที่พบการปนเปื้อนสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนอาจจำเป็นต้องเพิ่มความถี่จุดเก็บตัวอย่าง และเพิ่มการเก็บดินจากระดับความลึกอื่น ตามความเหมาะสมแล้วแต่กรณี

การเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินให้เก็บจากบ่อสังเกตการณ์ ในกรณีที่พบการปนเปื้อนสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อน อาจจำเป็นต้องเพิ่ม ความถี่ จุดเก็บตัวอย่าง และเพิ่มการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินจากระดับความลึกอื่น ตามความเหมาะสมแล้วแต่กรณี

ข้อ ๖ เปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินกับเกณฑ์การปนเปื้อนที่ได้จากการคำนวณ

ข้อ ๗ ในกรณีที่ค่าความเข้มข้นของสารปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินสูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน ให้ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินที่โรงงานเสนอทันที เพื่อให้ความเข้มข้นของสารปนเปื้อนมีค่าไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนดังกล่าว

๔.๖ รายงานผลการดำเนินการตามมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ของโรงงาน/บริษัท..... พ.ศ. ....  
ผู้รับผิดชอบ/หน่วยงาน.....

□ มาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน □ มาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ชื่อภายใน/ชื่อเอกสาร (CAS No.)	กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารในเบื้องต้น	มาตรการ		ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณ (บาท)		ผลการดำเนินงาน		มาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน		ผลการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินหลังดำเนินการ	
		มาตรการที่กำหนด	มาตรการที่ดำเนินการ									

ลงชื่อผู้แจ้งข้อมูล.....  
( ..... )  
ตำแหน่ง.....

หมายเลข :

๑) ผลดำเนินการตามมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

ใช้ระบุและดำเนินการสำหรับดินและน้ำใต้ดินที่ใช้ชัดเจน

๒) รายละเอียดผลการดำเนินการตามการจัดทำเป็นเอกสารแนบเพิ่มเติมได้ พร้อมแนบรายงานผลการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

## ภาคผนวก ง12

มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2547)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

เล่ม 138 ตอนพิเศษ 54 ง ลงวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2564

---

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพดิน ให้เหมาะสมตามความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพื่อให้เป็นไปตามหลักการประเมิน และการจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์จากการสัมผัสสารในระยยะยาว (Risk-based Approach) โดยใช้ข้อมูลของคนไทยมาประกอบการคำนวณ อันเป็นหลักสากลในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมายและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบกับมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๓ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๕๗) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน ลงวันที่ ๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๗

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“มาตรฐานคุณภาพดิน” หมายความว่า มาตรฐานการเป็นเงื่อนไขของสารอันตรายที่ยอมให้มีได้ในดิน โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่สัมผัสผืนดินทางตรง ได้แก่ ทางปาก ทางผิวหนัง และทางการหายใจ

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพดินตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ออกเป็น ๒ ประเภท ดังต่อไปนี้

๓.๑ คุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องประชาชนทั่วไปในพื้นที่แบบการอยู่อาศัย รวมถึงกลุ่มประชากรเสี่ยง ได้แก่ เด็กอายุไม่เกิน ๖ ขวบ

๓.๒ คุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการค้าขาย เกษตรกรรม และกิจการอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปกป้องประชาชนกลุ่มวัยทำงาน รวมถึงเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชสวนและพืชไร่

- ข้อ ๔ กำหนดมาตรฐานคุณภาพดินตามข้อ ๓.๑ ไว้ ดังต่อไปนี้
- ๔.๑ โลหะหนัก (Heavy Metals) ได้แก่
- (๑) สารหนู (Arsenic) ไม่เกิน ๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๒) แคดเมียม (Cadmium) ไม่เกิน ๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๓) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๑๗.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

- (๔) ทองแดง (Copper) ไม่เกิน ๒,๙๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๕) ตะกั่ว (Lead) ไม่เกิน ๔๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๖) แมงกานีส (Manganese) ไม่เกิน ๑,๗๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๗)ปรอท (Mercury) ไม่เกิน ๒๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๘) นิกเกิล (Nickel) ไม่เกิน ๔๓๖.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๙) ซีลีเนียม (Selenium) ไม่เกิน ๓๖.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ๔.๒ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ได้แก่
- (๑) เบนซีน (Benzene) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - (๒) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ไม่เกิน ๗ มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม

- (๓) ๑,๒ - ไดคลอโรอีเทน (1,2 - Dichloroethane) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

- (๔) ๑,๑ - ไดคลอโรเอทิลีน (1,1 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๒๒๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๕) ซิส - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (cis - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๑๔๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ไม่เกิน

- (๖) ทรานส์ - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (trans - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๑,๕๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ไม่เกิน

- (๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ไม่เกิน ๓๓๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ไม่เกิน ๓,๖๖๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๙) สไตรีน (Styrene) ไม่เกิน ๕,๔๔๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ไม่เกิน ๘๐ มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม

- (๑๑) โทลูอีน (Toluene) ไม่เกิน ๔,๖๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม

- (๑๓) ๑,๑,๑ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1 - Trichloroethane) ไม่เกิน ๘๑๒.๕ มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม

- (๑๔) ๑,๑,๒ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2 - Trichloroethane) ไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม

- (๑๕) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ไม่เกิน ๐.๐๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๖) โซลินท์ทั้งหมด (Total Xylenes) ไม่เกิน ๕๗.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๔.๓	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ได้แก่	
	(๑) อะทราซีน (Atrazine) ไม่เกิน ๒,๐๘๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๒) คลอร์เดน (Chlordane) ไม่เกิน ๑๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๓) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ไม่เกิน ๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๔) ๒,๔ - ดี (2,4 - D) ไม่เกิน ๖๕๖.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๕) ดีดีที (DDT) ไม่เกิน ๑๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๖) ดีลด์ริน (Dieldrin) ไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๗) ไกลโฟเสต (Glyphosate) ไม่เกิน ๕,๙๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๘) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๙) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ไม่เกิน ๐.๗ มิลลิกรัม	
๑๐๐	ลินเดน (Lindane) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๑๑) พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride) ไม่เกิน ๒๖๘ มิลลิกรัม	
	(๑๒) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ไม่เกิน ๑๐ มิลลิกรัม	
๔.๔	สารอันตรายอื่น ๆ ได้แก่	
	(๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ไม่เกิน ๐.๑ มิลลิกรัม	
	(๒) ไซยาไนด์ (Cyanide) ไม่เกิน ๒๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
๒๑๒	พืชีปี้ - ๑๒๖ (PCB - 126) ไม่เกิน ๐.๔ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๔) ๒,๓,๗,๘ - พืชีดดี (2,3,7,8 - TCDD) ไม่เกิน ๕ นาโนกรัมต่อกิโลกรัม	
	ข้อ ๕ กำหนดมาตรฐานคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ ไว้ ดังต่อไปนี้	
๕.๑	โลหะหนัก (Heavy Metals) ได้แก่	
	(๑) สารหนู (Arsenic) ไม่เกิน ๒๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๒) แคดเมียม (Cadmium) ไม่เกิน ๗๖๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
๒๑๒	(๓) โครเมียม ชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน	
	๒๑๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๔) ทองแดง (Copper) ไม่เกิน ๓๕,๐๔๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
๕.๒	(๕) ตะกั่ว (Lead) ไม่เกิน ๘๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๖) แมงกานีส (Manganese) ไม่เกิน ๑๙,๖๔๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๗)ปรอท (Mercury) ไม่เกิน ๒๖๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	

๕.๒	(๘) นิกเกิล (Nickel) ไม่เกิน ๕,๒๐๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๙) ซีลีเนียม (Selenium) ไม่เกิน ๔,๓๘๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ได้แก่	
	(๑) เบนซีน (Benzene) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๒) คาร์บอน เตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ไม่เกิน ๓๐ มิลลิกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
	(๓) ๑,๒ - ไดคลอโรอีเทน (1,2 - Dichloroethane) ไม่เกิน ๒๑ มิลลิกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
	(๔) ๑,๑ - ไดคลอโรเอทิลีน (1,1 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๙๔๓ มิลลิกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
๑.๗๕๐	(๕) ซิส - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (cis - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน	
	๑.๗๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๖) ทรานส์ - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (trans - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๑๗,๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
	(๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ไม่เกิน ๒,๗๕๐ มิลลิกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
	(๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ไม่เกิน ๑๙,๓๕๐ มิลลิกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
	(๙) สไตรีน (Styrene) ไม่เกิน ๓๓,๑๔๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ไม่เกิน ๓๘๒ มิลลิกรัม	
๓๕.๔๐๐	(๑๑) โทลูอีน (Toluene) ไม่เกิน ๔๐,๑๔๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ไม่เกิน ๖ มิลลิกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
	(๑๓) ๑,๑,๑ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1 - Trichloroethane) ไม่เกิน	
	๓๕.๔๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๑๔) ๑,๑,๒ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2 - Trichloroethane) ไม่เกิน ๖ มิลลิกรัม	
	ต่อกิโลกรัม	
	(๑๕) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ไม่เกิน ๑.๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๑๖) ซิสเต็มพั้งหมด (Total Xylenes) ไม่เกิน ๒,๔๗๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	๕.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ได้แก่	
๑๑	อะทราซีน (Atrazine) ไม่เกิน ๒๒,๕๕๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๒) คลอร์เดน (Chlordane) ไม่เกิน ๖๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	
	(๓) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ไม่เกิน ๘๑๙ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	

- (๔) ๒,๔ - ดี (2,4 - D) ไม่เกิน ๗,๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๕) ดีดีที (DDT) ไม่เกิน ๗๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๖) ดีลด์ริน (Dieldrin) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๗) ไกลโฟเสต (Glyphosate) ไม่เกิน ๖๕,๕๔๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๘) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๙) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ไม่เกิน ๓ มิลลิกรัม
- ต่อกิโลกรัม
- (๑๐) ลินเดน (Lindane) ไม่เกิน ๒๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๑) พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride) ไม่เกิน ๒,๙๕๐ มิลลิกรัม
- ต่อกิโลกรัม
- (๑๒) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ไม่เกิน ๓๖ มิลลิกรัม
- ต่อกิโลกรัม
- ๕.๔ สารอันตรายอื่น ๆ
- (๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ไม่เกิน ๑.๘ มิลลิกรัม
- ต่อกิโลกรัม
- (๒) ไซยาไนด์ (Cyanide) ไม่เกิน ๑๓๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๓) พีซีบี - ๑๒๖ (PCB - 126) ไม่เกิน ๑ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม
- (๔) ๒,๓,๗,๘ - ทีซีดีดี (2,3,7,8 - TCDD) ไม่เกิน ๒๐ นาโนกรัมต่อกิโลกรัม

ข้อ ๖ การเก็บตัวอย่างดิน ให้เก็บด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างทำจากวัสดุสังเคราะห์หรือโลหะปลอดสนิม ที่บริเวณพื้นผิวดินและ/หรือระดับความลึกต่าง ๆ ที่ต้องการประเมินการปนเปื้อน และรักษาสภาพตัวอย่างให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ข้อ ๗ การตรวจสอบคุณภาพดิน ให้ใช้วิธีการวิเคราะห์ตาม Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW - 846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) หรือวิธีที่กำหนดไว้ในภาคผนวกแนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๘ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ  
รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่  
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ภาคผนวกท้าย

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพดิน

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
โลหะหนัก	
๑. สารหนู (Arsenic) CAS No.: 7440-38-2	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือ วิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒. แคดเมียม (Cadmium) CAS No.: 7440-43-9	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Atomic Absorption Spectrometry, Direct Aspiration หรือ วิธี Atomic Absorption Spectrometry, Furnace Technique หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๓. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) CAS No.: 18540-29-9	วิธี Colorimetric หรือ วิธี Ion Chromatography หรือ วิธี Elemental and Molecular Speciated Isotope Dilution Mass Spectrometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔. ทองแดง (Copper) CAS No.: 7440-50-8	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๕. ตะกั่ว (Lead) CAS No.: 7439-92-1	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ



พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๖. แมงกานีส (Manganese) CAS No.: 7439-96-5	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๗.ปรอท (Mercury) CAS No.: 7439-97-6	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Thermal Decomposition - Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Cold - Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry (CVAFS) หรือ วิธี Cold - Vapor Atomic Absorption Spectrometry (CVAAS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๘. นิกเกิล (Nickel) CAS No.: 7440-02-0	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๙. ซีลีเนียม (Selenium) CAS No.: 7782-49-2	วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือ วิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือ วิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)	
๑. อะทราซีน (Atrazine) CAS No.: 1912-24-9	วิธี Gas chromatography - Atomic Emission Detector (GC - AED) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี Gas Chromatograph - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๒. คลอโรดัน (Chlordane) CAS No.: 12789-03-6	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๓. คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) CAS No.: 2921-88-2	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Flame Photometric Detection (GC - FPD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Nitrogen-Phosphorus Detection (GC - NPD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๔. ๒,๔-ดี (2,4-D) CAS No.: 94-75-7	วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Liquid Chromatography - Mass Spectrometer (LC-MS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๕. ดีดีที (DDT) CAS No.: 50-29-3	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๖. ดีลดีริน (Dieldrin) CAS No.: 60-57-1	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography/High Resolution Mass Spectrometry (HRGC/HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๗. ไกลโฟเสต (Glyphosate) CAS No.: 1071-83-6	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry/Mass Spectrometry (GC - MS/MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Flame Photometric Detection (GC - FPD) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Flame Photometric Detection (HPLC - FPD) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Mass Spectrometry (HPLC - MS) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - UV Detector (HPLC - UV) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๘. เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) CAS No.: 76-44-8	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography- High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ

พาราเมเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๔. เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) CAS No.: 1024-57-3	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๑๐. ลินเดน (Lindane; gamma Hexachlorocyclohexane) CAS No.: 58-89-9	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๑๑. พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride) CAS No.: 1910-42-5	วิธี High Performance Liquid Chromatography - UV detection (HPLC - UV) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Mass Spectrometry/ Mass Spectrometry (HPLC - MS/MS) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Diode Array Detector (HPLC - DAD) หรือ วิธี Spectrophotometer หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๑๒. เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) CAS No.: 87-86-5	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC - FID) หรือ วิธี Gas Chromatography - Atomic Emission Detector (GC - AED) หรือ วิธี Gas Chromatography - Fourier Transform Infrared Spectrometry (GC - FTIR) หรือ วิธี UV - Induced Colorimetry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs)	
๑. เบนซีน (Benzene) CAS No.: 71-43-2	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Photoionization Detector (GC - PID) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electrolytic Conductivity Detectors (GC - ECD) หรือ วิธี Vacuum Distillation - Gas Chromatography/Mass Spectrometry (VD - GC/MS) หรือ วิธี Direct Sampling Ion Trap Mass Spectrometry (DSITMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒. คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) CAS No.: 56-23-5	
๓. ๑,๒-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane) CAS No.: 107-06-2	
๔. ๑,๑-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene) CAS No.: 75-35-4	

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๕. ซิส -๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene) CAS No.: 156-59-2	วิธี Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC - FID) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Thermal Extraction - Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE - GC/MS) หรือ
๖ ทรานส์-๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene) CAS No.: 156-60-5	
๗. ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) CAS No.: 75-09-2	
๘. เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene ) CAS No.: 100-41-4	
๙. สไตรีน (Styrene) CAS No.: 100-42-5	
๑๐. เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) CAS No.: 127-18-4	
๑๑. โทลูอิน (Toluene) CAS No.: 108-88-3	
๑๒. ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) CAS No.: 79-01-6	
๑๓. ๑,๑,๑-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane) CAS No.: 71-55-6	
๑๔. ๑,๑,๒-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane) CAS No.: 79-00-5	
๑๕. ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) CAS No.: 75-01-4	
๑๖. ไซลีน (Xylenes) CAS No.: 1330-20-7	
สารอันตรายอื่นๆ	
๑. เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo[a]pyrene) CAS No.: 50-32-8	วิธี Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC - FID) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Thermal Extraction - Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE - GC/MS) หรือ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
	วิธี Gas Chromatography - Fourier Transform Infrared Spectrometry (GC - FTIR) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - UV Detection (HPLC-UV) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Flame Ionization Detection (HPLC - FID) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒. โซนไนต์ (Cyanide) CAS No.: 71-43-2	วิธี Colorimetric with Manual Digestion หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry (ICP - AES) หรือ วิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือ วิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือ วิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๓. พีซีบี ๑๒๖ (PCB-126) CAS No.: 57465-28-8	วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Fourier Transform Infrared Spectrometry (GC - FTIR) หรือ วิธี Thermal Extraction - Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE - GC/MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry/Mass Spectrometry (GC - MS/MS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔. ๒,๓,๗,๘-ทีซีดี (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin) CAS No.: 1746-01-6	วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

การรักษาสภาพตัวอย่างดิน

พารามิเตอร์ (Parameter)	ภาชนะบรรจุ (Container)	การรักษาสภาพ (Preservative)	ระยะเวลาเก็บรักษา (Holding Time)
โลหะหนัก (ยกเว้นโครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์และปรอท) (Heavy Metals)	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๘๐ วัน
โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๓๐ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
ปรอท (Mercury)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๒๘ วัน
สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วัน
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzofalpyrene)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
ไซยาไนด์ (Cyanide)	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง
พีซีบี (PCBs)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
๒,๓,๗,๘-ทีซีดี (2,3,7,8-TCDD)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๓๐ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๕ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง

\* รายละเอียดเพิ่มเติมตาม Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)

## ภาคผนวก ง13

มาตรฐานตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการด้านความปลอดภัย  
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง  
และเสียง พ.ศ. 2559 (7 ตุลาคม 2559) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
เล่ม 133 ตอนที่ 91ก วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2559

---



กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง

พ.ศ. ๒๕๕๙

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“อุณหภูมิเวตบัลบ์โลก” (Wet Bulb Globe Temperature - WBGT) หมายความว่า

(๑) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดดหรือในอาคารมีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (natural wet bulb thermometer) บวก ๐.๓ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ (globe thermometer) หรือ

(๒) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่มีแสงแดด มีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ บวก ๐.๒ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ และบวก ๐.๑ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (dry bulb thermometer)

“ระดับความร้อน” หมายความว่า อุณหภูมิเวตบัลบ์โลกในบริเวณที่ลูกจ้างทำงานตามตรจวัติ โดยค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาสองชั่วโมงที่มีอุณหภูมิเวตบัลบ์โลกสูงสุดของการทำงานปกติ

