ภาคผนวก ง

มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘)
ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
พ.ศ. ๒๕๓๕
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"เครื่องวัด ระบบนันดีสเปอร์ซีฟ อินฟราเรด ดีเทคชั่น (Non- dispersive Infrared Detection)" หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์โดยใช้รังสีอินฟราเรด

"เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน (Chemiluminescence)" หมายความว่า

(๑) เครื่องมือวัดค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซโอโซนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนมิเตอร์ (Nanometer) หรือ

(๒) เครื่องมือวัดค่าก๊าซโอโซนโดยใช้ก๊าซเอธีลีนทำปฏิกิริยากับก๊าซโอโซนแล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นระหว่าง ๓๕๐ ถึง ๕๕๐ นาโนมิเตอร์

"ระบบพาราโรซานิลีน (Pararosaniline)" หมายความว่า การวัดค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการดูดอากาศผ่านสารละลายโปตัสเซียม เตตราคลอโรเมอคิวเรต (Potassium Tetrachloromercurate) เกิดเป็นสารไดคลอโรซัลไฟโตเมอคิวเรต คอมเพลกซ์

(Dichlorosulfito Mercurate Complex) ทำปฏิกิริยากับสารพาราโรซานิลีนและฟอร์มาลดีไฮด์ (Pararosaniline and Formaldehyde) เกิดเป็นสีของพาราโรซานิลีนเมธิล ซัลฟอนิก แอซิด (Pararosaniline Methyl Sulfonic Acid) ซึ่งจะถูกวัดความสามารถในการดูดซึมแสง ณ ที่ช่วงคลื่น ๕๔๘ นาโนมิเตอร์

"เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอบซอพชั่น สเปกโตรมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrometer)" หมายความว่า เครื่องมือวัดปริมาณของตะกั่ว โดยใช้เปลวไฟอะเซทีลีน (Acetylene Flame) ที่ความยาวคลื่น ๒๘๓.๓ หรือ ๒๑๗ นาโนมิเตอร์

"ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)" หมายความว่า การวัดค่าฝุ่นละอองโดยดูดอากาศผ่านแผ่นกรอง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด ๐.๓ ไมครอน (Micron) ได้ร้อยละ ๙๙ แล้วหาน้ำหนักฝุ่นละอองจากแผ่นกรองนั้น

ข้อ ๒ ค่าก๊าซในบรรยากาศโดยทั่วไปในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๐ ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือไม่เกิน ๓๔.๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรและในเวลา ๘ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๙ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๑๐.๒๖ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๒๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัชฌิมเรขาคณิต (Geometric Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซแต่ละชนิดในบรรยากาศโดยทั่วไปให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๔ ค่าสารในบรรยากาศโดยทั่วไป ในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน จะต้องไม่เกิน ๑.๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัชฌิมเรขาคณิตของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัชฌิมเรขาคณิตของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๕ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมงหรือในเวลา ๘ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องวัดระบบนันดีสเปอร์ซีฟ อินฟราเรด ดีเทคชั่น หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๖ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์หรือก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๗ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือในเวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบพาราโรซานิลีน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๘ การวัดหาค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน ให้เก็บอากาศผ่านแผ่นกรองในเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดไฮโวลุม (High Volume-Air Sampler) สกัดตะกั่วออกจากแผ่นกรองโดยใช้กรดดินประสิวและกรดเกลือ แล้วนำไปวัดค่าของตะกั่วโดยใช้เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอบซอพชั่น สเปคโตรมิเตอร์ หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๙ การวัดหาค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือในเวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบกราวิเมตริก หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๑๐ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือสารอย่างหนึ่งอย่างใดตามข้อ ๕ ถึงข้อ ๗ ให้ทำในบรรยากาศทั่วๆ ไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๓ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

การวัดหาค่าเฉลี่ยของตะกั่วและฝุ่นละอองตามข้อ ๘ และข้อ ๙ ให้ทำในบรรยากาศทั่วๆ ไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๓๘
ชวน หลีกภัย
นายกรัฐมนตรี
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง วันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘)

<u>แก้คำผิด</u>

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา
คุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา
ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง ลงวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘
หน้า ๙๑ บรรทัดที่ ๑๙ คำว่า
"ไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัม" ให้แก้เป็น
"ไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัม"

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๗๑ ง วันที่ ๕ กันยายน ๒๕๓๘)

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๔๗)
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้มีมติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๔๗ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ ให้ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๔) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัชฌิมเลขคณิต (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. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

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

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

ประกาศ ณ วันที่ ๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

(ลงนาม) จาตุรนต์ ฉายแสง
(นายจาตุรนต์ ฉายแสง)
รองนายกรัฐมนตรี
ปฏิบัติหน้าที่ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๑๐๔ ง วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๔๗

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๕๒)
เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๘ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน" (Chemiluminescence) หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซโอโซนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนมิเตอร์ (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 ให้กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วนหรือไม่เกิน ๐.๓๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๐๕๗ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง หรือค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี ให้ใช้เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๒
อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ
นายกรัฐมนตรี
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ทั้งสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ในบรรยากาศโดยทั่วไป ที่เป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) และสารที่มิได้เป็นสารก่อมะเร็ง (non-carcinogen) ซึ่งอาจมีความเข้มข้นสูงในช่วงเวลา ๒๔ ชั่วโมง จนส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ และอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่สัมผัสโดยการหายใจเข้าสู่ร่างกาย แม้ว่าปริมาณของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศดังกล่าว จะไม่เกินมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษในฐานะหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวกับการกำกับ ดูแล อำนวยการ ประสานงาน ติดตาม และประเมินผลเกี่ยวกับการฟื้นฟู คุ้มครอง และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมงไว้ ดังต่อไปนี้

(๑) อะซิทัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) ต้องไม่เกิน ๘๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) อะครอลีน (Acrolein) ต้องไม่เกิน ๐.๕๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) อะครีโลไนไตร (Acrylonitrile) ต้องไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๔) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๗.๖ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๕) เบนซิลคลอไรด์ (Benzyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๑๒ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๖) ๑, ๓ - บิวทาไดอีน (1, 3 - Butadiene) ต้องไม่เกิน ๕.๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๗) โบรโมมีเธน (Bromomethane) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๘) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๙) คลอโรฟอร์ม (Chloroform) ต้องไม่เกิน ๕๗ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๐) ๑, ๒ - ไดโบรโมอีเธน (1, 2 - Dibromoethane) ต้องไม่เกิน ๓๗๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๑) ๑, ๔ - ไดคลอโรเบนซีน (1, 4 - Dichlorobenzene) ต้องไม่เกิน ๑,๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๒) ๑, ๒ - ไดคลอโรอีเธน (1, 2 - Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๔๘ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๓) ไดคลอโรมีเธน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๒๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๔) ๑, ๒ - ไดคลอโรโพรเพน (1, 2 - Dichloropropane) ต้องไม่เกิน ๔๒ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๕) ๑, ๔ - ไดออกเซน (1, 4 - Dioxane) ต้องไม่เกิน ๘๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๖) เตตระคลอโรเอทธิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๔๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๗) ๑, ๑, ๒, ๒ - เตตระคลอโรอีเธน (1, 1, 2, 2 - Tetrachloroethane) ต้องไม่เกิน ๘๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๘) ไตรคลอโรเอทธิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๓๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๙) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๒ หลักการ ขอบเขต และการคำนวณ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ปรากฏตามภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา

อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

ภาคผนวก

ท้าย

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

---

๑. หลักการ

การกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง โดยประยุกต์ใช้ค่า Permissible Exposure Limit (PEL) ของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) มีขั้นตอนดังนี้

(๑) ปรับค่า PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขของค่าเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในสภาวะปกติ ๘ ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลาทั้งสิ้น ๕ วันต่อสัปดาห์ (รวมทั้งสิ้น ๔๐ ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่ประชาชนทั่วไปจะได้รับสัมผัสตลอดระยะเวลาทั้งวัน (๒๔ ชั่วโมง) เป็นเวลาทั้งสิ้นตลอดสัปดาห์ (๗ วัน) หรือคิดเป็นเวลาทั้งสิ้น ๑๖๘ ชั่วโมง โดยการหารค่า PEL ด้วย ๔.๒ (ตัวเลขดังกล่าวได้จาก ๑๖๘/๔๐) ทั้งนี้ภายใต้สมมติฐานว่าประชาชนทั่วไป และคนงานมีอัตราการหายใจเท่ากัน

(๒) ปรับค่า PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขที่คนงานซึ่งเป็นกลุ่มของประชากรที่มีสุขภาพแข็งแรงได้รับสัมผัสในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ หากแต่การกำหนดค่าเฉลี่ยในสิ่งแวดล้อมต้องคำนึงถึงประชากรทั่วไป และมีโอกาสได้รับสัมผัสตลอดชีวิต ไม่ใช่เพียงแค่ระยะเวลาในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ที่ทำงานในโรงงานเท่านั้น ดังนั้นจึงหารค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ในประเด็นดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่ากลุ่มประชากรทั่วไปมีความเสี่ยงต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มคนงาน ๑๐ เท่า

(๓) ปรับค่า PEL จากข้อเท็จจริงที่ว่ากลุ่มประชากรทั่วไปอาจมีระดับความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายแตกต่างกัน ดังนั้นจึงหารค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ในประเด็นดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่าประชากรกลุ่มอ่อนไหว (sensitive population) เช่น เด็ก คนชรา และคนป่วย จะมีความอ่อนไหว (sensitive) ต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มประชากรทั่วไป ๑๐ เท่า

โดยสรุปการกำหนดค่าเฝ้าระวังของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ดำเนินการโดยใช้สมการดังนี้

ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง = PEL ของแต่ละสาร / (๔.๒x๑๐x๑๐)

สำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่าย ๙ ชนิด ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี ให้ใช้หลักการประยุกต์ค่า PEL กำหนดค่าเฝ้าระวัง แต่ยกเว้นกรณี chloroform, 1,2 - dichloroethane, 1,2 - dichloropropane และ trichloroethylene ให้เพิ่มค่า safety factor อีก ๑๐

ในการคำนวณค่าเฝ้าระวัง และให้กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับ vinyl chloride เท่ากับ ๒ เท่าของค่ามาตรฐานในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

๒. ขอบเขต

สำหรับให้หน่วยงานของรัฐ และเอกชนที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ที่จะไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

อย่างไรก็ตาม ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ไม่ใช้เป็นเส้นแบ่งระหว่างความเข้มข้นที่ปลอดภัย และความเข้มข้นที่เกิดอันตราย ไม่ใช่ข้อปงชี้ถึงความเป็นพิษ และให้ใช้ได้เฉพาะผู้ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อจำกัด และผลกระทบมลพิษอากาศต่อสุขภาพ โดยควรมีการศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดนั้น ๆ ในรายละเอียดต่อไป

๓. การคำนวณ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์

๓.๑ การหาค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง แต่ละชนิด ให้นำผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศแบบต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง มาคำนวณค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ โดยให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท และที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

๓.๒ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์หาค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมงแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ ให้นำหลักการ และเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้มาปรับใช้ เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

(๑) US EPA Compendium Method TO-14A "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in ambient air using specially prepared canisters with subsequent analysis by Gas Chromatography (GC)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือ

(๒) US EPA Compendium Method TO-15 "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analyzed by Gas Chromatography/Mass/Spectrometry (GC/MS)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือ

(๓) US EPA Compendium Method TO-11A "Determination of Formaldehyde in ambient air using adsorbent cartridge followed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (Active sampling method)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือ

(๔) วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์อื่นที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒(๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีที่ ๓๑๐/๒๕๕๙ ลงวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๙ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการ รองประธานกรรมการ และกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบกับมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ ๒/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๖ กรกฎาคม ๒๕๖๐ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๒๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ การคำนวณค่าก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามข้อ ๒ ให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท และที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๔ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์หาค่าก๊าซคาร์บอนไดซัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ให้เป็นไปตาม US EPA Compendium Method TO-15 "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)" ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๕ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐
พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ
รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๐)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ออกประกาศกำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ มาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี แต่ละชนิดให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๑.๗ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) 1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๐.๔ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๔) ไตรคลอโรเอทธิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๒๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๕) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๒๒ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๖) 1,2-ไดคลอโรโพรเพน (1,2-Dichloropropane) ต้องไม่เกิน ๔ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๗) เตตระคลอโรเอทธิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๘) คลอโรฟอร์ม (Chloroform) ต้องไม่เกิน ๐.๔๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๙) 1,3-บิวทาไดอีน (1,3-Butadiene) ต้องไม่เกิน ๐.๓๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

การหาค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี แต่ละชนิด ให้นำผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศแบบต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมงของทุก ๆ เดือน (อย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง) มาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean)

ในกรณีตัวอย่างอากาศที่เก็บมาตรวจวิเคราะห์ตามวรรคสองไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ ให้เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ใหม่ภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันที่เก็บตัวอย่างที่ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้

ข้อ ๒ การคำนวณค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี แต่ละชนิดตามข้อ ๑ ให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท และที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๓ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัดและเครื่องมือตรวจวิเคราะห์หาค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี ตามข้อ ๑ ให้นำหลักการและเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้มาปรับใช้ เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

(๑) US EPA Compendium Method TO-14A "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in ambient air using specially prepared canisters with subsequent analysis by Gas Chromatography (GC)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือ

(๒) US EPA Compendium Method TO-15 "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือ

(๓) วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัดและเครื่องมือตรวจวิเคราะห์อื่นที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๐
โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์
รองนายกรัฐมนตรี
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗)

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 ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในผืนแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ

ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

หมวด ๒
ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

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

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(ค) การประมง

(ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สี กลิ่น และรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓ องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (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 มิลลิลิตร

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

(๘) ไนเตรต (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิคเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘) ปรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ 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) ดิลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีปอกไซด์ (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) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

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

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 ๙ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

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

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๘ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอีเล็คโตรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification)

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

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิ้ล ทิ้วบ์ เฟอร์เมนเตชั่น เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรตในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชั่น (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชั่นเนสสเลอร์ไรเซชั่น (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชั่น ๔ - อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrene)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิคเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น ไดเร็ค แอสไพเรชั่น (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น โคลด์เวเปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น แก๊สซัสไฮไดรด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพริดีน บาร์บิทูริค แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็คกราวด์ พร็อพพอร์ชั่นนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด ดีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟา ดิลดริน อัลดริน เฮปตาคลอร์อีปอกไซด์ และเอนดริน ให้ใช้วิธีก๊าซ - โครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ ๒๐ (20th Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีโอดี แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๙ 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)

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ให้เหมาะสมกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยการกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ของคุณภาพน้ำทะเลให้มีความชัดเจน เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับการเฝ้าระวัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำทะเล และเพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๒) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมายและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ ๑๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

"น้ำทะเล" หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่านน้ำไทย แต่ไม่รวมถึง น้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

"น่านน้ำไทย" หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทยตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

"ค่าความโปร่งใสต่ำสุด" หมายความว่า ค่าความโปร่งใสต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

"ค่าความเค็มต่ำสุด" หมายความว่า ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

"เขตกันชน" หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล โดยเขตกันชนมีพื้นที่นับตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าออกไปเป็นระยะ ๕๐๐ เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

หมวด ๑
ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทยออกเป็น ๖ ประเภท ดังต่อไปนี้

๓.๑ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มิได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะตามประกาศนี้

๓.๒ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำ นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร

๓.๓ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง

๓.๔ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำ หรือตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ

๓.๕ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ ได้แก่

(๑) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

(๒) แหล่งน้ำทะเลในเขตท่าเรือ เขตจอดเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

(๓) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดท่าเทียบเรือ ที่รับเรือขนาดตั้งแต่ ๕๐๐ ตันกรอสขึ้นไป หรือความยาวหน้าท่า ตั้งแต่ ๑๐๐ เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่ท่าเทียบเรือรวม ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวประชิดท่าเทียบเรือออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

๓.๖ คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชนที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาล ตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมืองพัทยา หรือกรุงเทพมหานคร โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๑ ต้องมีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

๔.๑ ไม่มีวัตถุที่น่ารังเกียจลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๒ ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๓ สีของน้ำทะเลอยู่ใน Scale ของสารละลาย Forel - Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ ๑ - ๒๒

๔.๔ กลิ่นต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ คือ ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นน้ำมัน กลิ่นก๊าซไข่เน่า กลิ่นสารเคมี กลิ่นขยะ กลิ่นเน่า เป็นต้น โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๔.๕ อุณหภูมิ (Temperature) เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

๔.๖ ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๗.๐ - ๘.๕

๔.๗ ความโปร่งใส (Transparency) มีค่าลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ ๑๐ จากค่าความโปร่งใสต่ำสุด

๔.๘ สารแขวนลอย (Suspended Solids) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย ๑ วัน หรือ ๑ เดือน หรือ ๑ ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้น ๆ โดยค่าเฉลี่ย ๑ วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย ๕ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ค่าเฉลี่ย ๑ เดือน ให้วัดทุกวันหรืออย่างน้อย ๔ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ใน ๑ เดือน ณ เวลาเดียวกัน และค่าเฉลี่ย ๑ ปี ให้วัดทุกเดือน ณ วันที่และเวลาเดียวกัน

๔.๙ ความเค็ม (Salinity) มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเค็มต่ำสุด

๔.๑๐ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๑ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๒ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑,๐๐๐ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๔.๑๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๗๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๔.๑๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๔.๑๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๔.๑๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๔.๑๗ ปรอทรวม (Total Mercury) มีค่าไม่เกิน ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๘ แคดเมียม (Cadmium) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๙ โครเมียมรวม (Total Chromium) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๐ โครเมียมเฮกซาวาเลนท์ (Chromium Hexavalent) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๑ ตะกั่ว (Lead) มีค่าไม่เกิน ๘.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๒ ทองแดง (Copper) มีค่าไม่เกิน ๘ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๓ แมงกานีส (Manganese) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๔ สังกะสี (Zinc) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๕ เหล็ก (Iron) มีค่าไม่เกิน ๓๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๖ ฟลูออไรด์ (Fluoride) มีค่าไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๒๗ ฟีนอล (Phenol) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๒๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๙ ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๓๐ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ต้องตรวจไม่พบ

๔.๓๑ สารหนู (Arsenic) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๓๒ กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ที่ไม่รวมรังสีจากโปตัสเซียม - ๔๐ มีค่าไม่เกิน ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร

๔.๓๓ สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) มีค่าไม่เกิน ๑๐ นาโนกรัมต่อลิตร

๔.๓๔ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน ได้แก่

(๑) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกิน ๑.๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) คลอเดน (Chlordane) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๔ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) ดิลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑๙ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๕) เอลดริน (Endrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๒๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๖) เอ็นโดซัลฟาน (Endosulfan) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๘๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๓๖ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) ลินเดน (Lindane) มีค่าไม่เกิน ๐.๑๖ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๓๕ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดอื่น ได้แก่

(๑) อะลาคลอร์ (Alachlor) ต้องตรวจไม่พบ

(๒) อะเมทธริน (Ametryn) ต้องตรวจไม่พบ

(๓) อะทราซีน (Atrazine) ต้องตรวจไม่พบ

(๔) คาร์บาริล (Carbaryl) ต้องตรวจไม่พบ

(๕) คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) ต้องตรวจไม่พบ

(๖) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ต้องตรวจไม่พบ

(๗) ไซเปอร์เมธริน (Cypermethrin) ต้องตรวจไม่พบ

(๘) ๒,๔-ดี (2,4-D) ต้องตรวจไม่พบ

(๙) ไดเออรอน (Diuron) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๐) ไกลโฟเซต (Glyphosate) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๑) มาลาไธออน (Malathion) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๒) แมนโคเซบ (Mancozeb) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๓) เมทธิล พาราไธออน (Methyl Parathion) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๔) พาราไธออน (Parathion) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๕) โปรพานิล (Propanil) ต้องตรวจไม่พบ

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๒ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๕.๑ อุณหภูมิ (Temperature) ห้ามมีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ

๕.๒ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๓ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๓ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๖.๑ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๖.๒ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๖.๓ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๗.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

๗.๒ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

๗.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๗.๔ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๗.๕ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๗.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

ข้อ ๘ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๕ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๘.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

๘.๒ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๘.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๘.๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๘.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๘.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๘.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๙ คุณภาพน้ำทะเล ตามข้อ ๓.๖ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๙.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

๙.๒ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๙.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๙.๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๙.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๙.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๙.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๐ ในกรณีเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ หรือคุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชนทับซ้อนกับเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือการนันทนาการ แล้วแต่กรณี มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตพื้นที่ทับซ้อนดังกล่าวให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด

ข้อ ๑๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ จะต้องกำหนดเขตกันชน (Buffer Zone) ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลแต่ละประเภทไว้ด้วย โดยมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชน (Buffer Zone) จะต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่อยู่ติดต่อกัน เว้นแต่

๑๑.๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีค่าไม่เกินไปกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

๑๑.๒ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใด กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีค่าไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้เป็นตัวเลข

หมวด ๒
วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๑๒ ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดังนี้

๑๒.๑ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า ๕ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๒ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๕ - ๒๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๓ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๒๐ - ๔๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๑๐ เมตร ๒๐ เมตร ๓๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๔ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๔๐ - ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๒๐ เมตร ๔๐ เมตร ๘๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๕ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกมากกว่า ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ที่ทุก ๆ ความลึก ๕๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๖ หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) ให้เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกใต้ผิวน้ำ ๓๐ เซนติเมตร สำหรับวัตถุลอยน้ำ สี ความโปร่งใส น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ

ข้อ ๑๓ ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลในช่วงเวลาตั้งแต่น้ำลงถึงน้ำลงต่ำสุด เฉพาะในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง

ข้อ ๑๔ การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในคู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษหรือตามที่กำหนดไว้ใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA and WEF, ฉบับล่าสุด) Metnod of Seawater Analysis (Grasshoff ,1999) Practical Handbook of Seawater Analysis (Strickland and Parson, 1972) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis (Parsons et.al., 1984) Recommended guidelines for measuring organic compounds in Puget Sound water, sediment and tissue samples (Puget Sound Estuary Program, 1997) Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water (Krieger and Whittaker, 1980) Proceedings of the organotin symposium, Comprehensive method for determination of aquatic butyltin and butylmethyltin species at ultra trace levels using simultaneous hybridization/extraction with GC/FPD detection (Matthias et. Al, 1986 a,b) หรือวิธีการอื่นใดที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลการรบกวนจากคลอไรด์ หรือมีการ Pre - concentration ก่อนการวิเคราะห์

ข้อ ๑๕ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

๑๕.๑ วัตถุลอยน้ำ น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ให้สังเกตบริเวณผิวน้ำ

๑๕.๒ สี ให้ใช้วิธีสังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule Color Scale

๑๕.๓ กลิ่น ให้ใช้วิธีการดมกลิ่น โดยต้องมีผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า ๓ คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้ว หรือ TFE - line ๒ ขวดต่อ ๑ จุดเก็บตัวอย่าง ทำการตรวจวัดทันทีเมื่อถึงจุดตรวจวัด โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๑๕.๔ อุณหภูมิ (Temperature) ให้ใช้ Thermometer หรือ Electrical Sensor Method

๑๕.๕ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง (pH Meter) หรือวิธีตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลด้วย Spectrophotometric Determination

๑๕.๖ ความโปร่งใส (Transparency) ให้ใช้แผ่น Secchi Disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล

๑๕.๗ สารแขวนลอย (Suspended Solids) ให้ใช้วิธี Gravimetric Method

๑๕.๘ ความเค็ม (Salinity) ให้ใช้วิธี Argentometric หรือวิธี Electrical Conductivity Method หรือวิธี Density หรือวิธี Refractometer

๑๕.๙ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Fluorescence Spectrophotometry

๑๕.๑๐ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) ให้ใช้วิธี Azide Modification Method หรือวิธี Membrane Electrode Method หรือวิธี Winkler Method

๑๕.๑๑ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ให้ใช้วิธี Multiple Tube Fermentation Technique

๑๕.๑๒ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) ให้ใช้วิธี Membrane Filter Technique

๑๕.๑๓ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) ให้ใช้วิธี Cadmium Reduction Method เปลี่ยนไนเตรทเป็นไนไตรท์ก่อน แล้วใช้วิธี Colorimetric Method

๑๕.๑๔ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) ให้ใช้วิธี Colorimetric Method

๑๕.๑๕ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) ให้ใช้วิธี Phenol - Hypochlorite Method

๑๕.๑๖ ปรอทรวม (Total Mercury) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Cold - Vapor/Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Cold - Vapor/ Hydride Generation - Atomic Fluorescence Spectrmetric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma

๑๕.๑๗ แคดเมียม (Cadmium) โครเมียมรวม (Total Chromium) ตะกั่ว (Lead) และทองแดง (Copper) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๑๘ โครเมียมเฮกซาวาเลนท์ (Chromium Hexavalent) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๑๙ แมงกานีส (Manganese) สังกะสี (Zinc) และเหล็ก (Iron) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Flame Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๒๐ ฟลูออไรด์ (Fluoride) ให้ใช้วิธี SPADNS Colorimetric Method

๑๕.๒๑ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) ให้ใช้วิธี N, N - diethyl - p - phenylenediamine Method

๑๕.๒๒ ฟีนอล (Phenol) ให้ใช้วิธี Distillation ตามด้วย Aminoantipyrine Colorimetric Method

๑๕.๒๓ ซัลไฟด์ (Sulfide) ให้ใช้วิธี Methylene Blue Colorimetric Method

๑๕.๒๔ ไซยาไนด์ (Cyanide) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid Colorimetric Method

๑๕.๒๕ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Electron Capture Detector

๑๕.๒๖ สารหนู (Arsenic) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method ที่มีระบบขจัดการรบกวนของคลอไรด์

๑๕.๒๗ สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Flame Photometric Detector หรือวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography - ICP - MS

๑๕.๒๘ กัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ให้ใช้วิธี Evaporation กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ให้ใช้วิธี Co - precipitation และโปตัสเซียม - ๔๐ ให้ใช้วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity

๑๕.๒๙ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

ข้อ ๑๖ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔
พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ
รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ. ๒๕๔๓)
ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติออกประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน ไว้ดังต่อไปนี้

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 - ไดคลอโรเอทธิลีน (1, 1 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

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

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

(๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) เอทธิลเบนซีน (Ethylbenzene) ต้องไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๙) สไตรีน (Styrene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๐) เตตระคลอโรเอทธิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

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

(๑๒) ไตรคลอโรเอทธิลีน (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) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) ต้องไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๒.๒ โลหะหนัก (Heavy Metals)

(๑) แคดเมียม (Cadmium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (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

(๙) 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) ดิลดริน (Dieldrin) ต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ต้องไม่เกิน ๐.๔ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(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) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ต้องไม่เกิน ๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

๒.๔ สารพิษอื่นๆ

(๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) ไซยาไนด์ (Cyanide) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) พีซีบี (PCBs) ต้องไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

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

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

(๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑) - (๗) ให้ใช้วิธี Direct Aspiration/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๓) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๒ (๘) - (๙) ให้ใช้วิธี Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๔) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑๐) ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometry/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็ฯชอบ

(๕) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๑) - (๕) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromtography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๖) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๖) - (๗) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๗) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๘) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๘) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๙) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๙) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๑) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Chromatography หรือ Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๐) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๒) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid หรือวิธี Colorimetry หรือ Ion Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๑) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๓) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method II) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

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

ข้อ ๔ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำใต้ดินให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๓

ไตรรงค์ สุวรรณคีรี

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

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

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการประกอบกิจการโรงงาน เพื่อให้มีค่ามาตรฐานและวิธีการตรวจสอบน้ำทิ้งจากโรงงานให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมถึงเป็นการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน อาศัยอำนาจตามความในข้อ 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. ๒๕๓๙) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๙

ข้อ ๔ ในประกาศนี้

"โรงงาน" หมายความว่า โรงงานจำพวกที่ ๑ จำพวกที่ ๒ จำพวกที่ ๓ ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

"น้ำทิ้ง" หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงาน ที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม

ข้อ ๕ มาตรฐานน้ำทิ้ง ต้องมีคุณภาพ ดังต่อไปนี้

๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง (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 ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน 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 ฟอร์มาลดีไฮด์ (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) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) โครเมียมไตรวาเลนท์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(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 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๕ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

๖.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๖.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

๖.๓ สี ให้ใช้วิธีเอดีเอ็มไอ (ADMI Method)

๖.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓-๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๖ บีโอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเลคโทรด (Membrane Electrode)

๖.๗ ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

๖.๘ ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอโดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)

๖.๙ ไซยาไนด์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

๖.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

๖.๑๑ ฟอร์มาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟีค (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ ลิควิด โครมาโตกราฟีค (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

๖.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาห์ล (Kjeldahl)

๖.๑๖ โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิลและแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยอย่างกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอพชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอพชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

ข) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอพชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

ค) โครเมียมไตรวาเลนท์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเฮกซะวาเลนท์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอพชั่นสเปคโตร์โฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮโดรด์เจนเนอเรชั่น (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟลี คัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(๔) ปรอท ให้ใช้วิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคแอบซอพชั่นสเปคโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปคโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (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 ไม่ว่าจะมีจุดเดียวหรือหลายจุดก็ตาม หรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน กรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

๘.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๘.๑ ให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sample)

ข้อ ๙ การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งให้แตกต่างไปจากข้อ ๕ สำหรับโรงงานในประเภทหรือชนิดใดเป็นการเฉพาะให้เป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๐ ให้ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงานให้มีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๐ ยังคงบังคับใช้ได้ต่อไปจนกว่าจะได้มีการยกเลิก

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐
อุตตม สาวนายน
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน
พ.ศ.๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการประกอบกิจการโรงงาน เพื่อให้มีค่ามาตรฐานและวิธีการตรวจสอบน้ำทิ้งจากโรงงานให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมถึงเป็นการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน อาศัยอำนาจตามความในข้อ 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. ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๕ มิถุนายน พ.ศ.๒๕๓๙

ข้อ ๔ ในประกาศนี้

"โรงงาน" หมายความว่า โรงงานจำพวกที่ ๑ จำพวกที่ ๒ จำพวกที่ ๓ ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

"น้ำทิ้ง" หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงานหรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงาน ที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม

ข้อ ๕ มาตรฐานน้ำทิ้ง ต้องมีคุณภาพดังต่อไปนี้

๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง (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 ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน 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...

๕.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides CN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๑ ฟอร์มาลดีไฮด์ (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 ทีเคเจ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้

(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) โครเมียมไตรวาเลนท์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(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 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๕ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

๖.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๖.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

๖.๓ สี ให้ใช้วิธีเอดีเอ็มไอ (ADMI Method)

๖.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ – ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๖ บีโอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification) หรือวิธีแมมเบรนอิเลคโทรด (Membrane Electrode)

๖.๗ ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

๖.๘ ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอโดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)

/๖.๙ ไซยาไนด์...

๖.๙ ไซยาไนด์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow injection Analysis

๖.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

๖.๑๑ ฟอร์มาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟิค (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ ลิควิด โครมาโตกราฟิค (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

๖.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาห์ล (Kjeldahl)

๖.๑๖ โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิลและแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่น สเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

ข) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

ค) โครเมียมโตรวาเลนท์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเฮกซะวาเลนท์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตร์โฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮโดรด์เจนเนอเรชั่น (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟลี คัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(๔) ปรอท ให้ใช้วิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปคโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (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

Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ข้อ ๘ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการตรวจสอบค่ามาตรฐาน ตามข้อ ๕ ให้เป็นดังต่อไปนี้

๘.๑ จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายทิ้งออกจากโรงงาน ไม่ว่าจะมีจุดเดียวหรือหลายจุดก็ตาม หรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน กรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

๘.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๘.๑ ให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sample)

ข้อ ๙ การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งให้แตกต่างไปจากข้อ ๕ สำหรับโรงงานในประเภทหรือชนิดใดเป็นการเฉพาะให้เป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๐ ให้ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม (พ.ศ.๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงานให้มีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๓๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๐ ยังคงบังคับใช้ได้ต่อไปจนกว่าจะได้มีการยกเลิก

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(นายอุตตม สาวนายน)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๙

ข้อ ๒ ให้ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ระบายน้ำทิ้งให้มีค่ามาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๒๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๙ ยังคงมีผลใช้บังคับต่อไปจนกว่าจะมีการออกประกาศกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรมเฉพาะประเภทฉบับใหม่

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

"โรงงานอุตสาหกรรม" หมายความว่า โรงงาน ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

"นิคมอุตสาหกรรม" หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม

"เขตประกอบการอุตสาหกรรม" หมายความว่า เขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรือพื้นที่จัดสรรเพื่อการอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมร่วมกัน

"น้ำทิ้ง" หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการ น้ำจากการใช้น้ำของคนงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔ กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมนิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

๔.๑ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

๔.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส

๔.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอดีเอ็มไอ

๔.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้

(๑) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

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

๔.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๖ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๗ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides HCN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๑ ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ

๔.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้

(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) โครมียมไตรวาเลนท์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(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 ๕ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๔ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๕.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

๕.๓ สี ให้ใช้วิธีเอดีเอ็มไอ (ADMI Method)

๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๕.๖ บีโอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเลคโทรด (Membrane Electrode)

๕.๗ ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

๕.๘ ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอโดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)

๕.๙ ไซยาไนด์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

๕.๑๑ ฟอร์มาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๕.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๕.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟิค (Gas-Chromatographic Method)

๕.๑๕ ที.เคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาห์ล (Kjeldahl)

๕.๑๖ โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

(ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(ข) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(ค) โครเมียมไตรวาเลนท์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเฮกซะวาเลนท์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตร์โฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮไดรด์เจนเนอเรชั่น (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

(๔) ปรอท ให้ใช้วิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคแอบซอฟชั่นสเปคโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปคโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสม่า (Inductively Coupled Plasma)

ข้อ ๖ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๕ 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 หรือตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๗ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการตรวจสอบมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๔ ให้เป็นดังต่อไปนี้

๗.๑ จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ในกรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

๗.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๗.๑ ให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sample)

ข้อ ๘ ประกาศนี้ไม่ใช้บังคับกับแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติไว้เป็นการเฉพาะ

ข้อ ๙ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งปีนับจากแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๙
พลเอก สุรศักดิ์ กาญจนรัตน์
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)
เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

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

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"ระดับเสียงโดยทั่วไป" หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

"ค่าระดับเสียงสูงสุด" หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง" หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"มาตรระดับเสียง" หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ

(๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

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

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๐

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๗ ง วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๔๐)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

พ.ศ. ๒๕๔๘

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๓ (๓) แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๖ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ประกาศนี้มีผลบังคับใช้กับโรงงาน ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ทั้งที่ตั้งอยู่นอกเขตและในเขตประกอบการอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และโรงงานที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน พ.ศ. ๒๕๒๐

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๔๐) และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๔๑) เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (เพิ่มเติม) พ.ศ. ๒๕๔๗ ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ และให้ใช้ประกาศฉบับนี้แทน

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

"สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว" หมายความว่า สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน รวมถึงของเสียจากวัตถุดิบ ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ของเสียที่เป็นผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ และน้ำทิ้งที่มีองค์ประกอบหรือมีคุณลักษณะที่เป็นอันตราย

"ของเสียอันตราย" หมายความว่า สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบ หรือปนเปื้อนสารอันตราย หรือมีคุณสมบัติที่เป็นอันตราย ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๒ ท้ายประกาศนี้

"การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว" หมายความว่า การบำบัด ทำลายฤทธิ์ ทิ้ง กำจัด จำหน่ายจ่ายแจก แลกเปลี่ยน หรือนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการกักเก็บไว้เพื่อทำการดังกล่าว

"ผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว" หมายความว่า ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่ก่อให้เกิดและมีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไว้ในครอบครอง

"ผู้รวบรวมและขนส่ง" หมายความว่า ผู้มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไว้ในครอบครองเพื่อการขนส่ง และผู้มีไว้ในครอบครองสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในสถานที่เก็บรวบรวม หรือขนถ่ายสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. ๒๕๔๗

"ผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว" หมายความว่า ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไว้ในครอบครอง ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. ๒๕๔๗ และโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ ๑๐๕

"ใบกำกับการขนส่ง" หมายความว่า แบบกำกับการขนส่ง ๐๒ ตามแนบท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. ๒๕๔๗

"การแจ้งทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์" หมายความว่า การแจ้งข้อมูลตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet) พ.ศ. ๒๕๔๗

หมวด ๑
รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ข้อ ๔ รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้เป็นไปตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๑ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๕ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังต่อไปนี้ ได้รับการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามประกาศฉบับนี้

๕.๑ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตราย จากสำนักงาน บ้านพักอาศัย และโรงอาหารในบริเวณโรงงาน

๕.๒ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีกฎหมายควบคุมเฉพาะ ได้แก่

๕.๒.๑ กากกัมมันตรังสี

๕.๒.๒ มูลฝอยตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข

๕.๓ น้ำเสียที่ส่งไปบำบัดนอกบริเวณโรงงานทางท่อส่ง

หมวด ๒
ผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ข้อ ๖ ต้องไม่ครอบครองสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไว้ภายในโรงงานเกินระยะเวลา ๙๐ วัน หากเกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดไว้นี้ ต้องขออนุญาตต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ตามแบบ สก. ๑ ท้ายประกาศนี้ ในกรณีที่ครอบครองของเสียอันตรายให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. ๒๕๔๗

ข้อ ๗ ต้องมีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้เฉพาะด้าน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสียมลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแล ผู้ปฏิบัติงานประจำ และหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมดูแล สำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. ๒๕๔๕ และต้องจัดฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ข้อ ๘ ต้องจัดทำแผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วหรือเหตุที่คาดไม่ถึง ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๓ ท้ายประกาศนี้ และต้องมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยและอุปกรณ์รองรับเหตุฉุกเฉินภายในบริเวณโรงงาน และมีเส้นทางหนีภัยไปยังที่ปลอดภัย

ข้อ ๙ ห้ามมิให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมายให้นำออกไปเพื่อการจัดการด้วยวิธีการและสถานที่ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๔ ท้ายประกาศนี้ ในกรณีที่ทำการบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในบริเวณโรงงาน ต้องปฏิบัติตามหมวด ๔ ข้อ ๑๗ และข้อ ๒๑ ถึงข้อ ๒๔ ด้วย

ให้ใช้แบบ สก. ๒ ท้ายประกาศนี้ในการยื่นขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน

ข้อ ๑๐ ต้องส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายให้กับผู้รวบรวมและขนส่ง หรือผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเท่านั้น ในกรณีที่จะใช้บริการของผู้อื่นในการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๑ ต้องมีใบกำกับการขนส่ง เมื่อมีการนำของเสียอันตรายออกนอกบริเวณโรงงานทุกครั้ง และให้แจ้งข้อมูลการขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทุกชนิดตามประกาศฉบับนี้ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยการแจ้งทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ข้อ ๑๒ ต้องทำการตรวจสอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และต้องรับผิดชอบต่อภาระความรับผิด (liability) ในกรณีสูญหาย เกิดอุบัติเหตุ การทิ้งผิดที่ หรือการลักลอบทิ้ง และการรับคืนเนื่องจากข้อขัดแย้งที่ไม่เป็นไปตามสัญญาการให้บริการระหว่างผู้ก่อกำเนิดและผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จนกว่าผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจะรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไว้ในครอบครอง

ข้อ ๑๓ ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบ สก. ๓ ท้ายประกาศนี้ ภายในวันที่ ๑ มีนาคม ของปีถัดไป

ข้อ ๑๔ การนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว เข้ามาหรือออกนอกราชอาณาจักร ต้องปฏิบัติตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง และกฎหมายระหว่างประเทศด้วย

หมวด ๓
การรวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย

ข้อ ๑๕ กรณีผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย หรือ ผู้บำบัดและกำจัดของเสียอันตราย แต่งตั้ง ตัวแทนเพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่ง จะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ข้อ ๑๖ ผู้แต่งตั้งตัวแทนต้องรับภาระความรับผิด (liability) ร่วมกับตัวแทนระหว่างการดำเนินการขนส่ง และต้องดำเนินการเพื่อให้ผู้รวบรวมและขนส่งปฏิบัติดังนี้

(๑) ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. ๒๕๔๗

(๒) ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. ๒๕๔๕

(๓) ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบ สก. ๔ ท้ายประกาศนี้ ภายในวันที่ ๑ มีนาคม ของปีถัดไป

หมวด ๔
ผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ข้อ ๑๗ ผู้ประกอบกิจการบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วต้องปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ข้อ ๑๘ ต้องรับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเฉพาะที่ได้รับอนุญาตตามเงื่อนไขการประกอบกิจการโรงงานที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานและต้องแจ้งเป็นหนังสือให้ผู้ใช้บริการทราบถึงประเภทของกิจการที่ได้รับอนุญาต ประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่สามารถรับดำเนินการได้ พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ข้อ ๑๙ ต้องใช้ใบกำกับการขนส่ง และต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. ๒๕๔๕ และเมื่อมีการรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเข้ามาในบริเวณโรงงาน ให้แจ้งข้อมูลต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมโดยการแจ้งทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ข้อ ๒๐ ต้องรับภาระความรับผิด (liability) ต่อสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว เมื่อรับดำเนินการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และได้ลงลายมือชื่อในใบกำกับการขนส่งแล้ว

ข้อ ๒๑ ต้องมีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วก่อนการดำเนินการบำบัดหรือกำจัด จากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ของสถานประกอบการ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ของทางราชการ หรือห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม และให้เก็บข้อมูลผลวิเคราะห์ไว้อย่างน้อย ๓ ปี เพื่อการตรวจสอบ

ข้อ ๒๒ ต้องมีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้เฉพาะ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแล ผู้ปฏิบัติงานประจำ และหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมดูแล สำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. ๒๕๔๕ และต้องจัดฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ข้อ ๒๓ ต้องจัดทำแผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๓ ท้ายประกาศนี้ และต้องมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยและอุปกรณ์รองรับเหตุฉุกเฉินอย่างเหมาะสมและเพียงพออยู่ภายในโรงงาน และมีเส้นทางหนีภัยออกจากพื้นที่ไปยังที่ปลอดภัย

ข้อ ๒๔ ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบ สก. ๕ ท้ายประกาศนี้ ภายในวันที่ ๑ มีนาคม ของปีถัดไป

หมวด ๕
บทเฉพาะกาล

ข้อ ๒๕ คำขออนุญาตใด ๆ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๔๐) ฉบับที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๔๑) และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (เพิ่มเติม) พ.ศ. ๒๕๔๗ ที่อยู่ระหว่างการพิจารณาให้ถือเป็นคำขออนุญาตตามประกาศฉบับนี้โดยอนุโลม

ข้อ ๒๖ ใบอนุญาตตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๖ (พ.ศ. ๒๕๔๐) ฉบับที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๔๑) และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (เพิ่มเติม) พ.ศ. ๒๕๔๗ ที่ออกให้ก่อนวันที่ประกาศนี้มีผลบังคับใช้ ให้คงใช้ต่อไปได้จนสิ้นอายุที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ ให้มีผลใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๘
สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ภาคผนวกที่ 1
รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ข้อ 1 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วถูกแบ่งออกเป็น 19 หมวดหมู่ และมีการกำหนดรหัสเฉพาะของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว โดยใช้รหัสเลข 6 หลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 เลข 2 หลักแรกแสดงถึงประเภทของการประกอบกิจการ หรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ดังนี้

หมวด 01 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการสำรวจ การทำเหมืองแร่ การทำเหมืองหิน และการปรับสภาพแร่ธาตุโดยวิธีกายภาพและเคมี

หมวด 02 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการเกษตรกรรม การเพาะปลูกพืชสวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำป่าไม้ การล่าสัตว์ การประมง การแปรรูปอาหารต่าง ๆ

หมวด 03 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากกระบวนการแปรรูปไม้ และการผลิตแผ่นไม้ เครื่องเรือน เยื่อกระดาษ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง

หมวด 04 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรมเครื่องหนัง ขนสัตว์ และอุตสาหกรรมสิ่งทอ

หมวด 05 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม การแยกก๊าซธรรมชาติ และกระบวนการบำบัดถ่านหินโดยการเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน

หมวด 06 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากกระบวนการผลิตสารอนินทรีย์ต่าง ๆ

หมวด 07 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากกระบวนการผลิตสารอินทรีย์ต่าง ๆ

หมวด 08 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานของสี สารเคลือบเงา สารเคลือบผิว กาว สารติดผนึก และหมึกพิมพ์

หมวด 09 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ

หมวด 10 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากกระบวนการใช้ความร้อน

หมวด 11 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการปรับสภาพผิวโลหะและวัสดุต่าง ๆ ด้วยวิธีเคมี รวมทั้งการชุบเคลือบผิว และของเสียจากกระบวนการ non-ferrous hydro-metallurgy

หมวด 12 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการตัดแต่ง และปรับสภาพผิวโลหะ พลาสติก ด้วยกระบวนทางกายภาพ หรือเชิงกล

หมวด 13 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภท น้ำมันและเชื้อเพลิงเหลว ไม่รวมน้ำมันที่บริโภคได้

หมวด 14 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทตัวทำละลายอินทรีย์ สารทำความเย็น สารขับเคลื่อน ที่ไม่รวมไว้ในหมวด 07 และหมวด 08

หมวด 15 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทบรรจุภัณฑ์ วัสดุดูดซับ ผ้าสำหรับเช็ดวัสดุตัวกรอง และชุดป้องกันที่ไม่ได้ระบุไว้ในหมวดอื่น

หมวด 16 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทต่าง ๆ ที่ไม่ได้ระบุในหมวดอื่น

หมวด 17 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง รวมถึงดินที่ขุดจากพื้นที่ปนเปื้อน

หมวด 18 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการสาธารณสุขสำหรับมนุษย์และสัตว์ รวมถึงการวิจัยทางด้านสาธารณสุข

หมวด 19 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงปรับคุณภาพของเสีย โรงบำบัดน้ำเสีย โรงผลิตน้ำประปา และ โรงผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม

1.2 เลข 2 หลักกลาง แสดงถึงกระบวนการเฉพาะในการประกอบกิจการนั้น ๆ ที่ทำให้เกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเป็นชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

1.3 เลข 2 หลักสุดท้าย แสดงถึงลักษณะเฉพาะของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น เช่น รหัส 05 07 01 หมายถึง สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (05) จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ (07) ที่ปนเปื้อนด้วยปรอท (01) เป็นต้น

ข้อ 2 ในการกำหนดรหัสที่เหมาะสมกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ให้พิจารณาว่าสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดขึ้น มาจากกระบวนการที่สอดคล้องกับ หมวด 01 ถึง หมวด 12 หรือ หมวด 17 ถึง หมวด 19 หรือไม่ โดยให้หารหัสเลข 6 หลักที่เหมาะสมในหมวดเหล่านี้ ยกเว้นรหัสที่มีเลข 2 หลักสุดท้ายเป็น 99

2.2 หากไม่สามารถหารหัสที่เหมาะสมตามข้อ 2.1 ได้ ให้ตรวจสอบรหัสตามชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ในหมวด 13 ถึง 15

2.3 ถ้ายังไม่สามารถระบุได้ ให้ตรวจสอบรหัสสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ในหมวด 16

2.4 หากไม่สามารถระบุรหัสเลข 6 หลักจากหมวด 16 ได้ ให้กลับไปใช้รหัสที่มีเลข 2 หลักสุดท้ายเป็น 99 ในหมวดที่เกี่ยวข้องในข้อ 2.1

ข้อ 3 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีรหัสเลข 6 หลักกำกับด้วยตัวอักษร HA (Hazardous waste – Absolute entry) หรือ HM (Hazardous waste – Mirror entry) ถือว่าเป็นสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีคุณสมบัติเป็นของเสียอันตราย ตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ในภาคผนวกที่ 2 สำหรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีรหัสกำกับด้วย HM ผู้ประกอบการต้องทำการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในภาคผนวกที่ 2 ในกรณีที่ต้องการได้แย้งว่าสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังกล่าวไม่เข้าข่ายเป็นของเสียอันตรายตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

ข้อ 4 รหัสเลข 6 หลักของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศฉบับนี้ ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังนี้

01		**ของเสียจากการสำรวจ การทำเหมืองแร่ การทำเหมืองหิน และการปรับสภาพแร่ธาตุโดยวิธีกายภาพและเคมี (Wastes resulting from exploration, mining, quarrying, physical and chemical treatment of minerals)**
01 01		***ของเสียจากการขุดแร่ธาตุ (wastes from mineral excavation)***
01 01 01		ของเสียที่ได้จากการขุดแร่โลหะ (wastes from mineral metalliferous excavation)
01 01 02		ของเสียที่ได้จากการขุดแร่อโลหะ (wastes from mineral non-metalliferous excavation)
01 03		***ของเสียจากการปรับสภาพแร่โลหะโดยวิธีกายภาพและเคมี (wastes from physical and chemical processing of metalliferous minerals)***
01 03 04	HA	หางแร่ที่มีสภาพเป็นกรดจากกระบวนการแปรสภาพสินแร่ซัลไฟด์ (acid-generating tailings from processing of sulfide ore)
01 03 05	HM	หางแร่ที่มีสารอันตราย (other tailings containing dangerous substances)
01 03 06		หางแร่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 01 03 04 และ 01 03 05 (tailings other than those mentioned in 01 03 04 and 01 03 05)
01 03 07	HM	ของเสียอื่น ๆ จากการปรับสภาพแร่โลหะโดยวิธีกายภาพและเคมี ที่มีสารอันตราย (other wastes containing dangerous substances from physical and chemical processing of metalliferous minerals)
01 03 08		ของเสียที่เป็นฝุ่นและผงอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 01 03 07 (dusty and powdery wastes other than those mentioned in 01 03 07)
01 03 09		โคลนแดงจากการผลิตอลูมินา ที่ไม่ใช่ 01 03 07 (red mud from alumina production other than the wastes mentioned in 01 03 07)
01 03 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
01 04		***ของเสียจากการปรับสภาพแร่อโลหะโดยวิธีกายภาพและเคมี (wastes from physical and chemical processing of non-metalliferous minerals)***
01 04 07	HM	ของเสียจากการปรับสภาพแร่อโลหะโดยวิธีกายภาพและเคมีที่มีสารอันตราย (wastes containing dangerous substances from physical and chemical processing of non-metalliferous minerals)
01 04 08		ของเสียที่เป็นกรวดและหินบดย่อย ที่ไม่ใช่ 01 04 07 (waste gravel and crushed rocks other than those mentioned in 01 04 07)
01 04 09		ของเสียที่เป็นทรายหรือดิน (waste sand and clays)
01 04 10		ของเสียที่เป็นฝุ่นและผงอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 01 04 07 (dusty and powdery wastes other than those mentioned in 01 04 07)
01 04 11		ของเสียจากกระบวนการแปรสภาพแร่โปแตสและเกลือหิน ที่ไม่ใช่ 01 04 07 (wastes from potash and rock salt processing other than those mentioned in 01 04 07)
01 04 12		หางแร่และของเสียอื่น ๆ จากการล้างและทำความสะอาดของแร่ธาตุ ที่ไม่ใช่ 01 04 07 (tailings and other wastes from washing and cleaning of minerals other than those mentioned in 01 04 07 and 01 04 11)
01 04 13		ของเสียจากการตัดและเลื่อยหิน ที่ไม่ใช่ 01 04 07 (wastes from stone cutting and sawing other than those mentioned in 01 04 07)

01 04 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
01 05		***โคลนและของเสียอื่น ๆ จากการขุดเจาะ (drilling muds and other drilling wastes)***
01 05 04		ของเสียและโคลนจากการขุดเจาะที่ใช้โคลนน้ำจืด (freshwater drilling muds and wastes)
01 05 05	HA	ของเสียและโคลนจากการขุดเจาะที่ใช้น้ำมัน (oil-containing drilling muds and wastes)
01 05 06	HM	ของเสียและโคลนจากการขุดเจาะ ที่มีสารอันตราย (drilling muds and other drilling wastes containing dangerous substances)
01 05 07		ของเสียและน้ำโคลนจากการขุดเจาะที่ใช้แร่บาไรท์ ที่ไม่ใช่ 01 05 05 และ 01 05 06 (barite-containing drilling muds and wastes other than those mentioned in 01 05 05 and 01 05 06)
01 05 08		ของเสียและน้ำโคลนจากการขุดเจาะที่ใช้คลอไรด์ ที่ไม่ใช่ 01 05 05 และ 01 05 06 (chloride-containing drilling muds and wastes other than those mentioned in 01 05 05 and 01 05 06)
01 05 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
02		**ของเสียจากการเกษตรกรรม การเพาะปลูกพืชสวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำป่าไม้ การล่าสัตว์ การประมง การแปรรูปอาหารต่าง ๆ (Wastes from agriculture, horticulture, aquaculture, forestry, hunting and fishing, food preparation and processing)**
02 01		***ของเสียจากการเกษตรกรรม การเพาะปลูกพืชสวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง (wastes from agriculture, horticulture, aquaculture, forestry, hunting and fishing)***
02 01 01		ตะกอนจากการล้างและทำความสะอาด (sludges from washing and cleaning)
02 01 02		เศษเนื้อเยื่อของสัตว์ (animal-tissue waste)
02 01 03		เศษเนื้อเยื่อของพืช (plant-tissue waste)
02 01 04		ของเสียประเภทพลาสติก ที่ไม่ใช่บรรจุภัณฑ์ (waste plastics (except packaging))
02 01 06		มูลสัตว์ (รวมทั้งเศษฟาง) น้ำเสีย ซึ่งเก็บรวบรวมเพื่อนำไปบำบัดที่อื่น (animal feces, urine and manure (including spoiled straw), effluent, collected separately and treated off-site)
02 01 07		ของเสียจากการทำป่าไม้ (wastes from forestry)
02 01 08	HM	ของเสียจากเคมีเกษตร ที่มีสารอันตราย (agrochemical waste containing dangerous substances)
02 01 09		ของเสียจากเคมีเกษตร ที่ไม่ใช่ 02 01 08 (agrochemical waste other than those mentioned in 02 01 08)
02 01 10		เศษโลหะ (waste metal)
02 01 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
02 02		***ของเสียจากการเปรรูปเนื้อสัตว์ต่าง ๆ และปลา (wastes from the preparation and processing of meat, fish and other foods of animal origin)***
02 02 01		ตะกอนจากการล้างและทำความสะอาด (sludges from washing and cleaning)
02 02 02		เศษเนื้อเยื่อสัตว์ (animal-tissue waste)
02 02 03		วัสดุที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค หรือแปรรูปต่อไป (materials unsuitable for consumption or processing)
02 02 04		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludges from on-site effluent treatment)
02 02 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)

02 03		***ของเสียจากการเตรียมและแปรรูปผลไม้ ผัก ธัญพืช น้ำมันที่บริโภคได้ โกโก้ กาแฟ ชา และยาสูบ (รวมทั้งของเสียจากการคลองหรือหมัก) ของเสียจากการผลิตและสกัดยีสต์ การเตรียมและหมักกากน้ำตาล (โมลาส) (wastes from fruit, vegetables, cereals, edible oils, cocoa, coffee, tea and tobacco preparation and processing; conserve production; yeast and yeast extract production, molasses preparation and fermentation)***
02 03 01		ตะกอนจากการล้าง การทำความสะอาด การปอกเปลือก การเหวี่ยงแยก และการแยก (sludges from washing, cleaning, peeling, centrifuging and separation)
02 03 02		ของเสียจากการใช้สารกันบูด (wastes from preserving agents)
02 03 03		ของเสียจากการสกัดด้วยตัวทำละลาย (wastes from solvent extraction)
02 03 04		วัสดุที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค หรือแปรรูปต่อไป (materials unsuitable for consumption or processing)
02 03 05		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludges from on-site effluent treatment)
02 03 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
02 04		***ของเสียจากการผลิตน้ำตาล (wastes from sugar processing)***
02 04 01		ตะกอนจากการล้างและทำความสะอาดอ้อย (sugar cane) หรือหัวน้ำตาล (sugar beet) (soil from cleaning and washing)
02 04 02		แคลเซียมคาร์บอเนตที่ไม่ได้คุณภาพ (off-specification calcium carbonate)
02 04 03		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludges from on-site effluent treatment)
02 04 80	HA	สารละลาย lead subacetate ที่ใช้งานแล้ว (spent lead subacetate)
02 04 81	HA	กระดาษกรองที่ปนเปื้อน lead subacetate (filter paper contaminated with lead subacetate)
02 04 82	HA	สารละลายที่ผ่านการกรองที่มี lead subacetate (filtrate containing lead subacetate)
02 04 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
02 05		***ของเสียจากการผลิตนมและผลิตภัณฑ์นม (wastes from the dairy products industry)***
02 05 01		วัสดุที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค หรือแปรรูปต่อไป (materials unsuitable for consumption or processing)
02 05 02		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludges from on-site effluent treatment)
02 05 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
02 06		***ของเสียจากการอบ และการผลิตขนม ขนมหวานหรือลูกกวาด (wastes from the baking and confectionery industry)***
02 06 01		วัสดุที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค หรือแปรรูปต่อไป (materials unsuitable for consumption or processing)
02 06 02		ของเสียจากการใช้สารกันบูด (wastes from preserving agents)
02 06 03		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludges from on-site effluent treatment)
02 06 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)

02 07		***ของเสียจากการผลิตเครื่องดื่มทั้งที่มีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์ (ไม่รวมการผลิตเครื่องดื่มกาแฟ ชา และโกโก้) (wastes from the production of alcoholic and non-alcoholic beverages (except coffee, tea and cocoa))***
02 07 01		ของเสียจากการล้าง การทำความสะอาด และการลดขนาดวัตถุดิบโดยวิธีเชิงกล การสับ (wastes from washing, cleaning and mechanical reduction of raw materials) เป็นต้น
02 07 02		ของเสียจากการกลั่นแอลกอฮอล์ (wastes from spirits distillation)
02 07 03		ของเสียจากกรรมวิธีทางเคมี (wastes from chemical treatment)
02 07 04		วัสดุที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภคหรือแปรรูปต่อไป (materials unsuitable for consumption or processing)
02 07 05		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludges from on-site effluent treatment)
02 07 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
03		**ของเสียจากกระบวนการผลิตไม้ และการผลิตแผ่นไม้ เครื่องเรือน เยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง (Wastes from wood processing and the production of panels and furniture, pulp, paper and cardboard)**
03 01		***ของเสียจากกระบวนการผลิตไม้ และการผลิตแผ่นไม้ เครื่องเรือน (wastes from wood processing and the production of panels and furniture)***
03 01 01		ของเสียประเภทเปลือกไม้ และไม้ก๊อก (waste bark and cork)
03 01 04	HM	ขี้เลื่อย เศษไม้จากการตัดแต่งชิ้นรูปและตัดชิ้นไม้ ไม้อัดและไม้วีเนียร์ ที่มีสารอันตราย (sawdust, shavings, cuttings, wood, particle board and veneer containing dangerous substances)
03 01 05		ขี้เลื่อย เศษไม้จากการตัดแต่งชิ้นรูปและตัดชิ้นไม้ ไม้อัดและไม้วีเนียร์ ที่ไม่ใช่ 03 01 04 (sawdust, shavings, cuttings, wood, particle board and veneer other than those mentioned in 03 01 04)
03 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
03 02		***ของเสียจากการรักษาเนื้อไม้ (wastes from wood preservation)***
03 02 01	HA	น้ำยารักษาเนื้อไม้ประเภทสารอินทรีย์ที่ไม่มีองค์ประกอบของฮาลูสาโลเจน (non-halogenated organic wood preservatives)
03 02 02	HA	น้ำยารักษาเนื้อไม้ประเภทสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของคลอรีน (organochlorinated wood preservatives)
03 02 03	HA	น้ำยารักษาเนื้อไม้ประเภทสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของโลหะ (organometallic wood preservatives)
03 02 04	HA	น้ำยารักษาเนื้อไม้ประเภทสารอนินทรีย์ (inorganic wood preservatives)
03 02 05	HM	น้ำยารักษาเนื้อไม้อื่น ๆ ที่มีสารอันตราย (other wood preservatives containing dangerous substances)
03 02 99		น้ำยารักษาเนื้อไม้อื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wood preservatives not otherwise specified)
03 03		***ของเสียจากกระบวนการผลิตเยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง (wastes from pulp, paper and cardboard production and processing)***
03 03 01		ของเสียประเภทเปลือกไม้ และเนื้อไม้ (waste bark and wood)
03 03 02	HM	green liquor sludge จากกระบวนการเรียกคืนน้ำยาต้มเยื่อ (green liquor sludge (from recovery of cooking liquor))

03 03 05	HM	กากตะกอนจากขั้นตอนการกำจัดหมึกพิมพ์ในกระบวนการนำกระดาษกลับมาใช้ใหม่ (de-inking sludges from paper recycling)
03 03 07		ส่วนเหลือทิ้งจากการแยกเยื่อจากเศษกระดาษและเศษกระดาษแข็งด้วยวิธีเชิงกล (mechanically separated rejects from pulping of waste paper and cardboard)
03 03 08		ของเสียจากการคัดแยกเศษกระดาษและเศษกระดาษแข็งเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการนำกระดาษกลับมาใช้ใหม่ (wastes from sorting of paper and cardboard destined for recycling)
03 03 09		กากปูนขาว (lime mud waste)
03 03 10		เศษเส้นใย กากตะกอนเส้นใย สารเพิ่มเนื้อและสารเคลือบผิวจากการแยกเชิงกล (fiber rejects, fiber-, filler- and coating-sludges from mechanical separation)
03 03 11	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 03 03 10 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 03 03 10)
03 03 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
04		**ของเสียจากอุตสาหกรรมเครื่องหนัง ขนสัตว์ และอุตสาหกรรมสิ่งทอ (wastes from the leather, fur and textile industries)**
04 01		***ของเสียจากอุตสาหกรรมเครื่องหนังและขนสัตว์ (wastes from the leather and fur industry)***
04 01 01		ของเสียจากการแล่เนื้อ แยกหนัง (fleshing and lime split wastes)
04 01 02	HM	กากปูนขาว (liming waste)
04 01 03	HM	ของเสียจากกระบวนการล้างไขมันด้วยตัวทำละลาย (degreasing wastes containing solvents without a liquid phase)
04 01 04	HM	น้ำยาฟอกโครม (tanning liquor containing chromium)
04 01 05		น้ำยาฟอกหนังอื่น ที่ไม่มีโครเมี่ยม (tanning liquor free of chromium) เช่น น้ำยาฟอกฝาด (Vegetable-tanning liquor) เป็นต้น
04 01 06	HM	กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่มีโครเมี่ยม (sludges, in particular from on-site effluent treatment containing chromium)
04 01 07		กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีโครเมี่ยม (sludges, in particular from on-site effluent treatment free of chromium)
04 01 08	HM	เศษหนังที่ผ่านการฟอกโครมแล้ว ได้แก่ แผ่นหนัง ฝุ่นหนังที่เกิดจากการตัดแต่ง (waste tanned leather (blue sheetings, shavings, cuttings, buffing dust) containing chromium)
04 01 09	HM	ของเสียจากการตกแต่งให้สำเร็จ (wastes from dressing and finishing)
04 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
04 02		***ของเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ (wastes from the textile industry)***
04 02 09		ของเสียจากวัสดุคอมโพสิทต่าง ๆ ได้แก่ impregnated textile, elastomer, plastomer (wastes from composite materials (impregnated textile, elastomer, plastomer))
04 02 10		สารอินทรีย์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เช่น ไขพืช ไขสัตว์ ขี้ผึ้ง (organic matter from natural products (for example grease, wax)) เป็นต้น

04 02 14	HM	ของเสียจากกระบวนการทำสำเร็จด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ (wastes from finishing containing organic solvents)
04 02 15		ของเสียจากกระบวนการทำสำเร็จ ที่ไม่ใช่ 04 02 14 (wastes from finishing other than those mentioned in 04 02 14)
04 02 16	HM	สีย้อมและสารสี (dyestuffs and pigments) ที่มีสารอันตราย (dyestuffs and pigments containing dangerous substances)
04 02 17		สีย้อมและสารสี ที่ไม่ใช่ 04 02 16 (dyestuffs and pigments other than those mentioned in 04 02 16)
04 02 19	HM	ของเสียจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
04 02 20		ของเสียจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 04 02 19 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 04 02 19)
04 02 21		เศษเส้นใย สิ่งทอที่ยังไม่ได้ผ่านการฟอกย้อม (wastes from unprocessed textile fibres)
04 02 22		เศษเส้นใย สิ่งทอที่ผ่านการฟอกย้อมแล้ว (wastes from processed textile fibres)
04 02 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
05		**ของเสียจากกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม การแยกก๊าซธรรมชาติ และกระบวนการบำบัดด้วยหินโดยการเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Wastes from petroleum refining, natural gas purification and pyrolytic treatment of coal)**
05 01		***ของเสียจากกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม (wastes from petroleum refining)***
05 01 02	HA	กากตะกอนจากกระบวนการกำจัดเกลือ (desalter sludges)
05 01 03	HA	กากตะกอนก้นถังบรรจุปิโตรเลียม (tank bottom sludges)
05 01 04	HA	กากตะกอนอัลคิลที่มีสภาพเป็นกรด (acid alkyl sludges)
05 01 05	HA	น้ำมันที่หกหล่น (oil spills)
05 01 06	HA	กากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันจากการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน (oily sludges from maintenance operations of the plant or equipment)
05 01 07	HA	น้ำมันดิน (tars) ที่มีสภาพเป็นกรด (acid tars)
05 01 08	HA	น้ำมันดินประเภทอื่น ๆ (other tars)
05 01 09	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
05 01 10		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 05 01 09 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 05 01 09)
05 01 11	HA	ของเสียจากการล้างน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยด่าง (wastes from cleaning of fuels with bases)
05 01 12	HM	กรดต่าง ๆ ที่มีน้ำมันปน (oil containing acids)
05 01 13		กากตะกอนจากน้ำป้อนหม้อไอน้ำ (boiler feedwater sludges)
05 01 14		ของเสียจากหอเย็น (wastes from cooling columns)

05 01 15	HA	สารกรอง (clay) ที่ใช้งานแล้ว (spent filter clays)
05 01 16		ของเสียที่ประกอบด้วยกำมะถันจากกระบวนการกำจัดกำมะถันในปิโตรเลียม (sulfur-containing wastes from petroleum desulfurisation)
05 01 17		บิทูเมน (bitumen)
05 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
05 06		***ของเสียจากกระบวนการบำบัดด้วยหินโดยการเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน (wastes from the pyrolytic treatment of coal)***
05 06 01	HA	น้ำมันดิน (tars) ที่มีสภาพเป็นกรด (acid tars)
05 06 03	HA	น้ำมันดินประเภทอื่น ๆ (other tars)
05 06 04		ของเสียจากหอเย็น (wastes from cooling columns)
05 06 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
05 07		***ของเสียจากการแยกก๊าซธรรมชาติและการขนส่ง (wastes from natural gas purification and transportation)***
05 07 01	HM	ของเสียที่มีปรอทเจือปน (wastes containing mercury)
05 07 02		ของเสียที่มีกำมะถันเจือปน (wastes containing sulfur)
05 07 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06		**ของเสียจากกระบวนการผลิตสารอนินทรีย์ต่าง ๆ (Wastes from inorganic chemical processes)**
06 01		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานกรดอนินทรีย์ต่าง ๆ (wastes from the manufacture, formulation, supply and use (MFSU) of acids)***
06 01 01	HA	กรดกำมะถัน (กรดซัลฟูริก) และกรดซัลฟูรัส (sulfuric acid and sulfurous acid)
06 01 02	HA	กรดเกลือ (กรดไฮโดรคลอริก) (hydrochloric acid)
06 01 03	HA	กรดกัดแก้ว (กรดไฮโดรฟลูออริก) (hydrofluoric acid)
06 01 04	HA	กรดฟอสฟอริกและกรดฟอสฟอรัส (phosphoric and phosphorous acid)
06 01 05	HA	กรดไนตริกและกรดไนตรัส (nitric acid and nitrous acid)
06 01 06	HA	กรดอนินทรีย์อื่น ๆ (other acids)
06 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 02		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานด่างอนินทรีย์ต่าง ๆ (wastes from the MFSU of bases)***
06 02 01	HA	แคลเซียมไฮดรอกซ์ไซด์ (calcium hydroxide)
06 02 03	HA	แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (ammonium hydroxide)
06 02 04	HA	โซเดียมไฮดรอกไซด์และ โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (sodium and potassium hydroxide)
06 02 05	HA	ด่างอื่น ๆ (other bases)
06 02 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)