“สภาวะการทำงาน” หมายความว่า สภาวะแวดล้อมซึ่งปรากฏอยู่ในบริเวณที่ทำงานของลูกจ้าง ซึ่งรวมถึงสภาพต่าง ๆ ในบริเวณที่ทำงาน เครื่องจักร อาคาร สถานที่ การระบายอากาศ ความร้อน แสงสว่าง เสียง ตลอดจนสภาพและลักษณะการทำงานของลูกจ้างด้วย

“งานเบา” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูลงานเย็บจักร งานนั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้า การยืนคุมงาน

“งานปานกลาง” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงงานปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ถึง ๓๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง งานออกตะปู งานตะไบ งานขัดรถบรรทุกงานขับรถแทรกเตอร์

“งานหนัก” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมากหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน ๓๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วตักหรือเครื่องมือลักษณะคล้ายกัน งานขุด งานเลื่อยไม้ งานเจาะไม้เมื่อน้อแข็ง งานทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่ งานยก หรือเคลื่อนย้ายของหนักขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชัน

หมวด ๑

ความร้อน

ข้อ ๒ ให้นายจ้างควบคุมและรักษาระดับความร้อนภายในสถานประกอบการที่มีการที่มีลูกจ้างทำงานอยู่มิให้เกินมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานที่ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โลก ๓๔ องศาเซลเซียส

(๒) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานปานกลางต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โลก ๓๒ องศาเซลเซียส

(๓) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานหนักต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลบ์โลก ๓๐ องศาเซลเซียส

ข้อ ๓ ในกรณีที่ภายในสถานประกอบการมีแหล่งความร้อนที่อาจเป็นอันตรายให้นายจ้างติดป้ายหรือประกาศเตือนอันตรายในบริเวณดังกล่าว โดยให้ลูกจ้างสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ในกรณีที่บริเวณการทำงานตามวรรคหนึ่งมีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๒ ให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานทางต้นวิศวกรรม เพื่อควบคุมระดับความร้อนให้เป็นไปตามมาตรฐาน และจัดให้มีการปิดประกาศหรือเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขดังกล่าวไว้ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการให้การให้เป็นไปตามวรรคสองได้ ให้นายจ้างจัดให้มีการควบคุมหรือลดภาระงาน และต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

หมวด ๒

แสงสว่าง

ข้อ ๔ นายจ้างต้องจัดให้สถานประกอบการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๕ นายจ้างต้องใช้หรือจัดให้มีฉาก แผ่นฟิล์มกรองแสง หรือมาตรการอื่นที่เหมาะสมและเพียงพอเพื่อป้องกันมิให้แสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้ามายังตาผู้จ้างโดยตรงในขณะทำงาน ในกรณีที่ไม่อาจป้องกันได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

ข้อ ๖ ในกรณีที่ใช้ลูกจ้างต้องทำงานในสถานที่มืด ทึบ และคับแคบ เช่น ในถ้ำ อุโมงค์ หรือในที่ที่มีลักษณะเช่นนั้น นายจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ส่องสว่างที่เหมาะสมแก่สภาพและลักษณะงาน โดยอาจเป็นชนิดที่ติดอยู่ในพื้นที่ทำงานหรือติดที่ตัวบุคคลได้ หากไม่สามารถจัดหาหรือดำเนินการได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

หมวด ๓

เสียง

ข้อ ๗ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงมิให้ลูกจ้างได้รับสัมผัสเสียงในบริเวณสถานประกอบการที่มีระดับเสียงสูงสุด (peak sound pressure level) ของเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก (impact or impulse noise) เกิน ๑๔๐ เดซิเบล หรือได้รับสัมผัสเสียงที่มีระดับเสียงดังต่อเนื่องแบบคงที่ (continuous steady noise) เกินกว่า ๑๑๕ เดซิเบล

ข้อ ๘ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๙ ภายในสถานประกอบการที่สถานะการทำงานมีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๗ หรือมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๘ นายจ้างต้องให้ลูกจ้างหยุดทำงานจนกว่าจะได้ปรับปรุงหรือแก้ไขให้ระดับเสียงเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขให้ทางด้านวิศวกรรม โดยการควบคุมที่ต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียง หรือบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างจะได้รับให้ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และจัดให้มีการวัดประเภทและเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขดังกล่าวไว้ เพื่อให้พนักงานตรวจสอบความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามวรรคหนึ่งได้ นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน เพื่อลดระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแล้ว โดยให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๗ และข้อ ๘

การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามวรรคสองให้ใช้ไปตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๑๐ ในบริเวณที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๗ หรือข้อ ๘ นายจ้างต้องจัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลไว้ให้ลูกจ้างเห็นได้โดยชัดเจน

ข้อ ๑๑ ในกรณีที่สามารถการทำงานในสถานประกอบการมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงตั้งแต่ ๘๕ เดซิเบลขึ้นไป ให้นายจ้างจัดให้มีการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศกำหนด

หมวด ๔

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ ๑๒ นายจ้างต้องจัดให้มีและดูแลให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสมกับลักษณะงานตลอดเวลาที่ทำงาน ดังต่อไปนี้

(๑) งานที่มีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ชุดแต่งกาย รองเท้า และถุงมือสำหรับป้องกันความร้อน

(๒) งานที่มีแสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้ามายังตาโดยตรง ให้สวมใส่แว่นตาลดแสงหรือกระจกบังหน้าลดแสง

(๓) งานที่ทำในสถานที่มืด ทึบ และคับแคบ ให้สวมใส่หมวกนิรภัยที่มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่าง

(๔) งานที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ปลั๊กอุดเสียงหรือที่ครอบหูลดเสียง

ข้อ ๑๓ ให้นายจ้างบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย รวมทั้งจัดให้ลูกจ้างได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และเก็บหลักฐานการฝึกอบรมไว้ ณ สถานประกอบกิจการเพื่อให้พนักงานตรวจสอบความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

หมวด ๕

การตรวจวัดและวิเคราะห์สถานะการทำงาน และการรายงานผล

ข้อ ๑๔ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจวัดและวิเคราะห์สถานะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ

หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่อธิบดี ประกาศกำหนด

ในกรณีที่นายจ้างไม่สามารถตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานตามวรรคหนึ่งได้ ต้องให้ผู้ซึ่งทะเบียนตามมาตรา ๙ หรือนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติ ความเป็นอยู่และสวัสดิภาพของลูกจ้าง หรือลูกจ้างในสถานประกอบการที่นายจ้างได้ยื่นขอขึ้นทะเบียนไว้เป็นผู้ให้บริการ ในการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายใน สถานประกอบการ แล้วแต่กรณี เป็นผู้ดำเนินการแทน

ให้นายจ้างเก็บผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ข้อ ๑๕ ให้นายจ้างจัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานตามแบบ ที่อธิบดีประกาศกำหนด พร้อมทั้งส่งรายงานดังกล่าวต่ออธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายภายในสามสิบวัน นับแต่วันที่ได้รับผลการตรวจวัด และเก็บรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

หมวด ๖

การตรวจสุขภาพและการรายงานผล

ข้อ ๑๖ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพลูกจ้างที่ทำงานในสภาพการทำงานที่อาจได้รับ อันตรายจากความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง และรายงานผล รวมทั้งดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสุขภาพ ขอลูกจ้างตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๑๗ ให้ผู้ซึ่งขึ้นทะเบียนเป็นผู้รายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงาน กับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ มีสิทธิดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบการตามข้อ ๑๔ ต่อไปจนกว่าการขึ้นทะเบียนจะสิ้นสุด

ในกรณีที่ไม่มีผู้ซึ่งขึ้นทะเบียนตามวรรคหนึ่ง และยังไม่มีการออกกฎกระทรวงกำหนดรายละเอียด ของบุคคลที่จะขอขึ้นทะเบียนหรือนิติบุคคลที่จะขอรับใบอนุญาตตามมาตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ แห่ง พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อเป็นผู้ให้บริการในการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง

หรือเสียงภายในสถานประกอบการ แล้วแต่กรณี ให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สาขาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า ที่เคยขึ้นทะเบียนตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ หรือให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สาขาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์เป็นผู้รับรองรายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงาน ไม่น้อยกว่าสามปี สามารถดำเนินการตรวจวัดแทนผู้ที่ทำการตรวจวัดตามกฎหมายกระทรวงนี้ไปพลางก่อนได้

ข้อ ๑๘ กรณีที่นายจ้างทำการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบการตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ ก่อนที่กฎกระทรวงนี้จะมีผลใช้บังคับ และมีระยะเวลายังไม่ครบหนึ่งปีนับแต่วันที่ทำการตรวจวัด ให้ถือว่านายจ้างได้ดำเนินการตรวจวัดตามกฎหมายกระทรวงนี้แล้ว จนกว่าจะครบ ระยะเวลาหนึ่งปี

ให้ไว้ ณ วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

พลเอก ศิริชัย ดิษฐกุล

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่มาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติ  
ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ บัญญัติให้รัฐมนตรีว่าการ  
กระทรวงแรงงานมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้นายจ้างบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย  
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง  
สมัครจะต้องมีระบบการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม  
ในการทำงานที่ได้มาตรฐาน อันจะทำให้ลูกจ้างมีความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง  
และเสียงยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้



## ภาคผนวก ง14

มาตรฐานกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียง  
ที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน พ.ศ. 2560  
(13 ธันวาคม พ.ศ. 2560) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 135 ตอนที่ 19ง  
ลงวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2561

---

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน มิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๘ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามตารางแนบท้ายประกาศ โดยหน่วยวัดระดับเสียงดังที่ใช้ในประกาศนี้ให้หน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ

ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาการแทน

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(ตารางแนบท้ายประกาศ)  
ตารางมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ในเกิน (เดซิเบลเอ)	ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน*	
	ชั่วโมง	นาที
๘๖	๑๖	-
๘๓	๑๒	๕๒
๘๔	๑๐	๕
๘๕	๘	-
๘๖	๖	๒๑
๘๗	๕	๒
๘๘	๔	-
๘๙	๓	๑๑
๙๐	๒	๓๑
๙๑	๒	-
๙๒	๑	๓๕
๙๓	๑	๑๖
๙๔	๑	-
๙๕	-	๔๘
๙๖	-	๓๘
๙๗	-	๓๐
๙๘	-	๒๔
๙๙	-	๑๙
๑๐๐	-	๑๕
๑๐๑	-	๑๒
๑๐๒	-	๙
๑๐๓	-	๗.๕
๑๐๔	-	๖
๑๐๕	-	๕
๑๐๖	-	๔
๑๐๗	-	๓
๑๐๘	-	๒.๕
๑๐๙	-	๒
๑๑๐	-	๑.๕
๑๑๑	-	๑

หมายเหตุ \* ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงและระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ให้ใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดในตารางข้างต้นเป็นลำดับแรก หากไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางให้คำนวณจากสูตรดังนี้

$$T = \frac{L - 82}{5}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในกรณีระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ที่ได้จากค่าคำนวณมีเศษทศนิยมให้ตัดเศษทศนิยมออก

ภาคผนวก ง15

ข้อกำหนดของ Occupational Safety & Health Administration (OSHA)

---

Appendix II:A. General Industry Standard

Appendix II:A. General Industry Standard

Permissible Noise Exposures

- **PEL:** The permissible exposure limit (PEL) for noise is **90 dBA**, as an eight hour time-weighted average (TWA). The PEL is also referred to as a 100 percent "dose" noise exposure. [1910.95(g)(1)]
- **Exchange Rate:** The standard utilizes a **5 decibel (dB)** exchange rate.
- **Maximum Continuous Noise:** As interpreted from the table, exposure to continuous steady-state noise is limited to a maximum of **115 dBA**.
  - If the variations in noise level involve maxima at intervals of one second or less, it is to be considered continuous. [1910.95(b)(2)]

Comparison of Duration Per Day in Hours to Allowable Sound Level in dBA (Slow-Response SPL)		
Duration per day (hours)	Sound level (dBA, slow response)	
8	90	PEL = 90 dBA (TWA), or 100% Dose
6	92	
4	95	
2	100	
1	105	
½	110	
0.25	115	

- **Impulse Noise:** The standard states that exposure to impulsive or impact noise should not exceed **140 dB** peak sound pressure level. [Table G-16]
- Since the standard utilizes a 5 dB exchange rate, a TWA exposure of 95 dBA is equivalent to a dose of 200 percent, while a TWA exposure of 85 dBA is equivalent to a dose of 50 percent.
- Most modern noise measuring instruments provide readouts in both noise dose and TWA.
- Refer to 1910.95 Appendix A: Noise Exposure Computation for instructions and additional information for computing employee noise exposures.

Engineering and Administrative Controls

- Feasible engineering or administrative controls must be utilized when employees are subjected to sound exceeding the PEL. If such controls fail to reduce sound levels below the PEL, personal protective equipment (PPE) must be provided and used to reduce sound levels below the PEL. [1910.95(b)(1)]
- In determining the need for engineering or administrative controls, only exposures to sound levels greater than or equal to **90 dBA** are considered in the exposure calculation.
- Noise control should minimize sources of noise; prevent the propagation, amplification, and reverberation of noise; and protect workers from excessive noise. Engineering controls may include

antivibration machine mountings, acoustical enclosures, and component replacement. Administrative practices may include shift rotation or exposure limitation.

Hearing Conservation Program

- The employer must administer a continuing, effective hearing conservation program whenever employee noise exposures are at or above an eight hour time-weighted average (TWA) of **85 dBA** or, equivalently, a dose of 50 percent. [1910.95(c)(1)]
- In determining whether a hearing conservation program is required, all sounds at or above **80 dBA** are used in the exposure calculation.
- Refer to the Hearing Conservation Program section for additional information.

Conversion from Percent Noise Exposure or Dose to 8 Hour Time-Weighted Average Sound Level

Dose or percent	TWA (dBA)
50	85.0
55	85.7
60	86.3
65	86.9
70	87.4
75	87.9
80	88.4
85	88.8
90	89.2
95	89.6
100	90.0
105	90.4
110	90.7
115	91.1
120	91.3
125	91.6
Assumes 5 dB exchange rate and 90 dBA PEL.	

## ภาคผนวก ง16

มาตรฐานตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัย  
ในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) (30 พฤษภาคม พ.ศ. 2520)  
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 64 วันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2520

---



ประกาศกระทรวงมหาดไทย  
เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม  
(สารเคมี)

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 2 (7) แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 ลงวันที่ 16 มีนาคม 2515  
กระทรวงมหาดไทยจึงกำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยสำหรับลูกจ้างไว้ ดังต่อไปนี้

ความทั่วไป

ข้อ 1 ในประกาศนี้

“เส้นใย” หมายความว่า สารที่มีลักษณะเหนียวและยากลายเส้นด้วย มีต้นกำเนิดจาก แร่ พืช สัตว์ หรือใย  
สังเคราะห์

“ฝุ่น” หมายความว่า อนุภาคของแข็งที่สามารถฟุ้ง กระจ่าย ปลิว หรือลอยอยู่ในอากาศได้

“ละออง” หมายความว่า อนุภาคของเหลวที่สามารถลอยอยู่ในอากาศได้

“ฟุ้ง” หมายความว่า อนุภาคของแข็งที่เกิดขึ้นจากการรวมตัวของไอหรือของเหลวที่สามารถลอยอยู่ใน  
อากาศได้

“แฉีก” หมายความว่า ของใดไม่มีปริมาตรหรือรูปทรงไม่แน่นอนที่สามารถฟุ้ง กระจ่าย และเปลี่ยนสภาพ  
เป็นของเหลวหรือของแข็งได้ โดยการเพิ่มความดันหรือลดอุณหภูมิ

“ไอเคมี” หมายความว่า ไอที่เกิดขึ้นจากสารเคมีที่เป็นของเหลวหรือของแข็งในสภาวะปกติ  
“นายจ้าง” หมายความว่า ผู้ซึ่งตกลงรับลูกจ้างเข้าทำงานโดยจ่ายค่าจ้างให้ และหมายความรวมถึงผู้ซึ่ง  
ได้รับมอบหมายให้ทำงานแทนนายจ้าง ในกรณีที่นายจ้างเป็นนิติบุคคล หมายความว่าผู้มีอำนาจกระทำการแทน  
นิติบุคคลนั้น และหมายความรวมถึงผู้ซึ่งได้รับมอบหมายให้ทำงานแทนผู้มีอำนาจกระทำการแทนนิติบุคคล

“ลูกจ้าง” หมายความว่า ผู้ซึ่งตกลงทำงานให้แก่นายจ้างเพื่อรับค่าจ้างไม่ว่าจะเป็นผู้รับค่าจ้างด้วยตนเอง  
หรือไม่ก็ตามและหมายความรวมถึงลูกจ้างประจำและลูกจ้างชั่วคราวแต่ไม่รวมถึงลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับงานบ้าน  
หรือไม่ก็ตามและหมายความรวมถึงลูกจ้างประจำและลูกจ้างซึ่งชั่วคราวแต่ไม่รวมถึงลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับการประจำ

“ลูกจ้างชั่วคราว” หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งนายจ้างตกลงจ้างไว้ไม่เป็นการประจำ เพื่อทำงานอันมีลักษณะ  
เป็นครั้งคราว เป็นการจร หรือเป็นไปตามฤดูกาล

หมวด 1  
สารเคมี

ข้อ 2 ตลอดระยะเวลาที่ทำงานปกติภายในสถานที่ประกอบกิจการที่ลูกจ้างทำงานจะมีปริมาณความเข้มข้น  
ของสารเคมีในบรรยากาศของการทำงานโดยเฉลี่ยเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 1 ท้ายประกาศนี้ไม่ได้

ข้อ 3 ไม่วาระระยะเวลาของการทำงานปกติ ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณความเข้มข้น  
ของสารเคมีเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 2 ท้ายประกาศนี้

ข้อ 4 ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีเกินกว่าที่กำหนดไว้ใน  
ตารางหมายเลข 3 ท้ายประกาศนี้

ข้อ 5 ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณฝุ่นแร่ในบรรยากาศของการทำงานตลอดระยะเวลา  
การทำงานปกติโดยเฉลี่ยเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 4 ท้ายประกาศนี้

ข้อ 6 ภายในสถานที่ประกอบกิจการที่การใช้สารเคมีที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 1, 2, 3 หรือ 4 ซึ่ง  
สภาพของการใช้นั้นอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือผู้อยู่ใกล้เคียง ให้นายจ้างจัดห้องหรืออาคารสำหรับการใช้สาร  
เคมีไว้โดยเฉพาะ

ข้อ 7 ในกรณีที่ภายในสถานที่ประกอบกิจการที่การใช้สารเคมีหรือฝุ่นแร่ฟุ้งกระจายสู่บรรยากาศของการทำงาน  
เกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 1, 2, 3, หรือ 4 ให้นายจ้างดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุงเพื่อลดความเข้มข้น  
ของสารเคมี หรือปริมาณฝุ่นแร่มิให้เกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวแล้ว หากแก้ไขหรือปรับปรุงไม่ได้  
นายจ้างจะต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหมวด  
2 ตลอดเวลาให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับสารเคมีที่มีลักษณะหรือปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพทางของลูก  
จ้างดังต่อไปนี้

- (1) ฝุ่น ละออง ฟุ้ง แฉีก หรือไอเคมีต้องสวมใส่ที่กรองอากาศหรือเครื่องช่วยหายใจที่เหมาะสม
- (2) สารเคมีในรูปของของเหลวที่เป็นพิษ ต้องสวมใส่ถุงมือยาง รองเท้าพื้นยางหุ้มแข้ง กระบังหน้าชนิด  
ใสและที่กันสารเคมีกระเด็นอุดกรำกาย
- (3) สารเคมีในรูปของของแข็งที่เป็นพิษ ต้องสวมใส่ถุงมือยางและรองเท้าพื้นยางหุ้มสัน

หมวด 2

มาตรฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ 8 ถุงมือยางต้องทำด้วยยางหรือวัสดุอื่นที่คล้ายกัน มีความยาวหุ้มถึงข้อมือ มีลักษณะใช้สวมกับนิ้วมือ  
ได้ทุกนิ้ว มีความเหนียวไม่สึกขาดง่าย สามารถกันน้ำและสารเคมีได้

ข้อ 9 รองเท้ายางหุ้มแข้ง ต้องทำด้วยยางหรือยางผสมวัสดุอื่น เมื่อสวมแล้วมีความสูงไม่น้อยกว่าครึ่งแข้ง  
ไม่สึกขาดง่าย สามารถกันน้ำและสารเคมีได้

ข้อ 10 กระบังหน้าชนิดใส ตัวกระบังต้องทำด้วยพลาสติกใสหรือวัสดุอื่นที่มีลักษณะคล้ายกันมองเห็นได้  
ชัด สามารถป้องกันอันตรายจากสารเคมีกระเด็นหรือกรดและทันทนแรงกระแทกได้ ตัวกระบังต้องมีน้ำหนักเบาและ  
ต้องไม่ติดไฟง่าย

ข้อ 11 ที่กรองอากาศสำหรับใช้ครอบจมูกและปากกันสารเคมี ต้องสามารถลดปริมาณความเข้มข้น  
ของสารเคมีมิให้เกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 1, 2 และ 3

ข้อ 12 ที่กรองอากาศสำหรับใช้ครอบจมูกและปากกันฝุ่นแร่ ต้องสามารถลดปริมาณฝุ่นแร่มิให้เกินกว่า  
ที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 4

ข้อ 13 เครื่องช่วยหายใจที่ใช้กับ ฟุ่ม แก๊ส หรือไอเคมี ต้องเป็นแบบหั่นภาภาคครอบเต็มหน้าประเภทที่มีลักษณะสำหรับหายใจอยู่ในตัวหรือประเภทที่มีท่ออากาศต่อมาจากที่อื่น

ข้อ 14 ที่กั้นอันตรายจากสารเคมีกระเด็น ต้องทำด้วยผ้าพลาสติก หนึ่ง พ่นึงเทียม หรือวัสดุอื่นที่สามารถกั้นอันตรายจากสารเคมีได้

หมวด 3  
เบ็ดเตล็ด

ข้อ 15 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยที่กำหนดไว้ในประกาศนี้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำที่จะต้องปฏิบัติตาม

ข้อ 16 งานใดที่มีลักษณะไม่เหมาะสมแก่การที่จะให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์เครื่องความปลอดภัยส่วนบุคคลดังที่ระบุไว้ในประกาศนี้ นายจ้างอาจผ่อนผันให้ลูกจ้างระงับการใช้อุปกรณ์นั้นเฉพาะการปฏิบัติงานในลักษณะเช่นว่านั้นเป็นการชั่วคราวได้

ข้อ 17 ในกรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจพบว่าสารเคมีในบริเวณสถานประกอบการมิได้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำตักเตือนเป็นหนังสือให้นายจ้างปฏิบัติตามให้ถูกต้องภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

ข้อ 18 ประกาศกระทรวงมหาดไทยฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 30 พฤษภาคม 2520

คณิง ฉาไชย  
รัฐมนตรีช่วยว่าการฯ รักษาการแทน  
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

บัญชีรายชื่อประกาศกระทรวงมหาดไทย  
เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี)

ตารางหมายเลข 1

ลำดับที่	ชื่อสารเคมี	ปริมาณสารเคมี	
		ส่วนในสัดส่วน โดยปริมาตร (p.p.m)	มีลิกวันต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (mg/M <sup>3</sup> )
1.	อัลดริน (Aldrin)	-	0.25
2.	อะซิฟอส-เมทิล (Azinphos-methyl)	-	0.2
3.	คลอเดน (Chlordane)	-	0.5
4.	ดี ดี ที (DDT)	-	1
5.	ดี ดี วี พี (DDVP)	-	1
6.	ไดคลอวอส (Dichlorvos)	-	1
7.	ดีลดริน (Dieldrin)	-	0.25
8.	ไดเมทิล 1, 2 ไดโบรโม 2, 2 ไดคลอโรเอทิลฟอสเฟต (ไดบรอม) (Dimethyl 1, 2-dibromo 2, 2 dichloroethyl phosphate (Dibrom)	-	3
9.	เอนดริน (Endrin)	-	0.1
10.	กูไธออน (Guthion)	-	0.2
11.	ตะกั่วอาร์ซีเนต (Lead arsenate)	-	0.15
12.	ลินเดน (Lindane)	-	0.5
13.	มาลาไอออน (Malathion)	-	15
14.	เมทอกซีคลอ (Methoxychlor)	-	15
15.	นิโคติน (Nicotine)	-	0.5
16.	ซิสทอกซ์ (Systox)	-	0.1
17.	เทลเลียมและสารประกอบที่ละลายได้ (Thallium (Soluble compounds) as TI)	-	0.1
18.	ไทแรน (Tiram)	-	5
19.	ท็อกซาเฟน (Toxaphene)	-	0.5
20.	พาราไอออน (Parathion)	-	0.11
21.	ฟอสดริน (Phosdrin)	-	0.1
22.	ไพรีธรีน (Pyrethrum)	-	5
23.	วาร์ฟารีน (Warfarin)	-	0.1
24.	คาร์บาริล (คาร์บ) (Carbaryl (R))	-	5
25.	2, 4-ดี (2,4-D)	-	10
26.	พาราควอต (Paraquat)	-	0.5
27.	2, 4, 5 ที (2, 4,5 T)	-	10
28.	กรดน้ำส้ม (Acetic Acid)	10	25
29.	แอมโมเนีย (Ammonia)	50	35
30.	สารหนูและสารประกอบของสารหนู [Arsenic and Compounds (as As)]	-	0.5
31.	อาร์ซีน (Arsine)	0.05	0.2
32.	ไบฟีนิล (Biphenyl)	0.2	1
33.	บิสฟีนอล เอ (Bisphenol A)	0.5	2.8
34.	คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide)	5,000	9,000

35.	คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide)	50	55
36.	คลอรีน (Chlorine)	1	3
37.	คลอรีนไดออกไซด์ (Chlorine dioxide)	0.1	0.3
38.	โครเมียมและสารประกอบของโครเมียม	-	1
39.	ฟลูออเจนแดง	-	0.1
40.	ฝุ่นหรือละอองของทองแดง	-	1
41.	ฝุ่นฝ้ายดิบ (Cotton dust (raw))	-	1
42.	ไซยาไนด์ (Cyanide as CN)	-	5
43.	เอทิล อัลกอฮอล์ (เอทานอล) [Ethyl alcohol (Ethanol)]	1,000	1,900
44.	ฟลูออไรด์ [Fluoride (as F)]	-	2.5
45.	ฟลูออรีน (Fluorine)	0.1	0.2
46.	ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen Cyanide)	10	11
47.	ฟุนท์อ็อกไซด์ (Iron Oxide Fume)	-	10
48.	เมทิลแอลกอฮอล์ (เมทานอล) [Methyl alcohol (Methanol)]	200	260
49.	นิกเกิล คาร์ไบด์ (Nickel carbonyl)	0.001	0.007
50.	นิกเกิล ในรูปของโลหะและสารประกอบที่ละลายได้ (Nickel, Metal and Soluble Compounds, as Ni)	-	1
51.	กรดไนตริก (Nitric acid)	2	5
52.	ไนตริกไดออกไซด์ (Nitric oxide)	25	30
53.	ไนโตรเจนไดออกไซด์ (Nitrogen dioxide)	5	9
54.	ไนโตรกลีเซอริน (Nitroglycerin)	0.2	2
55.	โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide)	-	2
56.	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide)	5	13
57.	กรดกำมะถัน (Sulfuric acid)	-	1
58.	เตตราเอทิลเลด [Tetraethyl lead (ad Pb)]	-	0.075
59.	เตตราเมทิลเลด [Tetramethyl lead (as Pb)]	-	0.07
60.	ดีบุก และสารประกอบอินทรีย์ของดีบุก	-	2
61.	ดีบุก และสารประกอบอินทรีย์ของดีบุก	-	0.1
62.	ฟีนอล (Phenol)	5	19
63.	ฟอสจีน (คาร์บอนิล คลอไรด์) [Phosgene (Carbonyl chloride)]	0.1	0.4
64.	ฟอสฟีน (Phosphine)	0.3	0.4
65.	กรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid)	-	1
66.	ฟอสฟอรัส (เหลือง) [Phosphorus (yellow)]	-	0.1
67.	ฟอสฟอรัส เพนเตคลอไรด์ (Phosphorus pentachloride)	-	1
68.	ฟอสฟอรัส เพนเตซัลไฟด์ (Phosphorus pentasulfide)	-	1
69.	ฟอสฟอรัส ไตรคลอไรด์ (Phosphorus trichloride)	0.5	3
70.	ไซลีน (ไซลอล) [Xylene (Xylol)]	100	435
71.	ฟุ้งของสังกะสีคลอไรด์ (Zinc chloride fume)	-	1
72.	ฟุ้งของสังกะสีไดออกไซด์ (Zinc oxide fume)	-	5

ตารางหมายเลข 2

ลำดับที่	ชื่อสารเคมี	ปริมาณสารเคมี	
		ส่วนในล้านส่วน โดยปริมาตร (p.p.m.)	มิลลิกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (mg/M <sup>3</sup> )
1.	อัลลิลีน ไกลซิดิล อีเทอร์ (Allyl glycidyl ether (AGE))	10	45
2.	โบรอน ไตรฟลูออไรด์ (Boron Trifluoride)	1	3
3.	บิวทิลอะมีน (Butylamine)	5	15
4.	เทมเทียร์-บิวทิล โครเมต (Tert-Butyl chromate (as CrO <sub>3</sub> ))	-	0.1
5.	คลอรีนไตรฟลูออไรด์ (Chlorine trifluoride)	0.1	0.4
6.	คลอโรอะซิเตลดีไฮด์ (Chloroacetaldehyde)	1	3
7.	คลอโรฟอรั่ม (ไตรคลอโรมีเทน) (Chloroform (trichloromethane))	50	240
8.	ออโร-ไดคลอโรเบนซีน (o-Dichlorobenzene)	50	300
9.	ไดคลอโรเอทิล อีเทอร์ (Dichloroethyl ether)	15	90
10.	1,1 - ไดคลอโร-1 - ไนโตรอีเทน (1,1 - Dichloro-1 - nitroethane)	10	60
11.	ไดไกลิซิล อีเทอร์ (ดี จี อี) (Diglycidyl ether (DGE))	0.5	2.8
12.	เอทิล เมอร์แคปแทน (Ethyl mercaptan)	10	25
13.	เอทิลซีน ไกลคอลไดไนเตต และ / หรือ ไนไตรไกลเซอริน (Ethylene glycol dinitrate and / on Nitroglycerin)	0.2	1
14.	ไฮโดรเจน คลอไรด์ (Hydrogen chloride)	5	7
15.	ไอโอดีน (Iodine)	0.1	1
16.	แมงกานีส (Manganese)	-	5
17.	เมทิลโบรไมด์ (Methyl bromide)	20	80
18.	เมทิล เมอร์แคปแทน (Methyl mercaptan)	10	20
19.	แอลฟาเมทิล สตีเร็น (α Methyl styrene)	100	480
20.	เมทิลซีน บิสฟีนอล ไอโซไซยาเนต (เอ็ม ดี ไอ) (Methylene bisphenyl isocyanate (MDI))	0.02	0.2
21.	โมโนเมทิล ไฮดราซีน (Monomethyl hydrazine)	0.2	0.35
22.	เทอริฟีนอลส์ (Terphenyls)	1	9
23.	โทลูอีน-2,4 - ไดไอโซไซยาเนต (Toluene-2,4 -Diisocyanate)	0.02	0.14
24.	ไวนิล คลอไรด์ (Vinyl chloride)	1	2.8



ตารางหมายเลข 3

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมี	ปริมาณสารเคมี			ปริมาณความเข้มข้นสูงสุด เข้มข้นกว่าที่ยังยอมรับ ไม่ได้ได้
		ความเข้มข้นเฉลี่ย ตลอดระยะเวลา ทำงานปกติ	ปริมาณความเข้มข้น ในช่วงเวลาที่จำกัด		
			ระยะเวลาที่ห้ามเขต ให้ทำงานได้		
1	เบนซีน (Benzene)	10 ส่วน/ล้านส่วน	50 ส่วน/ล้านส่วน	10 นาที	25 ส่วน/ล้านส่วน
2	เบริลเลียมและสารประกอบเบริลเลียม (Beryllium and Beryllium compounds)	2 ไมโครกรัม/ ลูกบาศก์เมตร	25 ไมโครกรัม/ ลูกบาศก์เมตร	30 นาที	5 ไมโครกรัม/ ลูกบาศก์เมตร
3	ฟุนเตดเมียม (Cadmium fume)	0.1 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร	-	-	0.3 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร
4	ฝุ่นตะกั่ว (Cadmium dust)	0.2 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร	-	-	0.6 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร
5	คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon disulfide)	20 ส่วน/ล้านส่วน	100 ส่วน/ล้านส่วน	30 นาที	30 ส่วน/ล้านส่วน
6	คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon tetrachloride)	10 ส่วน/ล้านส่วน	200 ส่วน/ล้านส่วน	5 นาทีในทุกช่วงเวล 4 ชั่วโมง	25 ส่วน/ล้านส่วน
7	เอทิลีน ไดโบรมाइด์ (Ethylene dibromide)	20 ส่วน/ล้านส่วน	50 ส่วน/ล้านส่วน	5 นาที	30 ส่วน/ล้านส่วน
8	เอทิลีน ไดคลอไรด์ (Ethylene dichloride)	50 ส่วน/ล้านส่วน	200 ส่วน/ล้านส่วน	5 นาทีในทุกช่วงเวล 3 ชั่วโมง	100 ส่วน/ล้านส่วน
9	ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde)	3 ส่วน/ล้านส่วน	10ส่วน/ล้านส่วน	30 นาที	5 ส่วน/ล้านส่วน
10	ฟลูออไรด์ (Fluoride as dust)	2.5 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร	-	-	-
11	ตะกั่วและสารประกอบอินทรีย์ของตะกั่ว (Lead and its inorganic compounds)	0.2 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร	-	-	-
12	เมทิล คลอไรด์ (Methyl chloride)	100 ส่วน/ล้านส่วน	300 ส่วน/ล้านส่วน	5 นาทีในทุกช่วงเวล 3 ชั่วโมง	200 ส่วน/ล้านส่วน
13	เมทิลลีน คลอไรด์ (Methylene chloride)	500 ส่วน/ล้านส่วน	2,000ส่วน/ล้านส่วน	5 นาทีในทุกช่วงเวล 2 ชั่วโมง	1,000 ส่วน/ ล้านส่วน
14	อนแกนไน (เมลไคส์) เมอร์คิวรี (Organic alkyl (mercury))	0.01 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร	-	-	0.04 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร
15	สไตรีน (Styrene)	100 ส่วน/ล้านส่วน	600 ส่วน/ล้านส่วน	5 นาทีในทุกช่วงเวล 3 ชั่วโมง	200 ส่วน/ล้านส่วน
16	ไตรคลอโร เอทิลลีน (Trichloroethylene)	100 ส่วน/ล้านส่วน	300 ส่วน/ล้านส่วน	5 นาทีในทุกช่วงเวล 2 ชั่วโมง	200 ส่วน/ล้านส่วน
17	เตตระคลอโร เอทิลลีน (Tetrachloroethylene)	100 ส่วน/ล้านส่วน	300ส่วน/ล้านส่วน	5 นาทีในทุกช่วงเวล 3 ชั่วโมง	200 ส่วน/ล้านส่วน
18	โทลูอีน (Toluene)	200 ส่วน/ล้านส่วน	500 ส่วน/ล้านส่วน	10 นาที	300 ส่วน/ล้านส่วน
19	ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide)	-	50 ส่วน/ล้านส่วน	10 นาที	20 ส่วน/ล้านส่วน
20	ปรอท (Mercury)	-	-	-	0.05 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร
21	กรดไดออกไซด์ และเพกซิลไดออกไซด์	-	-	-	0.1 มิลลิกรัม/ ลูกบาศก์เมตร