06 03		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานเกลืออนินทรีย์ สารละลายเกลืออนินทรีย์และโลหะออกไซด์ต่าง ๆ (wastes from the MFSU of salts and their solutions and metallic oxides)***
06 03 11	HM	เกลืออนินทรีย์ในรูปของแข็งและสารละลายที่มีไซยาไนด์ (solid salts and solutions containing cyanides)
06 03 13	HM	เกลืออนินทรีย์และสารละลายที่มีโลหะหนัก (solid salts and solutions containing heavy metals)
06 03 14		เกลืออนินทรีย์และสารละลายอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 06 03 11 และ 06 03 13 (solid salts and solutions other than those mentioned in 06 03 11 and 06 03 13)
06 03 15	HM	โลหะออกไซด์ที่มีโลหะหนัก (metallic oxides containing heavy metals)
06 03 16		โลหะออกไซด์ ที่ไม่ใช่ 06 03 15 (metallic oxides other than those mentioned in 06 03 15)
06 03 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 04		***ของเสียที่มีโลหะ ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 06 03 (metal-containing wastes other than those mentioned in 06 03)***
06 04 03	HM	ของเสียที่มีองค์ประกอบของอาร์ซีนิก (wastes containing arsenic)
06 04 04	HM	ของเสียที่มีองค์ประกอบของปรอท (wastes containing mercury)
06 04 05	HM	ของเสียที่มีโลหะหนักอื่น ๆ (wastes containing other heavy metals)
06 04 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 05		***กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludges from on-site effluent treatment)***
06 05 02	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
06 05 03		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 06 05 02 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 06 05 02)
06 06		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานสารเคมีจำพวกกำมะถัน (sulfur chemicals) กระบวนการผลิตอื่นที่ใช้สารเคมี จำพวกกำมะถันและกระบวนการกำจัดกำมะถัน (desulfurisation) (wastes from the MFSU of sulfur chemicals, sulfur chemical processes and desulfurisation processes)***
06 06 02	HM	ของเสียที่มีสารประกอบซัลไฟด์ที่เป็นอันตราย (wastes containing dangerous sulfides)
06 06 03		ของเสียที่มีสารประกอบซัลไฟด์ ที่ไม่ใช่ 06 06 02 (wastes containing sulfides other than those mentioned in 06 06 02)
06 06 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 07		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานธาตุฮาโลเจนต่าง ๆ (halogens) และกระบวนการผลิตอื่นที่ใช้ธาตุฮาโลเจน (wastes from the MFSU of halogens and halogen chemical processes)***
06 07 01	HM	ของเสียที่มีแร่ใยหินจากกระบวนการคลอไรไลซิส (wastes containing asbestos from electrolysis)
06 07 02	HA	ถ่านกัมมันต์จากกระบวนการผลิตคลอรีน (activated carbon from chlorine production)

06 07 03	HM	กากตะกอนแบเรียมซัลเฟต ที่มีปรอทเจือปน (barium sulfate sludge containing mercury)
06 07 04	HA	สารละลาย และกรดต่าง ๆ (solutions and acids, for example contact acid)
06 07 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 08		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานธาตุซิลิคอนและอนุพันธ์ของธาตุซิลิคอน (wastes from the MFSU of silicon and silicon derivatives)***
06 08 02	HM	ของเสียที่มีสารซิลิโคน ที่เป็นอันตราย เช่น คลอโรซิเลน (chlorosilanes) (wastes containing dangerous silicones such as chlorosilanes) เป็นต้น
06 08 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 09		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานสารเคมีจำพวกฟอสฟอรัส (phosphorus chemicals) และกระบวนการผลิตอื่นที่ใช้สารเคมีจำพวกฟอสฟอรัส (wastes from the MFSU of phosphorous chemicals and phosphorous chemical processes)***
06 09 02		ตะกรันฟอสฟอรัส (phosphorous slag)
06 09 03	HM	ของเสียจากปฏิกิริยาที่มีแคลเซียมเป็นธาตุพื้นฐาน ที่มีสารปนเปื้อนด้วยสารอันตราย (calcium-based reaction wastes containing or contaminated with dangerous substances)
06 09 04		ของเสียจากปฏิกิริยาที่มีแคลเซียมเป็นธาตุพื้นฐาน ที่ไม่ใช่ 06 09 03 (calcium-based reaction wastes other than those mentioned in 06 09 03)
06 09 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 10		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานสารเคมีจำพวกไนโตรเจน (nitrogen chemicals) กระบวนการผลิตอื่นที่ใช้สารเคมีจำพวกไนโตรเจน และกระบวนการผลิตปุ๋ย (wastes from the MFSU of nitrogen chemicals, nitrogen chemical processes and fertilizer manufacture)***
06 10 02	HM	ของเสียที่มีสารอันตราย (wastes containing dangerous substances)
06 10 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 11		***ของเสียจากการผลิตสีอนินทรีย์และสารทึบแสง (wastes from the manufacture of inorganic pigments and opacificiers)***
06 11 01		ของเสียจากปฏิกิริยาที่มีแคลเซียมเป็นธาตุพื้นฐานจากการผลิตไทเทเนียมไดออกไซด์ (calcium-based reaction wastes from titanium dioxide production)
06 11 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
06 13		***ของเสียจากกระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมีอนินทรีย์อื่น ๆ (wastes from inorganic chemical processes not otherwise specified)***
06 13 01	HA	ผลิตภัณฑ์สารเคมีอนินทรีย์ที่ปกป้องพืช รักษาเนื้อไม้และกำจัดสิ่งมีชีวิต (inorganic plant protection products, wood-preserving agents and other biocides)
06 13 02	HA	ถ่านกัมมันต์ที่ใช้แล้ว ที่ไม่ใช่ 06 07 02 (spent activated carbon (except 06 07 02))
06 13 03	HA	ผงคาร์บอน (carbon black)
06 13 04	HA	ของเสียจากกระบวนการผลิตที่ใช้แร่ใยหินเป็นวัตถุดิบ (wastes from asbestos processing)

06 13 05	HA	เขม่า (soot)
06 13 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
07		**ของเสียจากกระบวนการผลิตสารอินทรีย์ต่าง ๆ (Wastes from organic chemical processes)**
07 01		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานสารเคมีอินทรีย์พื้นฐาน (wastes from the manufacture, formulation, supply and use (MFSU) of basic organic chemicals)***
07 01 01	HA	aqueous washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (aqueous washing liquids and mother liquors)
07 01 03	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน washing liquids และสารละลายตั้งต้น (mother liquors) (organic halogenated solvents, washing liquids and mother liquors)
07 01 04	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (other organic solvents, washing liquids and mother liquors)
07 01 07	HA	ตะกอนหอกลั่นที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (halogenated still bottoms and reaction residues)
07 01 08	HA	ตะกอนหอกลั่นอื่น ๆ และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (other still bottoms and reaction residues)
07 01 09	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจนและตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (halogenated filter cakes and spent absorbents)
07 01 10	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) อื่น ๆ และตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (other filter cakes and spent absorbents)
07 01 11	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
07 01 12		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 07 01 11 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 07 01 11)
07 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
07 02		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานพลาสติก ยางสังเคราะห์ และเส้นใยประดิษฐ์ (wastes from the MFSU of plastics, synthetic rubber and man-made fibres)***
07 02 01	HA	aqueous washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (aqueous washing liquids and mother liquors)
07 02 03	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน washing liquids และสารละลายตั้งต้น (mother liquors) (organic halogenated solvents, washing liquids and mother liquors)
07 02 04	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (other organic solvents, washing liquids and mother liquors)
07 02 07	HA	ตะกอนหอกลั่นที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (halogenated still bottoms and reaction residues)
07 02 08	HA	ตะกอนหอกลั่นอื่น ๆ และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (other still bottoms and reaction residues)
07 02 09	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจนและตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (halogenated filter cakes and spent absorbents)

07 02 10	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) อื่น ๆ และตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (other filter cakes and spent absorbents)
07 02 11	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
07 02 12		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 07 02 11 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 07 02 11)
07 02 13		ของเสียจำพวกพลาสติก (waste plastic)
07 02 14	HM	ของเสียจากสารเติมแต่ง ที่มีสารอันตราย (wastes from additives containing dangerous substances)
07 02 15		ของเสียจากสารเติมแต่ง ที่ไม่ใช่ 07 02 14 (wastes from additives other than those mentioned in 07 02 14)
07 02 16	HM	ของเสียที่มีสารซิลิโคน ที่เป็นอันตราย เช่น คลอโรซิเลน (chlorosilanes) (wastes containing dangerous silicones such as chlorosilanes) เป็นต้น
07 02 17		ของเสียที่มีซิลิโคน ที่ไม่ใช่ 07 02 16 (wastes containing silicones other than those mentioned in 07 02 16)
07 02 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
07 03		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานสีย้อมที่เป็นสารอินทรีย์และสารสี ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 06 11 (wastes from the MFSU of organic dyes and pigments (except 06 11))***
07 03 01	HA	aqueous washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (aqueous washing liquids and mother liquors)
07 03 03	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (organic halogenated solvents, washing liquids and mother liquors)
07 03 04	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (other organic solvents, washing liquids and mother liquors)
07 03 07	HA	ตะกอนหอกลั่นที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (halogenated still bottoms and reaction residues)
07 03 08	HA	ตะกอนหอกลั่นอื่น ๆ และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (other still bottoms and reaction residues)
07 03 09	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจนและตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (halogenated filter cakes and spent absorbents)
07 03 10	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) อื่น ๆ และตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (other filter cakes and spent absorbents)
07 03 11	HM	ของเสียจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
07 03 12		ของเสียจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 07 03 11 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 07 03 11)
07 03 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)

07 04		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานผลิตภัณฑ์สารเคมีอินทรีย์ที่ปกป้องพืช (ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 02 01 08 และ 02 01 09) รักษาเนื้อไม้ (ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 03 02) และกำจัดสิ่งมีชีวิต (wastes from the MFSU of organic plant protection products 9except 02 01 08 and 02 01 09, wood preserving agents (except 03 02) and other biocides)***
07 04 01	HA	aqueous washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (aqueous washing liquids and mother liquors)
07 04 03	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (organic halogenated solvents, washing liquids and mother liquors)
07 04 04	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (other organic solvents, washing liquids and mother liquors)
07 04 07	HA	ตะกอนหอกลั่นที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (halogenated still bottoms and reaction residues)
07 04 08	HA	ตะกอนหอกลั่นอื่น ๆ และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (other still bottoms and reaction residues)
07 04 09	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจนและตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (halogenated filter cakes and spent absorbents)
07 04 10	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) อื่น ๆ และตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (other filter cakes and spent absorbents)
07 04 11	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
07 04 12		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 07 04 11 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 07 04 11)
07 04 13	HM	ของเสียที่อยู่ในรูปของแข็งที่มีสารอันตราย (solid wastes containing dangerous substances)
07 04 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
07 05		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่งและการใช้งานเภสัชภัณฑ์ (wastes from the MFSU of pharmaceuticals)***
07 05 01	HA	aqueous washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (aqueous washing liquids and mother liquors)
07 05 03	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (organic halogenated solvents, washing liquids and mother liquors)
07 05 04	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (other organic solvents, washing liquids and mother liquors)
07 05 07	HA	ตะกอนหอกลั่นที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (halogenated still bottoms and reaction residues)
07 05 08	HA	ตะกอนหอกลั่นอื่น ๆ และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (other still bottoms and reaction residues)
07 05 09	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจนและตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (halogenated filter cakes and spent absorbents)
07 05 10	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) อื่น ๆ และตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (other filter cakes and spent absorbents)

07 05 11	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
07 05 12		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 07 05 11 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 07 05 11)
07 05 13	HM	ของเสียที่อยู่ในรูปของแข็งที่มีสารอันตราย (solid wastes containing dangerous substances)
07 05 14		ของเสียที่อยู่ในรูปของแข็ง ที่ไม่ใช่ 07 05 13 (solid wastes other than those mentioned in 07 05 13)
07 05 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
07 06		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานไขมัน ไข จารบี สบู่ สารซักฟอก สารฆ่าเชื้อ และเครื่องสำอางค์ (wastes from the MFSU of fats, grease, soaps, detergents, disinfectants and cosmetics)***
07 06 01	HA	aqueous washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (aqueous washing liquids and mother liquors)
07 06 03	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (organic halogenated solvents, washing liquids and mother liquors)
07 06 04	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (other organic solvents, washing liquids and mother liquors)
07 06 07	HA	ตะกอนหอกลั่นที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (halogenated still bottoms and reaction residues)
07 06 08	HA	ตะกอนหอกลั่นอื่น ๆ และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (other still bottoms and reaction residues)
07 06 09	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจนและตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (halogenated filter cakes and spent absorbents)
07 06 10	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) อื่น ๆ และตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (other filter cakes and spent absorbents)
07 06 11	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
07 06 12		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 07 06 11 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 07 06 11)
07 06 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
07 07		***ของเสียจากกระบวนการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานเคมีภัณฑ์และสารเคมีบริสุทธิ์อื่น ๆ (wastes from the MFSU of fine chemicals and chemical products not otherwise specified)***
07 07 01	HA	aqueous washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (aqueous washing liquids and mother liquors)
07 07 03	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (organic halogenated solvents, washing liquids and mother liquors)
07 07 04	HA	ตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ washing liquids และ สารละลายตั้งต้น (mother liquors) (other organic solvents, washing liquids and mother liquors)

07 07 07	HA	ตะกอนหอกลั่นที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจน และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (halogenated still bottoms and reaction residues)
07 07 08	HA	ตะกอนหอกลั่นอื่น ๆ และเศษวัสดุที่เหลือจากปฏิกิริยา (other still bottoms and reaction residues)
07 07 09	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีองค์ประกอบของธาตุฮาโลเจนและตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (halogenated filter cakes and spent absorbents)
07 07 10	HA	ก้อนกรอง (filter cakes) อื่น ๆ และตัวดูดซับที่ใช้งานแล้ว (other filter cakes and spent absorbents)
07 07 11	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
07 07 12		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 07 07 11 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 07 07 11)
07 07 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
08		**ของเสียจากการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานของสี สารเคลือบเงา สารเคลือบผิว กาว สารติดผนึก และหมึกพิมพ์ (Wastes from the manufacture, formulation, supply and use (MFSU) of coatings (paints, varnishes and vitreous enamels), adhesives, sealant and printing inks)**
08 01		***ของเสียจากการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานของสีหรือสารเคลือบเงา และกระบวนการล้างขัดสีหรือสารเคลือบเงา (wastes from MFSU and removal of paint and varnish)***
08 01 11	HM	กากสี/สารเคลือบเงาที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (waste paint and varnish containing organic solvents or other dangerous substances)
08 01 12		กากสี/สารเคลือบเงา ที่ไม่ใช่ 08 01 11 (waste paint and varnish other than those mentioned in 08 01 11)
08 01 13	HM	กากตะกอนสี/สารเคลือบเงาที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (sludges from paint or varnish containing organic solvents or other dangerous substances)
08 01 14		กากตะกอนสี/สารเคลือบเงา ที่ไม่ใช่ 08 01 13 (sludges from paint or varnish other than those mentioned in 08 01 13)
08 01 15	HM	กากตะกอนน้ำเสียซึ่งมีสี/สารเคลือบเงาที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (aqueous sludges containing paint or varnish containing organic solvents or other dangerous substances)
08 01 16		กากตะกอนน้ำเสียซึ่งมีสี/สารเคลือบเงา ที่ไม่ใช่ 08 01 15 (aqueous sludges containing paint or varnish other than those mentioned in 08 01 15)
08 01 17	HM	ของเสียจากการล้างขัดสี/สารเคลือบเงาที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (wastes from paint or varnish removal containing organic solvents or other dangerous substances)
08 01 18		ของเสียจากการล้างขัดสี/สารเคลือบเงา ที่ไม่ใช่ 08 01 17 (wastes from paint or varnish removal other than those mentioned in 08 01 17)
08 01 19	HM	น้ำเสียซึ่งมีสารแขวนลอยเป็นสี/สารเคลือบเงาที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (aqueous suspensions containing paint or varnish containing organic solvents or other dangerous substances)

08 01 20		น้ำเสียซึ่งมีสารแขวนลอยเป็นสี/สารเคลือบเงา ที่ไม่ใช่ 08 01 19 (aqueous suspensions containing paint or varnish other than those mentioned in 08 01 19)
08 01 21	HA	สารลอกสี/สารเคลือบเงา ที่ผ่านการใช้งานแล้ว (waste paint or varnish remover)
08 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
08 02		***ของเสียจากการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานสารเคลือบผิวอื่น ๆ รวมถึงการเคลือบด้วยวัสดุเซรามิก (wastes from MFSU of other coatings (including ceramic materials))***
08 02 01		เศษผงเคลือบผิว (waste coating powders)
08 02 02		กากตะกอนน้ำเสียที่มีวัสดุเซรามิกส์ (aqueous sludges containing ceramic materials)
08 02 03		น้ำเสียซึ่งมีสารแขวนลอยเป็นวัสดุเซรามิกส์ (aqueous suspensions containing ceramic materials)
08 02 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
08 03		***ของเสียจากการผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานของหมึกพิมพ์ (wastes from MFSU of printing inks)***
08 03 07	HM	กากตะกอนน้ำเสียที่มีหมึก (aqueous sludges containing ink)
08 03 08	HM	น้ำเสียที่มีหมึก (aqueous liquid waste containing ink)
08 03 12	HM	กากหมึกที่มีสารอันตราย (waste ink containing dangerous substances)
08 03 13		กากหมึก ที่ไม่ใช่ 08 03 12 (waste ink other than those mentioned in 08 03 12)
08 03 14	HM	กากตะกอนหมึกที่มีสารอันตราย (ink sludges containing dangerous substances)
08 03 15		กากตะกอนหมึก ที่ไม่ใช่ 08 03 14 (ink sludges other than those mentioned in 08 03 14)
08 03 16	HA	ของเสียประเภทน้ำยากัดและลาย (waste etching solutions)
08 03 17	HM	กากหมึกพิมพ์ที่มีสารอันตราย (waste printing toner containing dangerous substances)
08 03 18		กากหมึกพิมพ์ ที่ไม่ใช่ 08 03 17 (waste printing toner other than those mentioned in 08 03 17)
08 03 19	HA	น้ำมันช่วยการกระจายตัว (disperse oil)
08 03 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
08 04		***ของเสียจากการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานกาว/สารติดผนึก (wastes from MFSU of adhesives and sealant (including waterproofing products))***
08 04 09	HM	กากกาว/สารติดผนึก ที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (waste adhesives and sealant containing organic solvents or other dangerous substances)
08 04 10		กากกาว/สารติดผนึก ที่ไม่ใช่ 08 04 09 (waste adhesives and sealant other than those mentioned in 08 04 09)
08 04 11	HM	กากตะกอนกาว/สารติดผนึก ที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (adhesive and sealant sludges containing organic solvents or other dangerous substances)
08 04 12		กากตะกอนกาวและสารติดผนึก ที่ไม่ใช่ 08 04 11 (adhesive and sealant sludges other than those mentioned in 08 04 11)
08 04 13	HM	กากตะกอนน้ำเสียที่มีกาว/สารติดผนึก ที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (aqueous sludges containing adhesives or sealant containing organic solvents or other dangerous substances)

08 04 14		กากตะกอนน้ำเสียที่มีกาว/สารติดผนึก ที่ไม่ใช่ 08 04 13 (aqueous sludges containing adhesives or sealant other than those mentioned in 08 04 13)
08 04 15	HM	น้ำเสียที่มีกาว/สารติดผนึก ที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หรือสารอันตรายอื่น (aqueous liquid waste containing adhesives or sealant containing organic solvents or other dangerous substances)
08 04 16		น้ำเสียที่มีกาว/สารติดผนึก ที่ไม่ใช่ 08 04 15 (aqueous liquid waste containing adhesives or sealant other than those mentioned in 08 04 15)
08 04 17	HA	น้ำมันยางสน (rosin oil)
08 04 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
08 05		***ของเสียที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified in 08)***
08 05 01	HA	เศษกาวหรือของเสียที่มีสารประกอบไอโซไซยาเนต (waste isocyanates)
09		**ของเสียจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ (Wastes from the photographic industry)**
09 01		***ของเสียจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ (wastes from the photographic industry)***
09 01 01	HA	น้ำยาล้างฟิล์มภาพ (water-based developers and activator solutions)
09 01 02	HA	น้ำยาล้างฟิล์มภาพ (water-based offset plate developer solutions)
09 01 03	HA	ตัวทำละลายล้างฟิล์มภาพ (solvent-based developer solutions)
09 01 04	HA	สารละลาย fixer ได้แก่ สารละลายโซเดียมไทโอซัลฟต แอมโมเนียมไทโอซัลเฟต (fixer solutions)
09 01 05	HA	สารละลายฟอกฟิล์มภาพ (bleach solutions and bleach fixer solutions)
09 01 06	HM	ของเสียที่มีองค์ประกอบของธาตุเงินจากการบำบัดน้ำยา หรือสารละลาย หรือตัวทำละลายล้าง หรือ ฟอกฟิล์มภาพที่ใช้งานแล้ว (wastes containing silver from on-site treatment of photographic wastes)
09 01 07		ฟิล์มและภาพถ่าย ที่มีองค์ประกอบของธาตุเงิน หรือสารประกอบธาตุเงิน (photographic film and paper containing silver or silver compounds)
09 01 08		ฟิล์มและภาพถ่าย ที่ไม่มีองค์ประกอบของธาตุเงิน หรือสารประกอบธาตุเงิน (photographic film and paper free of silver or silver compounds)
09 01 10		กล้องถ่ายภาพแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งที่ถอดแบตเตอรี่ทิ้งแล้วหรือไม่มีแบตเตอรี่บรรจุ (single-use cameras without batteries)
09 01 11	HA	กล้องถ่ายภาพแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งที่มีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ (แบตเตอรี่ตามชนิดที่ระบุในรหัส 16 06 01 16 06 02 หรือ 16 06 03) (single-use cameras containing batteries included in 16 06 01, 16 06 02 or 16 06 03)
09 01 12		กล้องถ่ายภาพแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งที่มีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ ที่ไม่ใช่ 09 01 11 (single-use cameras containing batteries other than those mentioned in 09 01 11)
09 01 13	HA	น้ำเสียจากกระบวนการสกัดโลหะเงินคืนมาใช้ใหม่ ที่ไม่ใช่ 09 01 06 (aqueous liquid waste from on-site reclamation of silver other than those mentioned in 09 01 06)
09 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)

10		**ของเสียจากกระบวนการใช้ความร้อน (Wastes from thermal processes)**
10 01		***ของเสียจากการผลิตไฟฟ้าและโรงงานที่มีกระบวนการเผาไหม้ (ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 19) (wastes from power stations and other combustion plants (except 19))***
10 01 01		เถ้าหนัก ตะกรัน และฝุ่นจากหม้อไอน้ำที่ไม่ใช่ 10 01 04 (bottom ash, slag and boiler dust (excluding boiler dust mentioned in 10 01 04))
10 01 02	HM	เถ้าลอยจากการเผาไหม้ถ่านหิน (coal fly ash)
10 01 03		เถ้าลอยจากการเผาไหม้ถ่านหินร่วน (peat) และจากไม้ที่ไม่มีการอาบน้ำยา (fly ash from peat and untreated wood)
10 01 04	HM	เถ้าลอยและฝุ่นจากหม้อไอน้ำที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (oil fly ash and boiler dust)
10 01 05		กากแคลเซียมในรูปของแข็งซึ่งได้จากกระบวนการกำจัดก๊าซอันในไอเสีย (calcium-based reaction wastes from flue-gas desulfurisation in solid form)
10 01 07		กากแคลเซียมในรูปละอองซึ่งได้จากกระบวนการกำจัดก๊าซอันในไอเสีย (calcium-based reaction wastes from flue-gas desulfurisation in sludge form)
10 01 09	HA	กรดซัลฟูริก (sulfuric acid)
10 01 13	HA	เถ้าลอยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซึ่งมีสารอิมัลชิไฟล์ไฮโดรคาร์บอน (fly ash from emulsified hydrocarbons used as fuel)
10 01 14	HM	เถ้าหนัก ตะกรัน และฝุ่นจากหม้อไอน้ำที่มีการเผาสารอันตราย หรือของเสียอันตรายร่วมด้วย (bottom ash, slag and boiler dust from co-incineration containing dangerous substances)
10 01 15		เถ้าหนัก ตะกรัน และฝุ่นจากหม้อไอน้ำที่มีการเผาสารหรือของเสียอื่นร่วมด้วย ที่ไม่ใช่ 10 01 14 (bottom ash, slag and boiler dust from co-incineration other than those mentioned in 10 01 14)
10 01 16	HM	เถ้าลอยจากการเผาไหม้ ที่มีการเผาสารอันตราย หรือของเสียอันตรายร่วมด้วย (fly ash from co-incineration containing dangerous substances)
10 01 17		เถ้าลอยจากการเผาไหม้ ที่มีการเผาสารหรือของเสียอื่นร่วมด้วย ที่ไม่ใช่ 10 01 16 (fly ash from co-incineration other than those mentioned in 10 01 16)
10 01 18	HM	ของเสียจากการบำบัดก๊าซที่มีสารอันตราย (wastes from gas cleaning containing dangerous substances)
10 01 19		ของเสียจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 01 05 10 01 07 และ 10 01 08 (wastes from gas cleaning other than those mentioned in 10 01 05, 10 01 07 and 10 01 18)
10 01 20	HM	กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
10 01 21		กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 10 01 20 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 10 01 20)
10 01 22	HM	กากตะกอนน้ำเสียจากการล้างหม้อไอน้ำที่มีสารอันตราย (aqueous sludges from boiler cleansing containing dangerous substances)
10 01 23		กากตะกอนน้ำเสียจากการล้างหม้อไอน้ำ ที่ไม่ใช่ 10 01 22 (aqueous sludges from boiler cleansing other than those mentioned in 10 01 22)

10 01 24		ทรายจากกระบวนการฟลูอิดไดส์เบด (sands from fluidised beds)
10 01 25		ของเสียจากถังกับสำรองเชื้อเพลิงและการเตรียมถ่านหินให้เป็นผง (wastes from fuel storage and preparation of coal-fired power plants)
10 01 26		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น (wastes from cooling-water treatment)
10 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 02		***ของเสียจากการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า (wastes from the iron and steel industry)***
10 02 01		ของเสียจากกระบวนการปรับคุณภาพตะกรัน (wastes from the processing of slag)
10 02 02		ตะกรันที่ยังไม่ผ่านกระบวนการปรับคุณภาพ (unprocessed slag)
10 02 07	HM	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซที่ปนเปื้อนสารอันตราย (solid wastes from gas treatment containing dangerous substances)
10 02 08		ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 02 07 (solid wastes from gas treatment other than those mentioned in 10 02 07)
10 02 10		สะเก็ดหรือเปลือกสนิมจากโรงรีด (mill scales)
10 02 11	HA	ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมัน (wastes from cooling-water treatment containing oil)
10 02 12		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น ที่ไม่ใช่ 10 02 11 (wastes from cooling-water treatment other than those mentioned in 10 02 11)
10 02 13	HM	ตะกอนกรองและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซที่มีสารอันตราย (sludges and filter cakes from gas treatment containing dangerous substances)
10 02 14		ตะกอนกรองและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 02 13 (sludges and filter cakes from gas treatment other than those mentioned in 10 02 13)
10 02 15		ตะกอนกรองและก้อนกรองอื่น (other sludges and filter cakes)
10 02 9		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 03		***ของเสียจากการหลอมอลูมิเนียม (wastes from aluminium thermal metallurgy)***
10 03 02		เศษขั้วประจุบวก (anode scraps)
10 03 04	HA	ตะกรันจากกระบวนการผลิตปฐมภูมิ (primary production slags)
10 03 05		กากอลูมิเนียมออกไซด์ (waste alumina)
10 03 08	HA	ตะกรันเกลือโลหะจากกระบวนการผลิตทุติยภูมิ (salt slags from secondary production)
10 03 09	HA	กากตะกรันดำจากกระบวนการผลิตทุติยภูมิ (black drosses from secondary production)
10 03 15	HM	ตะกรันลอยติดไฟได้หรือคายความร้อนได้เมื่อสัมผัสน้ำหรือก๊าซติดไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย (skimming that are flammable or emit, upon contact with water, flammable gases in dangerous quantities)
10 03 16		ตะกรันลอย ที่ไม่ใช่ 10 03 15 (skimming other than those mentioned in 10 03 15)
10 03 17	HM	ของเสียปนเปื้อนน้ำมันดินจากการผลิตขั้วประจุบวก (tar-containing wastes from anode manufacture)
10 03 18		ของเสียปนเปื้อนคาร์บอนจากการผลิตขั้วประจุบวก ที่ไม่ใช่ 10 03 17 (carbon-containing wastes from anode manufacture other than those mentioned in 10 03 17)
10 03 19	HM	ฝุ่นจากเตาหลอมที่มีสารอันตราย (flue-gas dust containing dangerous substances)

10 03 20		ฝุ่นจากเตาหลอม ที่ไม่ใช่ 10 03 09 (flue-gas dust other than those mentioned in 10 03 19)
10 03 21	HM	ฝุ่นละออง (รวมฝุ่นจาก ball-mill) ที่มีสารอันตราย (other particulates and dust (including ball-mill dust) containing dangerous substances)
10 03 22		ฝุ่นละออง (รวมถึงฝุ่นจาก ball-mill) ที่ไม่ใช่ 10 03 21 (other particulates and dust (including ball-mill dust) other than those mentioned in 10 03 21)
10 03 23	HM	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซที่ปนเปื้อนสารอันตราย (solid wastes from gas treatment containing dangerous substances)
10 03 24		ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 03 23 (solid wastes from gas treatment other than those mentioned in 10 03 23)
10 03 25	HM	กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซที่มีสารอันตราย (sludges and filter cakes from gas treatment containing dangerous substances)
10 03 26		กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 03 25 (sludges and filter cakes from gas treatment other than those mentioned in 10 03 25)
10 03 27	HA	ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมัน (wastes from cooling-water treatment containing oil)
10 03 28		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น ที่ไม่ใช่ 10 03 27 (wastes from cooling-water treatment other than those mentioned in 10 03 27)
10 03 29	HM	ของเสียจากการบำบัดตะกรันเกลือโลหะและกากตะกรันดำที่มีสารอันตราย (wastes from treatment of salt slags and black drosses containing dangerous substances)
10 03 30		ของเสียจากการบำบัดตะกรันเกลือโลหะและกากตะกรันดำ ที่ไม่ใช่ 10 03 29 (wastes from treatment of salt slags and black drosses other than those mentioned in 10 03 29)
10 03 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 04		***ของเสียจากการหลอมอลูมิเนียมตะกั่ว (wastes from lead thermal metallurgy)***
10 04 01	HA	ตะกรันจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ (slags from primary and secondary production)
10 04 02	HA	กากตะกรันและตะกรันลอยจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ (dross and skimmings from primary and secondary production)
10 04 03	HA	แคลเซียมอาร์เซนเต (calcium arsenate)
10 04 04	HA	ฝุ่นจากเตาหลอม (flue-gas dust)
10 04 05	HA	ฝุ่นละออง อื่น ๆ (other particulates and dust)
10 04 06	HA	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ (solid wastes from gas treatment)
10 04 07	HA	กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ (sludges and filter cakes from gas treatment)
10 04 09	HA	ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมัน (wastes from cooling-water treatment containing oil)
10 04 10		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น ที่ไม่ใช่ 10 04 09 (wastes from cooling-water treatment other than those mentioned in 10 04 09)
10 04 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)

10 05		***ของเสียจากการหลอมถลุงสังกะสี (wastes from zinc thermal metallurgy)***
10 05 01		ตะกรันจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ (slags from primary and secondary production)
10 05 03	HA	ฝุ่นจากเตาหลอม (flue-gas dust)
10 05 04		ฝุ่นละออง อื่น ๆ (other particulates and dust)
10 05 05	HA	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ (solid wastes from gas treatment)
10 05 06	HA	กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ (sludges and filter cakes from gas treatment)
10 05 08	HA	ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมัน (wastes from cooling-water treatment containing oil)
10 05 09		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น ที่ไม่ใช่ 10 05 08 (wastes from cooling-water treatment other than those mentioned in 10 05 08)
10 05 10	HM	กากตะกรันและตะกรันลอยติดไฟได้หรือคายความร้อนได้เมื่อสัมผัสน้ำหรือก๊าซติดไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย (dross and skimmings that are flammable or emit, upon contact with water, flammable gases in dangerous quantities)
10 05 11		กากตะกรันและตะกรันลอย ที่ไม่ใช่ 10 05 10 (dross and skimmings other than those mentioned in 10 05 10)
10 05 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 06		***ของเสียจากการหลอมถลุงทองแดง (wastes from copper thermal metallurgy)***
10 06 01		ตะกรันจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ (slags from primary and secondary production)
10 06 02		กากตะกรันและตะกรันลอยจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ (dross and skimmings from primary and secondary production)
10 06 03	HA	ฝุ่นจากเตาหลอม (flue-gas dust)
10 06 04		ฝุ่นละออง อื่น ๆ (other particulates and dust)
10 06 06	HA	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ (solid wastes from gas treatment)
10 06 07	HA	กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ (sludges and filter cakes from gas treatment)
10 06 09	HM	ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมัน (wastes from cooling-water treatment containing oil)
10 06 10		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น ที่ไม่ใช่ 10 06 09 (wastes from cooling-water treatment other than those mentioned in 10 06 09)
10 06 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 07		***ของเสียจากการหลอมถลุงธาตุเงิน ทองคำ และพลาตินัม (wastes from silver, gold and platinum thermal metallurgy)***
10 07 01		ตะกรันจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ (slags from primary and secondary production)
10 07 02		กากตะกรันและตะกรันลอยจากการผลิตขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ (dross and skimmings from primary and secondary production)
10 07 03		ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ (solid wastes from gas treatment)

10 07 04		ฝุ่นละออง (other particulates and dust)
10 07 05		กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ (sludges and filter cakes from gas treatment)
10 07 07	HA	ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมัน (wastes from cooling-water treatment containing oil)
10 07 08		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น ที่ไม่ใช่ 10 07 07 (wastes from cooling-water treatment other than those mentioned in 10 07 07)
10 07 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 08		***ของเสียจากการหลอมถลุงโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (wastes from other non-ferrous thermal metallurgy)***
10 08 04		ฝุ่นละออง (particulates and dust)
10 08 08	HA	ตะกรันเกลือโลหะจากกระบวนการผลิตปฐมภูมิและทุติยภูมิ (salt slag from primary and secondary production)
10 08 09		ตะกรันอื่น ๆ (other slags)
10 08 10	HM	กากตะกรันและตะกรันลอยติดไฟได้หรือคายความร้อนได้เมื่อสัมผัสน้ำหรือก๊าซติดไฟในปริมาณที่เป็นอันตราย (dross and skimmings that are flammable or emit, upon contact with water, flammable gases in dangerous quantities)
10 08 11		กากตะกรันและตะกรันลอยที่ไม่ใช่ 10 08 10 (dross and skimmings other than those mentioned in 10 08 10)
10 08 12	HA	ของเสียปนเปื้อนคาร์บอนจากการผลิตขั้วประจุบวก (tar-containing wastes from anode manufacture)
10 08 13		ของเสียปนเปื้อนคาร์บอนจากการผลิตขั้วประจุบวก ที่ไม่ใช่ 10 08 12 (carbon-containing wastes from anode manufacture other than those mentioned in 10 08 12)
10 08 14		เศษขั้วประจุบวก (anode scraps)
10 08 15	HM	ฝุ่นจากเตาหลอมที่มีสารอันตราย (flue-gas dust containing dangerous substances)
10 08 16		ฝุ่นจากเตาหลอม ที่ไม่ใช่ 10 08 15 (flue-gas dust other than those mentioned in 10 08 15)
10 08 17	HM	กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซที่มีสารอันตราย (sludges and filter cakes from flue-gas treatment containing dangerous substances)
10 08 18		กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 08 17 (sludges and filter cakes from flue-gas treatment other than those mentioned in 10 08 17)
10 08 19	HA	ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมัน(wastes from cooling-water treatment containing oil)
10 08 20		ของเสียจากการบำบัดน้ำหล่อเย็น ที่ไม่ใช่ 10 08 19 (wastes from cooling-water treatment other than those mentioned in 10 08 19)
10 08 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 09		***ของเสียจากการหลอมหล่อโลหะเหล็ก (wastes from casting of ferrous pieces)***
10 09 03		ตะกรันจากเตาหลอมหล่อ (furnace slag)
10 09 05	HM	แกนและแบบหล่อที่มีสารอันตรายซึ่งยังไม่ได้ใช้งาน (casting cores and moulds which have not undergone pouring containing dangerous substances)
10 09 06		แกนและแบบหล่อซึ่งยังไม่ได้ใช้งาน ที่ไม่ใช่ 10 09 05 (casting cores and moulds which have not undergone pouring other than those mentioned in 10 09 05)

10 09 07	HM	แกนและแบบหล่อที่มีสารอันตรายซึ่งใช้งานแล้ว (casting cores and moulds which have undergone pouring containing dangerous substances)
10 09 08		แกนและแบบหล่อซึ่งใช้งานแล้ว ที่ไม่ใช่ 10 09 07 (casting cores and moulds which have undergone pouring other than those mentioned in 10 09 07)
10 09 09	HM	ฝุ่นจากเตาหลอมหล่อที่มีสารอันตราย (flue-gas dust containing dangerous substances)
10 09 10		ฝุ่นจากเตาหลอมหล่อ ที่ไม่ใช่ 10 09 09 (flue-gas dust other than those mentioned in 10 09 09)
10 09 11	HM	ฝุ่นละอองที่มีสารอันตราย (other particulates containing dangerous substances)
10 09 12		ฝุ่นละออง ที่ไม่ใช่ 10 09 11 (other particulates other than those mentioned in 10 09 11)
10 09 13	HM	ตัวประสานที่มีสารอันตราย (waste binders containing dangerous substances)
10 09 14		ตัวประสาน ที่ไม่ใช่ 10 09 13 (waste binders other than those mentioned in 10 09 13)
10 09 15	HM	สารทดสอบรอยร้าวที่มีสารอันตราย (waste crack-indicating agent containing dangerous substances)
10 09 16		สารทดสอบรอยร้าว ที่ไม่ใช่ 10 09 15 (waste crack-indicating agent other than those mentioned in 10 09 15)
10 09 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 10		***ของเสียจากการหลอมหล่อโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (wastes from casting of non-ferrous pieces)***
10 10 03		ตะกรันจากเตาหลอมหล่อ (furnace slag)
10 10 05	HM	แกนและแบบหล่อที่มีสารอันตรายซึ่งยังไม่ได้ใช้งาน (casting cores and moulds which have not undergone pouring containing dangerous substances)
10 10 06		แกนและแบบหล่อซึ่งยังไม่ได้ใช้งาน ที่ไม่ใช่ 10 10 05 (casting cores and moulds which have not undergone pouring, other than those mentioned in 10 10 05)
10 10 07	HM	แกนและแบบหล่อที่มีสารอันตรายซึ่งใช้งานแล้ว (casting cores and moulds which have undergone pouring containing dangerous substances)
10 10 08		แกนและแบบหล่อซึ่งใช้งานแล้ว ที่ไม่ใช่ 10 10 07 (casting cores and moulds which have undergone pouring, other than those mentioned in 10 10 07)
10 10 09	HM	ฝุ่นจากเตาหลอมหล่อที่มีสารอันตราย (flue-gas dust containing dangerous substances)
10 10 10		ฝุ่นจากเตาหลอมหล่อ ที่ไม่ใช่ 10 10 09 (flue-gas dust other than those mentioned in 10 10 09)
10 10 11	HM	ฝุ่นละอองที่มีสารอันตราย (other particulates containing dangerous substances)
10 10 12		ฝุ่นละออง ที่ไม่ใช่ 10 10 11 (other particulates other than those mentioned in 10 10 11)
10 10 13	HM	ตัวประสานที่มีสารอันตราย (waste binders containing dangerous substances)
10 10 14		ตัวประสาน ที่ไม่ใช่ 10 10 13 (waste binders other than those mentioned in 10 10 13)
10 10 15	HM	สารทดสอบรอยร้าวที่มีสารอันตราย (waste crack-indicating agent containing dangerous substances)
10 10 16		สารทดสอบรอยร้าว ที่ไม่ใช่ 10 10 15 (waste crack-indicating agent other than those mentioned in 10 10 15)
10 10 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 11		***ของเสียจากการผลิตแก้วและผลิตภัณฑ์แก้ว (wastes from manufacture of glass and glass products)***

10 11 03	HA	วัสดุใยแก้ว (waste glass-based fibrous materials)
10 11 05		ฝุ่นละออง (particulates and dust)
10 11 09	HM	ของเสียจากการเตรียมวัตถุดิบก่อนกระบวนการใช้ความร้อนที่มีสารอันตราย (waste preparation mixture before thermal processing, containing dangerous substances)
10 11 10		ของเสียจากการเตรียมวัตถุดิบก่อนกระบวนการใช้ความร้อน ที่ไม่ใช่ 10 11 09 (waste preparation mixture before thermal processing, other than those mentioned in 10 11 09)
10 11 11	HM	เศษแก้ว ผงแก้วที่มีโลหะหนัก (เช่น เศษแก้ว ผงแก้ว จากหลอดภาพ เป็นต้น) (waste glass in small particles and glass powder containing heavy metals (for example from cathode ray tubes))
10 11 12		เศษแก้ว ที่ไม่ใช่ 10 11 11 (waste glass other than those mentioned in 10 11 11)
10 11 13	HM	กากตะกอนจากการขดขัดแก้วที่มีสารอันตราย (glass-polishing and -grinding sludge containing dangerous substances)
10 11 14		กากตะกอนจากการขดขัดแก้ว ที่ไม่ใช่ 10 11 13 (glass-polishing and -grinding sludge other than those mentioned in 10 11 13)
10 11 15	HM	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซที่ปนเปื้อนสารอันตราย (solid wastes from gas treatment containing dangerous substances)
10 11 16		ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 11 15 (solid wastes from flue-gas treatment other than those mentioned in 10 11 15)
10 11 17	HM	กากตะกอนและตะกอนกรองจากการบำบัดก๊าซที่มีสารอันตราย (sludges and filter cakes from flue-gas treatment containing dangerous substances)
10 11 18		กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 11 17 (sludges and filter cakes from flue-gas treatment other than those mentioned in 10 11 17)
10 11 19	HM	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (solid wastes from on-site effluent treatment containing dangerous substances)
10 11 20		ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดน้ำเสีย ที่ไม่ใช่ 10 11 19 (solid wastes from on-site effluent treatment other than those mentioned in 10 11 19)
10 11 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 12		***ของเสียจากการผลิตสินค้าเซรามิกส์ อิฐ กระเบื้อง และผลิตภัณฑ์สำหรับงานก่อสร้าง (wastes from manufacture of ceramic goods, bricks, tiles and construction products)***
10 12 01		ของเสียจากการเตรียมวัตถุดิบก่อนกระบวนการใช้ความร้อน (waste preparation mixture before thermal processing)
10 12 03		ฝุ่นละออง (particulates and dust)
10 12 05		กากตะกอนและตะกอนกรองจากการบำบัดก๊าซ (sludges and filter cakes from gas treatment)
10 12 06		แบบหล่อที่ใช้งานแล้ว (discarded moulds)
10 12 08		ของเสียที่เป็นเซรามิกส์ อิฐ กระเบื้อง และผลิตภัณฑ์สำหรับงานก่อสร้าง (ที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนแล้ว) (waste ceramics, bricks, tiles and construction products (after thermal processing))
10 12 09	HM	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซที่ปนเปื้อนสารอันตราย (solid wastes from gas treatment

		containing dangerous substances)
10 12 10		ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 12 09 (solid wastes from gas treatment other than those mentioned in 10 12 09)
10 12 11	HM	ของเสียจากการเคลือบที่มีโลหะหนัก เช่น ทริท (wastes from glazing containing heavy metals such as (rit) เป็นต้น
10 12 12		ของเสียจากการเคลือบ ที่ไม่ใช่ 10 12 11 (wastes from glazing other than those mentioned in 10 12 11)
10 12 13		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย (sludge from on-site effluent treatment)
10 12 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
10 13		***ของเสียจากการผลิตปูนซีเมนต์ ปูนขาว และปูนปลาสเตอร์ รวมทั้งผลิตภัณฑ์จากปูนดังกล่าว (wastes from manufacture of cement, lime and plaster and articles and products made from them)***
10 13 01		ของเสียจากการเตรียมวัสดุเดิมก่อนกระบวนการใช้ความร้อน (waste preparation mixture before thermal processing)
10 13 04		ของเสียจากกระบวนการเผาและการไล่น้ำของหินปูน (wastes from calcination and hydration of lime)
10 13 06		ฝุ่นละออง ที่ไม่ใช่ 10 13 12 และ 10 13 13 (particulates and dust (except 10 13 12 and 10 13 13))
10 13 07		กากตะกอนและก้อนกรองจากการบำบัดก๊าซ (sludges and filter cakes from gas treatment)
10 13 09	HM	ของเสียจากการผลิตซีเมนต์ใยหิน ที่มีแร่ใยหิน (wastes from asbestos-cement manufacture containing asbestos)
10 13 10		ของเสียจากการผลิตซีเมนต์ใยหิน ที่ไม่ใช่ 10 13 09 (wastes from asbestos-cement manufacture other than those mentioned in 10 13 09)
10 13 11		ของเสียจากการผลิตวัสดุผสมซึ่งมีซีเมนต์เป็นองค์ประกอบ ที่ไม่ใช่ 10 13 09 และ 10 13 10 (wastes from cement-based composite materials other than those mentioned in 10 13 09 and 10 13 10)
10 13 12	HM	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซที่ปนเปื้อนสารอันตราย (solid wastes from gas treatment containing dangerous substances)
10 13 13		ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ ที่ไม่ใช่ 10 13 12 (solid wastes from gas treatment other than those mentioned in 10 13 12)
10 13 14		เศษและกากคอนกรีต (waste concrete and concrete sludge)
10 13 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
11		**ของเสียจากการปรับสภาพผิวโลหะและวัสดุต่าง ๆ ด้วยวิธีเคมี รวมทั้งการชุบเคลือบผิว และของเสียจากกระบวนการ non-ferrous hydro-metallurgy (Wastes from chemical surface treatment and coating of metals and other materials; non-ferrous hydro-metallurgy)**
11 01		***ของเสียจากการปรับสภาพผิวโลหะและวัสดุต่าง ๆ ด้วยวิธีเคมี รวมทั้งการชุบเคลือบผิว เช่น galvanic processes, zinc coating processes, pickling processes, etching, phosphatizing, alkaline degreasing, anodizing (wastes from chemical surface treatment and coating of metals and other materials (for example galvanic processes, zinc coating processes, picking processes, etching, phosphating, alkaline degreasing, anodizing))เป็นต้น***

11 01 05	HA	กรดต่าง ๆ ที่ใช้ในการขจัดคราบสกปรก (pickling acids)
11 01 06	HA	กรดอื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการปรับสภาพผิว (acids not otherwise specified)
11 01 07	HA	ด่างต่าง ๆ ที่ใช้ในการขจัดคราบสกปรก (pickling bases)
11 01 08	HA	กากตะกอนจากกระบวนการ phosphatising process (phosphatising sludges)
11 01 09	HM	กากตะกอนและก้อนกรอง (filter cakes) ที่มีสารอันตราย (sludges and filter cakes containing dangerous substances)
11 01 10		กากตะกอนและก้อนกรอง (filter cakes) ที่ไม่ใช่ 11 01 09 (sludges and filter cakes other than those mentioned in 11 01 09)
11 01 11	HM	น้ำล้าง (aqueous rinsing liquids) ที่มีสารอันตราย (aqueous rinsing liquids containing dangerous substances)
11 01 12		น้ำล้าง (aqueous rinsing liquids) ที่ไม่ใช่ 11 01 11 (aqueous rinsing liquids other than those mentioned in 11 01 11)
11 01 13	HM	ของเสียจากการล้างไขมัน ที่มีสารอันตราย (degreasing wastes containing dangerous substances)
11 01 14		ของเสียจากการล้างไขมัน ที่ไม่ใช่ 11 01 13 (degreasing wastes other than those mentioned in 11 01 13)
11 01 15	HM	สารละลาย (eluate) และกากตะกอนจากระบบเยื่อเลือกผ่านหรือระบบแลกเปลี่ยนประจุ ที่มีสารอันตราย (eluate and sludges from membrane systems or ion exchange systems containing dangerous substances)
11 01 16	HA	เรซินที่ยิ่งตัวหรือผ่านการใช้งานแลกเปลี่ยนประจุแล้ว (saturated or spent ion exchange resins)
11 01 98	HM	ของเสียอื่น ๆ ที่มีสารอันตราย (other wastes containing dangerous substances)
11 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
11 02		***ของเสียจาก non-ferrous hydrometallurgical process (wastes from non-ferrous hydrometallurgical processes)***
11 02 02	HA	กากตะกอนจากการแยกสังกะสี รวมทั้ง jarosite และ goethite ด้วย (sludges from zinc hydrometallurgy (including jarosite, goethite))
11 02 03		ของเสียจากการผลิตขั้วไฟฟ้าประจุบวกสำหรับกระบวนการ electrolytical processes (wastes from the production of anodes for aqueous electrolytical processes)
11 02 05	HM	ของเสียจากกระบวนการแยกทองแดง ที่มีสารอันตราย (wastes from copper hydrometallurgical processes containing dangerous substances)
11 02 06		ของเสียจากการแยกทองแดง ที่ไม่ใช่ 11 02 05 (wastes from copper hydrometallurgical processes other than those mentioned in 11 02 05)
11 02 07	HM	ของเสียอื่นที่มีสารอันตราย (other wastes containing dangerous substances)
11 02 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
11 03		***กากตะกอนและกากของแข็งจากกระบวนการชุบอบผิว (sludges and solids from tempering processes)***
11 03 01	HA	กากตะกอนและกากของแข็งที่มีไซยาไนด์ (wastes containing cyanide)
11 03 02	HA	กากตะกอนและกากของแข็ง อื่น ๆ (other wastes)
11 05		***ของเสียจากกระบวนการเคลือบสังกะสีด้วยความร้อน (wastes from hot galvanizing processes)***

11 05 01		สังกะสีในรูป hard zinc
11 05 02		เถ้าสังกะสี (zinc ash)
11 05 03	HA	ของเสียในรูปของแข็งจากการบำบัดก๊าซ (solid wastes from gas treatment)
11 05 04	HA	ฟลักส์ ที่ใช้งานแล้ว (spent flux)
11 05 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
12		**ของเสียจากการตัดแต่ง และปรับสภาพผิวโลหะ พลาสติก ด้วยกระบวนทางกายภาพ หรือเชิงกล (Wastes from shaping and physical and mechanical surface treatment of metals and plastics)**
12 01		***ของเสียจากการตัดแต่ง และปรับสภาพผิวโลหะ พลาสติก ด้วยกระบวนทางกายภาพ หรือเชิงกล (wastes from shaping and physical and mechanical surface treatment of metals and plastics)***
12 01 01		เศษเหล็กจากการตะไบ การเจียร หรือการกลึง (ferrous metal filings and turnings)
12 01 02		ฝุ่น/ผงเหล็ก (ferrous metal dust and particles)
12 01 03		เศษโลหะที่ไม่ใช่เหล็กจากการตะไบ การเจียร หรือการกลึง (non-ferrous metal filings and turnings)
12 01 04		ฝุ่น/ผงโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (non-ferrous metal dust and particles)
12 01 05		เศษพลาสติกจากการปาด/กลึง (plastics shavings and turnings)
12 01 06	HA	น้ำมันแร่ที่ใช้งานสำหรับงานกลึง ตะไบ เจียร ที่มีธาตุฮาโลเจน (mineral-based machining oils containing halogens (except emulsions and solutions))
12 01 07	HA	น้ำมันแร่ ที่ใช้งานสำหรับงานกลึง ตะไบ เจียร ที่ไม่มีธาตุฮาโลเจน (mineral-based machining oils free of halogens (except emulsions and solutions))
12 01 08	HA	อิมัลชั่น หรือสารละลาย ที่มีธาตุฮาโลเจน ที่ใช้งานสำหรับงานกลึง ตะไบ เจียร (machining emulsions and solutions containing halogens)
12 01 09	HA	อิมัลชั่น หรือสารละลาย ที่ไม่มีธาตุฮาโลเจน ที่ใช้งานสำหรับงานกลึง ตะไบ เจียร (machining emulsions and solutions free of halogens)
12 01 10	HA	น้ำมันสังเคราะห์ที่ใช้งานสำหรับงานกลึง ตะไบ เจียร (synthetic machining oils)
12 01 12	HA	ไขหรือไขมันที่ผ่านการใช้งานกลึง ตะไบ เจียร (spent waxes and fats)
12 01 13		ของเสียจากการเชื่อม (welding wastes)
12 01 14	HM	ตะกอนที่เกิดจากงานกลึง ตะไบ เจียร ที่มีสารอันตราย (machining sludges containing dangerous substances)
12 01 15		ตะกอนที่เกิดจากงานกลึง ตะไบ เจียร ที่ไม่ใช่ 12 01 14 (machining sludges other than those mentioned in 12 01 14)
12 01 16	HM	วัสดุพ่นขัดผิว ที่มีสารอันตราย (waste blasting material containing dangerous substances)
12 01 17		วัสดุพ่นขัดผิว ที่ไม่ใช่ 12 01 16 (waste blasting material other than those mentioned in 12 01 16)
12 01 18	HA	ตะกอนโลหะที่เกิดจากการบด การลับ การเจียร ที่ปนเปื้อนน้ำมัน (metal sludge (grinding, honing and lapping sludge) containing oil)
12 01 19	HA	น้ำมันที่ใช้งานสำหรับงานกลึง ตะไบ เจียร ที่ย่อยสลายได้ง่าย (readily biodegradable machining oil)

12 01 20	HM	วัสดุเจียรและบดที่ใช้งานแล้ว ที่มีสารอันตราย (spent grinding bodies and grinding materials containing dangerous substances)
12 01 21		วัสดุเจียรและบด ที่ใช้งานแล้ว ที่ไม่ใช่ 12 01 20 (spent grinding bodies and grinding materials other than those mentioned in 12 01 20)
12 01 99		ของเสียอื่นที่มิได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)
12 03		***ของเสียจากการล้างไขมันด้วยน้ำหรือไอน้ำ ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 11 (wastes from water and steam degreasing processes (except 11))***
12 03 01	HA	น้ำเสียจากการล้างไขมันด้วยน้ำ (aqueous washing liquids)
12 03 02	HA	ของเสียจากการล้างไขมันด้วยไอน้ำ (steam degreasing wastes)
13		**ของเสียประเภท น้ำมันและเชื้อเพลิงเหลว ไม่รวมน้ำมันที่บริโภคได้ (oil wastes and wastes of liquid fuels (except edible oils))**
13 01		***ของเสียประเภทน้ำมันไฮดรอลิก (waste hydraulic oils)***
13 01 01	HA	น้ำมันไฮดรอลิกที่มีสาร โพลีคลอริเนทเต็ดไบฟีนิล (oils containing PCBs)
13 01 04	HA	อิมัลชั่นที่มีองค์ประกอบคลอรีน (chlorinated emulsions)
13 01 05	HA	อิมัลชั่นที่ไม่มีองค์ประกอบคลอรีน (non-chlorinated emulsions)
13 01 09	HA	น้ำมันไฮดรอลิกที่เป็นน้ำมันแร่ที่มีคลอรีน (mineral-based chlorinated oils)
13 01 10	HA	น้ำมันไฮดรอลิกที่เป็นน้ำมันแร่ที่ไม่มีคลอรีน (mineral based non-chlorinated oils)
13 01 11	HA	น้ำมันไฮดรอลิกชนิดสังเคราะห์ (synthetic oils)
13 01 12	HA	น้ำมันไฮดรอลิกชนิดย่อยสลายได้ง่าย (readily biodegradable oils)
13 01 13	HA	น้ำมันไฮดรอลิกที่ไม่สามารถระบุชนิดได้หรือชนิดอื่น ๆ (other oils)
13 02		***ของเสียประเภทน้ำมันเครื่องยนต์ น้ำมันเกียร์ น้ำมันหล่อลื่นอื่น (waste engine, gear and lubricating oils)***
13 02 04	HA	น้ำมันเครื่องยนต์ น้ำมันเกียร์ น้ำมันหล่อลื่นที่เป็นน้ำมันแร่ที่มีคลอรีน (mineral-based oils)
13 02 05	HA	น้ำมันเครื่องยนต์ น้ำมันเกียร์ น้ำมันหล่อลื่นที่เป็นน้ำมันแร่ที่ไม่มีคลอรีน (mineral-based non-chlorinated oils)
13 02 06	HA	น้ำมันเครื่องยนต์ น้ำมันเกียร์ น้ำมันหล่อลื่นชนิดสังเคราะห์ (synthetic oils)
13 02 07	HA	น้ำมันเครื่องยนต์ น้ำมันเกียร์ น้ำมันหล่อลื่นชนิดย่อยสลายได้ง่าย (readily biodegradable oils)
13 02 08	HA	น้ำมันเครื่องยนต์ น้ำมันเกียร์ น้ำมันหล่อลื่นที่ไม่สามารถระบุชนิดได้หรือชนิดอื่น ๆ (other oils)
13 03		***ของเสียประเภทน้ำมันที่ใช้เป็นฉนวน หรือใช้นำความร้อน (waste insulating and heat transmission oils)***
13 03 01	HA	น้ำมันที่ใช้เป็นฉนวน หรือใช้นำความร้อนที่ปนเปื้อนสาร โพลีคลอรีนทเต็ดไบฟีนิล (oils containing PCBs)
13 03 06	HA	น้ำมันที่ใช้เป็นฉนวน หรือใช้นำความร้อนที่เป็นน้ำมันแร่ที่มีคลอรีน ที่ไม่ใช่ 13 03 01(mineral-based chlorinated oils other than those mentioned in 13 03 01)
13 03 07	HA	น้ำมันที่ใช้เป็นฉนวน หรือใช้นำความร้อนที่เป็นน้ำมันแร่ที่ไม่มีคลอรีน (mineral-based non-chlorinated oils)

13 03 08	HA	น้ำมันที่ใช้เป็นฉนวน หรือใช้นำความร้อนชนิดสังเคราะห์ (synthetic oils)
13 03 09	HA	น้ำมันที่ใช้เป็นฉนวน หรือใช้นำความร้อนชนิดย่อยสลายได้ง่าย (readily biodegradable oils)
13 03 10	HA	น้ำมันที่ใช้เป็นฉนวน หรือใช้นำความร้อนที่ไม่สามารถระบุชนิดได้หรือชนิดอื่น ๆ (other oils)
13 04		***ของเสียประเภทน้ำมันจากเรือ (bilge oils)***
13 04 01	HA	น้ำมันจากการเดินเรือในแม่น้ำลำคลอง (bilge oils from inland navigation)
13 04 02	HA	น้ำมันจากเรือที่ชูมถ่ายลงท่า (bilge oils from jetty sewers)
13 04 03	HA	น้ำมันจากการเดินเรือในแหล่งน้ำอื่น ๆ (bilge oils from other navigation)
13 05		***ของเสียจากอุปกรณ์แยกน้ำ-น้ำมัน (oil/water separator contents)***
13 05 01	HA	ของแข็งจากถังดักกรวดทรายหรือจากอุปกรณ์แยกน้ำ-น้ำมัน (solids from grit chambers and oil/water separators)
13 05 02	HA	กากตะกอนจากอุปกรณ์แยกน้ำ-น้ำมัน (sludges from oil/water separators)
13 05 03	HA	กากตะกอนจากอุปกรณ์ดักน้ำปนเปื้อนน้ำมัน (interceptor sludges)
13 05 06	HA	น้ำมันจากอุปกรณ์แยกน้ำ-น้ำมัน (oil from oil/water separators)
13 05 07	HA	น้ำปนน้ำมันจากอุปกรณ์แยกน้ำ-น้ำมัน (oily water from oil/water separators)
13 05 08	HA	ของเสียจากถังดักกรวดทรายและจากอุปกรณ์แยกน้ำ-น้ำมันผสมกัน (mixtures of wastes from grit chambers and oil/water separators)
13 07		***ของเสียที่เป็นเชื้อเพลิงเหลว (wastes of liquid fuels)***
13 07 01	HA	น้ำมันเตาหรือน้ำมันดีเซล (fuel oil and diesel)
13 07 02	HA	น้ำมันเบนซิน (petrol)
13 07 03	HA	น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ รวมทั้งหลายชนิดผสมกัน (other fuels (including mixtures))
13 08		***ของเสียที่เป็นน้ำมันประเภทอื่น (oil wastes not otherwise specified)***
13 08 01	HA	กากตะกอน หรืออีมัลชั่นจากการกำจัดเกลือ (desalter sludges or emulsions)
13 08 02	HA	อีมัลชั่นชนิดอื่น ๆ (other emulsions)
13 08 99	HA	ของเสียที่เป็นน้ำมันที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
14		**ของเสียที่เป็นตัวทำละลายอินทรีย์ สารทำความเย็น สารขับเคลื่อน ไม่รวมของเสียรหัส 07 และ08 (waste organic solvents, refrigerants and propellants)**
14 06		***ของเสียที่เป็นตัวทำละลายอินทรีย์ สารทำความเย็น สารขับเคลื่อน (waste organic solvents, refrigerants and foam/aerosol propellants)***
14 06 01	HA	สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน สารHCFC สารHFC (chlorofluorocarbons, HCFC, HFC)
14 06 02	HA	ตัวทำละลาย หรือส่วนผสมตัวทำละลายที่มีธาตุฮาโลเจน (other halogenated solvents and solvent mixtures)
14 06 03	HA	ตัวทำละลาย หรือส่วนผสมตัวทำละลายที่ไม่มีธาตุฮาโลเจน (other solvents and solvent mixtures)
14 06 04	HA	กากตะกอน หรือของเสียที่เป็นของแข็งที่ปนเปื้อนตัวทำละลายที่มีธาตุฮาโลเจน (sludges or solid wastes containing halogenated solvents)
14 06 05	HA	กากตะกอน หรือของเสียที่เป็นของแข็งที่ปนเปื้อนตัวทำละลายที่ไม่มีธาตุฮาโลเจน (sludges or solid wastes containing other solvents)

15		**ของเสียประเภทบรรจุภัณฑ์ วัสดุดูดซับ ผ้าสำหรับเช็ด วัสดุตัวกรอง และชุดป้องกัน (waste packaging; absorbents, wiping cloths, filter materials and protective clothing not otherwise specified)**
15 01		***บรรจุภัณฑ์ (packaging)***
15 01 01		บรรจุภัณฑ์ที่เป็นกระดาษ หรือกระดาษแข็ง (paper and cardboard packaging)
15 01 02		บรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติก (plastic packaging)
15 01 03		บรรจุภัณฑ์ที่เป็นไม้ (wooden packaging)
15 01 04		บรรจุภัณฑ์ที่เป็นโลหะ (metallic packaging)
15 01 05		บรรจุภัณฑ์ที่ประกอบด้วยวัสดุหลายชนิด (composite packaging)
15 01 06		บรรจุภัณฑ์ที่เป็น วัสดุผสม (mixed packaging)
15 01 07		บรรจุภัณฑ์ที่เป็นแก้ว (glass packaging)
15 01 09		บรรจุภัณฑ์ที่เป็นสิ่งทอ (textile packaging)
15 01 10	HM	บรรจุภัณฑ์ที่ปนเปื้อน หรือมีเศษสารอันตรายคงค้าง (packaging containing residues of or contaminated by dangerous substances)
15 01 11	HM	บรรจุภัณฑ์ที่เป็นโลหะ ที่มี solid porous matrix ที่เป็นสารอันตราย (เช่น แร่ใยหิน เป็นต้น) รวมถึงภาชนะหรือกระป๋องชนิดทนต่อความดันที่ใช้หมดแล้ว (metallic packaging containing a dangerous solid porous matrix (for example asbestos), including empty pressure containers)
15 02		***วัสดุดูดซับ วัสดุตัวกรอง ผ้าสำหรับเช็ด และชุดป้องกัน (absorbents, filter materials, wiping cloths and protective clothing)***
15 02 02	HM	วัสดุดูดซับ วัสดุตัวกรอง (รวมทั้งไส้กรองน้ำมันที่ไม่ใช่ 16 01 07) ผ้าสำหรับเช็ด และชุดป้องกันที่ปนเปื้อนสารอันตราย (absorbents, filter materials (including oil filters not otherwise specified), wiping cloths, protective clothing contaminated by dangerous substances)
15 02 03		วัสดุดูดซับ วัสดุตัวกรอง ผ้าสำหรับเช็ด และชุดป้องกัน ที่ไม่ใช่ 15 02 02 (absorbents, filter materials, wiping cloths and protective clothing other than those mentioned in 15 02 02)
16		**ของเสียประเภทต่าง ๆ ที่ไม่ได้ระบุในรหัสอื่น (wastes not otherwise specified in the list)**
16 01		***ยานพาหนะที่หมดอายุ หรือของเสียจากการแยกชิ้นส่วนยานพาหนะที่หมดอายุหรือใช้งานแล้ว และการซ่อมยานพาหนะที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 13 14 16 06 และ 16 08 (end-of-life vehicles from different means of transport (including off-road machinery) and wastes from dismantling of end-of-life vehicles and vehicle maintenance (except 13, 14, 16 06 and 16 08)***
16 01 03		ยางยานพาหนะที่หมดอายุหรือใช้งานแล้ว (end-of-life tyres)
16 01 04	HM	ซากยานพาหนะ (end-of-life vehicles)
16 01 06		ซากยานพาหนะที่ไม่มีส่วนประกอบที่เป็นของเหลว หรือที่เป็นอันตราย (end-of-life vehicles, containing neither liquids nor other hazardous components)
16 01 07	HA	ไส้กรองน้ำมัน (oil filters)
16 01 08	HM	ชิ้นส่วนที่มีปรอท (components containing mercury)