ตารางหมายเลข 4

ลำดับที่	ชื่อสารเคมี	ประมาณฝุ่นแร่, เกล็ดตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ	
		ส่วนอนุภาคต่อปริมาตรของอากาศ 1 ลูกบาศก์ฟุต (Mppcf)	มิลลิกรัมต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (mg/M <sup>3</sup> )
1.	ซิลิกา (Silica) คริสตัลไลน์ (Crystalline) - ควอตซ์ (Quartz) ฝุ่นขนาดที่สามารถเข้าถึงและสะสมในถุงลมของปอดได้ (Respirable dust) - ควอตซ์ (Quartz) ฝุ่นทุกขนาด (Total dust) - คริสโตบาไลต์ (Crisobalite)	$\frac{250}{\% \text{ SiO}_2 + 5}$  - $1 - \frac{1}{2} \left[ \frac{250}{\% \text{ SiO}_2 + 5} \right]$	$\frac{10 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2 + 2}$  $\frac{30 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2 + 2}$ $1 - \frac{1}{2} \left[ \frac{10 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2 + 2} \right]$
2.	เอนอร์ท์หรือสารแทนเอนอร์ท์ (Amorphous)	20	$\frac{80 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2}$
3.	ซิลิเกต (ที่มีผสมซิลิกาต่ำกว่า 1%) (Silicates) - แอสเบสตอส (Asbestos) - ทรีโมไลต์ (Tremolite) - หอสลัด (Talc) พวกที่เป็นเส้นใย (Asbestos form) - หอสลัด (Talc) พวกที่ไม่เป็นเส้นใย (non-asbestos form) - ไมกา (Mica) - โซปส์โตน (Soapstone) - ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ (Portland cement) - เกรไฟท์ (Graphite)	5*  5*  5*  20 20 20 50 15 - -	-  -  -  -  -  -  $\frac{24 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2 + 2}$ $\frac{10 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2 + 2}$
4.	ฝุ่นที่ก่อให้เกิดความรำคาญ (Inert or Nuisance dust) - ฝุ่นขนาดที่สามารถเข้าถึงและสะสมในถุงลมของปอดได้ (Respirable dust) - ฝุ่นทุกขนาด (Total dust)	15  50	$\frac{5 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2 + 2}$  $\frac{15 \text{ mg/M}^3}{\% \text{ SiO}_2 + 2}$

\* หมายถึง จำนวนเส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

## **ภาคผนวก ง17**

*ข้อกำหนดของ American Conference of Governmental  
Industrial Hygienists; ACGIH (TLV-TWA)*

---

















## TLV®-CS

[illegible]

Reference (CAS No.) [Concentration (nm)]	TLV	STEL	Median	MM	TLV Band
Formaldehyde (50-42-1) [2000]	0.005 ppm	—	—	77.35	PHS & vascular system impact; kidney & liver impact
Phenylacetonitrile, lung cancer	0.1 (5%)	A1	—	—	UHF & eye ir.
Phenylacetonitrile, lung cancer; neurotoxic	0.5 mg/m <sup>3</sup> (1)	Ac BE <sup>g</sup>	—	—	UHF & eye ir.
Phenylacetonitrile, lung cancer; developmental	2 mg/m <sup>3</sup> (1)	A3	215.69	215.69	Hemoglobin, resp. & developmental
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	0.2 mg/m <sup>3</sup> (10%)	Sub. DBEN, Ac BE <sup>g</sup>	137.30	137.30	Contraceptive rtho
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	0.5 mg/m <sup>3</sup> (10%)	A4	—	—	Eye, skin, & CF ir. molecular interaction
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	5 mg/m <sup>3</sup> (1)	—	223.43	223.43	Phenylacetonitrile
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	1 mg/m <sup>3</sup> (10%)	DBEN, A3	220.32	220.32	Contraceptive rtho
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	0.1 mg/m <sup>3</sup> (10%)	—	222.20	222.20	UHF ir. molecular interaction
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	—	—	228.30	228.30	Sub. cancer
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	0.5 ppm	—	2.5 ppm	2.5 ppm	Sub. A1, BE1
Phenylacetonitrile, lung cancer; reproductive	—	—	—	—	Lutensin

## TLV-CS

## TLV®

[illegible][illegible]

## CS-01

## TLV®-CS

[illegible]

Substance [CAS #] (Documentation date)	TM	STL	Molecules	MM	TLV	Health
Acetone [67-64-1] (1990)	2 ppm	—	Shen	100.10	100.10	Neurotoxic (oral, skin, inhalation)
Acetone [67-64-1] (1990)	1 mg/m <sup>3</sup> (ppm)	—	Shen, AL, BEC	300.35	300.35	Cholinesterase inhib.
Acetone [67-64-1] (2006)	0.05 mg/m <sup>3</sup> (ppm)	—	Shen, AL	304.50	304.50	CHS system, liver, kidney
Acetic acid [64-19-7] (1998)	0.5 ppm	—	Shen, AL	304.08	304.08	Eye & upper air
Acetic anhydride [133-20-1] (1990)	0.1 ppm	—	Shen, AL	120.39	120.39	Eye & upper air
Acetic anhydride [133-20-1] (1990)	1 ppm	0.2 ppm	Shen, AL	70.50	70.50	Eye & upper air, liver & kidney
Acetic anhydride [133-20-1] (1998)	1 ppm	—	AL	114.14	114.14	Upper air
Acetic anhydride [133-20-1] (2007)	1 ppm	—	Shen	126.15	126.15	Liver
Acetyl acetate [79-05-5] (2007)	1 ppm	—	Shen	148.16	148.16	Upper air
Acetyl acetate [79-05-5] (2007)	0.5 ppm	—	Shen	148.16	148.16	Upper air
Acetyl acetate [79-05-5] (2007)	1 mg/m <sup>3</sup> (ppm)	—	AL	26.96	26.96	Pharmacokinetic, liver
Acetyl acetate [79-05-5] (1998)	—	—	Shen, AL	109.23	109.23	Respiratory, liver, cancer
2-Aminoethanol [50-09-1] (1998)	0.5 ppm	—	—	94.12	94.12	Respiratory, liver, cancer, CNS impact, dermatitis
Ammonia [77-82-5] (1993)	0.2 mg/m <sup>3</sup>	—	—	64.08	64.08	Thyroid, eye

## TLV-05

## TLV®

[illegible][illegible]

CS-@

[illegible][illegible]

Chemical [CAS No.] [Document date]	TM	STL	Nutrition	MW	TLV® Basis
Chloroacetaldehyde [74-87-0] (2008)	200 ppm	—	—	75.05	CNS: respiratory, liver, skin
Chloroacetaldehyde [74-87-0] (1960)	1000 ppm	1 mg/m <sup>3</sup>	—	86.47	CNS: respiratory, asphyxial, card and sens
Chloroacetaldehyde (42% solution) [8349-21-9] (1979)	1 mg/m <sup>3</sup>	1	Shw, A3	266.50	Liver, skin, eye, ear, olfactory
Chloroacetaldehyde [1197-49-1] (1990)	0.5 mg/m <sup>3</sup>	1	Shw, A3	328.40	Left ear, liver, skin, olfactory
Chloroacetic acid [105-07-1] (1990)	10 ppm	—	A3	119.38	Liver & neurotoxic, dermat
Chloroacetylene [75-07-5] (1979)	0.001 ppm	—	A1	114.96	CNS: respiratory
Chloroacetylene ether [542-66-1] (1979)	—	—	A3	154.96	Lung cancer
Chloro- <i>n</i> -butylpropylene [300-55-0] (1979)	2 ppm	—	AZ	123.54	Eye & Left ear, pain, edema
Chlorobenzene [108-90-7] (1990)	1000 ppm	—	—	154.47	Card sens
Chlorobenzene [108-90-7] (1979)	0.1 ppm	—	—	154.39	Eye ear, pain, edema
Chlorobenzene [127-00-6] and 1-Chloro- <i>n</i> -propylene [78-69-7] (1990)	1 ppm	—	Shw, A2	88.54	Lung cancer, Left & eye ear
Chlorobenzene [127-00-6] and 2-Chloro- <i>n</i> -propylene [78-69-7] (1990)	1 ppm	—	Shw, A4	94.54	Liver, skin
2-Chloropropene acid [506-79-7] (1990)	0.1 ppm	—	Shw	108.53	Male reproductive
Chloropropene [41-41-1] (1972)	50 ppm	75 ppm	—	138.60	CNS: respiratory, neurotoxicity

[illegible][illegible][illegible]

Substance	CLAS No. (document date)	TRSL	STEL	Notes	MM	TLV <sup>®</sup> Basis
Chloroform [50-69-3] (1979)	1 mg/m <sup>3</sup>	A3	0.15 ppm	Shn	122.31	Chf cont'd cognitive decrement
Chloroform [50-69-3] (1986)	0.05 mg/m <sup>3</sup> (STV)	Shn	—	Shn	258.34	Chloroform inh
Chloroform [50-69-3] (1998)	0.05 mg/m <sup>3</sup> (STV)	Shn	0.05 mg/m <sup>3</sup> (STV)	Shn	230.30	Chloroform inh
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.01 ppm	A4	0.02 ppm	—	116.16	UFT & eye ir
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.01 ppm	—	—	—	66.10	Long dam (archival data difference see below)
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.01 mg/m <sup>3</sup> (STV)	Shn, AL BEC <sub>1</sub>	—	—	304.36	Chloroform inh
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.01 mg/m <sup>3</sup> (STV)	—	—	—	42.04	UFT & eye ir
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.2 ppm	A2	—	—	27.69	UFT ir, headache
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.1 ppm	—	—	—	173.29	E3E & UFT ir
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.5 ppm	Shn, BEC <sub>1</sub>	—	—	286.26	Chloroform inh, UFT ir
Chloroform [50-69-3] (2011)	5 mg/m <sup>3</sup> (STV)	Shn	—	—	210.21	Blood, eye & UFT ir
Chloroform [50-69-3] (2011)	5 mg/m <sup>3</sup>	—	—	—	278.34	Respiratory, eye UFT ir
Chloroform [50-69-3] (2011)	0.5 ppm	Shn, A3	—	—	128.55	UFT & eye ir, respiratory dam

[illegible]



## TLV®-CS

[illegible]

Reference (Cite No.)	Documentation date	TMA	STEL	Noise	SW	TLV	Health
Chloroform	1956	0.1 mg/m <sup>3</sup> (1973)	—	95A, 44, BEC <sub>1</sub>	—	—	Chloroform
Chloroform	1958	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1961	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1962	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1963	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1964	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1965	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1966	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1967	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1968	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1969	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1970	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1971	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1972	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1973	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1974	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1975	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1976	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1977	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1978	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1979	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1980	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1981	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1982	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1983	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1984	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1985	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1986	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1987	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1988	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1989	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1990	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1991	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1992	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1993	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1994	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1995	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1996	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1997	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1998	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	1999	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2000	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2001	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2002	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2003	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2004	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2005	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2006	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2007	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2008	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2009	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2010	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2011	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2012	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2013	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2014	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2015	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2016	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2017	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2018	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2019	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2020	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2021	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2022	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2023	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2024	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2025	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2026	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2027	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2028	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2029	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2030	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2031	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2032	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2033	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2034	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2035	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2036	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2037	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2038	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2039	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2040	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2041	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2042	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2043	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2044	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2045	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2046	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2047	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2048	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2049	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2050	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2051	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2052	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2053	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2054	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2055	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2056	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2057	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2058	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2059	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2060	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2061	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2062	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2063	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2064	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2065	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2066	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2067	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2068	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2069	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2070	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2071	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2072	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2073	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2074	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2075	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2076	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2077	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2078	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2079	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2080	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2081	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2082	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2083	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2084	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2085	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2086	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2087	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2088	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2089	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2090	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2091	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2092	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2093	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2094	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2095	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2096	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2097	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2098	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2099	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2100	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2101	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2102	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2103	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2104	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2105	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2106	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2107	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2108	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2109	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2110	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2111	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2112	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2113	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2114	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2115	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2116	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2117	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2118	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2119	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2120	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2121	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2122	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2123	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2124	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2125	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2126	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2127	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2128	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2129	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2130	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2131	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2132	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2133	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2134	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2135	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2136	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2137	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2138	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2139	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2140	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2141	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2142	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2143	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2144	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2145	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2146	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2147	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2148	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2149	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2150	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2151	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2152	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2153	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2154	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2155	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2156	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2157	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2158	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2159	—	—	—	—	—	Chloroform
Chloroform	2160	—	—</				

## TLVCS

## TLV®-CS

[illegible][illegible]

## 2-A71

## TLV®-CS

[illegible]