16 01 09	HA	ชิ้นส่วนที่มีสารโพลีคลอรีเนทเต็ดไบฟีนิล (components containing PCBs)
16 01 10	HA	ชิ้นส่วนที่ระเบิดได้ เช่น ถุงลมนิรภัย (explosive components (for example air bags)) เป็นต้น
16 01 11	HM	ผ้าเบรกที่มีแร่ใยหิน (brake pads containing asbestos)
16 01 12		ผ้าเบรกที่ไม่ใช่ 16 01 11 (brake pads other than those mentioned in 16 01 11)
16 01 13	HA	น้ำมันเบรก (brake fluids)
16 01 14	HM	น้ำยายับยั้งการแข็งตัวของน้ำ ที่มีสารอันตราย (antifreeze fluids containing dangerous substances)
16 01 15		น้ำยายับยั้งการแข็งตัวของน้ำ ที่ไม่ใช่ 16 01 14 (antifreeze fluids other than those mentioned in 16 01 14)
16 01 16		ถังบรรจุก๊าซเหลว (tanks for liquefied gas)
16 01 17		โลหะที่เป็นเหล็ก (ferrous metal)
16 01 18		โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (non-ferrous metal)
16 01 19		พลาสติก (plastic)
16 01 20		แก้ว (glass)
16 01 21	HM	ชิ้นส่วนที่เป็นอันตราย ที่ไม่ใช่ 16 01 07 ถึง 16 01 11 และ 16 01 13 และ 16 01 14 (hazardous components other than those mentioned in 16 01 07 to 16 01 11 and 16 01 13 and 16 01 14)
16 01 22		ชิ้นส่วนที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (components not otherwise specified)
16 01 80	HA	น้ำยายับยั้งการเดือดของน้ำ ที่มีสารอันตราย เช่น สารประกอบ glycol (radiator coolant fluids containing dangerous substances) เป็นต้น
16 01 81		น้ำยายับยั้งการเดือดของน้ำ ที่ไม่ใช่ 16 01 80 (radiator coolant fluids other than those mentioned in 16 01 80)
16 01 99		ของเสียที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
16 02		***ของเสียจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กโทรนิกส์ (wastes from electrical and electronic equipment)***
16 02 09	HA	หม้อแปลงไฟฟ้าและตัวเก็บประจุที่มีสารโพลีคลอรีเนทเต็ดไบฟีนิล (transformers and capacitors containing PCBs)
16 02 10	HA	อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว ที่มีหรือปนเปื้อนด้วยสารโพลีคลอรีเนทเต็ดไบฟีนิล ที่ไม่ใช่ 16 02 09 (discarded equipment containing or contaminated by PCBs other than those mentioned in 16 02 09)
16 02 11	HM	อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว ที่มีหรือปนเปื้อนด้วยสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน หรือสาร HCFC หรือสาร HFC (discarded equipment containing chlorofluorocarbons, HCFC, HFC)
16 02 12	HM	อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว ที่มีแร่ใยหินอิสระ (discarded equipment containing free asbestos)
16 02 13	HM	อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว ที่มีชิ้นส่วนที่เป็นอันตราย ที่ไม่ใช่ 16 02 09 ถึง 16 02 12 เช่น ซากาพตัวสะสมประจุ สวิทช์บรรจุปรอท (discarded equipment containing hazardous components (Hazardous components from electrical and electronic equipment may include accumulators and batteries mentioned in 16 06 and marked as hazardous, mercury switches, glass from cathode ray tubes and other activated glass, etc.) other than those mentioned in 16 02 09 to 16 02 12) เป็นต้น
16 02 14		อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว ที่ไม่ใช่ 16 02 09 ถึง 16 02 13 (discarded equipment other than those mentioned in 16 02 09 to 16 02 13)
16 02 15	HA	ชิ้นส่วนที่เป็นอันตราย ที่ถอดแยกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว (hazardous components

		removed from discarded equipment)
16 02 16		ชิ้นส่วนที่ถอดแยกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งานแล้ว ที่ไม่ใช่ 16 02 15 (components removed from discarded equipment other than those mentioned in 16 02 15)
16 03		***ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ และยังไม่ได้ใช้งาน (off-specification batches and unused products)***
16 03 03	HM	ของเสียประเภทสารอนินทรีย์ ที่มีสารอันตราย (inorganic wastes containing dangerous substances)
16 03 04		ของเสียประเภทสารอนินทรีย์ ที่ไม่ใช่ 16 03 03 (inorganic wastes other than those mentioned in 16 03 03)
16 03 05	HM	ของเสียประเภทสารอินทรีย์ ที่มีสารอันตราย (organic wastes containing dangerous substances)
16 03 06		ของเสียประเภทสารอินทรีย์ ที่ไม่ใช่ 16 03 05 (organic wastes other than those mentioned in 16 03 05)
16 04		***ของเสียจำพวกวัตถุระเบิด (waste explosives)***
16 04 01	HA	เครื่องกระสุน (waste ammunition)
16 04 02	HA	ดอกไม้เพลิง พลุ (fireworks wastes)
16 04 03	HA	วัตถุระเบิดได้อื่น ๆ (other waste explosives)
16 05		***ก๊าซในภาชนะบรรจุที่ทนต่อความดัน และสารเคมีที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว (gases in pressure containers and discarded chemicals)***
16 05 04	HM	ก๊าซในภาชนะบรรจุที่ทนต่อความดัน ที่มีสารอันตราย (รวมถึงสารเฮลอน) (gases in pressure containers (including halons) containing dangerous substances)
16 05 05		ก๊าซในภาชนะบรรจุที่ทนต่อความดัน ที่ไม่ใช่ 16 05 04 (gases in pressure containers other than those mentioned in 16 05 04)
16 05 06	HM	สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ที่มีสารอันตราย รวมทั้งส่วนผสมของสารเคมีดังกล่าว (laboratory chemicals, consisting of or containing dangerous substances, including mixtures of laboratory chemicals)
16 05 07	HM	สารเคมีจำพวกสารอนินทรีย์ที่มีสารอันตราย ซึ่งไม่ใช้งานแล้ว (discarded inorganic chemicals consisting of or containing dangerous substances)
16 05 08	HM	สารเคมีจำพวกสารอินทรีย์ที่มีสารอันตราย ซึ่งไม่ใช้งานแล้ว (discarded organic chemicals consisting of or containing dangerous substances)
16 05 09		สารเคมีซึ่งไม่ใช้งานแล้ว ที่ไม่ใช่ 16 05 06 หรือ 16 05 07 หรือ 16 05 08 (discarded chemicals other than those mentioned in 16 05 06, 16 05 07 or 16 05 08)
16 06		***แบตเตอรี่ และตัวสะสมประจุ (batteries and accumulators)***
16 06 01	HA	แบตเตอรี่ชนิดใช้สะกั่ว (lead batteries)
16 06 02	HA	แบตเตอรี่ชนิดใช้นิเกิล-แคดเมียม (Ni-Cd batteries)
16 06 03	HA	แบตเตอรี่ชนิดที่มีปรอท (mercury-containing batteries)
16 06 04		แบตเตอรี่ชนิดอัลกาไลน์ ที่ไม่ใช่ 16 06 03 (alkaline batteries (except 16 06 03))
16 06 05		แบตเตอรี่และตัวสะสมประจุชนิดอื่น ๆ (other batteries and accumulators)
16 06 06	HA	สารละลายไฟฟ้าที่แยกออกมาจากแบตเตอรี่ และตัวเก็บประจุ (separately collected electrolyte from

		batteries and accumulators)
16 07		***ของเสียจากการล้างถังบรรจุสำหรับการขนส่ง ถังเก็บกักขนาดใหญ่ และ ถังบรรจุขนาดเล็ก ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 05 และ 13 (wastes from transport tank, storage tank and barrel cleaning (except 05 and 13))***
16 07 08	HA	ของเสียที่มีน้ำมัน (wastes containing oil)
16 07 09	HM	ของเสียที่มีสารอันตราย (wastes containing other dangerous substances)
16 07 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
16 08		***สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้งานแล้ว (spent catalysts)***
16 08 01		สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้งานแล้ว ที่มีทองคำ เงิน รีเนียม โรเดียม พัลลาดียม อิริเดียม หรือ แพลตตินั่ม ที่ไม่ใช่ 16 08 07 (spent catalysts containing gold, silver, rhenium, rhodium, palladium, iridium or platinum (except 16 08 07))
16 08 02	HM	สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้งานแล้ว ที่มีโลหะหรือสารประกอบโลหะทรานซิชั่นที่เป็นอันตราย (spent catalysts containing dangerous transition metals (transition metals หมายถึง scandium, vanadium, manganese, cobalt, copper, yttrium, niobium, hafnium, tungsten, titanium, chromium, iron, nickel, zinc, zirconium, molybdenum and tantalum) or dangerous transition metal compounds)
16 08 03		สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้งานแล้ว ที่มีโลหะหรือสารประกอบโลหะทรานซิชั่น (spent catalysts containing transition metals or transition metal compounds not otherwise specified)
16 08 04		สารเร่งปฏิกิริยาสำหรับ fluid catalytic cracking ที่ใช้งานแล้ว ที่ไม่ใช่ 16 08 07 (spent fluid catalytic cracking catalysts (except 16 08 07))
16 08 05	HM	สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้งานแล้ว ที่มีกรดฟอสฟอริก (spent catalysts containing phosphoric acid)
16 08 06	HA	ของเหลวที่เป็นสารเร่งปฏิกิริยา ที่ใช้งานแล้ว (spent liquids used as catalysts)
16 08 07	HM	สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้งานแล้ว ที่ปนเปื้อนด้วยสารอันตราย (spent catalysts contaminated with dangerous substances)
16 09		***สารออกซิไดซิ่ง (oxidizing substances)***
16 09 01	HA	สารประกอบเปอร์แมงกานเนต เช่น โปแตสเซียมเปอร์แมงกานเนต (permanganates, for example potassium permanganate) เป็นต้น
16 09 02	HA	สารประกอบโครเมต เช่น โปแตสเซียมโครเมต โปแตสเซียมไดโครเมต โซเดียมไดโครเมต (chromates, for example potassium chromate, potassium or sodium dichromate) เป็นต้น
16 09 03	HA	สารประกอบเปอร์ออกไซด์ เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (peroxides, for example hydrogen peroxide) เป็นต้น
16 09 04	HA	สารออกซิไดซิ่ง ที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (oxidizing substances, not otherwise specified)
16 10		***น้ำเสียที่ทำไปบำบัดภายนอกโรงงาน (aqueous liquid wastes destined for off-site treatment)***
16 10 01	HM	น้ำเสียที่มีสารอันตราย (aqueous liquid wastes containing dangerous substances)
16 10 02		น้ำเสียที่ไม่ใช่ 16 10 01 (aqueous liquid wastes other than those mentioned in 16 10 01)
16 10 03	HM	น้ำเสียที่ถูกทำให้เข้มข้นที่มีสารอันตราย (aqueous concentrates containing dangerous substances)

16 10 04		น้ำเสียที่ถูกทำให้เข้มข้นไม่ใช่ 16 10 03 (aqueous concentrates other than those mentioned in 16 10 03)
16 11		***ของเสียที่เป็นวัสดุบุผิว และวัสดุกันความร้อน (waste linings and refractories)***
16 11 01	HM	วัสดุบุผิวและวัสดุกันความร้อนชนิดที่เป็นคาร์บอนซึ่งใช้ในกระบวนการแปรรูปโลหะที่มีสารอันตราย (carbon-based linings and refractories from metallurgical processes containing dangerous substances)
16 11 02		วัสดุบุผิวและวัสดุกันความร้อนชนิดที่เป็นคาร์บอนซึ่งใช้ในกระบวนการแปรรูปโลหะที่ไม่ใช่ 16 11 01 (carbon-based linings and refractories from metallurgical processes others than those mentioned in 16 11 01)
16 11 03	HM	วัสดุบุผิวและวัสดุกันความร้อนชนิดอื่นซึ่งใช้ในกระบวนการแปรรูปโลหะที่มีสารอันตราย (other linings and refractories from metallurgical processes containing dangerous substances)
16 11 04		วัสดุบุผิวและวัสดุกันความร้อนชนิดอื่นซึ่งใช้ในกระบวนการแปรรูปโลหะที่ไม่ใช่ 16 11 03 (other linings and refractories from metallurgical processes other than those mentioned in 16 11 03)
16 11 05	HM	วัสดุบุผิวและวัสดุกันความร้อนซึ่งไม่ได้ใช้ในกระบวนการแปรรูปโลหะที่มีสารอันตราย (linings and refractories from non-metallurgical processes containing dangerous substances)
16 11 06		วัสดุบุผิวและวัสดุกันความร้อนซึ่งไม่ได้ใช้ในกระบวนการแปรรูปโลหะที่ไม่ใช่ 16 11 05 (linings and refractories from non-metallurgical processes others than those mentioned in 16 11 05)
17		**ของเสียจากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง (รวมถึงดินที่ขุดจากพื้นที่ปนเปื้อน) (construction and demolition wastes (including excavated soil from contaminated sites))**
17 01		***คอนกรีต อิฐ กระเบื้อง และเซรามิกส์ (concrete, bricks, tiles and ceramics)***
17 01 01		คอนกรีต (concrete)
17 01 02		อิฐ (bricks)
17 01 03		กระเบื้องและเซรามิกส์ (tiles and ceramics)
17 01 06	HM	ส่วนผสม หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ของคอนกรีต อิฐ กระเบื้อง และเซรามิกส์ที่มีสารอันตราย (mixtures of, or separate fractions of concrete, bricks, tiles and ceramics containing dangerous substances)
17 01 07		ส่วนผสม หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ของคอนกรีต อิฐ กระเบื้อง และเซรามิกส์ที่ไม่ใช่ 17 01 06 (mixtures of concrete, bricks, tiles and ceramics other than those mentioned in 17 01 06)
17 02		***ไม้ แก้ว พลาสติก (wood, glass and plastic)***
17 02 01		ไม้ (wood)
17 02 02		แก้ว (glass)
17 02 03		พลาสติก (plastic)
17 02 04	HM	ไม้ แก้ว พลาสติก ที่มีหรือปนเปื้อนด้วยสารอันตราย (glass, plastic and wood containing or contaminated with dangerous substances)

17 03		***สารผสมบิทูเมน น้ำมันดินและผลิตภัณฑ์จากน้ำมันดิน (bituminous mixtures, coal tar and tarred products)***
17 03 01	HA	สารผสมบิทูเมนที่มีน้ำมันดิน (bituminous mixtures containing coal tar)
17 03 02		สารผสมบิทูเมนที่ไม่ใช่ 17 03 01 (bituminous mixtures other than those mentioned in 17 03 01)
17 03 03	HA	น้ำมันดินและผลิตภัณฑ์จากน้ำมันดิน (coal tar and tarred products)
17 04		***โลหะ และโลหะผสม (metals (including their alloys))***
17 04 01		ทองแดง สัมฤทธิ์ ทองเหลือง (copper, bronze, brass)
17 04 02		อลูมิเนียม (aluminium)
17 04 03		ตะกั่ว (lead)
17 04 04		สังกะสี (zinc)
17 04 05		เหล็ก หรือเหล็กกล้า (iron and steel)
17 04 06		ดีบุก (tin)
17 04 07		โลหะหลายชนิดปะปนกัน (mixed metals)
17 04 09	HM	เศษโลหะที่ปนเปื้อนด้วยสารอันตราย (metal waste contaminated with dangerous substances)
17 04 10	HM	สายเคเบิลที่มีน้ำมัน น้ำมันดิน หรือสารอันตราย (cables containing oil, coal tar and other dangerous substances)
17 04 11		สายเคเบิลที่ไม่ใช่ 17 04 10 (cables other than those mentioned in 17 04 10)
17 05		***ดิน (รวมถึงดินที่ขุดจากพื้นที่ปนเปื้อน) หิน และตะกอนจากการขุดลอก (soil (including excavated soil from contaminated sites), stones and dredging spoil)***
17 05 03	HM	ดิน หรือหินที่มีสารอันตราย (soil and stones containing dangerous substances)
17 05 04		ดิน หรือหินที่ไม่ใช่ 17 05 03 (soil and stones other than those mentioned in 17 05 03)
17 05 05	HM	ตะกอนจากการขุดลอกที่มีสารอันตราย (dredging spoil containing dangerous substances)
17 05 06		ตะกอนจากการขุดลอกที่ไม่ใช่ 17 05 05 (dredging spoil other than those mentioned in 17 05 05)
17 05 07	HM	หินโรยทางรถไฟที่มีสารอันตราย (track ballast containing dangerous substances)
17 05 08		หินโรยทางรถไฟที่ไม่ใช่ 17 05 07 (track ballast other than those mentioned in 17 05 07)
17 06		***ฉนวน และวัสดุก่อสร้างที่มีแร่ใยหิน (insulation materials and asbestos-containing construction materials)***
17 06 01	HM	ฉนวนที่มีแร่ใยหิน (insulation materials containing asbestos)
17 06 03	HM	ฉนวนที่มีหรือประกอบด้วยสารอันตราย (other insulation materials consisting of or containing dangerous substances)
17 06 04		ฉนวนที่ไม่ใช่ 17 06 01 และ 17 06 03 (insulation materials other than those mentioned in 17 06 01 and 17 06 03)
17 06 05	HM	วัสดุก่อสร้างที่มีแร่ใยหิน (construction materials containing asbestos)
17 08		***วัสดุก่อสร้างที่มียิปซั่มเป็นวัสดุพื้นฐาน (gypsum-based construction material)***
17 08 01	HM	วัสดุก่อสร้างที่มียิปซั่มเป็นวัสดุพื้นฐานที่ปนเปื้อนด้วยสารอันตราย (gypsum-based construction

		materials contaminated with dangerous substances)
17 08 02		วัสดุก่อสร้างที่มียิปซั่มเป็นวัสดุพื้นฐานที่ไม่ใช่ 17 08 01 (gypsum-based construction materials other than those mentioned in 17 08 01)
17 09		***ของเสียอื่น ๆ จากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง (other construction and demolition wastes)***
17 09 01	HM	ของเสียอื่น ๆ จากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้างที่มีปรอท (construction and demolition wastes containing mercury)
17 09 02	HA	ของเสียอื่น ๆ จากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้างที่มีสารโพลีคลอรีนาเตดไบฟีนิล เช่น สารติดผนึก สารเรซินปูพื้นผิว สารเคลือบ ตัวเก็บประจุที่มีสารโพลีคลอรีเนาเตดไบฟีนิล (construction and demolition wastes containing PCB (for example PCB-containing sealants, PCB-containing resin-based floorings, PCB-containing sealed glazing units, PCB-containing capacitors)) เป็นต้น
17 09 03	HM	ของเสียอื่น ๆ จากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง (รวมถึงของเสียที่ปะปนกัน) ที่มีสารอันตราย (other construction and demolition wastes (including mixed wastes) containing dangerous substances)
17 09 04		ของเสียที่ปะปนกันจากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้างที่ไม่ใช่ 17 09 01 17 09 02 และ 17 09 03 (mixed construction and demolition wastes other than those mentioned in 17 09 01, 17 09 02 and 17 09 03)
18		**ของเสียจากการสาธารณสุขสำหรับมนุษย์และสัตว์ รวมถึงการวิจัยทางด้านสาธารณสุข (wastes from human or animal health care and/or related research)**
18 01		***ของเสียจากการอนามัยแม่และเด็ก การวินิจฉัย การรักษา และการป้องกันโรคสำหรับมนุษย์ (wastes from natal care, diagnosis, treatment or prevention of disease in humans)***
18 01 01		วัตถุมีคมที่ไม่ใช่ 18 01 03 (sharps (except 18 01 03))
18 01 02		อวัยวะ ส่วนของร่างกาย รวมทั้งถุงบรรจุเลือด และ blood preserves ที่ไม่ใช่ 18 01 03 (body parts and organs including blood bags and blood preserves (except 18 01 03))
18 01 03	HA	ของเสียติดเชื้อ (wastes whose collection and disposal is subject to special requirements in order to prevent infection)
18 01 04		ของเสียที่ไม่ติดเชื้อ (wastes whose collection and disposal is not subject to special requirements in order to prevent infection (for example dressings, plaster casts, linen, disposable clothing, diapers))
18 01 06	HM	สารเคมีที่มีสารอันตราย หรือมีองค์ประกอบสารอันตราย (chemicals consisting of or containing dangerous substances)
18 01 07		สารเคมีที่ไม่ใช่ 18 01 06 (chemicals other than those mentioned in 18 01 06)
18 01 08	HA	ยาที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ หรือเป็นพิษต่อเซลล์สิ่งมีชีวิต (cytotoxic and cytostatic medicines)
18 01 09		ยาที่ไม่ใช่ 18 01 08 (medicines other than those mentioned in 18 01 08)

18 01 10	HA	สารอมัลกัมที่ใช้อุดฟัน (amalgam waste from dental care)
18 02		***ของเสียจากการวิจัย การวินิจฉัย การรักษา และการป้องกันโรคสำหรับสัตว์ (wastes from research, diagnosis, treatment or prevention of disease involving animals)***
18 02 01		วัตถุมีคมที่ไม่ใช่ 18 02 03 (sharps (except 18 02 02))
18 02 02	HA	ของเสียติดเชื้อ (wastes whose collection and disposal is subject to special requirements in order to prevent infection)
18 02 03		ของเสียที่ไม่ติดเชื้อ (wastes whose collection and disposal is not subject to special requirements in order to prevent infection (for example dressings, plaster casts, linen, disposable clothing, diapers))
18 02 05	HM	สารเคมีที่มีสารอันตราย หรือมีองค์ประกอบสารอันตราย (chemicals consisting of or containing dangerous substances)
18 02 06		สารเคมีที่ไม่ใช่ 18 02 05 (chemicals other than those mentioned in 18 02 05)
18 02 07	HA	ยาที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ หรือเป็นพิษต่อเซลล์สิ่งมีชีวิต (cytotoxic and cytostatic medicines)
18 02 08		ยาที่ไม่ใช่ 18 02 07 (medicines other than those mentioned in 18 02 07)
19		**ของเสียจากโรงปรับคุณภาพของเสีย โรงบำบัดน้ำเสีย โรงผลิตน้ำประปา และ โรงผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม (wastes from waste management facilities, off-site waste water treatment plants and the preparation of water intended for human consumption and water for industrial use)**
19 01		***ของเสียจากเตาเผาของเสีย (wastes from incineration or pyrolysis of waste)***
19 01 02		โลหะเหล็กที่แยกมาจากเถ้าหนัก (ferrous materials removed from bottom ash)
19 01 05		ตะกอนกรองจากการบำบัดก๊าซ (filter cake from gas treatment)
19 01 06	HA	น้ำเสียจากการบำบัดก๊าซ (aqueous liquid wastes from gas treatment and other aqueous liquid wastes)
19 01 07	HA	ของเสียที่เป็นของแข็งจากการบำบัดก๊าซ (solid wastes from gas treatment)
19 01 10	HA	ถ่านกัมมันต์ที่ใช้งานในการบำบัดก๊าซแล้ว (spent activated carbon from flue-gas treatment)
19 01 11	HM	เถ้าหนักและตะกรันที่มีสารอันตราย (bottom ash and slag containing dangerous substances)
19 01 12		เถ้าหนักและตะกรันที่ไม่ใช่ 19 01 11 (bottom ash and slag other than those mentioned in 19 01 11)
19 01 13	HM	เถ้าลอยที่มีสารอันตราย (fly ash containing dangerous substances)
19 01 14		เถ้าลอยที่ไม่ใช่ 19 01 13 (fly ash other than those mentioned in 19 01 13)
19 01 15	HM	ฝุ่นจากหม้อไอน้ำที่มีสารอันตราย (boiler dust containing dangerous substances)
19 01 16		ฝุ่นจากหม้อไอน้ำที่ไม่ใช่ 19 01 15 (boiler dust other than those mentioned in 19 01 15)
19 01 17	HM	ของเสียจากการเผาแบบไร้อากาศ ที่มีสารอันตราย (pyrolysis wastes containing dangerous substances)
19 01 18		ของเสียจากการเผาแบบไร้อากาศ ที่ไม่ใช่ 19 01 17 (pyrolysis wastes other than those mentioned in 19 01 17)
19 01 19		ทรายจากเตาฟลูอิดไดซ์เบด (sands from fluidised beds)
19 01 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)

19 02		***ของเสียจากการบำบัดของเสียโดยวิธีเคมี-ฟิสิกส์ (รวมถึงวิธี กำจัด โครเมต กำจัดไซยาไนด์ และปรับสภาพให้เป็นกลาง) (wastes from physico/chemical treatments of waste (including dechromatation, decyanidation, neutralisation))***
19 02 03		ของเสียผสมรวมที่ไม่เป็นของเสียอันตราย (premixed wastes composed only of non-hazardous wastes)
19 02 04	HA	ของเสียผสมรวมที่มีของเสียอันตรายอย่างน้อยหนึ่งชนิดผสมอยู่ (premixed wastes composed of at least one hazardous waste)
19 02 05	HM	กากตะกอนจากการบำบัดของเสียโดยวิธีเคมี-ฟิสิกส์ ที่มีสารอันตราย (sludges from physico/chemical treatment containing dangerous substances)
19 02 06		กากตะกอนจากการบำบัดของเสียโดยวิธีเคมี-ฟิสิกส์ ที่ไม่ใช่ 19 02 05 (sludges from physico/chemical treatment other than those mentioned in 19 02 05)
19 02 07	HA	น้ำมัน หรือของเสียจำพวกน้ำมันจากการถูกทำให้เข้มข้นขึ้น (oil and concentrates from separation)
19 02 08	HM	ของเสียจำพวกของเหลวที่เผาไหม้ได้ ที่มีสารอันตราย (liquid combustible wastes containing dangerous substance)
19 02 09	HM	ของเสียจำพวกของแข็งที่เผาไหม้ได้ ที่มีสารอันตราย (solid combustible wastes containing dangerous substances)
19 02 10		ของเสียที่เผาไหม้ได้ ที่ไม่ใช่ 19 02 08 และ 19 02 09 (combustible wastes other than those mentioned in 19 02 08 and 19 02 09)
19 02 11	HM	ของเสียอื่นที่มีสารอันตราย (other wastes containing dangerous substances)
19 02 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
19 03		***ของเสียที่ทำให้เสถียรแล้ว หรือทำให้เป็นก้อนแข็งแล้ว (stabilised/solidified wastes (Stabilisation processes change the dangerousness of the constituents in the waste and thus transform hazardous waste into non-hazardous waste. Solidification processes only change the physical state of the waste (e.g. liquid into solid) by using additives without changing the chemical properties of the waste.)***
19 03 04	HA	ของเสียที่มีสารอันตราย ที่ผ่านการปรับเสถียรแล้วบางส่วนไม่สมบูรณ์ (wastes marked as hazardous, partly (A waste is considered as partly stabilised if, after the stalibisation process, dangerous constituents which have not been changed completely into non-dangerous constituents could be released into the environment in the short, middle or long term.) stabilised)
19 03 05		ของเสียที่ทำให้เสถียรแล้ว ที่ไม่ใช่ 19 03 04 (stabilised wastes other than those mentioned in 19 03 04)
19 03 06	HA	ของเสียที่มีสารอันตราย ที่ทำให้เป็นก้อนแข็งแล้ว (wastes marked as hazardous, solidified)
19 03 07		ของเสียที่ทำให้เป็นก้อนแข็งแล้ว ที่ไม่ใช่ 19 03 06 (solidified wastes other than those mentioned in 19 03 06)
19 04		***ของเสียที่ทำให้เป็นผลึกแก้วแล้ว และของเสียที่เกิดจากการทำของเสียให้เป็นผลึกแก้ว (vitrified waste and wastes from vitrification)***

19 04 01		ของเสียที่ทำให้เป็นผลึกแก้วแล้ว (vitrified waste)
19 04 02	HA	เถ้าลอยและของเสียจากการบำบัดก๊าซ (fly ash and other flue-gas treatment wastes)
19 04 03	HA	ของเสียส่วนที่ยังไม่เป็นผลึกแก้ว (non-vitrified solid phase)
19 04 04		น้ำเสียจากการอบของเสียที่ทำให้เป็นผลึกแก้วแล้ว (aqueous liquid wastes from vitrified waste tempering)
19 05		***ของเสียจากการบำบัดของเสียในรูปของแข็งแบบใช้อากาศ (wastes from aerobic treatment of solid wastes)***
19 05 01		ของเสียหรือขยะชุมชนส่วนที่ผ่านการหมักที่ไม่สมบูรณ์ (non-composted fraction of municipal and similar wastes)
19 05 02		ของเสียจากซากพืชซากสัตว์ส่วนที่ผ่านการหมักไม่สมบูรณ์ (non-composted fraction of animal and vegetable waste)
19 05 03		ปุ๋ยหมักที่ไม่ได้คุณภาพ (off-specification compost)
19 05 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
19 06		***ของเสียจากการบำบัดของเสียในรูปของแข็งแบบไม่ใช้อากาศ (wastes from anaerobic treatment of waste)***
19 06 03		น้ำจากการหมักขยะชุมชน (liquor from anaerobic treatment of municipal waste)
19 06 04		เศษที่เหลือจากการหมักขยะชุมชน (digestate from anaerobic treatment of municipal waste)
19 06 05		น้ำจากการหมักซากพืชซากสัตว์ (liquor from anaerobic treatment of animal and vegetable waste)
19 06 06		เศษที่เหลือจากการหมักซากพืชซากสัตว์ (digestate from anaerobic treatment of animal and vegetable waste)
19 06 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
19 07		***น้ำชะจากหลุมฝังกลบ (landfill leachate)***
19 07 02	HM	น้ำชะจากหลุมฝังกลบที่มีสารอันตราย (landfill leachate containing dangerous substances)
19 07 03		น้ำชะจากหลุมฝังกลบที่ไม่ใช่ 19 07 02 (landfill leachate other than those mentioned in 19 07 02)
19 08		***ของเสียจากระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งไม่ได้กำหนดไว้ในรหัสอื่น (wastes from waste water treatment plants not otherwise specified)***
19 08 01		ของเสียจากการกรองหรือตะแกรงกรอง (screenings)
19 08 02		ของเสียจากการกำจัดทราย กรวด (waste from desanding)
19 08 05		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียชุมชน (sludges from treatment of urban waste water)
19 08 06	HA	เรซินแลกเปลี่ยนประจุที่อิ่มตัว หรือใช้งานแล้ว (saturated or spent ion exchange resins)
19 08 07	HA	กากตะกอน หรือน้ำล้างจากการทำความสะอาดเครื่องแลกเปลี่ยนประจุ (solutions and sludges from regeneration of ion exchangers)
19 08 08	HM	ของเสียจากระบบเยื่อเลือกผ่าน ที่มีโลหะหนัก (membrane system waste containing heavy metals)
19 08 09		ส่วนผสมของไขและน้ำมันจากเครื่องแยกน้ำ-น้ำมันที่บริโภคได้ (grease and oil mixture from oil/water separation containing edible oil and fats)
19 08 10	HA	ส่วนผสมของไขและน้ำมันจากเครื่องแยกน้ำ-น้ำมัน ที่ไม่ใช่ 19 08 09 (grease and oil mixture from

		oil/water separation other than those mentioned in 19 08 09)
19 08 11	HM	กากตะกอนที่มีสารอันตรายจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีชีวภาพ (sludges containing dangerous substances from biological treatment of industrial wastewater)
19 08 12		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีชีวภาพ ที่ไม่ใช่ 19 08 11 (sludges from biological treatment of industrial waste water other than those mentioned in 19 08 11)
19 08 13	HM	กากตะกอนที่มีสารอันตรายจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีอื่น ๆ (sludges containing dangerous substances from other treatment of industrial waste water)
19 08 14		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 19 08 13 (sludges from other treatment of industrial waste water other than those mentioned in 19 08 13)
19 08 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
19 09		***ของเสียจากการผลิตน้ำประปา และน้ำใช้อุตสาหกรรม (wastes from the preparation of water intended for human consumption or water for industrial use)***
19 09 01		ของเสียในรูปของแข็งจากการกรอง และตะแกรงกรอง (solid waste from primary filtration and screenings)
19 09 02		กากตะกอนจากการทำน้ำให้ใส (sludges from water clarification)
19 09 03		กากตะกอนจากการกำจัดคาร์บอน (sludges from decarbonation)
19 09 04		ถ่านกัมมันต์ที่ใช้งานแล้ว (spent activated carbon)
19 09 05		เรซินแลกเปลี่ยนประจุที่อิ่มตัว หรือใช้งานแล้ว (saturated or spent ion exchange resins)
19 09 06		กากตะกอน หรือน้ำล้างจากการทำความสะอาดเครื่องแลกเปลี่ยนประจุ (solutions and sludges from regeneration of ion exchangers)
19 09 99		ของเสียอื่น ที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
19 10		***ของเสียจากการคัดย่อยของเสียที่เป็นโลหะ (wastes from shredding of metal-containing wastes)***
19 10 01		ของเสียที่เป็นเหล็กหรือเหล็กกล้า (iron and steel waste)
19 10 02		ของเสียที่เป็นโลหะซึ่งไม่ใช่เหล็ก (non-ferrous waste)
19 10 03	HM	ฝุ่นหรือส่วนที่เป็นปุยเบาที่มีสารอันตราย (fluff-light fraction and dust containing dangerous substance)
19 10 04		ฝุ่นหรือส่วนที่เป็นปุยเบาที่ไม่ใช่ 19 10 03 (fluff-light fraction and dust other than those mentioned in 19 10 03)
19 10 05	HM	ส่วนอื่น ๆ ที่มีสารอันตราย (other fractions containing dangerous substances)
19 10 06		ส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ 19 10 05 (other fractions other than those mentioned in 19 10 05)
19 11		***ของเสียจากการปรับสภาพน้ำมันเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (wastes from oil regeneration)***
19 11 01	HA	ดินกรองที่ใช้งานแล้ว (spent filter clays)
19 11 02	HA	น้ำมันดินที่มีสภาพเป็นกรด (acid tars)
19 11 03	HA	น้ำเสีย (aqueous liquid wastes)
19 11 04	HA	ของเสียจากการล้างน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยด่าง (wastes from cleaning of fuel with bases)
19 11 05	HM	กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอันตราย (sludges from on-site effluent treatment

		containing dangerous substances)
19 11 06		กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียที่ไม่ใช่ 19 11 05 (sludges from on-site effluent treatment other than those mentioned in 19 11 05)
19 11 07	HA	ของเสียจากการบำบัดก๊าซ (wastes from flue-gas cleaning)
19 11 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)
19 12		***ของเสียจากการบำบัดของเสียโดยวิธีเชิงกล ซึ่งไม่ได้ระบุในรหัสอื่น เช่น การคัดแยก การบด การอัด การทำให้เป็นเม็ด (wastes from the mechanical treatment of waste (for example sorting, crushing, compacting, pelletising) not otherwise specified) เป็นต้น***
19 12 01		กระดาษ และกระดาษแข็ง (paper and cardboard)
19 12 02		โลหะเหล็ก (ferrous metal)
19 12 03		โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (non-ferrous metal)
19 12 04		พลาสติก และยาง (plastic and rubber)
19 12 05		แก้ว (glass)
19 12 06	HM	ไม้ที่มีสารอันตราย (wood containing dangerous substances)
19 12 07		ไม้ ที่ไม่ใช่ 19 12 06 (wood other than that mentioned in 19 12 06)
19 12 08		สิ่งทอ (textiles)
19 12 09		แร่ธาตุ เช่น ทราย หินต่าง ๆ (minerals (for example sand, stones)) เป็นต้น
19 12 10		ของเสียที่เผาไหม้ได้ ได้แก่ RDF (combustible waste (refuse derived fuel))
19 12 11	HM	ของเสียอื่น ๆ รวมถึงวัสดุผสมรวมที่ได้จากการบำบัดเชิงกล ที่มีสารอันตราย (other wastes (including mixtures of materials) from mechanical treatment of waste containing dangerous substances)
19 12 12		ของเสียอื่น ๆ รวมถึงวัสดุผสมรวมที่ได้จากการบำบัดเชิงกล ที่ไม่ใช่ 19 12 11 (other wastes (including mixtures of materials) from mechanical treatment of wastes other than those mentioned in 19 12 11)
19 13		***ของเสียจากการฟื้นฟูดิน และน้ำใต้ดิน (wastes from soil and groundwater remediation)***
19 13 01	HM	ของเสียในรูปของแข็งจากการฟื้นฟูดินที่มีสารอันตราย (solid wastes from soil remediation containing dangerous substances)
19 13 02		ของเสียในรูปของแข็งจากการฟื้นฟูดิน ที่ไม่ใช่ 19 13 01 (solid wastes from soil remediation other than those mentioned in 19 13 01)
19 13 03	HM	กากตะกอนการฟื้นฟูดินที่มีสารอันตราย (sludges from soil remediation containing dangerous substances)
19 13 04		กากตะกอนการฟื้นฟูดิน ที่ไม่ใช่ 19 13 03 (sludges from soil remediation other than those mentioned in 19 13 03)
19 13 05	HM	กากตะกอนการฟื้นฟูน้ำใต้ดินที่มีสารอันตราย (sludges from groundwater remediation containing dangerous substances)
19 13 06		กากตะกอนการฟื้นฟูน้ำใต้ดิน ที่ไม่ใช่ 19 13 05 (sludges from groundwater remediation other than those mentioned in 19 13 05)

19 13 07	HM	น้ำเสีย หรือน้ำเสียที่ถูกทำให้เข้มข้นจากการฟื้นฟูน้ำใต้ดิน ที่มีสารอันตราย (aqueous liquid wastes and aqueous concentrates from groundwater remediation containing dangerous substances)
19 13 08		น้ำเสีย หรือน้ำเสียที่ถูกทำให้เข้มข้นจากการฟื้นฟูน้ำใต้ดิน ที่ไม่ใช่ 19 13 07 (aqueous liquid wastes and aqueous concentrates from groundwater remediation other than those mentioned in 19 13 07)
19 80		***ของเสียจากการบำบัดอากาศเสียจากกระบวนการผลิตที่ไม่ได้ระบุไว้ในรหัสอื่น (wastes from air pollution control system not otherwise specified in the list)***
19 80 01	HM	ของเสียในรูปของแข็ง เช่น ฝุ่นจากระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ได้แก่ Baghouse ESP Cyclone Scrubber ที่มีสารอันตราย (solid wastes, such as particulates collected from air pollution control system (i.e., Baghouse ESP Cyclone Scrubber), containing dangerous substances) เป็นต้น
19 80 02		ของเสียในรูปของแข็ง เช่น ฝุ่นจากระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ได้แก่ Baghouse ESP Cyclone Scrubber ที่ไม่ใช่ 19 80 01 (solid wastes, such as particulates collected from air pollution control system (i.e., Baghouse ESP Cyclone Scrubber), other than those mentioned in 19 80 01) เป็นต้น
19 80 03	HM	กากตะกอนจากระบบบำบัดมลพิษทางอากาศที่มีสารอันตราย (Sludges from air pollution control systems containing dangerous substances)
19 80 04		กากตะกอนจากระบบบำบัดมลพิษทางอากาศที่ไม่ใช่ 19 80 03 (Sludges from air pollution control systems other than those mentioned in 19 80 03)
19 80 99		ของเสียอื่นที่ไม่ได้ระบุข้างต้น (wastes not otherwise specified)

ภาคผนวกที่ 2

ลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตราย

ข้อ 1 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารไวไฟ (Ignitable substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

1.1 เป็นของเหลวที่มีจุดวาบไฟ (Flash point) ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส แต่ไม่รวมถึงสารละลายที่มีแอลกอฮอล์ผสมอยู่น้อยกว่า 24 % โดยปริมาตร วิธีทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการวัดด้วยเครื่องมือ Pensky-Martens Closed Cup Tester ตามวิธีทดสอบของมาตรฐาน ASTM Standard D-93-79 หรือ D-93-80 หรือการวัดด้วยเครื่องมือ Setaflash Closed Cup Tester ตามวิธีทดสอบของมาตรฐาน ASTM Standard D-3278-78

1.2 เป็นสารที่ไม่ใช่ของเหลวแต่สามารถลุกเป็นไฟได้ เมื่อมีการเสียดสี หรือเมื่อมีการดูดความชื้น หรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นเองภายในสารนั้น และเมื่อเกิดลุกเป็นไฟจะเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและอย่างต่อเนื่องที่ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้ ภายใต้อุณหภูมิและความดันมาตรฐาน (ความดัน 1 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส)

1.3 เป็นก๊าซอัดที่จุดระเบิดได้ (Ignitable compressed gas) ซึ่งก๊าซอัดนี้ ให้หมายถึงวัสดุหรือของผสมใด ๆ ที่บรรจุอยู่ในถังบรรจุที่มีความดันสมบูรณ์ (Absolute pressure) มากกว่า 2.81 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส หรือมีความดันสมบูรณ์ มากกว่า 7.31 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส วิธีทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการวัดตามวิธีทดสอบมาตรฐาน ASTM D-323

1.4 เป็นสารออกซิไดเซอร์ (Oxidizer) ซึ่งสามารถไปกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ขึ้นได้ ได้แก่ สารประกอบจำพวก chlorate permanganate inorganic peroxide และ nitrate

ข้อ 2 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารกัดกร่อน (Corrosive substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

2.1 เป็นสารละลาย (Aqueous solution) ที่มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เท่ากับ 2 หรือต่ำกว่า และค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เท่ากับ 12.5 หรือสูงกว่า วิธีทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการวัดด้วย pH-meter ตามวิธีทดสอบของ USEPA Method 9040

2.2 เป็นของเหลวที่กัดกร่อนเหล็กกล้าชั้น SAE 1020 ได้ในอัตราสูงกว่า 6.35 มิลลิเมตรต่อปี ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส วิธีทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการใช้วิธีทดสอบของ NACE (National Association of Corrosion Engineers) Standard TM-01-69

ข้อ 3 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย (Reactive substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

3.1 เป็นสารที่มีสภาพไม่คงตัว สามารถทำปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็วและอย่างรุนแรง โดยไม่มีการระเบิดเกิดขึ้น

3.2 เป็นสารซึ่งทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับน้ำ

3.3 เป็นสารซึ่งเมื่อรวมกับน้ำจะได้ของผสมที่จะระเบิดได้

3.4 เป็นสารซึ่งเมื่อผสมกับน้ำ จะทำให้เกิดมีก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษขึ้น ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้

3.5 เป็นสารที่มีองค์ประกอบของไซยาไนด์หรือซัลไฟด์ เมื่อต้องอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ระหว่าง 2 ถึง 11.5 แล้ว สามารถก่อให้เกิดก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษขึ้น ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้

3.6 เป็นสารซึ่งเมื่อถูกทำให้ร้อนในที่จำกัดจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาระเบิดรุนแรงได้

3.7 เป็นสารซึ่งสามารถระเบิดได้ทันที หรือเกิดปฏิกิริยาระเบิดได้ ในสภาวะอุณหภูมิและความดันมาตรฐาน (ความดัน 1 บรรยากาศและอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส) จะมีปฏิกิริยารุนแรง

ข้อ 4 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารพิษ (Toxic substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

4.1 เป็นสารที่เป็นอันตรายต่อสุขอนามัยหรือสิ่งแวดล้อม เพราะมีคุณสมบัติของความเป็นสารก่อมะเร็ง สารพิษแบบเฉียบพลัน สารพิษแบบเรื้อรัง สารที่มีคุณสมบัติสะสมในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต หรือตกค้างยาวนานในสิ่งแวดล้อม เช่น สารเคมีที่ก่อให้เกิดมะเร็งตามบัญชีรายชื่อในกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2A และกลุ่มที่ 2B ของ International Agency for Research on Cancer เป็นต้น

4.2 เป็นสารที่มีค่าความเป็นพิษ ดังต่อไปนี้

เป็นสารที่มีค่า Acute oral LD_{50} น้อยกว่า 2,500 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม เมื่อใช้หนู (Rat) เป็นสัตว์ทดลอง หรือมีค่า Acute inhalation LC_{50} น้อยกว่า 10,000 ส่วนในล้านส่วนในสภาพของไอหรือก๊าซ หรือเมื่อใช้กระต่ายเป็นสัตว์ทดลอง มีค่า acute dermal LD_{50} น้อยกว่า 4,300 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ทั้งนี้ ค่า LD_{50} หมายถึง ค่า(ปริมาณ)เฉลี่ยของสารพิษ (Medium lethal dosage) ที่ทำให้สัตว์ที่ใช้ในการทดลองเสียชีวิตไปครึ่งหนึ่ง (50%) ค่า LD_{50} มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมของสารพิษต่อน้ำหนักตัวสัตว์ทดลองหนึ่งกิโลกรัม และค่า LC_{50} หมายถึง ค่า(ความเข้มข้น)เฉลี่ยของสารพิษ (Medium lethal concentration) ในตัวกลางที่ทำให้สัตว์ที่ใช้ในการทดลองเสียชีวิตไปครึ่งหนึ่ง (50%) ค่า LC_{50} มีหน่วยเป็นส่วน (โดยปริมาตรหรือน้ำหนัก) ของสารพิษต่อล้านส่วน(โดยปริมาตรหรือน้ำหนัก) ของตัวกลาง

4.3 เป็นสารที่มีค่า Acute aquatic 96-hour LC_{50} น้อยกว่า 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อวัดในน้ำอ่อน (ความกระด้างทั้งหมด เท่ากับ 40-48 มิลลิกรัมต่อลิตรในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต) กับปลา fathead minnows (Pimephales promelas) ปลา rainbow trout (Salmo gairdneri) หรือปลา golden shiners (Notemigonus crysoleucas) ตามที่กำหนดใน Part 800 ของ the "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (16th Edition)," American Public Health Association, 1985

4.4 เป็นสารที่มีองค์ประกอบของสารที่ระบุข้างล่างนี้ ในปริมาณความเข้มข้นของสารใดสารหนึ่งหรือปริมาณรวมของสารทั้งหมด มากกว่าหรือเท่ากับ 0.001% โดยน้ำหนัก

4.4.1 2-Acetylaminofluorene (2-AAF)

4.4.2 Acrylonitrile

4.4.3 4-Aminodiphenyl

4.4.4 Benzidine and its salts

4.4.5 bis (Chloromethyl) ether (BCME)

4.4.6 Methyl chloromethyl ether

4.4.7 1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)

4.4.8 3,3'-Dichlorobenzidine and its salts (DCB)

4.4.9 4-Dimethylaminoazobenzene (DAB)

4.4.10 Ethyleneimine (EL)

4.4.11 alpha-Naphthylamine (1-NA)

4.4.12 beta-Naphthylamine (2-NA)

4.4.13 4-Nitrobiphenyl (4-NBP)

4.4.14 N-Nitrosodimethylamine (DMN)

4.4.15 beta-Propiolactone (BPL)

4.4.16 Vinyl chloride (VCM)

ข้อ 5 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบของสิ่งเจือปน ที่กำหนดไว้ดังนี้

5.1 เมื่อนำมาหาค่าความเข้มข้นทั้งหมดของสิ่งเจือปน พบว่ามีองค์ประกอบของสารอนินทรีย์อันตรายและสารอินทรีย์อันตราย ในหน่วยมิลลิกรัมของสารต่อหนึ่งกิโลกรัมของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (mg/kg; wet weight) เท่ากับหรือมากกว่าค่า Total Threshold Limit Concentration (TTLC) ที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

แอนติโมนี และ/หรือสารประกอบแอนติโมนี (Antimony and/or antimony compounds)	500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สารหนู และ/หรือสารประกอบของสารหนู (Arsenic and/or arsenic compounds)	500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
แร่ใยหินหรือแอสบสตอส (Asbestos)	1.0	(ร้อยละ)
แบเรียม และ/หรือสารประกอบแบเรียม (ยกเว้นแบไรท์และแบเรียมซัลเฟต) (Barium and/or barium compounds (excluding barite and barium sulfate)	10,000	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
เบริลเลียม และ/หรือสารประกอบเบริลเลียม (Beryllium and/or beryllium compounds)	75	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
แคดเมียม และ/หรือสารประกอบแคดเมียม (Cadmium and/or cadmium compounds)	100	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
สารประกอบของโครเมียมเฮกซาวาเลนท์ (Chromium (VI) compounds)	500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
โครเมียม และ/หรือ สารประกอบของโครเมียมไตรวาเลนท์ (Chromium and/or chromium (III) compounds)	2,500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
โคบอลท์ และ/หรือ สารประกอบของโคบอลท์ (Cobalt and/or cobalt compounds)	8,000	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ทองแดง และ/หรือ สารประกอบทองแดง (Copper and/or copper compounds)	2,500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
สารประกอบเกลือของฟลูออไรด์ (Fluoride salts)	18,000	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ตะกั่ว และ/หรือสารประกอบตะกั่ว (Lead and/or lead compounds)	1,000	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ปรอท และ/หรือสารประกอบปรอท (Mercury and/or mercury compounds)	20	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
โมลิบดินัม และ/หรือสารประกอบโมลิบดินัม (ไม่รวมโมลิบดินัมไดซัลไฟด์) (Molybdenum and/or molybdenum compounds; excluding molybdenum disulfide)	3,500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
นิเกิล และ/หรือสารประกอบนิเกิล (Nickel and/or nickel compounds)	2,000	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ซีลีเนียม และ/หรือสารประกอบซีลีเนียม (Selenium and/or selenium compounds)	100	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
เงิน และ/หรือสารประกอบของเงิน (Silver and/or silver compounds)	500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ธาลเลียม และ/หรือสารประกอบธาลเลียม (Thallium and/or thallium compounds)	700	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
วาเนเดียม และ/หรือสารประกอบวาเนเดียม (Vanadium and/or vanadium compounds)	2,400	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
สังกะสี และ/หรือสารประกอบสังกะสี (Zinc and/or zinc compounds)	5,000	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
แอลดริน (Aldrin)	1.4	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
คลอเดน (Chlordane)	2.5	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ดีดีที ดีดีอี หรือ ดีดีดี (DDT, DDE, DDD)	1.0	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
2,4-ดี (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)	100	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ดีลดริน (Dieldrin)	8.0	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ไดออกซิน (Dioxin (2,3,7,8-TCDD))	0.01	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
เอนดริน (Endrin)	0.2	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	4.7	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
คีโปน (Kepone)	21	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
สารประกอบอินทรีย์ของตะกั่ว (Lead compounds, organic)	13	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ลินเดน (Lindane)	4.0	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
เมทอกซีคลอร์ (Methoxychlor)	100	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ไมเร็ก (Mirex)	21	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
เพนตาคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	17	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
โพลีคลอริเนตเต็ดไบฟีนิล (Polychlorinated biphenyls (PCBs))	50	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ทอกซาฟีน (Toxaphene)	5	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	2,040	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ซิลเว็ก (Silvex; 2,4,5-Trichlorophenoxypropionic acid)	10	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(หมายเหตุ – ค่าที่กำหนดของสารอนินทรีย์ เป็นค่าที่วัดเป็นความเข้มข้นของธาตุ ไม่ใช่ของสารประกอบ
– ในกรณีของแอสบสตอสและโลหะธาตุ ค่าที่กำหนดไว้ให้ใช้กับสารที่อยู่ในสภาพร่วนเป็นผงละเอียดเท่านั้น ทั้งนี้ แอสบสตอส จะรวมถึง chrysotile amosite crocidolite tremolite anthophyllite และ actinolite)

5.2 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เมื่อนำมาสกัดด้วยวิธี Waste Extraction Test (WET) และวิธีวิเคราะห์น้ำสกัดแล้ว มีองค์ประกอบของสารอนินทรีย์อันตรายและสารอินทรีย์อันตราย

ในหน่วยมิลลิกรัมของสารต่อลิตรของน้ำสกัด (mg/L) เท่ากับหรือมากกว่าค่า Soluble Threshold Limit Concentration (STLC) ที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

สารหนู และ/หรือสารประกอบของสารหนู (Arsenic and/or arsenic compounds)	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
แบเรียม และ/หรือสารประกอบแบเรียม (ยกเว้นแบไรท์และแบเรียมซัลเฟต) (Barium and/or barium compounds (excluding barite and barium sulfate)	100	มิลลิกรัมต่อลิตร
เบริลเลียม และ/หรือสารประกอบเบริลเลียม (Beryllium and/or beryllium compounds)	0.75	มิลลิกรัมต่อลิตร
แคดเมียม และ/หรือสารประกอบแคดเมียม (Cadmium and/or cadmium compounds)	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
สารประกอบของโครเมียมเฮกซาวาเลนท์ (Chromium (VI) compounds)	5	มิลลิกรัมต่อลิตร
โครเมียม และ/หรือ สารประกอบของโครเมียมไตรวาเลนท์ (Chromium and/or chromium (III) compounds)	5	มิลลิกรัมต่อลิตร
โคบอลท์ และ/หรือ สารประกอบของโคบอลท์ (Cobalt and/or cobalt compounds)	80	มิลลิกรัมต่อลิตร
ทองแดง และ/หรือ สารประกอบทองแดง (Copper and/or copper compounds)	25	มิลลิกรัมต่อลิตร
สารประกอบเกลือของฟลูออไรด์ (Fluoride salts)	180	มิลลิกรัมต่อลิตร
ตะกั่ว และ/หรือสารประกอบตะกั่ว (Lead and/or lead compounds)	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ปรอท และ/หรือสารประกอบปรอท (Mercury and/or mercury compounds)	0.2	มิลลิกรัมต่อลิตร
โมลิบดินัม และ/หรือสารประกอบโมลิบดินัม (ไม่รวมโมลิบดินัมไดซัลไฟด์) (Molybdenum and/or molybdenum compounds; excluding molybdenum disulfide)	350	มิลลิกรัมต่อลิตร
นิเกิล และ/หรือสารประกอบนิเกิล (Nickel and/or nickel compounds)	20	มิลลิกรัมต่อลิตร
ซีลีเนียม และ/หรือสารประกอบซีลีเนียม (Selenium and/or selenium compounds)	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
เงิน และ/หรือสารประกอบของเงิน (Silver and/or silver compounds)	5	มิลลิกรัมต่อลิตร
ธาลเลียม และ/หรือสารประกอบธาลเลียม	7.0	มิลลิกรัมต่อลิตร

(Thallium and/or thallium compounds)

วาเนเดียม และ/หรือสารประกอบวาเนเดียม	24	มิลลิกรัมต่อลิตร
(Vanadium and/or vanadium compounds)		
สังกะสี และ/หรือสารประกอบสังกะสี	250	มิลลิกรัมต่อลิตร
(Zinc and/or zinc compounds)		
แอลดริน (Aldrin)	0.14	มิลลิกรัมต่อลิตร
คลอเดน (Chlordane)	0.25	มิลลิกรัมต่อลิตร
ดีดีที ดีดีอี หรือ ดีดีดี (DDT, DDE, DDD)	0.1	มิลลิกรัมต่อลิตร
2,4-ดี (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)	10	มิลลิกรัมต่อลิตร
ดีลดริน (Dieldrin)	0.8	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไดออกซิน (Dioxin (2,3,7,8-TCDD))	0.001	มิลลิกรัมต่อลิตร
เอนดริน (Endrin)	0.02	มิลลิกรัมต่อลิตร
เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	0.47	มิลลิกรัมต่อลิตร
คีโปน (Kepone)	2.1	มิลลิกรัมต่อลิตร
ลินเดน (Lindane)	0.4	มิลลิกรัมต่อลิตร
เมททอกซีคลอร์ (Methoxychlor)	10	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไมเร็ก (Mirex)	2.1	มิลลิกรัมต่อลิตร
เพนตาคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	1.7	มิลลิกรัมต่อลิตร
โพลีคลอริเนตเต็ดไบฟีนิล (Polychlorinated biphenyls (PCBs))	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ทอกซาฟีน (Toxaphene)	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	204	มิลลิกรัมต่อลิตร
ซิลเวร็ก (Silvex; 2,4,5-Trichlorophenoxypropionic acid)	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร

(หมายเหตุ – ค่าที่กำหนดของสารอนินทรีย์ เป็นค่าที่วัดเป็นความเข้มข้นของธาตุ ไม่ใช่ของสารประกอบ)

5.3 การทดสอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว โดยนำมาสกัดด้วยวิธี Waste Extraction Test (WET) จะทำขึ้นก็ต่อเมื่อ ค่าความเข้มข้นทั้งหมด (Total Concentration) ของสารอันตรายใดๆ มีค่าไม่เกินค่า TTLC ในข้อ 5.1 แต่มีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่า STLC ของสารนั้นที่กำหนดในข้อ 5.2 หรือเมื่อต้องการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น ไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบ

ข้อ 6 การหาค่าความเข้มข้นทั้งหมด การสกัดสาร และการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารอันตรายในน้ำสกัด ให้ใช้วิธี ดังต่อไปนี้

6.1 ในการเตรียมตัวอย่างสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ที่ต้องการทดสอบหาค่าปริมาณความเข้มข้นทั้งหมดของสารอันตรายในหน่วยมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Total Concentration) หรือปริมาณความเข้มข้นของสารอันตรายในน้ำสกัดในหน่วยมิลลิกรัมต่อลิตร (Extractable Concentration) ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

6.1.1 ชนิดที่ 1 – สำหรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะเป็นของแข็งที่สามารถบดได้ จะต้องนำไปร่อน หรือไปบดเพื่อให้สามารถร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานก่อนนำไปวิเคราะห์ หากตัวอย่างมีวัสดุที่ไม่สามารถบดได้ และร่อนไม่ผ่านตะแกรงมาตรฐานที่ใช้ และเป็นวัสดุที่ปนเปื้อนมาไม่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะเดิมของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น ให้แยกออกแล้วทิ้งเสีย ส่วนที่เหลือของตัวอย่างให้นำไปร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐาน ก่อนจะนำไปรวมและผสมกันอย่างทั่วถึงกับส่วนของตัวอย่างที่ไม่ต้องผ่านการบด เพื่อรอการวิเคราะห์ ต่อไป

6.1.2 ชนิดที่ 2 – สำหรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะเป็นของผสมระหว่างของแข็งและของเหลวที่สามารถนำไปกรองได้ โดยมีองค์ประกอบของของแข็งมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก จะต้องทำการกรองตัวอย่างเพื่อแยกของแข็งออกจากของเหลวโดยการกรองผ่านแผ่นกรองเมมเบรน (membrane filter) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของรูกรอง 0.45 ไมครอน จากนั้นทำการวัดปริมาณของส่วนที่กรองได้และเก็บไว้ โดยส่วนนี้จะถือว่าเป็น Initial Filtrate ส่วนของเหลวที่แยกได้จะนำไปบดและร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐาน (สิ่งแปลกปลอมจะถูกแยกทิ้งไป) และนำไปผสมกับของแข็งที่ผ่านตะแกรงโดยไม่ต้องบด ซึ่งส่วนที่เป็นของแข็งนี้จะถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีในข้อ 6.4 โดย สัดส่วนของน้ำสกัด (extraction solution) ที่ใช้ คือ 10 มิลลิลิตรของน้ำสกัดต่อหนึ่งกรัมของของแข็ง เมื่อเสร็จสิ้นการสกัดแล้ว สารละลายที่สกัดได้จะถูกนำไปกรองและไปผสมกับ Initial Filtrate อย่าง ทั่วถึงก่อนนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีในข้อ 6.5.2

6.1.3 ชนิดที่ 3 – สำหรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะเป็นกากตะกอน (sludge) เลน (slurry) หรือเป็นน้ำมัน (oily) น้ำมันดิน(tarry) หรือ resinous material ที่ไม่สามารถกรองหรือบดได้ หลังจากแยกสิ่งแปลกปลอมออกแล้ว ตัวอย่างที่เหลือทั้งหมดจะถูกนำไปวิเคราะห์ต่อไป

6.1.4 หากจำเป็นต้องมีการตากแห้งตัวอย่างที่เป็นของแข็ง หรือองค์ประกอบของแข็งก่อนทำการร่อน บด หรือแยกสิ่งแปลกปลอมออก หรือได้มีการทำให้ของเสียนั้นแห้งก่อนทำการวิเคราะห์ จะต้องทำการบันทึกค่าน้ำหนักที่หายไป และต้องบันทึกสภาพของการทำให้แห้งไว้ด้วย

6.1.5 ให้ใช้ตะแกรงมาตรฐานขนาด 2 มิลลิเมตร (เบอร์ 10) ในการหาค่าปริมาณความเข้มข้นทั้งหมดของสารอันตรายในหน่วยมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณความเข้มข้นของสารอันตรายในน้ำสกัดในหน่วยมิลลิกรัมต่อลิตร ยกเว้นในกรณีที่เป็นการหาค่าปริมาณความเข้มข้นทั้งหมดของสารอินทรีย์อันตรายในหน่วยมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ใช้ตะแกรงมาตรฐานขนาด 1 มิลลิเมตร

6.2 สำหรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะเป็นของเหลว หรือมีของแข็งที่ไม่ละลายน้ำปะปนในปริมาณที่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก จะไม่ต้องนำมาสกัดโดยวิธี Waste Extraction Test (WET) แต่สามารถนำไปวิเคราะห์หาค่าของสารต่างๆ ได้โดยตรง และจะถือว่าเป็นของเสียอันตราย ก็ต่อเมื่อค่าปริมาณความเข้มข้นทั้งหมดของสารอันตรายในหน่วยมิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของสารใดๆ มีค่ามากกว่าค่า TTLC ที่กำหนดไว้สำหรับสารนั้น

อย่างไรก็ตาม หากค่าปริมาณความเข้มข้นทั้งหมดของสารอันตรายในหน่วยมิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของสารนั้น มีค่าน้อยกว่าค่า TTLC แต่มากกว่า ค่า STLC เมื่อคิดเป็นความเข้มข้นในหน่วยมิลลิกรัมต่อลิตร จะต้องนำตัวอย่างของเหลวนั้นมากรองผ่านแผ่นกรองเมมเบรน (membrane filter) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของรูกรอง 0.45 ไมครอน แล้วนำเอาของเหลวที่ผ่านการกรองไปทำการวิเคราะห์หาค่าของสารนั้น โดยจะถือว่าเป็นของเสียอันตราย ก็ต่อเมื่อค่าปริมาณความเข้มข้นทั้งหมดของสารอันตรายในของเหลวที่ผ่านการกรองมีค่ามากกว่าค่า STLC ที่ระบุไว้สำหรับสารนั้น

6.3 ให้ใช้ สารละลาย 0.2 M sodium citrate ที่ pH 5.0 ± 0.1 เป็นน้ำสกัดที่ใช้ในวิธี WET (WET extraction solution) โดยเตรียมจากการนำสารละลาย citric acid ในปริมาณที่เหมาะสมมาปรับ pH ให้เป็น 5.0 ด้วย สารละลาย 4.0 N NaOH

สารละลาย citric acid สามารถเตรียมได้โดยนำเอา analytical grade citric acid ไปละลายใน deionized water

สำหรับการวิเคราะห์หาค่าเฮกซาวาเลนท์โครเมียม (chromium (VI)) ให้ใช้ deionized water เป็นน้ำสกัด

6.4 การสกัดด้วยวิธี Waste Extraction Test (WET) มีขั้นตอนดังนี้

6.4.1 นำ 50 กรัมของตัวอย่างใส่ลงในภาชนะที่ทำจากแก้วหรือพลาสติกประเภทโพลีเอทิลีน (ควรใช้ภาชนะที่ทำจากแก้วเมื่อต้องการวิเคราะห์หาสารอินทรีย์อันตราย)

ภาชนะที่ใช้ในการสกัด ควรผ่านการล้าง (rinsed) อย่างต่อเนื่องด้วยสารละลาย nitric acid ซึ่งสามารถเตรียมได้จากการนำเอา nitric acid solution มาผสมกับ deionized water ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยปริมาตร)

6.4.2 เติม 500 มิลลิลิตรของน้ำสกัดลงในตัวอย่าง จากนั้นนำของผสมไปไล่อากาศด้วยก๊าซไนโตรเจน เป็นเวลา 15 นาที เพื่อไล่ออกซิเจนในน้ำสกัดออกไป และป้องกันไม่ให้ออกซิเจนในอากาศละลายลงไปในตัวอย่าง เมื่อเสร็จแล้วให้ทำการปิดฝาภาชนะอย่างรวดเร็ว และนำไปเขย่าโดยใช้ table shaker หรือ overhead stirrer หรือ rotary extractor ซึ่งสามารถทำให้ของผสมอยู่ในสภาพถูกกวนผสมอยู่ตลอดเวลา (vigorously agitated suspension) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

สำหรับการวิเคราะห์หาค่าสารที่ระเหยได้ง่าย เช่น trichloroethylene จะต้องทำ การไล่อากาศและออกซิเจนออกจากน้ำสกัด ก่อนที่จะเติมลงในตัวอย่าง เพื่อหลีกเลี่ยงการระเหยของสารนั้น

6.4.3 จากนั้นนำเอาของผสมไปกรอง หรืออาจไปปั่นด้วยแรงเหวี่ยง (centrifuged) แล้วมากรองผ่านแผ่นกรองเมมเบรน (membrane filter) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของรูกรอง 0.45 ไมครอน โดยใช้ thick-walled suction flask ที่สะอาด สำหรับของแข็งขนาดหยาบ สามารถใช้ Pressure filtration แทน vacuum filtration ได้ สำหรับของแข็งขนาดละเอียด อาจต้อง centrifuged ที่ความเร็วรอบถึง 10,000 x G ก่อนนำไปกรองผ่านแผ่นกรองเมมเบรน (membrane filter) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของรูกรอง 0.45 ไมครอน

6.4.4 ชนิดของแผ่นกรองที่ใช้ ควรมีองค์ประกอบของโลหะหนัก ฟลูออไรด์ และสารอินทรีย์ ที่สามารถชะออกมาได้ในปริมาณที่น้อยมาก

6.4.5 อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็น ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน method 1310 ใน Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods," SW-846, 3rd edition, U.S. Environmental Protection Agency, 1986

6.4.6 ควรปรับอุณหภูมิในระหว่างการสกัดให้อยู่ระหว่าง 20-40 องศาเซลเซียส

6.4.7 ในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะ (metal elements) เท่านั้น ให้ถ่ายสารละลายที่กรองได้จาก ข้อ 6.4.3 ลงในขวดโพลีเอทิลีน และปรับสภาพให้เป็นกรดด้วยกรดไนตริกจนความเข้มข้นของกรดในสารละลายผสม (สารละลายที่กรองได้จากข้อ 6.4.3 ผสมกับกรดไนตริก) เป็นร้อยละ 5 โดยปริมาตร (ให้ปรับสภาพให้เป็นกรดทันทีหลังจากผ่านการกรอง)

6.4.8 ในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์หาค่าของสารอินทรีย์อันตรายด้วย หรือต้องการวิเคราะห์หาค่าของสารอินทรีย์อันตรายเท่านั้น ให้ถ่ายสารละลายที่กรองได้จาก ข้อ 6.4.3 ลงในขวดแก้ว ยกเว้นถ้าเป็นการวิเคราะห์หาฟลูออไรด์ ควรใช้ขวดโพลีเอทิลีน

กรณีที่เป็นการวิเคราะห์หาสารอินทรีย์อันตรายและฟลูออไรด์ ห้ามทำการปรับสภาพให้เป็นกรด แต่ต้องนำไปแช่แข็งทันที จนกว่าจะมีการนำไปวิเคราะห์ เว้นแต่ว่าจะทำการวิเคราะห์ภายใน 24 ชั่วโมง

6.4.9 ก่อนทำการวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นของสารเป้าหมาย เพื่อที่จะหาว่าปริมาณความเข้มข้นของสารอันตรายในน้ำสกัดในหน่วยมิลลิกรัมต่อลิตร (extractable concentration; EC) ในตัวอย่างมีค่ามากกว่าค่า STLC ของสารนั้นหรือไม่ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.5.2

6.5 การวิเคราะห์หาค่าปริมาณความเข้มข้นทั้งหมดของสารอันตราย (Total Concentration) ให้ใช้วิธีที่กำหนดดังนี้

6.5.1 สำหรับโลหะและสารประกอบ ให้ใช้วิธีสกัดที่กำหนดไว้ใน Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods," SW-846, 2nd edition, U.S. Environmental Protection Agency, 1982 ดังนี้คือ