Reference [Cite No. (Documentation date)]	TMA	SPOT	WATERS	Notes	MW	TMA beads	Left 1/2	Left 2/2	Left 3/2	Left 4/2	Left 5/2	Left 6/2	Left 7/2	Left 8/2	Left 9/2	Left 10/2	Left 11/2	Left 12/2	Left 13/2	Left 14/2	Left 15/2	Left 16/2	Left 17/2	Left 18/2	Left 19/2	Left 20/2	Left 21/2	Left 22/2	Left 23/2	Left 24/2	Left 25/2	Left 26/2	Left 27/2	Left 28/2	Left 29/2	Left 30/2	Left 31/2	Left 32/2	Left 33/2	Left 34/2	Left 35/2	Left 36/2	Left 37/2	Left 38/2	Left 39/2	Left 40/2	Left 41/2	Left 42/2	Left 43/2	Left 44/2	Left 45/2	Left 46/2	Left 47/2	Left 48/2	Left 49/2	Left 50/2	Left 51/2	Left 52/2	Left 53/2	Left 54/2	Left 55/2	Left 56/2	Left 57/2	Left 58/2	Left 59/2	Left 60/2	Left 61/2	Left 62/2	Left 63/2	Left 64/2	Left 65/2	Left 66/2	Left 67/2	Left 68/2	Left 69/2	Left 70/2	Left 71/2	Left 72/2	Left 73/2	Left 74/2	Left 75/2	Left 76/2	Left 77/2	Left 78/2	Left 79/2	Left 80/2	Left 81/2	Left 82/2	Left 83/2	Left 84/2	Left 85/2	Left 86/2	Left 87/2	Left 88/2	Left 89/2	Left 90/2	Left 91/2	Left 92/2	Left 93/2	Left 94/2	Left 95/2	Left 96/2	Left 97/2	Left 98/2	Left 99/2	Left 100/2	Left 101/2	Left 102/2	Left 103/2	Left 104/2	Left 105/2	Left 106/2	Left 107/2	Left 108/2	Left 109/2	Left 110/2	Left 111/2	Left 112/2	Left 113/2	Left 114/2	Left 115/2	Left 116/2	Left 117/2	Left 118/2	Left 119/2	Left 120/2	Left 121/2	Left 122/2	Left 123/2	Left 124/2	Left 125/2	Left 126/2	Left 127/2	Left 128/2	Left 129/2	Left 130/2	Left 131/2	Left 132/2	Left 133/2	Left 134/2	Left 135/2	Left 136/2	Left 137/2	Left 138/2	Left 139/2	Left 140/2	Left 141/2	Left 142/2	Left 143/2	Left 144/2	Left 145/2	Left 146/2	Left 147/2	Left 148/2	Left 149/2	Left 150/2	Left 151/2	Left 152/2	Left 153/2	Left 154/2	Left 155/2	Left 156/2	Left 157/2	Left 158/2	Left 159/2	Left 160/2	Left 161/2	Left 162/2	Left 163/2	Left 164/2	Left 165/2	Left 166/2	Left 167/2	Left 168/2	Left 169/2	Left 170/2	Left 171/2	Left 172/2	Left 173/2	Left 174/2	Left 175/2	Left 176/2	Left 177/2	Left 178/2	Left 179/2	Left 180/2	Left 181/2	Left 182/2	Left 183/2	Left 184/2	Left 185/2	Left 186/2	Left 187/2	Left 188/2	Left 189/2	Left 190/2	Left 191/2	Left 192/2	Left 193/2	Left 194/2	Left 195/2	Left 196/2	Left 197/2	Left 198/2	Left 199/2	Left 200/2	Left 201/2	Left 202/2	Left 203/2	Left 204/2	Left 205/2	Left 206/2	Left 207/2	Left 208/2	Left 209/2	Left 210/2	Left 211/2	Left 212/2	Left 213/2	Left 214/2	Left 215/2	Left 216/2	Left 217/2	Left 218/2	Left 219/2	Left 220/2	Left 221/2	Left 222/2	Left 223/2	Left 224/2	Left 225/2	Left 226/2	Left 227/2	Left 228/2	Left 229/2	Left 230/2	Left 231/2	Left 232/2	Left 233/2	Left 234/2	Left 235/2	Left 236/2	Left 237/2	Left 238/2	Left 239/2	Left 240/2	Left 241/2	Left 242/2	Left 243/2	Left 244/2	Left 245/2	Left 246/2	Left 247/2	Left 248/2	Left 249/2	Left 250/2	Left 251/2	Left 252/2	Left 253/2	Left 254/2	Left 255/2	Left 256/2	Left 257/2	Left 258/2	Left 259/2	Left 260/2	Left 261/2	Left 262/2	Left 263/2	Left 264/2	Left 265/2	Left 266/2	Left 267/2	Left 268/2	Left 269/2	Left 270/2	Left 271/2	Left 272/2	Left 273/2	Left 274/2	Left 275/2	Left 276/2	Left 277/2	Left 278/2	Left 279/2	Left 280/2	Left 281/2	Left 282/2	Left 283/2	Left 284/2	Left 285/2	Left 286/2	Left 287/2	Left 288/2	Left 289/2	Left 290/2	Left 291/2	Left 292/2	Left 293/2	Left 294/2	Left 295/2	Left 296/2	Left 297/2	Left 298/2	Left 299/2	Left 300/2	Left 301/2	Left 302/2	Left 303/2	Left 304/2	Left 305/2	Left 306/2	Left 307/2	Left 308/2	Left 309/2	Left 310/2	Left 311/2	Left 312/2	Left 313/2	Left 314/2	Left 315/2	Left 316/2	Left 317/2	Left 318/2	Left 319/2	Left 320/2	Left 321/2	Left 322/2	Left 323/2	Left 324/2	Left 325/2	Left 326/2	Left 327/2	Left 328/2	Left 329/2	Left 330/2	Left 331/2	Left 332/2	Left 333/2	Left 334/2	Left 335/2	Left 336/2	Left 337/2	Left 338/2	Left 339/2	Left 340/2	Left 341/2	Left 342/2	Left 343/2	Left 344/2	Left 345/2	Left 346/2	Left 347/2	Left 348/2	Left 349/2	Left 350/2	Left 351/2	Left 352/2	Left 353/2	Left 354/2	Left 355/2	Left 356/2	Left 357/2	Left 358/2	Left 359/2	Left 360/2	Left 361/2	Left 362/2	Left 363/2	Left 364/2	Left 365/2	Left 366/2	Left 367/2	Left 368/2	Left 369/2	Left 370/2	Left 371/2	Left 372/2	Left 373/2	Left 374/2	Left 375/2	Left 376/2	Left 377/2	Left 378/2	Left 379/2	Left 380/2	Left 381/2	Left 382/2	Left 383/2	Left 384/2	Left 385/2	Left 386/2	Left 387/2	Left 388/2	Left 389/2	Left 390/2	Left 391/2	Left 392/2	Left 393/2	Left 394/2	Left 395/2	Left 396/2	Left 397/2	Left 398/2	Left 399/2	Left 400/2	Left 401/2	Left 402/2	Left 403/2	Left 404/2	Left 405/2	Left 406/2	Left 407/2	Left 408/2	Left 409/2	Left 410/2	Left 411/2	Left 412/2	Left 413/2	Left 414/2	Left 415/2	Left 416/2	Left 417/2	Left 418/2	Left 419/2	Left 420/2	Left 421/2	Left 422/2	Left 423/2	Left 424/2	Left 425/2	Left 426/2	Left 427/2	Left 428/2	Left 429/2	Left 430/2	Left 431/2	Left 432/2	Left 433/2	Left 434/2	Left 435/2	Left 436/2	Left 437/2	Left 438/2	Left 439/2	Left 440/2	Left 441/2	Left 442/2	Left 443/2	Left 444/2	Left 445/2	Left 446/2	Left 447/2	Left 448/2	Left 449/2	Left 450/2	Left 451/2	Left 452/2	Left 453/2	Left 454/2	Left 455/2	Left 456/2	Left 457/2	Left 458/2	Left 459/2	Left 460/2	Left 461/2	Left 462/2	Left 463/2	Left 464/2	Left 465/2	Left 466/2	Left 467/2	Left 468/2	Left 469/2	Left 470/2	Left 471/2	Left 472/2	Left 473/2	Left 474/2	Left 475/2	Left 476/2	Left 477/2	Left 478/2	Left 479/2	Left 480/2	Left 481/2	Left 482/2	Left 483/2	Left 484/2	Left 485/2	Left 486/2	Left 487/2	Left 488/2	Left 489/2	Left 490/2	Left 491/2	Left 492/2	Left 493/2	Left 494/2	Left 495/2	Left 496/2	Left 497/2	Left 498/2	Left 499/2	Left 500/2	Left 501/2	Left 502/2	Left 503/2	Left 504/2	Left 505/2	Left 506/2	Left 507/2	Left 508/2	Left 509/2	Left 510/2	Left 511/2	Left 512/2	Left 513/2	Left 514/2	Left 515/2	Left 516/2	Left 517/2	Left 518/2	Left 519/2	Left 520/2	Left 521/2	Left 522/2	Left 523/2	Left 524/2	Left 525/2	Left 526/2	Left 527/2	Left 528/2	Left 529/2	Left 530/2	Left 531/2	Left 532/2	Left 533/2	Left 534/2	Left 535/2	Left 536/2	Left 537/2	Left 538/2	Left 539/2	Left 540/2	Left 541/2	Left 542/2	Left 543/2	Left 544/2	Left 545/2	Left 546/2	Left 547/2	Left 548/2	Left 549/2	Left 550/2	Left 551/2	Left 552/2	Left 553/2	Left 554/2	Left 555/2	Left 556/2	Left 557/2	Left 558/2	Left 559/2	Left 560/2	Left 561/2	Left 562/2	Left 563/2	Left 564/2	Left 565/2	Left 566/2	Left 567/2	Left 568/2	Left 569/2	Left 570/2	Left 571/2	Left 572/2	Left 573/2	Left 574/2	Left 575/2	Left 576/2	Left 577/2	Left 578/2	Left 579/2	Left 580/2	Left 581/2	Left 582/2	Left 583/2	Left 584/2	Left 585/2	Left 586/2	Left 587/2	Left 588/2	Left 589/2	Left 590/2	Left 591/2	Left 592/2	Left 593/2	Left 594/2	Left 595/2	Left 596/2	Left 597/2	Left 598/2	Left 599/2	Left 600/2	Left 601/2	Left 602/2	Left 603/2	Left 604/2	Left 605/2	Left 606/2	Left 607/2	Left 608/2	Left 609/2	Left 610/2	Left 611/2	Left 612/2	Left 613/2	Left 614/2	Left 615/2	Left 616/2	Left 617/2	Left 618/2	Left 619/2	Left 620/2	Left 621/2	Left 622/2	Left 623/2	Left 624/2	Left 625/2	Left 626/2	Left 627/2	Left 628/2	Left 629/2	Left 630/2	Left 631/2	Left 632/2	Left 633/2	Left 634/2	Left 635/2	Left 636/2	Left 637/2	Left 638/2	Left 639/2	Left 640/2	Left 641/2	Left 642/2	Left 643/2	Left 644/2	Left 645/2	Left 646/2	Left 647/2	Left 648/2	Left 649/2	Left 650/2	Left 651/2	Left 652/2	Left 653/2	Left 654/2	Left 655/2	Left 656/2	Left 657/2	Left 658/2	Left 659/2	Left 660/2	Left 661/2	Left 662/2	Left 663/2	Left 664/2	Left 665/2	Left 666/2	Left 667/2	Left 668/2	Left 669/2	Left 670/2	Left 671/2	Left 672/2	Left 673/2	Left 674/2	Left 675/2	Left 676/2	Left 677/2	Left 678/2	Left 679/2	Left 680/2	Left 681/2	Left 682/2	Left 683/2	Left 684/2	Left 685/2	Left 686/2	Left 687/2	Left 688/2	Left 689/2	Left 690/2	Left 691/2	Left 692/2	Left 693/2	Left 694/2	Left 695/2	Left 696/2	Left 697/2	Left 698/2	Left 699/2	Left 700/2	Left 701/2	Left 702/2	Left 703/2	Left 704/2	Left 705/2	Left 706/2	Left 707/2	Left 708/2	Left 709/2	Left 710/2	Left 711/2	Left 712/2	Left 713/2	Left 714/2	Left 715/2	Left 716/2	Left 717/2	Left 718/2	Left 719/2	Left 720/2	Left 721/2	Left 722/2	Left 723/2	Left 724/2	Left 725/2	Left 726/2	Left 727/2	Left 728/2	Left 729/2	Left 730/2	Left 731/2	Left 732/2	Left 733/2	Left 734/2	Left 735/2	Left 736/2	Left 737/2	Left 738/2	Left 739/2	Left 740/2	Left 741/2	Left 742/2	Left 743/2	Left 744/2	Left 745/2	Left 746/2	Left 747/2	Left 748/2	Left 749/2	Left 750/2	Left 751/2	Left 752/2	Left 753/2	Left 754/2	Left 755/2	Left 756/2	Left 757/2	Left 758/2	Left 759/2	Left 760/2	Left 761/2	Left 762/2	Left 763/2	Left 764/2	Left 765/2	Left 766/2	Left 767/2	Left 768/2	Left 769/2	Left 770/2	Left 771/2	Left 772/2	Left 773/2	Left 774/2	Left 775/2	Left 776/2	Left 777/2	Left 778/2	Left 779/2	Left 780/2	Left 781/2	Left 782/2	Left 783/2	Left 784/2	Left 785/2	Left 786/2	Left 787/2	Left 788/2	Left 789/2	Left 790/2	Left 791/2	Left 792/2	Left 793/2	Left 794/2	Left 795/2	Left 796/2	Left 797/2	Left 798/2	Left 799/2	Left 800/2	Left 801/2	Left 802/2	Left 803/2	Left 804/2	Left 805/2	Left 806/2	Left 807/2	Left 808/2	Left 809/2	Left 810/2	Left 811/2	Left 812/2	Left 813/2	Left 814/2	Left 815/2	Left 816/2	Left 817/2	Left 818/2	Left 819/2	Left 820/2	Left 821/2	Left 822/2	Left 823/2	Left 824/2	Left 825/2	Left 826/2	Left 827/2	Left 828/2	Left 829/2	Left 830/2	Left 831/2	Left 832/2	Left 833/2	Left 834/2	Left 835/2	Left 836/2	Left 837/2	Left 838/2	Left 839/2	Left 840/2	Left 841/2	Left 842/2	Left 843/2	Left 844/2	Left 845/2	Left 846/2	Left 847/2	Left 848/2	Left 849/2	Left 850/2	Left 851/2	Left 852/2	Left 853/2	Left 854/2	Left 855/2	Left 856/2	Left 857/2	Left 858/2	Left 859/2	Left 860/2	Left 861/2	Left 862/2	Left 863/2	Left 864/2	Left 865/2	Left 866/2	Left 867/2	Left 868/2	Left 869/2	Left 870/2	Left 871/2	Left 872/2	Left 873/2	Left 874/2	Left 875/2	Left 876/2	Left 877/2	Left 878/2	Left 879/2	Left 880/2	Left 881/2	Left 882/2	Left 883/2	Left 884/2	Left 885/2	Left 886/2	Left 887/2	Left 888/2	Left 889/2	Left 890/2	Left 891/2	Left 892/2	Left 893/2	Left 894/2	Left 895/2	Left 896/2	Left 897/2	Left 898/2	Left 899/2	Left 900/2	Left 901/2	Left 902/2	Left 903/2	Left 904/2	Left 905/2	Left 906/2	Left 907/2	Left 908/2	Left 909/2	Left 910/2	Left 911/2	Left 912/2	Left 913/2	Left 914/2	Left 915/2	Left 916/2	Left 917/2	Left 918/2	Left 919/2	Left 920/2	Left 921/2	Left 922/2	Left 923/2	Left 924/2	Left 925/2	Left 926/2	Left 927/2	Left 928/2	Left 929/2	Left 930/2	Left 931/2	Left 932/2	Left 933/2	Left 934/2	Left 935/2	Left 936/2	Left 937/2	Left 938/2	Left 939/2	Left 940/2	Left 941/2	Left 942/2	Left 943/2	Left 944/2	Left 945/2	Left 946/2	Left 947/2	Left 948/2	Left 949/2	Left 950/2	Left 951/2	Left 952/2	Left 953/2	Left 954/2	Left 955/2	Left 956/2	Left 957/2	Left 958/2	Left 959/2	Left 960/2	Left 961/2	Left 962/2	Left 963/2	Left 964/2	Left 965/2	Left 966/2	Left 967/2	Left 968/2	Left 969/2	Left 970/2	Left 971/2	Left 972/2	Left 973/2	Left 974/2	Left 975/2	Left 976/2	Left 977/2	Left 978/2	Left 979/2	Left 980/2	Left 981/2	Left 982/2	Left 983/2	Left 984/2	Left 985/2	Left 986/2	Left 987/2	Left 988/2	Left 989/2	Left 990/2	Left 991/2	Left 992/2	Left 993/2	Left 994/2	Left 995/2	Left 996/2	Left 997/2	Left 998/2	Left 999/2	Left 1000/2	Left 1001/2	Left 1002/2	Left 1003/2	Left 1004/2	Left 1005/2	Left 1006/2	Left 1007/2	Left 1008/2	Left 1009/2	Left 1010/2	Left 1011/2	Left 1012/2	Left 1013/2	Left 1014/2	Left 1015/2	Left 1016/2	Left 1017/2	Left 1018/2	Left 1019/2	Left 1020/2	Left 1021/2	Left 1022/2	Left 1023/2	Left 1024/2	Left 1025/2	Left 1026/2	Left 1027/2	Left 1028/2	Left 1029/2	Left 1030/2	Left 1031/2	Left 1032/2	Left 1033/2	Left
---	-----	------	--------	-------	----	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------

## TLV-85

## TUE 22

[illegible][illegible]

## TLV-CS





## TLV®-CS

[illegible]

Exposure	Study No.	Study Design	Study Title	Study Location	Study Period	Study Population	Study Size	Study Results	Study Conclusions
1. Occupational exposure to asbestos	1	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
2. Occupational exposure to asbestos	2	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
3. Occupational exposure to asbestos	3	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
4. Occupational exposure to asbestos	4	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
5. Occupational exposure to asbestos	5	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
6. Occupational exposure to asbestos	6	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
7. Occupational exposure to asbestos	7	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
8. Occupational exposure to asbestos	8	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
9. Occupational exposure to asbestos	9	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.
10. Occupational exposure to asbestos	10	Case-control	Asbestos and lung cancer	United States	1970-1980	Male workers in asbestos-related occupations	1,000 cases, 1,000 controls	OR = 1.5 (95% CI = 1.1-2.0)	Occupational exposure to asbestos increases the risk of lung cancer.

## TLV®-CS

[illegible]

## TLV®-CS

Reference [Ref No.] (Document number)	TM	STEL	APPROVED VALUES	WV	TLV® Data
Hydrogen chloride (HCl) (2011)	0.2 ppm	—	—	46.01	Asphyxia
See Appendix F: Normal Oxygen Content (%)	—	—	—	14.01	Asphyxia
Hydrogen fluoride (HF) (2011)	0.5 ppm	—	—	71.00	Hydrofluoric acid, severe & systemic dam
Hydrogen sulfide (H <sub>2</sub> S) (1986)	0.05 ppm	—	—	227.08	Neurotoxic
Hydrogen cyanide (HCN) (1986)	0.05 ppm	—	—	61.04	Thyroid and liver & lung dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	25 ppm	—	—	80.00	Upper & low dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	10 ppm	—	—	80.00	Upper & low dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	— (A)	—	—	74.08	Liver & kidney cancer, liver dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	2 ppm	—	—	137.13	Neurotoxic
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	1 (mg/m <sup>3</sup> ) (V)	—	—	152.16	Liver dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	—	—	—	44.02	CNS impact, hematologic alt.
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	—	—	—	128.26	embryofetal dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	200 ppm	—	—	—	CNS impact
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	300 ppm	0.1 (mg/m <sup>3</sup> )	—	—	Liver dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	300 ppm	0.1 (mg/m <sup>3</sup> )	—	—	Liver dam
Hydrogen peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (1986)	300 ppm	0.1 (mg/m <sup>3</sup> )	—	—	Liver dam

Reference [Cds ID] (documentation date)	YNA	517E	MetGenes	MM	TLVd Basins	TLVd pr. long diam	Left pr. long diam	Right pr. long diam	Right pr. short diam	Right pr. short diam	Right pr. short diam
1. <i>Microbacterium</i> sp. 12-1 and 2. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.5 ppm	—	—	Stark, M4	243.20	183.20	183.20	183.20	183.20	183.20	183.20
3. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.02 mg/L (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	186.17	186.17	186.17	186.17	186.17	186.17	186.17
4. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	1 ppm	—	—	—	152.22	152.22	152.22	152.22	152.22	152.22	152.22
5. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	1 ppm	—	—	A3	118.18	118.18	118.18	118.18	118.18	118.18	118.18
6. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm	0.3 ppm	0.3 ppm	Stark, DSEK, RGEN	156.70	156.70	156.70	156.70	156.70	156.70	156.70
7. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm	0.07 ppm	0.07 ppm	Stark, DSEK, RGEN	156.70	156.70	156.70	156.70	156.70	156.70	156.70
8. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm	0.07 ppm	0.07 ppm	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
9. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
10. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
11. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
12. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
13. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
14. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
15. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
16. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
17. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
18. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
19. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
20. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
21. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
22. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
23. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
24. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
25. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
26. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
27. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
28. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
29. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
30. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
31. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
32. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
33. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
34. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
35. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
36. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
37. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
38. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
39. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
40. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
41. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
42. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
43. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
44. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
45. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
46. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
47. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
48. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
49. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
50. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
51. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
52. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
53. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
54. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
55. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
56. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
57. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
58. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
59. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
60. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
61. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
62. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
63. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
64. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
65. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
66. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
67. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
68. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
69. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
70. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
71. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
72. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
73. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
74. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
75. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
76. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
77. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
78. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
79. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
80. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
81. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)	—	—	Stark, M4, BEC3	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16	224.16
82. <i>Microbacterium</i> sp. 15-1 (2008)	0.07 ppm (0.01%)										

## TLV-35

## TLV®-CS

[illegible][illegible]

## SJ-ALL

TLV®-CS					
Phenol (108-95-2) (1982)	5 ppm	—	Shm	198	Erg. probieren, kein m.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	0.1 mg/m <sup>3</sup>	—	—	94.11	UfT in lung, CNS, resp.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	—	—	—	106.6	Shm
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	0.01 ppm	—	—	200.04	UfT in, neurologic eff.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	100 ppm	—	—	266.15	UfT in, neurologic eff.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	3 ppm	6 ppm	—	102.48	UfT & UfT in, Malt-Breast, Diabetes
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	0.1 ppm	—	—	105.87	Erg & UfT in
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	—	0.4 ppm (T <sub>1</sub> )	Al	78.05	UfT, eye, & skin m.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	50 ppm	100 ppm	—	130.20	UfT in
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	25 ppm	—	Shm	100.12	Neurologic, CNS, resp.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	1000 ppm	—	—	72.15	Neurologic, resp, head r.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	10 mg/m <sup>3</sup>	—	—	106.15	CS m.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	0.5 mg/m <sup>3</sup> (T <sub>1</sub> )	1 mg/m <sup>3</sup> (T <sub>1</sub> )	Shm, Al, BEI	266.35	UfT & eye r, CNS & card resp.
Phenol, as gas/dust (7732-1-1; 7727-64-0)	—	—	Al	106.6	Liver dam.

[illegible]

---

## TLV®-CS

[illegible]

## TLV®-CS

[illegible]

## TLV-CS

[illegible]

## TLV-8-CS

[illegible]

## TLV®-CS

Reference [5,6] (documentation date)	TM	STL	Notations	RAW	TVL® Data
Programme d'analyse (17-07-19) (2005)	500 ppm	—	AI	40.08	AI
Programme d'analyse (17-07-19) (2005)	15 ppm	—	DEEN, AI	112.90	AI
Programme d'analyse (16-03-04) (1993)	0.05 ppm	—	Shc, DEJ	106.09	AI
Programme d'analyse (16-03-04) (1993)	200 ppm	—	Shc	104.17	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	2 ppm	—	DEEN, AI	96.08	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	0.2 ppm	0.4 ppm	Shc, AI	97.09	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	25 ppm	—	BEJ	105.09	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	5 mg/l (1993)	—	AI	145.49 (1993)	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	0.1 ppm	—	AI	70.10	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	0.1 ppm	—	—	108.09	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	15 ppm	20 ppm	AI	110.11	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	5 mg/l (1993)	—	—	102.91	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	0.01 mg/l (1993)	—	AI	100.09	AI
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	5 mg/l (1993)	—	—	321.57	AI, BEJ
Programme d'analyse (17-05-06) (2000)	5 mg/l (1993)	—	—	321.57	AI, BEJ

## TLV®-CS

[illegible]

## TLV-05

## TLV-CS



[illegible]

Reference (CAS No.) [Date, date]	TMVA	BTSL	BTSL	Mutations	MMR	TLV® limits
Aspirine [30042-92-8] and related monodermatides [30-56-8; 127-91-3]	20 ppm	—	DSBCT, AA	—	1361.00	Lung ET
Salmon (Salmon) [7440-1-1] 1992	0.2 mg/m <sup>3</sup>	—	AA, (EE)	—	238.03	Kidney dam
Starch and monomer compounds, all	—	—	—	—	Various	—
Hydroxybenzophenone [115-62-3] 1984	50 ppm	—	—	—	96.13	Eyes, skin, & lung ET
Chlorophenol [131-42-1] v (2000)	0.05 mg/m <sup>3</sup> 15 ppm	—	AA	—	181.88	Lung ET & eye ET
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	0.5 ppm	—	AA	—	86.09	Lung ET & eye ET
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	0.5 ppm	—	AA	—	106.96	Lung ET
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	1 ppm	—	AA	—	62.50	Lung cancer, liver dam
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	0.1 ppm	—	AA	—	108.16	Femoral & spleen organ dam
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	0.1 ppm	—	AA	—	146.16	Femoral & spleen organ dam
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	1 ppm	—	AA	—	46.05	Liver cancer, liver dam
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	0.05 ppm	—	AA	—	111.16	Lung ET
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	5 ppm	—	AA	—	96.95	Liver & kidney dam
Hydroxybenzophenone [131-42-1] v (2000)	500 ppm	—	AA	—	64.04	Liver dam

[illegible][illegible]

## CHEMICAL SUBSTANCES AND OTHER ISSUES UNDER STUDY

The TLV® Chemical Substances Committee solicits information, especially data, which may assist in its deliberations regarding the following substances and issues. Comments and suggestions, accompanied by substantiating evidence in the form of peer-reviewed literature, should be forwarded in electronic format to the ACQHE® Science Group at [science@acqhe.org](mailto:science@acqhe.org). In addition, the Committee solicits recommendations for additional substances and issues of concern to the industrial hygiene and occupational health communities. Please refer to the ACQHE® TLV®/BEF Development Process found on the ACQHE® website for a detailed discussion covering this procedure and methods for input to ACQHE® (<http://www.acqhe.org/tlv-bef-guidelines/policies-procedures/policies/tlv-bef-development-process>).

The Under Study list is published each year by February 1 on the ACGN® website ([www.acgn.org/tv-bei-guidelines/documentation/publications-and-data/under-study-list](http://www.acgn.org/tv-bei-guidelines/documentation/publications-and-data/under-study-list)), in the Annual Reports of the Committees on TLV® and BEI®, and later in the annual TLV® and BEI® book. In addition, the Under Study list is updated by July 31 into a two-ber list.

- Tier 1 entries indicate which chemical substances and physical agents may move forward as an NC or NE in the upcoming year, based on their status in the development process.
  - Tier 2 consists of those chemical substances and physical agents that will not move forward, but will either remain on, or be removed from, the Under Study list for next year.
- This updated list will remain in two tiers for the balance of the year. ACAGIAP will continue this practice of updating the Under Study list by February 1 and establishing the two-tier list by June 31 each year.

The substances and issues listed below are as of January 1, 2019. After this update, please refer to the ACGIH® website ([www.acgih.org/tb-bel-guidelines/documentation-publications-and-data/under-sch-list](http://www.acgih.org/tb-bel-guidelines/documentation-publications-and-data/under-sch-list)) for the up-to-date list.

[illegible]

## 66-NIC

Reference [Ref No.]	THM	STEL	Median	MM	T1P Risk
Gymer [348 No.]	1 ppm	0.001 ppm	SHL, OSEK, JA	120.15	Left or blood samples
Spence [66-69]				254.11	Pain, dizziness
Spence [66-69] 17-14-22				180.70	Upper part head or in common
Thomsen [66-69] 25-43			OSEK, JA	368.38	Adverse gland & female system
Thomsen [66-69] 45-49				180.70	Adverse gland & female system
Thomsen [66-69] 50-54				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 55-59				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 60-64				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 65-69				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 70-74				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 75-79				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 80-84				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 85-89				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 90-94				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 95-99				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 100-104				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 105-109				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 110-114				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 115-119				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 120-124				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 125-129				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 130-134				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 135-139				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 140-144				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 145-149				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 150-154				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 155-159				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 160-164				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 165-169				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 170-174				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 175-179				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 180-184				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 185-189				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 190-194				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 195-199				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 200-204				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 205-209				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 210-214				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 215-219				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 220-224				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 225-229				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 230-234				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 235-239				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 240-244				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 245-249				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 250-254				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 255-259				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 260-264				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 265-269				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 270-274				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 275-279				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 280-284				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 285-289				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 290-294				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 295-299				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 300-304				368.38	system gland & female system
Thomsen [66-69] 305-309				368.38	system gland & female system

## NIC-65

[illegible][illegible]























[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Chemical (CAS No.) (Documentation date)	Sampling Time	Medium
CHLOROTHALONAZOL (109-90-7) (2008)	End of shift at end of workweek	100 mg/L sensitive 20 mg/L sensitive
Carbon monoxide (630-08-1) (2015)	End of shift	1.5% of atmosphere 20 ppm
Carbon disulfide (75-15-4) (2008)	End of shift	0.5 mg/L sensitive
Carbon tetrachloride-4-carboxyic acid (TTC4) in urine	End of shift	5 mg/L sensitive
Carbon tetrachloride (76-18-4) (2008)	Not critical	5 mg/L sensitive
CHLORALHYDRATE (455-03-9) AND MONOCHLORAL COMPOUNDS (2015)	End of shift	200 mg/L sensitive
CHLOROTHALONAZOL (109-90-7) (2008)	End of shift	—

[illegible]

























[illegible][illegible]

Specialized Region	Waveleigh	Exposure (t), (seconds)	TLV <sup>a</sup>
RA	750 to 1000 nm	$10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	1000 to 1050 nm	$10^{-10}$ to $5 \times 10^{-10}$ J/cm <sup>2</sup>	
	1050 to 1400 nm	$10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	1400 to 1600 nm	$1.3 \times 10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	1600 to 1900 nm	$1.3 \times 10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	1900 to 2000 nm	$1.8 \times 10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	2000 to 2100 nm	$1.8 \times 10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	2100 to 2200 nm	$3 \times 10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	2200 to 2300 nm	$5 \times 10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	
	2300 to 2400 nm	$9 \times 10^{-10}$ to $10^{-11}$ J/cm <sup>2</sup>	

Notes for Tables 2 and 3

\*NTE. To protect the camera and lens: Change the 1/cm<sup>2</sup> to this set of dual limits for wavelengths between 400 nm and 1.5 μm. The lower of the TLVs from Table 2 or Table 3 and the following apply:

Wavelength	Exposure (s) (Seconds)	NTE (exposure of dual limits)?
400 to 1200 nm	10 <sup>-10</sup> to 10 <sup>-10</sup>	0.6 C <sub>1</sub> × 10 <sup>-10</sup> J/cm <sup>2</sup>
400 to 1200 nm	10 <sup>-10</sup> to 10 <sup>-10</sup>	0.3 C <sub>1</sub> × 10 <sup>-10</sup> J/cm <sup>2</sup>
1200 to 1400 nm	10 <sup>-10</sup> to 10 <sup>-10</sup>	0.3 C <sub>1</sub> × 10 <sup>-10</sup> J/cm <sup>2</sup>
1400 to 1600 nm	10 <sup>-10</sup> to 10 <sup>-10</sup>	0.3 × 10 <sup>-10</sup> J/cm <sup>2</sup> + 0.56 J/cm <sup>2</sup>
1600 to 1800 nm	4.0 to 10	0.3 × 10 <sup>-10</sup> J/cm <sup>2</sup> + 0.7 J/cm <sup>2</sup>
1800 to 1400 nm	4.0 to 10	0.03 × 10 <sup>-10</sup> J/cm <sup>2</sup> + 0.07 J/cm <sup>2</sup>
1200 to 1400 nm	10 <sup>-10</sup> to 10 <sup>-10</sup>	At least five wavelengths less than 1200 nm

TABLE 4. TL <sub>0.5</sub> <sup>a</sup> for Skin Exposure from a Laser Beam	Wavelength	Exposure <sup>b</sup> (J/cm <sup>2</sup> )	TL <sub>0.5</sub> <sup>c</sup>
Light & IR-A	400 nm to 1400 nm	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>	2 C <sub>1</sub> × 10 <sup>-2</sup> J/cm <sup>2</sup>
IR-B & C <sup>d</sup>	1401 to 10 <sup>6</sup> μm	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>	0.2 C <sub>2</sub> W/cm <sup>2</sup>
Substances <sup>e</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	1.1 C <sub>3</sub> V/cm <sup>2</sup>
Substances <sup>f</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>g</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>h</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>i</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>j</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>k</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>l</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>m</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>n</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>o</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>p</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>q</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>r</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>s</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>t</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>u</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>v</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>w</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>x</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>y</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>z</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>aa</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ab</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ac</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ad</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ae</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>af</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ag</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ah</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ai</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>aj</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ak</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>al</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>am</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>an</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ao</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ap</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>aq</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ar</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>as</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>at</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>au</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>av</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>aw</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ax</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ay</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>az</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>ba</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>bb</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>bc</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>bd</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>be</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>bf</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>bg</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>bh</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup>
Substances <sup>bi</sup> for IR-C <sup>d</sup>	-	-	10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>2</sup> </

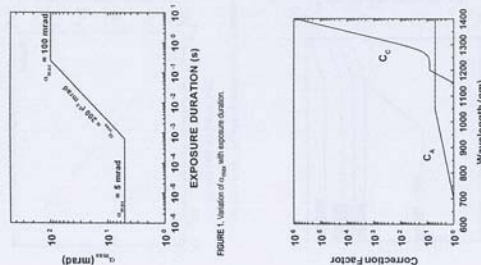


FIGURE 2. TLV<sup>0</sup> correction factors for  $\lambda = 700\text{--}1400\text{ nm}$ .  
\*For  $\lambda = 700\text{--}1049\text{ nm}$ ,  $C_A = 10^{(0.0033 - 0.001\lambda)}$ ; for  $\lambda = 1050\text{--}1400\text{ nm}$ ,  $C_A = 5$ .  
for  $\lambda \leq 1150\text{ nm}$ ,  $C_C = 1$ ; for  $\lambda = 1150\text{--}1200\text{ nm}$ ,  $C_C = 10^{(0.001\lambda - 1190)}$ ; and for  $\lambda = 1200\text{--}1399\text{ nm}$ ,  $C_C = 8 + 10^{(0.001\lambda - 1282)}$ .

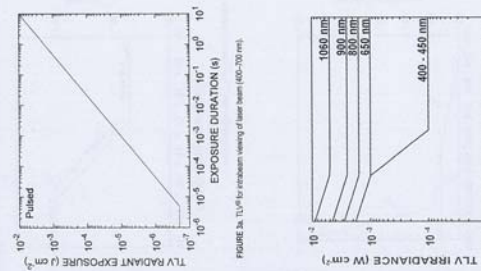
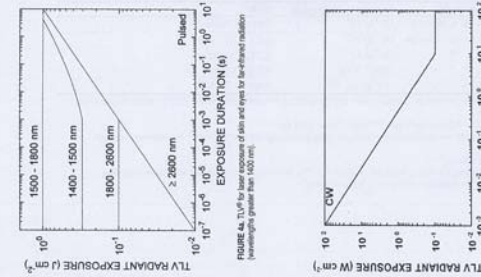


FIGURE 3b. TLV® for intrabeam (direct) viewing of CW laser beam (400–1400 nm).











IONIZING RADIATION

ACGIH has adopted as a TLV® for occupational exposure to ionizing radiation the guidelines recommended by the International Commission on Radiation Protection and the National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP, 1960). Ionizing radiation includes particles with mass and charge (alpha particles, neutrons, protons and heavier charged particles produced in nuclear reactors and accelerators) and electromagnetic radiation (gamma rays emitted from radioactive materials and X-rays from electron accelerators and X-ray machines). Ionizing radiation is distinguished from non-ionizing radiation by its ability to produce ion pairs in matter. The TLV® for ionizing radiation is expressed in terms of annual dose, which is the sum of the doses from all sources of ionizing radiation to which a worker is exposed. The TLV® for ionizing radiation is 50 mSv (5 rem) per year, which is based on a 5% lifetime risk of fatal cancer for an exposure of one Sv and an annual occupational exposure of 0.05 Sv averaged over the year.

- **Justification:** No practice involving exposure to ionizing radiation should be adopted unless it produces sufficient benefit to be exposed individual or society to offset the detriment it causes.
- **Optimization:** All radiation exposures must be kept as low as reasonably achievable (ALARA), economic and social factors being taken into account.

**Limits:** The radiation dose from all occupationally relevant sources should not produce a level of risk of greater than about 10<sup>-3</sup> per year of inducing fatal cancer during the lifetime of the exposed individual.\* The TLV® guidelines are the dose limits shown in Table 1. Application of ALARA principles are recommended for all workers to keep radiation exposures as far below the guidelines as practicable.

\* This level of risk is based on the ICRP (2007) and NCRP (1980) estimate of a 5% lifetime risk of fatal cancer for an exposure of one Sv and an annual occupational exposure of 0.05 Sv averaged over the year.

TABLE 1. Guidelines for Exposure to Ionizing Radiation\*

Type of Exposure	Guideline for Annual Exposure
Effective Dose:	
a) in any single year	50 mSv (millisievert)†
b) averaged over 5 years	20 mSv per year
Annual Equivalent Dose† to:	
a) whole body	150 mSv
b) skin, hands and feet	500 mSv
Cumulative Effective Dose:	
Employment From Monthly Equivalent Dose†	10 mSv • age in years
	0.5 mSv
Radiation and Radon Daughters:	
	4 Working Level Months (WLM)‡

- Level of physical condition
  - Physical exertion
  - Disturbances
  - Recreational/leisure activities
- The recommended TLV® may not provide protection for people with pre-existing conditions. The TLV® is a guideline, not a prescription. It can help eliminate ergonomic barriers for people with predisposing conditions and thus help to minimize disability.

Chronology of the Statement

- 1982 Proposed "Living Statement"
- 1985 Revised "Living Statement"
- 2000 Editorial changes
- 2004 Editorial changes

A There are no effective doses from ionizing radiation and hence no TLV® for ionizing radiation. The TLV® for ionizing radiation is expressed in terms of annual dose, which is the sum of the doses from all sources of ionizing radiation to which a worker is exposed. The TLV® for ionizing radiation is 50 mSv (5 rem) per year, which is based on a 5% lifetime risk of fatal cancer for an exposure of one Sv and an annual occupational exposure of 0.05 Sv averaged over the year.

The TLV® for ionizing radiation is expressed in terms of annual dose, which is the sum of the doses from all sources of ionizing radiation to which a worker is exposed. The TLV® for ionizing radiation is 50 mSv (5 rem) per year, which is based on a 5% lifetime risk of fatal cancer for an exposure of one Sv and an annual occupational exposure of 0.05 Sv averaged over the year.

References

- International Commission on Radiological Protection (ICRP). (1990) Publication 101. The 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Ann ICRP Vol. 10, Part 1 (1990).
- National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). (1980) Limitations of Exposure to Ionizing Radiation. NCRP Report No. 116. NCRP, Bethesda, MD (1980).

TLV®-PA

HAND ACTIVITY

Although work-related musculoskeletal disorders can occur in a number of body regions (including the shoulders, neck, low back, and lower extremities), the focus of this TLV® is on the hand, wrist, and forearm. Hand activity is a key factor in the development of work-related musculoskeletal disorders. Hand activity is defined as any task that requires the use of the hand, wrist, or forearm. Hand activity is a key factor in the development of work-related musculoskeletal disorders. Hand activity is defined as any task that requires the use of the hand, wrist, or forearm. Hand activity is a key factor in the development of work-related musculoskeletal disorders. Hand activity is defined as any task that requires the use of the hand, wrist, or forearm.

Hand Activity Level (HAL) is a measure of the intensity of hand activity. It is calculated as the ratio of the peak hand force to the 50th percentile force exerted by the hand over the 50th percentile. Peak hand force is normalized to a scale of 0 to 10, which corresponds to the 50th percentile force exerted by the hand over the 50th percentile.

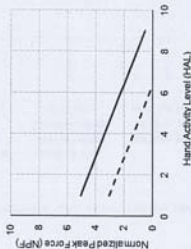


FIGURE 1. The Hand Activity TLV® for reduction of work-related musculoskeletal disorders is based on the relationship between peak hand force and the 50th percentile force exerted by the hand over the 50th percentile. The bottom line is the Action Line (AL) for which general controls are recommended.

ERGONOMICS

Ergonomics is the term applied to the field that studies and designs the human-machine interface to prevent illness and injury and to improve work performance. It attempts to ensure that jobs and work tasks are designed to be compatible with the capabilities and limitations of the human operator. Ergonomics is a key factor in the development of work-related musculoskeletal disorders. Ergonomics is defined as the study of the relationship between the human operator and the work environment. Ergonomics is a key factor in the development of work-related musculoskeletal disorders. Ergonomics is defined as the study of the relationship between the human operator and the work environment.

STATEMENT ON WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS

ACGIH recognizes work-related musculoskeletal disorders (MSDs) as a major occupational health and safety problem. The term musculoskeletal disorders refers to chronic muscle, tendon, and nerve disorders caused by repetitive exertions, rapid motions, high forces, contact stresses, extreme postures, vibration, and/or low temperatures. Other commonly used terms for work-related musculoskeletal disorders include repetitive strain injuries (RSIs), cumulative trauma disorders (CTDs), repetitive motion injuries (RMIs), and repetitive strain injuries (RSIs).

Some of these disorders fit established diagnostic criteria such as carpal tunnel syndrome, tendonitis, and nerve entrapment. Others are not clearly defined by nosologic pain. Some transient discomfort is a normal consequence of work and is unavoidable, but discomfort that persists from day to day or interferes with activities of work or daily living should not be considered an acceptable outcome of work.

Control Strategies

- The incidence and severity of MSDs are best controlled by an integrated ergonomics program. Major program elements include:
  - Recognition of the problem.
  - Evaluation of suspected jobs for possible risk factors.
  - Identification of workers at risk.
  - Involvement of workers as fully informed active participants, and
  - Appropriate health care for workers who have developed musculoskeletal disorders.
- Control strategies for MSDs should be implemented when risk of MSDs is not reduced. These include:
  - Education of workers, supervisors, engineers, and managers.
  - Early reporting of symptoms by workers, and
  - Ongoing surveillance and evaluation of injury, health and medical data.
- Job-specific controls are directed to individual jobs associated with

TLV®-PA

MSDs. These include engineering controls and administrative controls. Personal protection may be appropriate under some limited circumstances. Engineering controls include redesign of the work environment to eliminate or reduce risk factors from the job. Administrative controls include job rotation, rest breaks, and training. Engineering controls include redesign of the work environment to eliminate or reduce risk factors from the job. Administrative controls include job rotation, rest breaks, and training.