6.5.1.1 Method 3050 สำหรับโลหะและสารประกอบทุกตัว ยกเว้นโครเมียมเฮกซาวาเลนท์

6.5.1.2 Method 3060 สำหรับโครเมียมแฮกซาวาเลนท์

6.5.2 สำหรับ สารอนินทรีย์อันตรายและสารอินทรีย์อันตรายอื่นๆ ยกเว้นสารประกอบอินทรีย์ของตะกั่ว (organic lead compounds) ให้ใช้วิธีที่กำหนดไว้ใน Chapter Two, "Choosing the Correct Procedure" ใน "Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods," EPA Publication SW-846, Third Edition and Updates

6.5.3 สำหรับ สารประกอบอินทรีย์ของตะกั่ว (organic lead compounds) ให้ใช้วิธีที่กำหนดไว้ในภาคผนวกที่ 11 ของ California Code of Regulations, Title 22 Social Security, Division 4.5 Environmental Health Standards for the Management of Hazardous Waste, Chapter 11 Identification and Listing of Hazardous Waste

---

ภาคผนวกที่ 3

แผนป้องกันอุบัติภัยและแผนฉุกเฉิน

ข้อ 1 ผู้ประกอบการต้องเตรียมแผนป้องกันอุบัติภัยและแผนฉุกเฉินที่อาจจะเกิดขึ้นกับสถานประกอบการ เพื่อลดภัยต่อสุขภาพบุคคลและสิ่งแวดล้อมจากการเกิดอัคคีภัย การระเบิด หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด รวมถึงการรั่วไหลของของเสียอันตรายหรือส่วนประกอบของเสียอันตรายสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ 2 แผนป้องกันอุบัติภัยและแผนฉุกเฉิน อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.1 ขั้นตอน วิธีการปฏิบัติ ในการตอบสนองต่ออัคคีภัย การระเบิด หรือการรั่วไหลของของเสียอันตรายหรือส่วนประกอบของเสียอันตราย

2.2 การเตรียมการกับหน่วยงานท้องถิ่น เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง โรงพยาบาล และหน่วยกู้ภัย เป็นต้น เพื่อให้ความช่วยเหลือและประสานงานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

2.3 รายชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ (ที่บ้านและที่ทำงาน) ของเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบและผู้ประสานงานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และรายชื่อนี้ต้องมีการปรับให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ หากมีผู้รับผิดชอบหลายคน ให้เรียงรายชื่อตามลำดับความรับผิดชอบโดยให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงอยู่อันดับต้นและให้ผู้มีอำนาจรับผิดชอบแทนอยู่ในลำดับถัดมา

2.4 รายการแสดงอุปกรณ์ความปลอดภัยและอุปกรณ์ฉุกเฉินที่อยู่ภายในสถานประกอบการ (เช่น ระบบดับเพลิง อุปกรณ์ป้องกันการหกหล่น ระบบการสื่อสารและแจ้งเตือนภัย (ทั้งภายนอกและภายใน) และอุปกรณ์ทำความสะอาดสารปนเปื้อน เป็นต้น) พร้อมทั้งต้องระบุถึงสถานที่เก็บอุปกรณ์เหล่านี้ รายละเอียดวิธีและขั้นตอนการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านั้นด้วย

2.5 แผนการหนีภัยสำหรับบุคลากรของสถานประกอบการ หากมีความจำเป็นจะต้องหนีภัยในพื้นที่นั้น แผนหนีภัยนี้ต้องบอกถึงสัญญาณที่จะใช้เพื่อให้เริ่มทำการหนีภัย เส้นทางหนีภัย เส้นทางเลือกเพื่อใช้หนีภัย (ในกรณีเส้นทางหลักถูกปิดกั้นจากการรั่วไหลของสาร หรือไฟไหม้)

ข้อ 3 ต้องจัดเตรียมข้อมูล สำเนาแผนและขั้นตอน วิธีการปฏิบัติให้พร้อมเพื่อให้สถานีตำรวจท้องถิ่น สถานีดับเพลิง โรงพยาบาล และหน่วยกู้ภัยสามารถตอบสนองต่อเหตุการฉุกเฉินที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

ข้อ 4 หลังเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน ต้องจัดเตรียมขั้นตอนการดำเนินการสำหรับการบำบัด กักเก็บ หรือ กำจัด ของเสียที่กู้มาได้ และจัดทำแผนฟื้นฟู กรณีมีการปนเปื้อนของของเสียอันตรายสู่สภาวะแวดล้อม ต้องจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อตรวจหาจุดที่ไม่เป็นปกติ การเสื่อมสภาพ ข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงานและการรั่วไหลที่เกิดจากหรืออาจนำไปสู่การรั่วไหลของสารอันตรายสู่สภาพแวดล้อม หรืออาจก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลหรือสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวกที่ 4

หลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ข้อ 1 ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่ประสงค์จะดำเนินการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศนี้ภายในบริเวณโรงงาน ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 การฝังกลบ ให้ดำเนินการฝังกลบ โดยจัดให้มีระบบกันซึม ระบบการตรวจสอบการรั่วไหล ระบบระบายก๊าซและระบบบำบัดน้ำเสีย ตามความเหมาะสมของชนิดหรือประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นๆ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

1.2 การเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีคุณสมบัติไม่เป็นของเสียอันตราย ให้ดำเนินการเผาโดยควบคุมค่ามาตรฐานของมลสารที่ระบายออกจากปล่อง ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย ลงวันที่ 17 มิถุนายน 2540

ห้ามเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีคุณสมบัติเป็นของเสียอันตราย เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

1.3 การจัดการโดยวิธีอื่นๆ เช่น การหมักทำปุ๋ย การถมที่ การนำกลับไปใช้ประโยชน์อีก เป็นต้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ 2 ให้ใช้รหัสเลข 3 หลักที่กำหนดสำหรับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (Treatment and Disposal codes) ในการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามแบบ สก. 3 และในการขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน ดังต่อไปนี้

2.1 การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว สามารถแบ่งเป็น 8 ประเภท ดังนี้

2.1.1 ประเภท 01 การคัดแยก (Sorting)

2.1.2 ประเภท 02 การกักเก็บในภาชนะบรรจุ (Storage)

2.1.3 ประเภท 03 การนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse)

2.1.4 ประเภท 04 การนำกลับมาใช้ประโยชน์อีก (Recycle)

2.1.5 ประเภท 05 การนำกลับคืนมาใหม่ (Recovery)

2.1.6 ประเภท 06 การบำบัด (Treatment)

2.1.7 ประเภท 07 การกำจัด (Disposal)

2.1.8 ประเภท 08 การจัดการด้วยวิธีอื่นๆ

2.2 รหัสเลข 3 หลัก สำหรับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตาม 8 ประเภทในข้อ 2.1 มีดังนี้

011 คัดแยกประเภทเพื่อจำหน่ายต่อ (sorting)

021 กักเก็บในภาชนะบรรจุ (storage) ให้ระบุลักษณะการกักเก็บและภาชนะบรรจุ

031 เป็นวัตถุดิบทดแทน (use as raw material substitution) ให้ระบุกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์

032 ส่งกลับผู้ขายเพื่อกำจัด (return to original producer for disposal) ให้ระบุชื่อผู้ขายที่รับคืน

033 ส่งกลับผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ (reuse container; to be refilled) ให้ระบุชื่อผู้ขายที่รับคืน

039 นำกลับมาใช้ซ้ำด้วยวิธีอื่นๆ (other reuse methods) ให้ระบุ

041 เป็นเชื้อเพลิงทดแทน (use as fuel substitution or burn for energy recovery)

042 ทำเชื้อเพลิงผสม (fuel blending)

043 เผาเพื่อเอาพลังงาน (burn for energy recovery) ให้ระบุลักษณะการเผา

044 เป็นวัตถุดิบทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ (use as co-material in cement kiln or rotary kiln) ให้ระบุผลิตภัณฑ์

049 นำกลับมาใช้ประโยชน์อีกด้วยวิธีอื่นๆ (other recycle methods) ให้ระบุ

051 เข้ากระบวนการนำตัวทำละลายกลับมาใหม่ (solvent reclamation/regeneration)

052 เข้ากระบวนการนำโลหะกลับมาใหม่ (reclamation/regeneration of metal and metal compounds)

053 เข้ากระบวนการคืนสภาพกรด/ด่าง (acid/base regeneration)

054 เข้ากระบวนการคืนสภาพตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst regeneration)

059 นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วอื่นๆ กลับคืนมาใหม่ (other recovery unlisted materials) ให้ระบุ

061 บำบัดด้วยวิธีชีวภาพ (biological treatment)

062 บำบัดด้วยวิธีทางเคมี (chemical treatment)

063 บำบัดด้วยวิธีทางกายภาพ (physical treatment)

064 บำบัดด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ (physico-chemical treatment)

065 บำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ (physico-chemical treatment of wastewater)

066 เข้าระบบบำบัดน้ำเสียรวม (direct discharge to central wastewater treatment plant)

067 ปรับเสถียรด้วยวิธีทางเคมี (chemical stabilization)

068 ปรับเสถียร/ตรึงทางเคมีโดยใช้ซีเมนต์หรือวัสดุ pozzolanic (chemical fixation using cementitious and/or pozzolanic material)

069 วิธีบำบัดอื่นๆ เพื่อลดค่าความเป็นอันตราย (other detoxification methods) ให้ระบุ

071 ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

072 ฝังกลบอย่างปลอดภัย (secure landfill)

073 ฝังกลบอย่างปลอดภัย เมื่อทำการปรับเสถียรหรือทำให้เป็นก้อนแข็งแล้ว (secure landfill of stabilized and/or solidified wastes)

074 เผาทำลายในเตาเผาขยะทั่วไป (burn for destruction) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

075 เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย (burn for destruction in hazardous waste incinerator)

076 เผาทำลายร่วมในเตาเผาปูนซีเมนต์ (co-incineration in cement kiln)

077 อัดฉีดลงบ่อ ใต้ดิน หรือชั้นดินใต้ทะเล (Deepwell or underground injection; sea-bed insertion)

079 กำจัดด้วยวิธีอื่นๆ (other disposal methods) ให้ระบุ

081 รวบรวมและส่งออกนอกประเทศ (collect and export)

082 ถมทะเลหรือที่ลุ่ม (land reclamation) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

083 หมักทำปุ๋ยหรือสารปรับปรุงคุณภาพดิน (composting or soil conditioner) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

084 ทำอาหารสัตว์ (animal feed) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตรายเท่านั้น

แบบ สก. 1

แบบขอขยายระยะเวลาในการกักเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในบริเวณโรงงาน

(ส่วนที่ 1 สำหรับผู้ประกอบการ)

ที่ .....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

บริษัทห้างหุ้นส่วนจำกัด/โรงงาน .....

ประกอบกิจการ ..... ทะเบียนโรงงานเลขที่ .....

โรงงานตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน .....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ .....โทรสาร..... อีเมล์ .....

หมายเลขประจำตัว .....

มีความประสงค์ขอขยายระยะเวลาในการกักเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในบริเวณโรงงานตั้งแต่วันที่ ..... ถึงวันที่ ..... เนื่องจาก (ระบุความจำเป็นในการขอขยายระยะเวลา)

.....

.....

.....

รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ลำดับที่	รหัส	ชื่อวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	ปริมาณ (ตัน)	ลักษณะของภาชนะบรรจุ

ลงชื่อ ..... ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( )

(ส่วนที่ 2 สำหรับเจ้าหน้าที่)

เลขที่ .....

เรียน ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ตามที่ท่านได้ยื่นแบบขอขยายระยะเวลาในการกักเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในบริเวณโรงงาน นั้น สำนักโรงงานอุตสาหกรรมรายสาขา 6 กรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้รับแจ้งเรื่องดังกล่าว และอนุญาตให้ท่านขยายระยะเวลาในการกักเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในบริเวณโรงงาน ได้จนถึงวันที่ .....

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ลงชื่อ .....

( )

แบบ สก. 2

แบบคำขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

เลขที่รับ ..... วันที่ .....

ที่ .....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ. .....

บริษัทห้างหุ้นส่วนจำกัด/โรงงาน..... ประกอบกิจการ.....

ทะเบียนโรงงานเลขที่..... ตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์..... โทรสาร..... อีเมล์ ..... หมายเลขประจำตัวผู้เสียภาษี.....

ขออนุญาตนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานเพื่อไปกำจัด ตั้งแต่วันที่ ..... ถึงวันที่ ..... ดังรายละเอียด ดังนี้

ลำดับที่	สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว		ปริมาณ(ตัน)	วิธีการกำจัด	ทะเบียนโรงงานผู้รับดำเนินการ
	รหัส	ชื่อหรือคำบรรยาย			

และได้แนบเอกสารหลักฐาน คือ

- ☐ สำเนาใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานของผู้จัดและผู้ให้บริการขนส่งเดียวกัน
- ☐ รายละเอียดวิธีบำบัดกำจัด
- ☐ ผังแสดงกระบวนการผลิตและจุดที่ติดของเสีย
- ☐ สำเนาใบอนุญาตที่ดินพร้อมหนังสือยินยอมให้ใช้ถมที่ลุ่ม
- ☐ หนังสือมอบอำนาจพร้อมติดอากรแสตมป์
- ☐ หนังสือยินยอม / สัญญาระหว่างผู้ใช้และผู้ให้บริการ**
- ☐ สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลพร้อม สำเนาบัตรประชาชนของผู้มีอำนาจลงนามของผู้ใช้และผู้ให้บริการ
- ☐ ผลวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ / คุณสมบัติของเสีย
- ☐ Material Safety Data Sheet (กรณีเป็นสารเคมี)
- ☐ รายงานผลวิเคราะห์การทดสอบด้วยวิธีสกัดสาร
- ☐ หนังสือการประกันความรับผิด (สก.01 และ สก.02)**
- ☐ อื่นๆ (ระบุ).....

.....

** หนังสือสัญญา หรือหนังสือการประกันความรับผิด ต้องมีระยะเวลานับจากวันที่ยื่นขออนุญาตจนถึงวันที่สิ้นสุดสัญญาอีกอย่าง 1 เดือน

ลงชื่อ .....

( )

ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

วิธีการกำจัด

011 ทิ้งลงประกาศเพื่อจำหน่ายต่อ

021 กักเก็บในภาชนะบรรจุ ระบุลักษณะภาชนะและภาชนะบรรจุ

031 เป็นวัตถุดิบทดแทน ระบุกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์

032 ส่งกลับผู้ขายเพื่อกำจัด ระบุชื่อผู้ขายที่รับคืน

033 ส่งกลับผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ

039 นำกลับมาใช้ซ้ำด้วยวิธีอื่นๆ ระบุ

041 เป็นเชื้อเพลิงผสมเทน

042 ทำเชื้อเพลิงผสม

043 ผลิตเพื่อการค้า ระบุลักษณะการผลิต

044 เป็นวัตถุดิบทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ ระบุผลิตภัณฑ์

049 นำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีอื่นๆ ระบุ

051 เข้ากระบวนการนำค้างกำจัดกลับมาใหม่

052 เข้ากระบวนการนำโลหะกลับมาใหม่

053 เข้ากระบวนการคืนสภาพตัวทำละลาย

054 เข้ากระบวนการคืนสภาพด้วยวิธีกลั่น

059 นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วอื่นๆ กลับคืนมาใหม่ ระบุ

061 บำบัดด้วยวิธีชีวภาพ

062 บำบัดด้วยวิธีทางเคมี

063 บำบัดด้วยวิธีทางกายภาพ

064 บำบัดด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ

065 บำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมีกายภาพ

066 เข้าระบบบำบัดน้ำเสียรวม

067 ปรับเสถียรด้วยวิธีทางเคมี

068 ปรับเสถียรด้วยวิธีทางเคมีโดยใช้ซีเมนต์หรือวัสดุ pozzolanic

069 วิธีบำบัดอื่นๆ เพื่อลดค่าความเป็นอันตราย ระบุ

071 ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น

072 ฝังกลบอย่างปลอดภัย

073 ฝังกลบอย่างปลอดภัย เมื่อทำการปรับเสถียรหรือทำให้เป็นก้อนแข็งแล้ว

074 เผาทำลายในเตาเผาขยะทั่วไป

075 เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย

076 เผาทำลายร่วมในเตาเผาปูนซีเมนต์

077 อัดฉีดลงบ่อ ใต้ดิน หรือชั้นดินใต้ทะเล ฝังใต้ทะเลสายสมุทรสารหน่วงงานอื่น

079 กำจัดด้วยวิธีอื่นๆ ระบุ

.....

081 รวบรวมและส่งออกนอกประเทศ

082 ถมทะเลหรือที่ลุ่ม เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น

083 หมักทำปุ๋ยหรือเป็นสารปรับปรุงคุณภาพดิน เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น

084 ทำอาหารสัตว์ เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น

คำชี้แจง 1. กรณีหลักฐานไม่ครบถ้วน เจ้าหน้าที่จะไม่รับเรื่องไว้พิจารณา

2. กรณีไม่อนุญาต หากท่านไม่พึงพอใจ สามารถแจ้งเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลไปยังอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม ภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งคำสั่งทางการปกครองนี้

3. หากท่านจงใจฝ่าฝืนนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานโดยไม่ได้รับอนุญาต ถือเป็นความผิดตามมาตรา 45 แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 2 แสนบาท

แบบ สก. 3

ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

สำหรับผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ข้าพเจ้า .....ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

สำนักงานเลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....ทะเบียนโรงงานเลขที่.....

โรงงานตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....

หมายเลขประจำตัว .....

ขอแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังรายการต่อไปนี้

ข้อ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีกำจัด	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 1
ข้อ 2 แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตและแหล่งที่มาของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 2
ข้อ 3 แผนผังแสดงสถานที่เก็บ คัดแยก และจัดการภายในโรงงาน	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 3
ข้อ 4 ความเปลี่ยนแปลงในปริมาณและความเป็นพิษของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับข้อมูลของปีที่ผ่านมา	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 4
ข้อ 5 รายละเอียดของผู้ดำเนินการรวบรวม ขนส่ง บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 5
ข้อ 6 แผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 6
ข้อ 7 รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 7

เอกสารลำดับที่ 1

รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีกำจัด ประจำปี .....

ลำดับที่	รหัส	ชื่อและคำบรรยาย	ปริมาณ (ระบุหน่วย)	วิธีการกำจัด	ผู้ขนส่ง/จัดการ

ลงชื่อ_____ผู้จัดเตรียมเอกสาร ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( ) ( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 2

แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตและแหล่งที่มาของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ลงชื่อ_____ผู้จัดเตรียมเอกสาร ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( ) ( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 3

แผนผังแสดงสถานที่เก็บ คัดแยก และจัดการภายในโรงงาน

ลงชื่อ_____ผู้จัดเตรียมเอกสาร ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( ) ( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 5

รายละเอียดของผู้ดำเนินการรวบรวม ขนส่ง บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 1 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด
หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด
.....
โทรศัพท์..... โทรสาร .....
วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 2 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด
หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด
.....
โทรศัพท์..... โทรสาร .....
วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 3 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด
หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด
.....
โทรศัพท์..... โทรสาร .....
วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 4 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด
หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด
.....
โทรศัพท์..... โทรสาร .....
วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

หมายเหตุ ระบุประเภทผู้ประกอบกิจการตามที่รับดำเนินการจัดการกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากสถานประกอบการของท่าน หากผู้รับจัดการนำการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์อื่น ให้ระบุเป็นผู้ก่อกำเนิด และให้ระบุกระบวนการที่ใช้ หากผู้รับจัดการเป็นบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนและไม่ได้ประกอบกิจการ ให้ระบุวิธีการขนส่งและการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้

เอกสารลำดับที่ 4

รายงานการเปลี่ยนแปลงในโรงงานและความเป็นมาของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับข้อมูลของปีที่ผ่านมา

ลำดับที่	วันที่	เหตุการณ์/ข้อมูลเดิม	ปีงบประมาณ						ปีงบประมาณ					
			ปริมาณ	ความสูญเสีย	ปริมาณ	ความสูญเสีย	ปริมาณ	ความสูญเสีย	ปริมาณ	ความสูญเสีย	ปริมาณ	ความสูญเสีย	ปริมาณ	ความสูญเสีย

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน
( )
วันที่_____

หมายเหตุ ถ้าไม่เคยมีการเปลี่ยนแปลงและไม่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเกิดขึ้นก็ไม่ต้องกรอกข้อมูลก็ได้

ลงชื่อ_____ผู้ตรวจสอบการ
( )
ตำแหน่ง_____

เอกสารลำดับที่ 6

แผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉิน

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน
( )
วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 7

รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน
( )
วันที่_____

แบบ สก. 4

ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

สำหรับผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ข้าพเจ้า .....ตัวแทนรวบรวมและขนส่ง

สำนักงานเลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....

สถานที่รวบรวม/ขนส่งตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....

หมายเลขประจำตัว .....

ขอแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังรายการต่อไปนี้

ข้อ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และวิธีขนส่ง	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 1
ข้อ 2 แผนผังแสดงการจัดการภายในสถานีขนส่ง สถานกักเก็บและคัดแยกสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 2
ข้อ 3 รายละเอียดของผู้ก่อกำเนิด บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 3
ข้อ 4 แผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 4
ข้อ 5 รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 5

ลงชื่อ_____ผู้จัดเตรียมเอกสาร ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการ

( ) ( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 1

รายละเอียดผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ชื่อผู้ก่อกำเนิด	ที่อยู่	ปริมาณ (ลบ.ม./ตัน)	ชนิดและปริมาณ	วิธีการขนส่ง	ผู้ประกอบกิจการขนส่ง	หมายเลขใบอนุญาต

ลงชื่อ_____ผู้ก่อกำเนิด

( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 2

แผนผังแสดงการจัดการภายในสถานีขนส่ง สถานกักเก็บและคัดแยกสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

เอกสารลำดับที่ 3

รายละเอียดของผู้ก่อกำเนิด บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ชื่อผู้ประกอบกิจการราย ที่ 1 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการราย ที่ 2 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการราย ที่ 3 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการราย ที่ 4 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

หมายเหตุ ระบุประเภทผู้ประกอบกิจการตามที่รับดำเนินการจัดการกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากสถานประกอบการของท่าน หากผู้รับจัดการนำการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์อื่น ให้ระบุเป็นผู้ก่อกำเนิด และให้ระบุกระบวนการที่ใช้ หากผู้รับจัดการเป็นบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนและไม่ได้ประกอบกิจการ ให้ระบุวิธีการขนส่งและการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้

เอกสารลำดับที่ 4

แผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉิน

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการ

( )

วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 5

รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการ

( )

วันที่_____

แบบ สก. 5

ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

สำหรับผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

สำนักงานเลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....ทะเบียนโรงงานเลขที่.....

โรงงานตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....

หมายเลขประจำตัว .....

ขอแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังรายการต่อไปนี้

ข้อ 1	รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีกำจัด	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 1
ข้อ 2	แผนผังการไหลของกระบวนการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และคำบรรยายกระบวนการและผลผลิตที่ได้	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 2
ข้อ 3	แผนผังแสดงสถานที่เก็บ ทำลายถุทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝัง และจุดตรวจสอบติดตามผล (Monitoring)	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 3
ข้อ 4	รายละเอียดของผู้ก่อกำเนิด ผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 4
ข้อ 5	แผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 5
ข้อ 6	รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 6
ข้อ 7	ผลการตรวจสอบติดตามผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดิน (Groundwater monitoring) และผลการตรวจสอบการระบายมลพิษ	แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 7

เอกสารลำดับที่ 1

รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีกำจัด ประจำปี.....

ลำดับที่	ผู้ก่อกำเนิด	ผู้ขนส่งสิ่งปฏิกูล	ราคา	ชื่อและรายละเอียด	ปริมาณ (ระบุหน่วย)	วิธีการกำจัด	หมายเหตุ

หมายเหตุ ในกรณีบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วด้วยตนเอง ให้ระบุรายละเอียด

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 2

แผนผังการไหลของกระบวนการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และ

คำบรรยายกระบวนการและผลผลิตที่ได้

ลงชื่อ_____ผู้จัดเตรียมเอกสาร ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( ) ( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 3

แผนผังแสดงสถานที่เก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝัง และ

จุดตรวจสอบติดตามผล (Monitoring)

ลงชื่อ_____ผู้จัดเตรียมเอกสาร ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( ) ( )

ตำแหน่ง_____ วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 4

รายละเอียดของผู้ก่อกำเนิด ผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 1 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 2 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 3 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบกิจการรายที่ 4 ..... ☐ ผู้ก่อกำเนิด

หมายเลขประจำตัว ..... ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง

ที่อยู่ ..... ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

.....

โทรศัพท์..... โทรสาร .....

วิธีจัดการ/ขนส่ง.....

หมายเหตุ ระบุประเภทผู้ประกอบกิจการตามที่รับดำเนินการจัดการกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากสถานประกอบการของท่าน หากผู้รับจัดการนำการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์อื่น ให้ระบุเป็นผู้ก่อกำเนิด และให้ระบุกระบวนการที่ใช้ หากผู้รับจัดการเป็นบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนและไม่ได้ประกอบกิจการ ให้ระบุวิธีการขนส่งและการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้

เอกสารลำดับที่ 5

แผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉิน

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( )

วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 6

รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( )

วันที่_____

เอกสารลำดับที่ 7

ผลการตรวจสอบติดตามผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดิน (Groundwater monitoring) และ

ผลการตรวจสอบการระบายมลพิษ

ลงชื่อ_____ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

( )

วันที่_____

ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข การขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๖

โดยที่ความในข้อ ๙ วรรคสาม แห่งประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. ๒๕๖๖ กำหนดให้การขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน ให้กระทำผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือกระทำแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลัก ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด จึงเห็นสมควรกำหนดเรื่องดังกล่าว

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๙ วรรคสาม แห่งประกาศดังกล่าวข้างต้น อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า "ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไข การขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๖"

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก

(๑) ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๑

(๒) ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การรับรองผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเพื่อการอนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๑

(๓) ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีการจัดการ สำหรับการขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๑

ข้อ ๓ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๖ เป็นต้นไป

ข้อ ๔ ประกาศนี้ใช้บังคับกับการขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

สำหรับกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเองได้หรือมีเหตุอื่นใด ให้มาดำเนินการโดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ณ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๕ กรณีมีปัญหาในทางปฏิบัติตามประกาศนี้ ให้อธิบดีมีอำนาจพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาด

ข้อ ๖ เว้นแต่ข้อความในประกาศนี้ จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ในประกาศนี้

"การขออนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์" หมายความว่า การขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry)

"การขออนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์" หมายความว่า การขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) เพื่อการอนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เฉพาะสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและรหัสการจัดการตามบัญชีแนบท้ายประกาศนี้

"การอนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์" หมายความว่า การอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานโดยใบอนุญาตอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) โดยอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมาย

"การอนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์" หมายความว่า การอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติโดยใบอนุญาตอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) ด้วยวิธีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) โดยให้ถือว่าเป็นการอนุญาตโดยอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมาย

"รหัสประจำตัว" หมายความว่า กลุ่มตัวเลขที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานนำมาใช้สำหรับการดำเนินการใด ๆ ผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry)

"รหัสผ่าน" หมายความว่า กลุ่มตัวเลข ตัวอักษร เครื่องหมาย ที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานกำหนดและนำมาใช้ร่วมกับรหัสประจำตัว เพื่อใช้งานระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry)

"ผู้ขออนุญาต" หมายความว่า โรงงานผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน

"การรับรอง" หมายความว่า การรับรองผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงาน เพื่อการขออนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ให้การรับรอง

"ผู้ให้การรับรอง" หมายความว่า อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมาย

"หนังสือรับรอง" หมายความว่า หนังสือที่ผู้ให้การรับรองออกให้กับผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงานที่ได้รับการรับรองเพื่อเป็นหลักฐานว่าได้รับการรับรอง

"ผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรอง" หมายความว่า ผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมให้การรับรองเพื่อเข้าสู่ระบบการขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

๔.๑) กรณีไม่มีการยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทุกรายการภายในกำหนดระยะเวลา ให้ถือว่าไม่มีการขออนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ตามประกาศนี้

๔.๒) กรณีมีการยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทุกรายการภายในกำหนดระยะเวลา ให้ถือว่าเป็นการขออนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับไว้พิจารณาต่อไปได้

๔.๓) กรณีไม่มีการยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วสำหรับบางรายการและมีการยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วบางรายการภายในกำหนดระยะเวลา ให้ถือว่ารายการที่ไม่มีการยืนยันมีผลตาม ๔.๑) และรายการที่มีการยืนยันมีผลตาม ๔.๒)

(๕) กรณีผู้รับดำเนินการที่ไม่เป็นโรงงาน ไม่ต้องยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) และให้ถือว่า เป็นการขออนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับไว้พิจารณาต่อไปได้

ข้อ ๑๐ กรณีมีการยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงานภายในระยะเวลาที่กำหนดตามข้อ ๙ (๔) หรือกรณีที่ไม่ต้องมีการยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากผู้รับดำเนินการที่ไม่เป็นโรงงานตามข้อ ๙ (๕) การอนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือการออกคำสั่งอื่นใด จะดำเนินการตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) อนุญาตไม่เกินหนึ่งปีปฏิทิน ทุกรายการหรือบางรายการตามที่ได้ยื่นขออนุญาต กรณีเมื่อพิจารณาแล้วมีเอกสารครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่จะสามารถพิจารณาอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานได้

(๒) ไม่อนุญาตทุกรายการหรือบางรายการตามที่ได้ยื่นขออนุญาต กรณีเมื่อพิจารณาแล้วมีเอกสารไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่จะสามารถพิจารณาอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานได้ กรณีนี้ผู้ขออนุญาตจะต้องยื่นขออนุญาตใหม่เท่านั้น

(๓) แจ้งให้ผู้ขออนุญาตทราบว่า เอกสารไม่เพียงพอ กรณีเมื่อพิจารณาแล้วเห็นว่า ทุกรายการหรือบางรายการตามที่ได้ยื่นขออนุญาตมีเอกสารไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้องที่จะพิจารณาใด ๆ ได้ กรณีนี้ผู้ขออนุญาตจะต้องยื่นขออนุญาตใหม่เท่านั้น

ข้อ ๑๑ ผลการพิจารณาตามข้อ ๙ (๔) ๔.๓) หรือผลการพิจารณาตามข้อ ๑๐ ให้แจ้งผู้ขออนุญาตทราบทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry)

หมวด ๓
วิธีการขออนุญาตและการอนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

ข้อ ๑๒ รายการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ผู้ขออนุญาตจะนำมาขออนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ต้องได้รับการยืนยันรับจัดการจากผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองก่อนการยื่นขออนุญาต

หมวด ๑
หลักเกณฑ์และเงื่อนไข
การขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

ข้อ ๗ การอนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และการอนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์จะอนุญาตเป็นรอบปีปฏิทิน การอนุญาตในรอบปีปฏิทินต่อ ๆ ไปให้ผู้ขออนุญาตยื่นขออนุญาตล่วงหน้าภายในระยะเวลาก่าสิบวัน ก่อนสิ้นปีปฏิทินเดิม

ข้อ ๘ การขออนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ต้องอยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ประเภทหรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและรหัสการจัดการต้องเป็นไปตามที่กำหนดในบัญชีแนบท้ายประกาศนี้

(๒) สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและรหัสการจัดการตาม (๑) ต้องเป็นประเภทหรือชนิดเดียวกับที่เคยได้รับอนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์นับแต่วันที่ยื่นขออนุญาตตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. ๒๕๖๖ และมีการนำไปจัดการจนแล้วเสร็จอย่างน้อยหนึ่งครั้ง

(๓) ต้องขออนุญาตนำไปจัดการโดยผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรอง

หมวด ๒
วิธีการขออนุญาตและการอนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

ข้อ ๙ การขออนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้ขออนุญาตดำเนินการผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) ดังต่อไปนี้

(๑) ผู้ขออนุญาตเข้าระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) โดยใช้รหัสประจำตัวและรหัสผ่าน

(๒) ผู้ขออนุญาตนำเข้าข้อมูลรหัสประเภทหรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ชื่อหรือคำบรรยาย ปริมาณการขออนุญาตต่อปี รหัสการจัดการ และผู้รับดำเนินการ พร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา ทั้งนี้ ปริมาณการขออนุญาตต่อปี ให้ผู้ขออนุญาตระบุจำแนกเป็นรายเดือน

(๓) ผู้ขออนุญาตตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่นำเข้าตาม (๒)

(๔) กรณีผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงานเข้าระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) โดยใช้รหัสประจำตัวและรหัสผ่าน และยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามรายการที่ขออนุญาตภายในสามวันนับจากวันถัดจากวันที่ผู้ขออนุญาตยืนยันความถูกต้องของข้อมูลตาม (๓) ทั้งนี้ การยืนยันหรือไม่มีการยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ให้มีผล ดังต่อไปนี้

(๓) ยกเลิกรายการที่ได้รับอนุญาตตามข้อ ๑๐ (๓) หรือข้อ ๑๔ มาแล้ว

ข้อ ๑๗ ความในข้อ ๑๖ มิให้ใช้บังคับ หากระยะเวลาที่ได้รับอนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ตามข้อ ๑๐ (๑) เหลือน้อยกว่าสามสิบวัน

ข้อ ๑๘ ให้นำความในหมวด ๒ และหมวด ๓ มาใช้บังคับกับการดำเนินการตามข้อ ๑๖ โดยอนุโลม เว้นแต่ระยะเวลาการอนุญาต ให้อนุญาตได้ไม่เกินระยะเวลาที่ได้รับอนุญาตตามข้อ ๑๐ (๑) หรือข้อ ๑๔ แล้วแต่กรณี ที่เหลืออยู่

ข้อ ๑๙ การแจ้งผลการพิจารณาตามหมวดนี้ ให้แจ้งให้ผู้ขออนุญาตทราบทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry)

หมวด ๕
เงื่อนไขอื่น ๆ ในการขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