- Using work methods engineering, e.g., time study, motion analysis, to eliminate unnecessary motions and exertions.
- Using mechanical assists to eliminate or reduce exertions required to perform the work.
- Selecting or designing tools that reduce force requirements, reduce holding time, and improve postures.
- Providing user-adjustable workstations that reduce reaching and awkward postures.
- Improving quality control and maintenance programs that reduce unnecessary force and exertion, especially associated with non-assembly work.
- Administrative controls reduce risk through reduction of exposure time and limiting the exposure among a larger group of workers. Examples include:
  - Implementing work standards that permit workers to pause or stretch as necessary but at least once per hour.
  - Redesigning work methods to reduce the need for awkward postures and exertions.
  - Implementing job rotation to prevent workers from spending an entire workday performing high-demand tasks.

Due to the complex nature of musculoskeletal disorders, there is no "one size fits all" approach to reducing the incidence and severity of cases. The approach to reducing the incidence and severity of cases should be based on the specific nature of the problem. The approach to reducing the incidence and severity of cases should be based on the specific nature of the problem. The approach to reducing the incidence and severity of cases should be based on the specific nature of the problem.

Nonoccupational Factors

- It is not possible to eliminate all musculoskeletal disorders via engineering and administrative controls. There are individual and organizational factors that may influence the likelihood that an individual will experience musculoskeletal disorders. Some cases may be associated with nonoccupational factors such as:
  - Age
  - Sex
  - Endorphinological disorders
  - Acute trauma
  - Obesity
  - Pregnancy
  - Age
  - Gender

TLV®-PA

TABLE 1. Hand Activity Level (HAL) (0-10) is Related to Hand Exertion Frequency and Duty Cycle (percent of work cycle where hand force is greater than 10% of posture specific strength)

Frequency (exertions/s)	Duty Cycle (%)	
	0-20	20-40
0.25	1	2
0.5	2	4
1.0	4	6
2.0	6	8
4.0	8	10
8.0	10	12

2. Using Figure 2 to obtain HAL, values outside those listed in the table. 3. Round HAL values to the nearest whole number.

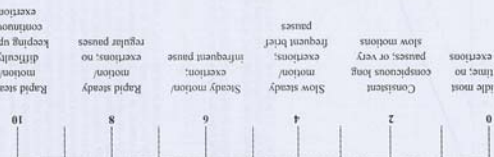


FIGURE 2. Hand Activity Level (HAL) (0-10) is Related to Hand Exertion Frequency and Duty Cycle (percent of work cycle where hand force is greater than 10% of posture specific strength).

TLV®-PA

HAND ACTIVITY

Although work-related musculoskeletal disorders can occur in a number of body regions (including the shoulders, neck, low back, and lower extremities), the focus of this TLV® is on the hand, wrist, and forearm. Hand activity is a key factor in the development of work-related musculoskeletal disorders. Hand activity is defined as any task that requires the use of the hand, wrist, or forearm. Hand activity is a key factor in the development of work-related musculoskeletal disorders. Hand activity is defined as any task that requires the use of the hand, wrist, or forearm.

Hand Activity Level (HAL) is a measure of the intensity of hand activity. It is calculated as the ratio of the peak hand force to the 50th percentile force exerted by the hand over the 50th percentile. Peak hand force is normalized to a scale of 0 to 10, which corresponds to the 50th percentile force exerted by the hand over the 50th percentile.

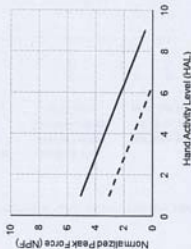


FIGURE 1. The Hand Activity TLV® for reduction of work-related musculoskeletal disorders is based on the relationship between peak hand force and the 50th percentile force exerted by the hand over the 50th percentile. The bottom line is the Action Line (AL) for which general controls are recommended.



- contact stresses;
- vibration

Employ appropriate control measures any time the TLV<sup>®</sup> is exceeded or exceeded for more than 2 hours per day.

An elevated incidence of work-related musculoskeletal disorders is detected.

Notes:

The actual TLV<sup>®</sup> and Action Limit (AL) are represented by Figure 1. These are alternative methods for expressing the limit values, and some are described here. In all cases, they are limited to the range of 0.1 to 1.0.

Equation for Limit:

$$\text{TLV} = 0.5(10 - \text{HAL})$$

Or equivalent description of limit:

$$\text{NPF}_{\text{TLV}} = \text{NPF}_{\text{TLV}} - 2$$

2. Peak Force Index (PFI)

A value greater than 1.0 means that the respective limit is exceeded.

$$\text{PFI}_{\text{TLV}} = \text{NPF}_{\text{TLV}} / \text{NPF}_{\text{TLV}}$$

$$\text{PFI}_{\text{AL}} = \text{NPF}_{\text{AL}} / \text{NPF}_{\text{AL}}$$

3. TLV<sup>®</sup> = PA

4. TLV<sup>®</sup> = PA

5. TLV<sup>®</sup> = PA

6. TLV<sup>®</sup> = PA

7. TLV<sup>®</sup> = PA

8. TLV<sup>®</sup> = PA

9. TLV<sup>®</sup> = PA

10. TLV<sup>®</sup> = PA

11. TLV<sup>®</sup> = PA

12. TLV<sup>®</sup> = PA

13. TLV<sup>®</sup> = PA

14. TLV<sup>®</sup> = PA

15. TLV<sup>®</sup> = PA

16. TLV<sup>®</sup> = PA

17. TLV<sup>®</sup> = PA

18. TLV<sup>®</sup> = PA

19. TLV<sup>®</sup> = PA

20. TLV<sup>®</sup> = PA

21. TLV<sup>®</sup> = PA

22. TLV<sup>®</sup> = PA

23. TLV<sup>®</sup> = PA

24. TLV<sup>®</sup> = PA

25. TLV<sup>®</sup> = PA

26. TLV<sup>®</sup> = PA

27. TLV<sup>®</sup> = PA

28. TLV<sup>®</sup> = PA

29. TLV<sup>®</sup> = PA

30. TLV<sup>®</sup> = PA

31. TLV<sup>®</sup> = PA

32. TLV<sup>®</sup> = PA

33. TLV<sup>®</sup> = PA

34. TLV<sup>®</sup> = PA

35. TLV<sup>®</sup> = PA

36. TLV<sup>®</sup> = PA

37. TLV<sup>®</sup> = PA

38. TLV<sup>®</sup> = PA

39. TLV<sup>®</sup> = PA

40. TLV<sup>®</sup> = PA

41. TLV<sup>®</sup> = PA

42. TLV<sup>®</sup> = PA

43. TLV<sup>®</sup> = PA

44. TLV<sup>®</sup> = PA

45. TLV<sup>®</sup> = PA

46. TLV<sup>®</sup> = PA

47. TLV<sup>®</sup> = PA

48. TLV<sup>®</sup> = PA

49. TLV<sup>®</sup> = PA

50. TLV<sup>®</sup> = PA

51. TLV<sup>®</sup> = PA

52. TLV<sup>®</sup> = PA

53. TLV<sup>®</sup> = PA

54. TLV<sup>®</sup> = PA

55. TLV<sup>®</sup> = PA

56. TLV<sup>®</sup> = PA

57. TLV<sup>®</sup> = PA

58. TLV<sup>®</sup> = PA

59. TLV<sup>®</sup> = PA

60. TLV<sup>®</sup> = PA

61. TLV<sup>®</sup> = PA

62. TLV<sup>®</sup> = PA

63. TLV<sup>®</sup> = PA

64. TLV<sup>®</sup> = PA

65. TLV<sup>®</sup> = PA

66. TLV<sup>®</sup> = PA

67. TLV<sup>®</sup> = PA

68. TLV<sup>®</sup> = PA

69. TLV<sup>®</sup> = PA

70. TLV<sup>®</sup> = PA

71. TLV<sup>®</sup> = PA

72. TLV<sup>®</sup> = PA

73. TLV<sup>®</sup> = PA

74. TLV<sup>®</sup> = PA

75. TLV<sup>®</sup> = PA

76. TLV<sup>®</sup> = PA

77. TLV<sup>®</sup> = PA

78. TLV<sup>®</sup> = PA

79. TLV<sup>®</sup> = PA

80. TLV<sup>®</sup> = PA

These TLV<sup>®</sup> recommend workplace lifting conditions under which it is believed that the majority of workers will not experience low back and shoulder disorders. These are individual and organizational risk factors that may influence the likelihood that an individual will experience low back and shoulder disorders.

Lifting TLV<sup>®</sup>

The TLV<sup>®</sup> consist of three tables with weight limits, in kilograms (kg), for

work-related lifting tasks with 30 degrees of freedom, and for lifting tasks

with 15 degrees of freedom, and for lifting tasks with 10 degrees of freedom.

destination points are repeated, and this is the only lifting task performed during the day. Other manual material-handling tasks such as carrying, pushing, and pulling are not accounted for in the TLV<sup>®</sup>, and care must be exercised in

applying the TLV<sup>®</sup> to these tasks. These TLV<sup>®</sup> (Tables 1 through 3) are presented for lifting tasks defined by their durations, either less than or greater than 2 hours per day, and by their frequency, expressed in number of lifts per hour, as qualified in the Notes to

the tables.

in the presence of any history of working conditions listed below, professional judgment should be used to reduce weight limits below those recommended in the TLV<sup>®</sup>:

- High-frequency lifting > 350 lifts per hour.
- Extended workdays: lifting performed for longer than 8 hours per day.
- High asymmetry: lifting more than 30 degrees away from the sagittal plane.
- Rapid lifting motions and motions with twisting (e.g., from side to side).
- One-handed lifting.
- Constrained lower body posture, such as lifting while seated or kneeling.
- High heat and humidity (see Heat Stress and Heat Strain TLV<sup>®</sup>).
- Lifting unstable objects (e.g., liquids with shifting center of mass or lack of coordination or equal sharing in multi-person lifts).
- Poor hand coupling: lack of handles, cut-outs, or other grasping points.
- Unstable loading (e.g., inability to support the body with both feet while lifting).
- Poorly designed equipment.
- Any condition that immediately after exposure to whole-body vibration at or above the TLV<sup>®</sup> for Whole-Body Vibration (see the current TLV<sup>®</sup> Documentation for Whole-Body Vibration).

Instructions for Users

1. Read the Documentation for the Lifting TLV<sup>®</sup> so you understand the basis for these TLV<sup>®</sup> and their limitations.

2. Classify task duration as less than or equal to a cumulative 2 hours per day or greater than a cumulative 2 hours per day. Task duration is the total length of time that a worker performs the task in 1 day.

TABLE 1. TLV<sup>®</sup> for Lifting Tasks:

> 2 Hours per Day with < 60 Lifts per Hour

> 2 Hours per Day with < 12 Lifts per Hour

Horizontal Zone<sup>a</sup>

Vertical Zone

Reach limit<sup>b</sup> or 20 cm below shoulder height

Shoulder height

Knuckle height<sup>c</sup> to below shoulder height

Middle shin to knuckle height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

TABLE 2. TLV<sup>®</sup> for Lifting Tasks:

> 2 Hours per Day with < 60 Lifts per Hour

< 2 Hours per Day with < 12 Lifts per Hour

Horizontal Zone<sup>a</sup>

Vertical Zone

Reach limit<sup>b</sup> or 20 cm below shoulder height

Shoulder height

Knuckle height<sup>c</sup> to below shoulder height

Middle shin to knuckle height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

Flow to middle shin height

• HAND-ARM VIBRATION

Exposure to vibration may lead to Hand-Arm Vibration Syndrome (HAVS), a set of upper extremity disorders that include vascular, sensorimotor, and musculoskeletal signs and symptoms. The Threshold Limit Value (TLV<sup>®</sup>) for hand-arm vibration is based on the upper extremity vibration (UEV) index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x, y, and z) and the total value (AVB) of 5 m/s<sup>2</sup> that represents conditions under which it is believed that most workers may be exposed repeatedly without progressing beyond Stage 1 of the HAVS. The TLV<sup>®</sup> is based on the UEV index, a weighted sum of the three dimensions of vibration (x







## TABLE 1. TLV® and AI Weighted Acceleration Levels

Duration (Hours)	TLV® (ISO Upper Boundary)	AL (ISO Lower Boundary)
0.1667	6.0000	3.0000
0.5000	3.4644	1.7322
1.0000	2.4497	1.2249
2.0000	1.7322	0.8661
4.0000	1.2249	0.5774
8.0000	0.8661	0.4331
24.0000	0.5000	0.2500

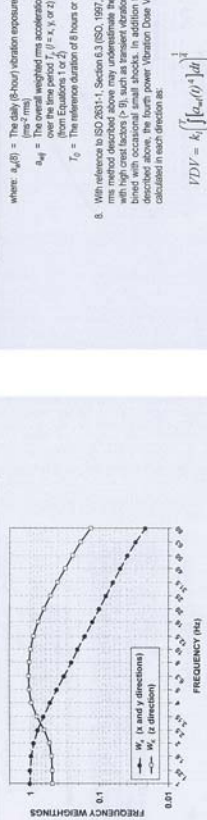
$TLV^{\circ}$  at Time  $T$  (hrs):  $TLV^{\circ} = \frac{2.4497}{T}$  ( $ms^{-1}$  rms)  
 AL at Time  $T$  (hrs):  $AL = \frac{1.2249}{T}$  ( $ms^{-1}$  rms)  
 Time duration  $T$  (hrs) to reach  $TLV^{\circ}$  (permissible  
 exposure time):  $T = \frac{2.4497}{TLV^{\circ}}$   
 Time duration  $T$  (hrs) to reach AL (formissible

$$\text{exposure time}). I = \frac{1}{a_0 \text{ or } a_{0.5} \text{ or } a_1}$$

- Note: Equations do not apply for exposure durations shorter than 10 minutes.

$a_j$  = rms acceleration value at frequency  $f_j$  from 0 narrow band frequency

## NOTICE OF INTENDED CHANGE—

[illegible]

(2)

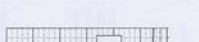
proportion

- Figure 1  
Table 1,  
des and  
erator of  
ve expo-

are duration occurring within a 24-hour period, as indicated by the dashed line in Figure 1, and the third octave bands in Table 1, also represent magnitudes and durations of mechanical

operator within the own responsibility to control boundary

--	--	--	--	--



with the  
Caution  
of and



TABLE 1. TLV® and AL Weighted Acceleration Levels

Duration (hours)	TLV® (ISO Upper boundary)	AL (ISO Lower boundary)
0.5000	5.60	3.0000
1.0000	2.45	1.22
2.0000	1.73	0.87
4.0000	1.22	0.62
8.0000	0.87	0.43
24.0000	0.5000	0.25

TLV® at Time  $T$  (hrs):  $TLV = \frac{2.45}{\sqrt{T}}$  ( $\text{ms}^{-2}$  rms)  
AL at Time  $T$  (hrs):  $AL = \frac{1.22}{\sqrt{T}}$  ( $\text{ms}^{-2}$  rms)  
Time duration  $T$  (hrs) to reach TLV® (permissible exposure time):  $T = \frac{AL^2}{2.45^2}$   
Time duration  $T$  (hrs) to reach AL (permissible exposure time):  $T = \frac{AL^2}{1.22^2}$   
Note: Equations do not apply for exposure durations shorter than 10 minutes.

- Notes:**
- The TLV® curve coincides with the upper boundary of the Health Quantile Curve Zones defined in ISO 2631-1 (ISO 1997, 2003, 2010). The TLV® is a conservative estimate of the risk of adverse health effects from vibration. It is based on a large number of operators and occupants of land, air, and water vehicles may be repeatedly exposed to within a 24-hour period with a low probability of health risks. The AL curve coincides with the lower boundary of the Health Quantile Curve Zones defined in ISO 2631-1 (ISO 1997, 2003, 2010). With reference to ISO 2631-1, Annex B (ISO 1997, 2003), operator and occupant exposures falling between the lower boundary (dashed line) and upper boundary (solid line) are considered to have a low probability of adverse health effects. The AL and TLV® curves are based on a 24-hour period have been associated with the potential for health risks.
  - Vibration acceleration is a vector with magnitude expressed in units of metres per second squared ( $\text{m s}^{-2}$ ). The gravitational acceleration,  $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ . The biodynamic coordinate system used for measuring the acceleration is defined in ISO 2631-1 (ISO 1997, 2003, 2010). The documentation apply to translational accelerations of the seated operator or occupant. Other postures and directions are addressed in ISO 2631-1 (ISO 1997, 2003).
  - The TLV® and ALs associated with the weighted rms acceleration may be used as a guide to assess the risk of adverse health effects from shocks, or transient vibration. ISO 2631-1 provides guidance on alternative methods. These methods include the Vibration Dose Value (VDV). The

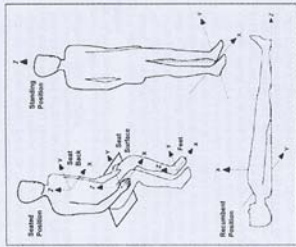


FIGURE 2. Biodynamic Coordinate System for the Seated Operator. Recommended Postures Prescriptions (ISO 1997, 2010). The coordinate system adheres to the right-hand rule for the seated and standing human.

ISO 2631-5 provides guidance for assessing vibration with multiple shocks and should be considered for assessing exposure that include shocks or impacts that exceed  $9.81 \text{ ms}^{-2}$  (1 g) peak. The TLV® and ALs are not intended for use in fixed buildings (see ISO 2631-2) (ISO 1992), in offshore structures, or in large ships.

- A summary of WBV measurement procedures follows (ISO 1997, 2003, 2010):
  - with a cross-axis sensitivity of less than 10%, are mounted orthogonally in the center of a hard rubber disc, per ISO 10335-1 (ISO 1992). The total weight of the instrumented rubber disc and cables at a minimum, and for health risk assessment, one instrumented rubber disc should be placed on the top of the operator's or occupant's seat, and all the interface between the tubulars and connected seat or floor should be rigidly fixed. The instrumented disc should be fixed to the interface between the back and the seat back, particularly if a comfort assessment is desirable (see ISO 2631-1, Section 8.2) (ISO 1997, 2003).

- A summary of the analysis procedure is as follows:
  - If the overall weighted rms acceleration  $a_{w,rms}$  in any axis, or the weighted rms acceleration  $a_{w,rms}$  in any axis, is greater than the TLV® (ISO upper boundary) or TLV® (ISO lower boundary), for the relevant time period, then the TLV® is exceeded for that exposure duration. The axis with an overall weighted rms acceleration that exceeds the TLV® (ISO upper boundary) or TLV® (ISO lower boundary) is the axis of concern. The overall vibration total value ( $a_{w,tot}$ ) is used. It is recommended that the overall weighted accelerations in all three axes be reported. In addition to the overall weighted rms acceleration, the daily vibration exposure (within a 24-hour period) is calculated as the daily vibration exposure period as follows:
$$a_{w,tot}(8) = \left( \frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{w,i}^2 T_i \right)^{1/2}$$
where:  $a_{w,i}$  = The daily (8-hour) vibration exposure for the axis ( $\text{ms}^{-2}$  rms)  
 $a_{w,tot}$  = The overall weighted rms acceleration for the axis over the time period  $T_0$  ( $\text{ms}^{-2}$  rms)  
 $T_0$  = The reference duration of 8 hours or 28,800 seconds

With reference to ISO 2631-1, Section 6.3 (ISO 1997, 2003), the weighted VDV method should not be applied to exposures lasting more than 8 hours. For exposures lasting more than 8 hours, the TLV® and ALs associated with the rms method should be applied to assess health risk.

It is noted that, unlike the overall weighted acceleration calculated in the TLV® method, the VDV method is not a vector quantity. The VDV of the measurement. When using the method, the TLV® in any direction is defined by a VDV value of  $17.0 \text{ ms}^{-1.75}$  and shall not be exceeded for the exposure duration. The AL in any direction is defined by a VDV value of  $10.0 \text{ ms}^{-1.75}$  and shall not be exceeded for the exposure duration. The VDV method is used to assess the risk of adverse health effects from shocks, or transient vibration. ISO 2631-1 provides guidance on alternative methods. These methods include the Vibration Dose Value (VDV). The

- A summary of WBV measurement procedures, including the calculation of the weighted rms acceleration in each axis ( $x, y, z$ ) for assessing health risk follows:
  - It is highly recommended that digital processing techniques be used to generate the weighted rms acceleration. The spectra can be generated in either narrow frequency bands of constant bandwidth, or proportional bands no greater than one-third octave.

For each axis, the weighted rms acceleration is calculated as follows:
$$a_{w,rms} = \left( \frac{1}{T} \int_0^T a_{w,i}^2 dt \right)^{1/2}$$
where:  $a_{w,i}$  = The overall weighted rms acceleration for the axis, ( $\text{ms}^{-2}$  rms)  
 $T$  = Duration of the measurement (s)

The calculation in the frequency domain is illustrated in Equation 2:

$$a_{w,rms} = \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n |W_i a_{w,i}|^2 \right)^{1/2}$$

where:  $a_{w,i}$  = The overall weighted rms acceleration for the axis, ( $\text{ms}^{-2}$  rms)  
 $W_i$  = The weighting factor for the axis, ( $\text{ms}^{-2}$  rms)  
 $T$  = Duration of the measurement (s)  
 $f$  = Frequency, Hz  
 $f_1$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1, 4$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_2$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_3$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_4$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_5$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_6$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_7$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_8$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_9$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{10}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{11}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{12}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{13}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{14}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{15}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{16}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{17}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{18}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{19}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{20}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{21}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{22}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{23}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{24}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{25}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{26}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{27}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{28}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{29}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{30}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{31}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{32}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{33}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{34}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{35}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{36}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{37}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{38}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{39}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{40}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{41}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{42}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{43}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{44}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{45}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{46}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{47}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{48}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{49}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{50}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{51}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{52}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{53}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{54}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{55}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{56}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{57}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{58}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{59}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{60}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{61}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{62}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{63}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{64}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{65}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{66}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{67}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{68}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{69}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{70}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{71}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{72}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{73}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{74}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{75}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{76}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{77}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{78}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{79}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{80}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{81}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{82}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{83}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{84}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{85}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{86}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{87}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{88}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{89}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{90}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{91}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k=1$  for  $f < 1 \text{ Hz}$ ,  $k=1$  for  $1 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ ,  $k=4$  for  $f > 10 \text{ Hz}$ )  
 $f_{92}$  = The frequency weighting factor for the axis ( $k$



















3. In studies of single workplaces, the number of persons affected by biological agents is often small and the number of buildings occupied, thereby affecting only a fraction of the buildings occupied. However, data from different studies can seldom be combined to reach meaningful numbers of test subjects because the specific conditions of the workplaces and the biological agents are so diverse and often differ from study to study. These factors contribute to the low statistical power common in evaluations of cause-effect relationships between exposures to specific biological agents and building-related health complaints.

**C. Infectious agents.** Human dose-response data are available for only a few infectious agents. For most other infectious agents, biological agents are limited and suitable primarily for research exposures. In most routine exposure settings, public health measures, such as immunization, active case finding, and medical treatment, remain the most effective means of controlling infectious agents. However, studies with increased risks for transmission of airborne infectious diseases (e.g., microbiology laboratories, animal-handling facilities, and health-care settings) should employ engineering controls to minimize air concentrations of infectious agents and to reduce the need for administrative controls and personal protective equipment to prevent the exposure of workers to these bioaerosols.

**D. Assessable biological contaminants.** Assessable, biologically derived contaminants (e.g., endotoxin, mycotoxins, antigens, and viable organisms) are microbial, animal, or plant substances that can be measured and assessed in the workplace. However, these substances do not yet support TLV® for any of these substances. However, assay methods for certain common airborne antigens and endotoxins are already improving, and field validation of these assays is also progressing. The use of these assays in epidemiologic studies has been observed in experimental studies and occasionally in epidemiologic surveys. Therefore, exposure limits for certain assessable, biologically derived, airborne contaminants may be appropriate in the future. In the meantime, the use of these assays in the workplace for assessing exposure to specific bioaerosols currently detectable only by culture or counting.

ACGIH® actively solicits information, comments, and data in the form of peer-reviewed literature on health effects associated with bioaerosl exposures in occupational and related environments that may help the development of future TLV® for biological agents. Such information should be sent in electronic format to the ACGIH® Science Group at [science@acgih.org](mailto:science@acgih.org).

**References**

1. ACGIH®. *Bioaerosol Assessment and Control*. Ed. M. Kawanishi, M. Kawanishi, D. N. M. and P. H. M. Eds. ACGIH® Cincinnati, OH (1998).

**BDAC**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

3. In studies of single workplaces, the number of persons affected by biological agents is often small and the number of buildings occupied, thereby affecting only a fraction of the buildings occupied. However, data from different studies can seldom be combined to reach meaningful numbers of test subjects because the specific conditions of the workplaces and the biological agents are so diverse and often differ from study to study. These factors contribute to the low statistical power common in evaluations of cause-effect relationships between exposures to specific biological agents and building-related health complaints.

**C. Infectious agents.** Human dose-response data are available for only a few infectious agents. For most other infectious agents, biological agents are limited and suitable primarily for research exposures. In most routine exposure settings, public health measures, such as immunization, active case finding, and medical treatment, remain the most effective means of controlling infectious agents. However, studies with increased risks for transmission of airborne infectious diseases (e.g., microbiology laboratories, animal-handling facilities, and health-care settings) should employ engineering controls to minimize air concentrations of infectious agents and to reduce the need for administrative controls and personal protective equipment to prevent the exposure of workers to these bioaerosols.

**D. Assessable biological contaminants.** Assessable, biologically derived contaminants (e.g., endotoxin, mycotoxins, antigens, and viable organisms) are microbial, animal, or plant substances that can be measured and assessed in the workplace. However, these substances do not yet support TLV® for any of these substances. However, assay methods for certain common airborne antigens and endotoxins are already improving, and field validation of these assays is also progressing. The use of these assays in epidemiologic studies has been observed in experimental studies and occasionally in epidemiologic surveys. Therefore, exposure limits for certain assessable, biologically derived, airborne contaminants may be appropriate in the future. In the meantime, the use of these assays in the workplace for assessing exposure to specific bioaerosols currently detectable only by culture or counting.

ACGIH® actively solicits information, comments, and data in the form of peer-reviewed literature on health effects associated with bioaerosl exposures in occupational and related environments that may help the development of future TLV® for biological agents. Such information should be sent in electronic format to the ACGIH® Science Group at [science@acgih.org](mailto:science@acgih.org).

**References**

1. ACGIH®. *Bioaerosol Assessment and Control*. Ed. M. Kawanishi, M. Kawanishi, D. N. M. and P. H. M. Eds. ACGIH® Cincinnati, OH (1998).

**BDAC**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**

**CAS**









**Jimmy L. Perkins, Editor**



Volume 1

*Recognition and Evaluation  
Chemical Agents, 2nd Edition*

Product ID: 9633, ISBN: 978-1-582417-75-9, Copyright: 2008.  
Member Price: \$79.95; Nonmember Price: \$99.95 • SH

## Volume 2

## Biological Aspects

Product ID: 02-014, ISBN: 978-1-882417-45-8, Copyright: 2003.  
Member Price: \$79.95, Nonmember Price: \$99.95 + SH

## Volume 3

## Control of Chemical Agents

Product ID: 12-001; ISBN: 978-1-607260-47-9; Copyright: 2012;  
Member Price: \$79.95; Nonmember Price: \$99.95; S/H

Members receive 20% off on ACGIN® Signature Publications

Order today at [www.aacih.org/store](http://www.aacih.org/store)



**Journal of the American Academy of Environmental and Ecological Health**

## NOTES

## Endnotes and Abbreviations

[illegible]

## ภาคผนวก ง18

มาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้ม  
ของแสงสว่าง (28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 135  
ตอนพิเศษ 39 ง วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

---



## ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

### เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างจัดให้สถานที่ทำงานประกอบกิจการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐานตามที่อธิบดี ประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๔ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“ความเข้มของแสงสว่าง” หมายความว่า ปริมาณแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยตารางเมตร ซึ่งในประกาศนี้ให้หน่วยความเข้มของแสงสว่างเป็นลักซ์ (lux)

ข้อ ๔ นายจ้างต้องจัดให้สถานที่ทำงานประกอบกิจการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน ที่กำหนดไว้ตามตารางแนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ

ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาราชการแทน

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

### (ตารางแนบท้ายประกาศ)

ตารางที่ ๑ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ

บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ลักษณะพื้นที่เฉพาะ	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ทั่วไปที่มีการสัญจรของบุคคลและ/หรือยานพาหนะในภาวะปกติ และบริเวณที่มีการสัญจรในภาวะฉุกเฉิน	ทางสัญจรในภาวะฉุกเฉิน	ทางออกฉุกเฉิน เส้นทางหนีไฟ บันไดทางฉุกเฉิน (กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินไฟดับ โดยวัดตามเส้นทางของทางออกที่ระดับพื้น)	๑๐	-
	ภายนอกอาคาร	ลานจอดรถ ทางเดิน บันได	๕๐	๒๕
	ภายในอาคาร	ประตูทางเข้าใหญ่ของสถานประกอบกิจการ	๕๐	-
		ทางเดิน บันได ทางเข้าห้องโถง	๑๐๐	๕๐
		ลิฟท์	๑๐๐	-
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป		ห้องพักผ่อนสำหรับการปฐมพยาบาล ห้องพักผ่อน	๕๐	๒๕
		ป้อมยาม	๑๐๐	-
		- ห้องสุขา ห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	๑๐๐	๕๐
		- ห้องลอยบิหรือบริเวณต้อนรับ		
		- ห้องเก็บของ		
		โรงอาหาร ห้องปรุงอาหาร ห้องตรวจรักษา	๓๐๐	๑๕๐
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน		- ห้องสำนักงาน ห้องฝึกอบรม ห้องบรรยาย ห้องสืบค้นหนังสือ/เอกสาร ห้องถ่ายเอกสาร ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องประชุม บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์ หรือติดต่อลูกค้า พื้นที่ห้องออกแบบ เขียนแบบ	๓๐๐	๑๕๐

บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ลักษณะพื้นที่เฉพาะ	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตหรือการปฏิบัติงาน		ห้องเก็บวัตถุดิบ บริเวณห้องอบหรือห้องทำให้แห้งของโรงชกจริต	๑๐๐	๕๐
		- จุด/ลานขนถ่ายสินค้า - คลังสินค้า - โกดังเก็บของไว้เพื่อการเคลื่อนย้าย - อาคารหม้อน้ำ - ห้องควบคุม - ห้องสวิตช์	๒๐๐	๑๐๐
		- บริเวณเตรียมการผลิต การเตรียมวัตถุดิบ - บริเวณพื้นที่บรรจุภัณฑ์ - บริเวณกระบวนการผลิต/บริเวณที่ทำงานกับเครื่องจักร - บริเวณการก่อสร้าง การขุดเจาะ การขุดดิน - งานทาสี	๓๐๐	๑๕๐

ตารางที่ ๒ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตาคู่กับที่ในการทำงาน

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานหยาบ	งานที่ชิ้นงานมีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน มีความแตกต่างของสีชัดเจนมาก	- งานหยาบที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่กว่า ๗๕๐ ไมโครเมตร (๐.๗๕ มิลลิเมตร) - การตรวจงานหยาบด้วยสายตา การประกอบ การนับ การตรวจเช็คสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ - การรีดเส้นด้าย - การอัดเบล การผสมเส้นใย หรือการสาางเส้นใย - การชกจริต ชักแห้ง การอบ - การป้อนชิ้นรูปแก้ว เป่าแก้ว และขัดเงาแก้ว - งานตี และเชื่อมเหล็ก	๒๐๐ – ๓๐๐
งานละเอียดเล็กน้อย	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลาง สามารถมองเห็นได้ และมีความแตกต่างของสีชัดเจน	- งานรับจ่ายเสื้อผ้า - การทำงานไม้ที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลาง - งานบรรจุน้ำลงขวดหรือกระป๋อง - งานเจาะรู ทากาว หรือเย็บเล่มหนังสือ งานบันทึกและคัดลอกข้อมูล - งานเตรียมอาหาร ปรุงอาหาร และล้างจาน - งานผสมและตกแต่งขนมปัง - การทอผ้าดิบ	๓๐๐ – ๔๐๐
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีปานกลาง	- งานประจำในสำนักงาน เช่น งานเขียน งานพิมพ์ งานบันทึกข้อมูล การอ่านและประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บแฟ้ม - การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ ๑๒๕ ไมโครเมตร (๐.๑๒๕ มิลลิเมตร) - งานออกแบบและเขียนแบบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - งานประกอบรถยนต์และตัวถัง - งานตรวจสอบแผ่นเหล็ก - การทำงานไม้อย่างละเอียดบนโต๊ะหรือที่เครื่องจักร - การทอผ้าสีอ่อน ทอละเอียด	๔๐๐ – ๕๐๐

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การคัดเกรดแป้ง</li> <li>- การเตรียมอาหาร เช่น การทำความสะอาด การต้มฯ</li> <li>- การสืบด้าย การแต่ง การบรรจุในงานทอผ้า</li> </ul>	
งานละเอียดปานกลาง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีบ้าง และต้องใช้สายตาในการทำงานค่อนข้างมาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานระบายสี ฟันสี ตกแต่งสี หรือขีดตกแต่งละเอียด</li> <li>- งานพิสูจน์อักษร</li> <li>- งานตรวจสอบชิ้นสุดท้ายในโรงผลิตรถยนต์</li> </ul>	๕๐๐ - ๖๐๐
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานออกแบบและเขียนแบบ โดยไม่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์</li> <li>- งานตรวจสอบอาหาร เช่น การตรวจอาหารกระป๋อง</li> <li>- การคัดเกรดน้ำตาล</li> </ul>	๖๐๐ - ๗๐๐
งานละเอียดสูง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ ๒๕ ไมโครเมตร (๐.๐๒๕ มิลลิเมตร)</li> <li>- งานเปรียบเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำของอุปกรณ์</li> <li>- การระบายสี ฟันสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากหรือต้องการความแม่นยำสูง</li> <li>- งานย้อมสี</li> </ul>	๗๐๐ - ๘๐๐
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมากและใช้เวลาในการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การตรวจสอบ การตัดเย็บเสื้อผ้าด้วยมือ</li> <li>- การตรวจสอบและตกแต่งสิ่งทอ สิ่งถัก หรือเสื้อผ้าที่มีสีอ่อนชิ้นสุดท้ายด้วยมือ</li> <li>- การคัดแยกและเทียบสีหนังที่มีสีเข้ม</li> <li>- การเทียบสีในงานย้อมผ้า</li> <li>- การทอผ้าสีเข้ม ทอละเอียด</li> <li>- การร้อยตะกร้อ</li> </ul>	๘๐๐ - ๑,๒๐๐

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานละเอียดสูงมาก	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมากหรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมาก และใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานละเอียดที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กกว่า ๒๕ ไมโครเมตร (๐.๐๒๕ มิลลิเมตร)</li> <li>- งานตรวจสอบชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก</li> <li>- งานซ่อมแซม สิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีอ่อน</li> <li>- งานตรวจสอบและตกแต่งชิ้นส่วนของสิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีเข้มด้วยมือ</li> <li>- การตรวจสอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์สีเข้มและสีอ่อนด้วยมือ</li> </ul>	๑,๒๐๐ - ๑,๖๐๐
งานละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ	งาน ที่ ชิ้น งาน มี ขนาด เล็ก มาก เป็น พิ เศษ ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมากหรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมากหรือใช้ทักษะและความชำนาญสูง และใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การปฏิบัติงานตรวจสอบชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ</li> <li>- การเจียรไนเพชร พลอย การทำนาฬิกาข้อมือสำหรับกระบวนการผลิตที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ</li> <li>- งานทางการแพทย์ เช่น งานทันตกรรม ห้องผ่าตัด</li> </ul>	๒,๔๐๐ หรือมากกว่า



ตารางที่ ๓   มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์) บริเวณโดยรอบที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงาน โดยสายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน

พื้นที่ ๑	พื้นที่ ๒	พื้นที่ ๓
๑,๐๐๐ – ๒,๐๐๐	๓๐๐	๒๐๐
มากกว่า ๒,๐๐๐ – ๕,๐๐๐	๖๐๐	๓๐๐
มากกว่า ๕,๐๐๐ – ๑๐,๐๐๐	๑,๐๐๐	๔๐๐
มากกว่า ๑๐,๐๐๐	๒,๐๐๐	๖๐๐

หมายเหตุ :   พื้นที่ ๑ หมายถึง จุดที่ให้ลูกจ้างทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน  
พื้นที่ ๒ หมายถึง บริเวณถัดจากพื้นที่ที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานในรัศมีที่ลูกจ้างเอื้อมมือถึง  
พื้นที่ ๓ หมายถึง บริเวณโดยรอบที่ติดพื้นที่ ๒ ที่มีการปฏิบัติงานของลูกจ้างคนใดคนหนึ่ง