ข้อ ๒๐ กรณีสัญญาณอินเทอร์เน็ตเกิดขัดข้องจนไม่สามารถดำเนินการตามประกาศนี้ได้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมสงวนสิทธิ์ที่จะงดการขออนุญาตและการอนุญาตตามประกาศนี้ ไม่ว่าจะอยู่ในระหว่างการดำเนินการตามขั้นตอนใดในประกาศนี้ก็ตาม จนกว่าสัญญาณอินเทอร์เน็ตจะสามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ

ข้อ ๒๑ กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ รวมถึงไม่ต้องรับผิดในทางแพ่ง ทางอาญา หรือทางปกครองที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากการนำเข้าข้อมูลและการยืนยันข้อมูลของผู้ขออนุญาต การยืนยันรับจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของผู้รับดำเนินการที่เป็นโรงงานหรือผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรอง ตามประกาศนี้

กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการที่ผู้ขออนุญาต ผู้รับดำเนินการ หรือผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรอง ดำเนินการตามประกาศนี้

ข้อ ๒๒ ห้ามผู้ขออนุญาต ผู้รับดำเนินการ หรือผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรอง แก้ไขการอนุญาต คำสั่งหรือผลการพิจารณาใด ๆ ที่เกิดจากการดำเนินการตามประกาศนี้

ข้อ ๒๓ ไม่ว่าในเวลาใด ๆ อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายมีอำนาจระงับการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานตามประกาศนี้ หากปรากฏว่า ผู้รับดำเนินการต้องปฏิบัติหรืออยู่ระหว่างการปฏิบัติตามคำสั่งที่ออกตามมาตรา ๓๗ หรือมาตรา ๓๙ แล้วแต่กรณี เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น หรือผู้รับดำเนินการไม่ได้จัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามที่ได้รับอนุญาตตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด

ข้อ ๑๓ การขออนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้ขออนุญาตดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) ผู้ขออนุญาตเข้าระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) โดยใช้รหัสประจำตัวและรหัสผ่าน

(๒) ผู้ขออนุญาตนำเข้าข้อมูลรหัสประเภทหรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ชื่อหรือคำบรรยาย ปริมาณการขออนุญาตต่อปี รหัสการจัดการ และผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรอง พร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา ทั้งนี้ ปริมาณการขออนุญาตต่อปี ให้ผู้ขออนุญาตระบุจำแนกเป็นรายเดือน

(๓) ผู้ขออนุญาตตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่นำเข้าตาม (๒)

ข้อ ๑๔ ภายหลังจากที่ได้มีการดำเนินการตามข้อ ๑๓ (๓) แล้วการอนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการโดยระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) โดยระบบจะอนุญาตไม่เกินหนึ่งปีปฏิทินทุกรายการหรือบางรายการโดยอัตโนมัติ ภายใต้หลักเกณฑ์ที่ว่าเมื่อระบบตรวจสอบแล้วให้ผลว่า สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังกล่าว สามารถนำไปจัดการโดยผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองได้

สำหรับรายการที่ระบบไม่สามารถอนุญาตได้ตามวรรคหนึ่ง ไม่ว่ากรณีใด ๆ รายการดังกล่าวจะถูกนำไปดำเนินการขออนุญาตและอนุญาตตามหมวด ๒ โดยอัตโนมัติ

ข้อ ๑๕ การอนุญาตตามข้อ ๑๔ ให้แจ้งให้ผู้ขออนุญาตทราบทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry)

หมวด ๔
การเพิ่มเติม การเปลี่ยนแปลง หรือการยกเลิก
การขออนุญาตและการอนุญาตตามหมวด ๒ หรือหมวด ๓

ข้อ ๑๖ ภายใต้บังคับข้อ ๑๗ ในระหว่างระยะเวลาที่ได้รับอนุญาตตามข้อ ๑๐ (๑) หรือข้อ ๑๔ แล้วแต่กรณี และคำสั่งอนุญาตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือคำสั่งอนุญาตแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ยังมีผลบังคับใช้อยู่ ผู้ขออนุญาตสามารถดำเนินการดังต่อไปนี้ผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) ได้

(๑) เพิ่มเติมรายการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และให้รวมถึงการเพิ่มเติมชื่อหรือคำบรรยาย ปริมาณการขออนุญาตต่อปี รหัสการจัดการ ผู้รับดำเนินการ ทั้งนี้ ปริมาณการขออนุญาตต่อปีให้ผู้ขออนุญาตระบุจำแนกเป็นรายเดือน

(๒) เปลี่ยนแปลงรายการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และให้รวมถึงการเปลี่ยนแปลงชื่อหรือคำบรรยาย ปริมาณการขออนุญาตต่อปี วิธีการจัดการ ผู้รับดำเนินการด้วย ทั้งนี้ ปริมาณการขออนุญาตต่อปีให้ผู้ขออนุญาตระบุจำแนกเป็นรายเดือน

กรมโรงงานอุตสาหกรรมจะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ รวมถึงไม่ต้องรับผิดในทางแพ่ง ทางอาญา หรือทางปกครอง กรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการระงับการดำเนินการตามวรรคหนึ่ง

หมวด ๖
การรับรองผู้รับดำเนินการ

ข้อ ๒๔ ผู้รับดำเนินการที่จะขอรับการรับรองเป็นผู้ดำเนินการที่ได้รับการรับรองตามประกาศนี้ ต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังต่อไปนี้

(๑) เป็นผู้ประกอบกิจการโรงงานโดยชอบตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานในประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ ๑๐๑ ลำดับที่ ๑๐๕ หรือลำดับที่ ๑๐๖ ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงที่ออกตามความในมาตรา ๗ หรือตามประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับอื่นที่นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมาจัดการหรือเป็นวัตถุดิบได้

(๒) เป็นผู้ได้รับการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวตั้งแต่ระดับที่ ๓ ขึ้นไป จากกระทรวงอุตสาหกรรม และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม - ข้อกำหนดและข้อแนะนำในการใช้ มาตรฐานเลขที่ มอก. 14001 - 2559 หรือ ISO 14001 ที่ครอบคลุมวิธีการจัดการที่ขอรับการรับรอง

(๓) เป็นผู้ที่ผ่านการประเมินความสามารถด้านเทคนิคในการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว เฉพาะรหัสการจัดการที่จะขอรับการรับรอง โดยคณะผู้เชี่ยวชาญที่อธิบดีแต่งตั้งจากหน่วยงาน ดังต่อไปนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

(๔) เป็นผู้ที่เคยจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วโดยรหัสการจัดการที่จะขอรับการรับรองมาแล้ว หรือเคยจัดการโดยรหัสการจัดการเทียบเท่ากับการจัดการที่กำหนดในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. ๒๕๔๘ ที่จะขอรับการรับรองมาแล้ว

(๕) ไม่เป็นผู้ที่มีการประกอบกิจการโรงงานไม่เป็นไปตามที่ได้รับอนุญาต หรือไม่เป็นผู้ที่อยู่ในระหว่างปฏิบัติตามคำสั่งตามมาตรา ๓๗ หรือมาตรา ๓๙

ทั้งนี้ ผู้รับดำเนินการที่ขอรับการรับรองต้องมีคุณสมบัติตามข้อ (๑) (๒) และ (๓) ตลอดระยะเวลาที่ได้รับการรับรองตามข้อ ๒๘ หรือข้อ ๒๙ แล้วแต่กรณี

ข้อ ๒๕ ผู้รับดำเนินการที่มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามข้อ ๒๔ หากประสงค์จะขอรับการรับรองเป็นผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองตามประกาศนี้ให้ผู้ขอรับการรับรองดำเนินการยื่นขอรับการรับรองผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) ดังต่อไปนี้

(๑) ผู้ขอรับการรับรองเข้าระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) โดยใช้รหัสประจำตัวและรหัสผ่าน

(๒) ผู้ขอรับการรับรองนำเข้าข้อมูลรหัสประเภทหรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และรหัสการจัดการตามข้อ ๘ (๑) พร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา

(๓) ผู้ขอรับการรับรองตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่นำเข้าตาม (๒)

ข้อ ๒๖ ในการพิจารณาให้การรับรองจะพิจารณาประเภทหรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และรหัสการจัดการที่ขอรับการรับรองตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ ๘ (๑) (๒) และคุณสมบัติหรือลักษณะต้องห้ามตามข้อ ๒๔

ข้อ ๒๗ เมื่อผู้ให้การรับรองพิจารณาแล้วเห็นว่า การขอรับการรับรองเป็นไปตามข้อ ๒๔ ข้อ ๒๕ และข้อ ๒๖ ให้ผู้ให้การรับรองออกหนังสือรับรองให้กับผู้ขอรับการรับรองไว้เป็นหลักฐาน

กรณีที่พิจารณาแล้ว การขอรับการรับรองไม่เป็นไปตามวรรคหนึ่ง ผู้ให้การรับรองจะพิจารณาไม่ให้การรับรอง โดยให้ออกหนังสือแจ้งผลให้ผู้ขอรับการรับรองทราบ ทั้งนี้ หากผู้ขอรับการรับรองประสงค์จะขอรับการรับรองอีก ต้องยื่นขอรับการรับรองใหม่เท่านั้น

ข้อ ๒๘ หนังสือรับรองตามข้อ ๒๗ วรรคหนึ่ง ให้ใช้ได้จนถึงวันสิ้นปีปฏิทินแห่งปีที่สามนับแต่ปีที่ออกหนังสือรับรองและให้สามารถต่ออายุหนังสือรับรองได้

ข้อ ๒๙ การขอต่ออายุหนังสือรับรองตามข้อ ๒๘ ให้ผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองยื่นขอต่ออายุผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) ภายในเก้าสิบวันก่อนวันสิ้นอายุหนังสือรับรองฉบับเดิม และให้นำความในข้อ ๒๔ ข้อ ๒๕ ข้อ ๒๖ ข้อ ๒๗ และข้อ ๒๘ มาใช้บังคับกับการพิจารณาต่ออายุหนังสือรับรองโดยอนุโลม กรณีอนุญาตให้ต่ออายุหนังสือรับรองให้ระบุคำว่า "ฉบับต่ออายุครั้งที่ .." ไว้ด้านบนของหนังสือรับรองด้วย

ข้อ ๓๐ ภายหลังจากที่ได้รับหนังสือรับรอง และยังอยู่ในระหว่างระยะเวลาตามข้อ ๒๘ หรือข้อ ๒๙ แล้วแต่กรณี หากผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองประสงค์จะเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง หรือยกเลิกข้อมูลอันเป็นสาระสำคัญ ได้แก่ รหัสการจัดการ และรหัสประเภทหรือชนิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ให้ยื่นขอเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง หรือยกเลิกผ่านระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) และต้องได้รับการรับรองจากผู้ให้การรับรองก่อนจึงจะดำเนินการในส่วนที่เพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงได้

การรับรองให้เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง หรือยกเลิก ตามวรรคหนึ่งให้บันทึกข้อความอันเป็นสาระสำคัญที่ได้รับการรับรองให้เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง หรือยกเลิก ในหนังสือรับรองฉบับเดิม โดยให้ระยะเวลาการรับรองในข้อนี้ สิ้นสุดไม่เกินระยะเวลาสิ้นสุดตามหนังสือรับรองฉบับเดิม

ข้อ ๓๑ ก่อนสิ้นอายุหนังสือรับรองตามข้อ ๒๘ หรือข้อ ๒๙ แล้วแต่กรณี ให้ผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองที่ประสงค์จะยกเลิกหนังสือรับรอง แจ้งเป็นหนังสือต่ออธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม พร้อมทั้งส่งคืนหนังสือรับรองไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ก่อนวันเลิกเป็นผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรอง

ข้อ ๓๒ ในระหว่างระยะเวลาที่ได้รับการรับรองตามที่ระบุไว้ในหนังสือรับรองตามข้อ ๒๘ หรือข้อ ๒๙ แล้วแต่กรณี หากปรากฏว่าผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองขาดคุณสมบัติตามข้อ ๒๔ (๒)

หรือข้อ ๒๔ (๕) ให้อธิบดีมีอำนาจสั่งพักใช้หนังสือรับรอง เพื่อมิให้ผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองใช้ระบบทะเบียนลูกค้ากระทรวงอุตสาหกรรม (ระบบ i-Industry) จนกว่าผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองจะมีคุณสมบัติถูกต้อง ตามข้อ ๒๔ (๒) หรือข้อ ๒๔ (๕) ทั้งนี้ ผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งไม่มีสิทธิร้องขอหรือฟ้องคดีแพ่ง ฟ้องคดีอาญา หรือฟ้องคดีปกครองใด ๆ เพื่อให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดในความเสียหายใด ๆ อันเนื่องมาจากการดำเนินการตามข้อนี้

เมื่อปรากฏว่า ผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองถูกสั่งพักใช้หนังสือรับรองตามวรรคหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง ผู้ให้การรับรองมีอำนาจสั่งเพิกถอนหนังสือรับรองได้

ผู้รับดำเนินการที่ได้รับการรับรองซึ่งถูกสั่งเพิกถอนหนังสือรับรองตามวรรคสอง จะไม่สามารถยื่นขอรับการรับรองได้อีก

หมวด ๗
บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๓ หนังสือแจ้งผลการพิจารณาการขออนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานที่อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายออกให้โดยผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือออกให้แบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ก่อนวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับและยังไม่สิ้นกำหนดระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหนังสือดังกล่าว ให้ถือว่าเป็นการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ตามประกาศนี้แล้วแต่กรณี แต่ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตามให้หนังสือแจ้งผลดังกล่าว ยังคงใช้บังคับต่อไปได้จนกว่าจะสิ้นระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหนังสือ

กรณีที่หนังสือแจ้งผลตามวรรคหนึ่ง มีรายละเอียดไม่สอดคล้องกับประกาศฉบับนี้ ให้อธิบดีหรือผู้ได้รับมอบหมายจากอธิบดีมีอำนาจแก้ไข เพิ่มเติม ให้เป็นไปตามประกาศฉบับนี้ได้

ข้อ ๓๔ คำขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. ๒๕๔๘ ที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐ ที่อยู่ระหว่างการพิจารณาในวันที่ประกาศนี้มีผล ใช้บังคับให้ถือเป็นการขออนุญาตตามข้อ ๘ ของประกาศนี้โดยอนุโลม

เพื่อประโยชน์ในการพิจารณาคำขอตามวรรคหนึ่ง ให้พนักงานเจ้าหน้าที่สามารถแจ้งให้ผู้ขออนุญาตแก้ไขเพิ่มเติมคำขอและข้อมูลได้ตามความจำเป็น

ข้อ ๓๕ หนังสือรับรองที่ได้ออกให้ตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การรับรองผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเพื่อการอนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอก

บริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๑ และยังมีผลใช้บังคับในวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ให้คงใช้บังคับได้ต่อไปจนสิ้นอายุที่กำหนดไว้ในหนังสือรับรอง

กรณีที่หนังสือรับรองตามวรรคหนึ่ง มีรายละเอียดไม่สอดคล้องกับประกาศฉบับนี้ ให้อธิบดีหรือผู้ได้รับมอบหมายจากอธิบดีมีอำนาจแก้ไข เพิ่มเติม ให้เป็นไปตามประกาศฉบับนี้ได้

ข้อ ๓๖ การขอรับการรับรอง ตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การรับรองผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเพื่อการอนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงานแบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๑ ที่อยู่ระหว่างการพิจารณาในวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับให้ถือเป็นการขอรับการรับรองตามข้อ ๒๕ ของประกาศนี้โดยอนุโลม

เพื่อประโยชน์ในการพิจารณาคำขอตามวรรคหนึ่ง ให้พนักงานเจ้าหน้าที่สามารถแจ้งให้ผู้ขอรับการรับรองแก้ไขเพิ่มเติมคำขอและข้อมูลได้ตามความจำเป็น

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๖
จุลพงษ์ ทวีศรี
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ภาคผนวก จ

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

Sample Name	Parameter	Equipment Name	ID No.	Calibrated Date	Next Cal	Freq. Calibrate (Months)
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0180			On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0199			On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	High Volume	RYG_FS0184			On site Calibration
Ambient	Particulate Matter (PM-10)	Digital Balance	RYG_EN0001	02-Feb-24	02-Feb-25	12
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0161			On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0171			On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	High Volume	RYG_FS0174			On site Calibration
Ambient	Total Suspended Particulate	Digital Balance	RYG_EN0001	02-Feb-24	02-Feb-25	12
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	RYG_FS0401	4-Jan-24	4-Jul-24	6
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	RYG_FS0210	4-Jan-24	4-Jul-24	6
Ambient	Nitrogen Dioxide	NO_2 Analyzer	RYG_FS0241	4-Jan-24	4-Jul-24	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0401	4-Jan-24	4-Jul-24	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0211	4-Jan-24	4-Jul-24	6
Ambient	Sulfur Dioxide	SO_2 Analyzer	RYG_FS0241	4-Jan-24	4-Jul-24	6
Ambient	Volatile Organic Compounds	Air VOC	RYG_FS0134	5-Jan-24	4-Jul-24	6
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0427	20-Jun-23	20-Sep-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0408	17-Nov-23	17-May-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0545	11-Jul-23	11-Jan-25	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0546	11-Jul-23	11-Jan-25	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0548	19-Jun-23	19-Dec-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0581	18-Jan-23	18-Jul-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0585	19-Jun-23	19-Dec-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0611	13-May-23	13-May-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0681	19-Jan-23	19-Jul-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0730	19-Jan-23	19-Jul-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0848	11-Jul-23	11-Jan-25	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0913	19-Jan-23	19-Jul-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0430	20-Jun-23	20-Dec-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0613	19-Feb-23	19-Aug-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0541	5-Jul-23	5-Jan-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0889	19-Jan-23	19-Jul-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0570	19-Jan-23	19-Jul-24	18
Ambient	Wind Speed / Wind Direction	Wind Speed / Wind Direction	RYG_FS0887	19-Jan-23	19-Jul-24	18
Noise	Leq 24 hr	Sound Calibrator	RYG_FS0131	19-Sep-23	19-Sep-24	12
Noise	Leq 24 hr	Sound Level Meter	RYG_FS0121	19-Oct-23	19-Oct-24	12
Noise	Leq 24 hr	Sound Level Meter	RYG_FS0138	19-Oct-23	19-Oct-24	12
Noise	Leq 24 hr	Sound Level Meter	RYG_FS0139	19-Oct-23	19-Oct-24	12
Noise	Leq 24 hr	Sound Level Meter	RYG_FS0118	17-Jan-24	17-Jan-25	12
Noise	Leq 24 hr	Sound Level Meter	RYG_FS0119	17-Jan-24	17-Jan-25	12
Regional Lab	Weight	Spectrophotometer	RYG_EN0051	18-Sep-23	18-Mar-25	18
Regional Lab	Ammonia Nitrogen	UV/VISIBLE SPECTRUM	RYG_EN0051	18-Sep-23	18-Mar-25	18
Regional Lab	TSS	DO meter with stirrer	RYG_EN0052	29-Jul-23	29-Jan-25	18
Regional Lab	TDS	Incubator	RYG_EN0154	29-May-23	29-Nov-24	18
Regional Lab	pH at 25 °C	pH Meter	RYG_EN0152	14-Dec-23	14-Dec-24	12
Regional Lab	Chlorophyll	Turbidity Thermometer With Sensor	RYG_FS0669	14-Dec-23	14-Dec-24	12
Regional Lab	Dissolved Oxygen	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0084	05-Jan-23	05-Jul-24	18
Regional Lab	Oil & Grease	Electronic Balance	RYG_EN0002	22-Feb-24	22-Feb-25	12
Regional Lab	Oil & Grease	Hot Air Oven	RYG_EN0015	21-Mar-24	21-Mar-25	12
Regional Lab	Oil & Grease	Water Bath	RYG_EN0161	21-Mar-24	21-Sep-25	18
Regional Lab	COD	Spectrophotometer	RYG_EN0051	18-Sep-23	18-Mar-25	18
Regional Lab	Total Dissolved Solids (TDS)	Electronic Balance	RYG_EN0002	22-Feb-24	22-Feb-25	12
Regional Lab	Total Dissolved Solids (TDS)	Hot Air Oven	RYG_EN0016	21-Mar-24	21-Sep-25	18
Regional Lab	Total Suspended Solids	Electronic Balance	RYG_EN0002	22-Feb-24	22-Feb-25	12
Regional Lab	Total Suspended Solids	Hot Air Oven	RYG_EN0016	21-Mar-24	21-Sep-25	18
Regional Lab	Total Phosphorus	Incubator (Cold Room)	RYG_EN0084	05-Jan-23	05-Jul-24	18
Water Lab	Total Coliform Bacteria	Autoclave	RYG_EN0041	6-Apr-23	6-Apr-25	18

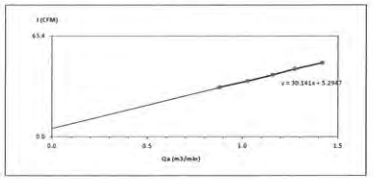
Sample Name	Parameter	Equipment Name	ID No.	Calibrated Date	Next Cal	Freq. Calibrate (Months)
Water Lab	Total Coliform Bacteria	Incubator	RYG_EN0042	17-Jul-23	17-Jan-25	18
Water Lab	Total Coliform Bacteria	Hot Air Oven	RYG_EN0013	21-Apr-24	21-Oct-25	18
Water Lab	Volatile Organic Compound	Gas Chromatography (VOC)	RYG_EN0058	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Hexavalent Chromium	Spectrophotometer	RYG_EN0018	15-Sep-23	15-Sep-24	12
Water Lab	Lead	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Lead	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Lead	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Manganese	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Manganese	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Manganese	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Copper	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Copper	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Copper	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Nickel	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Nickel	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Nickel	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Arsenic	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Arsenic	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Arsenic	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Cadmium	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Cadmium	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Cadmium	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Zinc	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Zinc	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Zinc	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Mercury	Mercury Analyzer	RYG_EL0128	6-Dec-23	6-Dec-24	12
Water Lab	Iron	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Iron	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Iron	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Selenium	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Water Lab	Selenium	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Water Lab	Selenium	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Water Lab	Petroleum Hydrocarbon	Gas Chromatography (FID)	RYG_EN0102	21-Apr-23	21-Oct-24	18
Sea Water	Volatile Organic Compound	Gas Chromatography (VOC)	RYG_EN0059	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Hexavalent Chromium	Spectrophotometer	RYG_EN0018	15-Sep-23	15-Sep-24	12
Sea Water	Lead	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Lead	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Lead	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Manganese	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Manganese	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Manganese	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Copper	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Copper	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Copper	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Nickel	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Nickel	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Nickel	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Arsenic	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Arsenic	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Arsenic	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Cadmium	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Cadmium	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Cadmium	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Zinc	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Zinc	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Zinc	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18

Sample Name	Parameter	Equipment Name	ID No.	Calibrated Date	Next Cal	Freq. Calibrate (Months)
Sea Water	Mercury	Mercury Analyzer	RYG_EL0129	6-Dec-23	6-Dec-24	12
Sea Water	Iron	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Iron	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Iron	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Selenium	ICP-MS	RYG_EL0024	15-Dec-23	15-Jun-25	18
Sea Water	Selenium	Hot Block	RYG_EL0058	22-Sep-23	22-Mar-25	18
Sea Water	Selenium	Chamber (Cold Room)	RYG_EN0147	4-Dec-23	4-Jun-25	18
Sea Water	Petroleum Hydrocarbon	Gas Chromatography (FID)	RYG_EN0102	21-Apr-23	21-Oct-24	18

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	WHA Eastern Industrial Estate Co., Ltd. (WHA EIE)	Barometric Pressure (mm Hg) :	756
Calibrate Location :	สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมตะวันออก เขตวัฒนา (บางนาตราด) (A1)	Temperature (°C) :	31
Calibrate Date :	1-Mar-24	High Volume ID :	RYG_FS0185
CalibrationSheet No. :	C-010324-RYG_FS0185	High Volume Model :	TE-5009X
Calibrator ID :	RYG_FS0206	High Volume S/N :	4791
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.92345
Calibrator S/N :	1541	Calibrator Intercept :	-0.0095

Test No.	Delta H_2O (inch)	Qa (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression	
1	1.6	0.870	32	Slope :	30.1408
2	2.2	1.028	36	Intercept :	5.2947
3	2.8	1.159	40	Correlation Coefficient :	0.9992
4	3.4	1.276	44		
5	4.2	1.417	48		



Calibrated by _____ (Mr.Sakuarn jaraekay) Field Scientist(1)

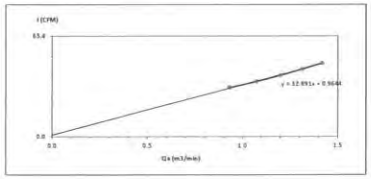
Approved by _____ (Mr. Noppong Iuntarapun) Envirn Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO.: F 06-074 REVISION NO.:2 ISSUE DATE: 20/11/23

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	WHA Eastern Industrial Estate Co., Ltd. (WHA EIE)	Barometric Pressure (mm Hg) :	758
Calibrate Location :	Saimunga (A3)	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	1-Mar-24	High Volume ID :	RYG_FS0199
CalibrationSheet No. :	C-010324-RYG_FS0399	High Volume Model :	TE-5009X
Calibrator ID :	RYG_FS0206	High Volume S/N :	5601
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.92345
Calibrator S/N :	1541	Calibrator Intercept :	-0.0095

Test No.	Delta H_2O (inch)	Qa (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression	
1	1.8	0.931	32	Slope :	32.0909
2	2.4	1.074	36	Intercept :	0.9644
3	3.0	1.199	40	Correlation Coefficient :	0.9901
4	3.6	1.311	44		
5	4.2	1.417	48		



Calibrated by _____ (Mr.Sakuarn jaraekay) Field Scientist(1)

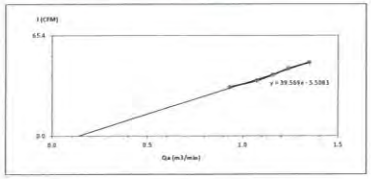
Approved by _____ (Mr. Noppong Iuntarapun) Envirn Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO. F 06-074 REVISION NO. 2 ISSUE DATE: 20/11/23

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	WHA Eastern Industrial Estate Co., Ltd. (WHA EIE)	Barometric Pressure (mm Hg) :	758
Calibrate Location :	Saimunga (A3)	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	1-Mar-24	High Volume ID :	RYG_FS0186
CalibrationSheet No. :	C-010324-RYG_FS0186	High Volume Model :	TE-5009X
Calibrator ID :	RYG_FS0206	High Volume S/N :	4794
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	0.92345
Calibrator S/N :	1541	Calibrator Intercept :	-0.0095

Test No.	Delta H_2O (inch)	Qa (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression	
1	1.8	0.931	32	Slope :	39.5669
2	2.4	1.074	36	Intercept :	-5.5083
3	2.8	1.159	40	Correlation Coefficient :	0.9944
4	3.2	1.230	44		
5	3.8	1.349	48		



Calibrated by _____ (Mr.Sakuarn jaraekay) Field Scientist(1)

Approved by _____ (Mr. Noppong Iuntarapun) Envirn Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO. F 06-074 REVISION NO. 2 ISSUE DATE: 20/11/23

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel: +66 2643 8361-4 , e-mail: service.thailand@sartorius.com

NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0426

SARTORIUS

Certificate of Calibration

Model Number :	LA130S-F	Certificate No. :	24BCI0068
Description :	Analytical Balance	Issued Date :	Friday, February 23, 2024
Serial Number :	25409664	Reference No. :	229196
ID No. :	RYG_EN0001		
Manufacturer :	Sartorius	Page No. :	1 of 2

REVIEW BY Thanitch
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 28/02/2025

Customer Name : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand

Calibrated Place : ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.(Balance Room)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated By : Mr Chonchai Inthana

Calibration Date : Thursday, February 22, 2024

Calibration Procedure No. : This calibration was conducted by Using in-house calibration procedure number (WI-003) Based on UKAS LAB 14 : 2019

Metrological data :
Capacity : 150 g Readability : 0.0001 g

Ambients Conditions:
Temperature : 23.6 °C ± 5.0 °C
Humidity : 54.0 % RH ± 10.0 % RH
Pressure — ±

Reasons for calibration
☐ New Installation ☐ Service / Repaired ☑ Re-calibration/ Maintenance

Equipment Condition: ☑ Good Operate ☐ Fair

Measurement Method UKAS Publication Ref :Lab 14

The measurement uncertainty stated is the expended uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). The calibration certificate documents the traceability to National Standards, which realise the unit of measurement according to the International Standard System of Units (SI). Report of Tolerance came form list of Sartorius Metrological Specifications.

Traceability:

Model Number	Description	Traceability	Cetificate No.	Due Date
YCS011-522-00	Sartorius weight set 1mg - 5000g E2,YCS011-522-00	TCS	M3308197S	23-Aug-2025
MHB-382SD	Humidity/Barometer/Temp. Lutron MHB-382SD	DKSH	C19231845	23-Aug-2024

This certificate relate and apply this equipment only.
This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Verification Operation Division Sartorius (Thailand) Co., Ltd.

Mr.chonchai Inthana(Technical Manager)

STAMP

SOP FM 33 03 February 2022

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel: +66 2643 8361-4 Fax: +66 2643-8367, e-mail: service.thailand@sartorius.com

SARTORIUS

Certificate of Calibration

Model Number :	LA130S-F	Certificate No. :	24BCI0068
Description :	Analytical Balance	Issued Date :	Friday, February 23, 2024
Serial Number :	25409664	Reference No. :	229196
ID No. :	RYG_EN0001		
Manufacturer :	Sartorius	Page No. :	2 of 2

Calibration Results : Without Adjustment

Repeatability

The reproducibility is the ability of a weighing instrument to display nearly identical readouts under constant test conditions when the same load within a measurement series is placed repeatedly on the weighing pan in the same manner. The standard deviation is used to express reproducibility quantitatively.

Nominal Value : (Low Load)	10.0000	99.9999
10 g	10.0000	100.0000
Tolerance	10.0000	100.0001
0.0001 g	10.0000	100.0001
	9.9999	100.0000
Nominal Value : (High Load)	10.0000	100.0001
100 g	10.0000	100.0000
Tolerance	10.0000	100.0001
0.0001 g	9.9999	100.0002
	9.9999	100.0001
Standard Deviation	0.00005	0.00008

Eccentricity (Off-center loading error)

The off-center loading error is yielded by the difference between the readout of the load, i.e. 1/3 or 1/4 of maximum capacity, placed in the middle of the weighing pan and between each of four additional measurement points (positions defined according to OIML R76).

Nominal value : 50 g
Tolerance 0.0004 g

	Difference
1	–
2	-0.0001
3	0.0001
4	0.0002
5	0.0000
6	-

Linearity

The linearity, also called linearity error. Describes the deviation of the characteristic curve of a weighing instrument from the linear slope.

Tolerance 0.0002 g

Nominal Value (g)	Conventional Mass Value (g)	Displayed Value (g)	Deviation (g)	Uncertainty (g)
0.01	0.0100	0.0100	0.0000	0.00020
0.05	0.0500	0.0500	0.0000	0.00021
0.1	0.1000	0.1000	0.0000	0.00021
0.5	0.5000	0.5000	0.0000	0.00021
1	1.0000	1.0000	0.0000	0.00021
2	2.0000	2.0000	0.0000	0.00021
5	5.0000	5.0000	0.0000	0.00021
10	10.0000	10.0001	0.0001	0.00024
20	20.0000	20.0001	0.0001	0.00021
100	100.0000	99.9999	-0.0001	0.00024

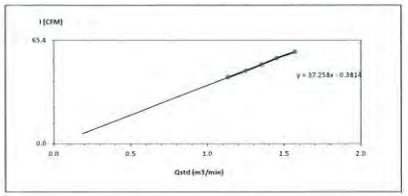
End of Report

SOP FM 33 03 February 2022

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	WHA Eastern Industrial Estate Co., Ltd. (WHA EIE)	Barometric Pressure (mm Hg) :	758
Calibrate Location :	สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมฮันบ้านฉาง เอสวีแอล (บางปลาม้า) (A1)	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	1-Mar-24	High Volume ID :	RYG_FS0661
CalibrationSheet No.:	C-010324-RYG_FS0661	High Volume Model :	TE-5009X
Calibrator ID:	RYG_FS0206	High Volume S/N :	6258
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.47433
Calibrator S/N :	1543	Calibrator Intercept :	-0.01503

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression	
1	2.8	1.1354	42	Slope :	37.2577
2	3.4	1.2496	46	Intercept :	-0.3814
3	4.0	1.3541	50	Correlation Coefficient :	0.9995
4	4.6	1.4511	54		
5	5.4	1.5709	58		



Calibrated by: (Mr.Saknarin jarankay)
Field Scientist(1)

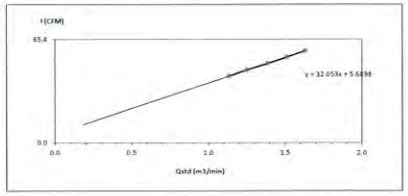
Approved by: (Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO.: F 06-071 REVISION NO.:2 ISSUE DATE:20/11/23

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	WHA Eastern Industrial Estate Co., Ltd. (WHA EIE)	Barometric Pressure (mm Hg) :	758
Calibrate Location :	วังหินซองพัฒ (A2)	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	1-Mar-24	High Volume ID :	RYG_FS0173
CalibrationSheet No.:	C-010324-RYG_FS0173	High Volume Model :	TE-5170D
Calibrator ID:	RYG_FS0206	High Volume S/N :	4799
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.47433
Calibrator S/N :	1543	Calibrator Intercept :	-0.01503

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression	
1	2.8	1.1354	42	Slope :	32.0530
2	3.4	1.2496	46	Intercept :	5.6098
3	4.2	1.3872	50	Correlation Coefficient :	0.9996
4	5.0	1.5122	54		
5	5.8	1.6275	58		



Calibrated by: (Mr.Saknarin jarankay)
Field Scientist(1)

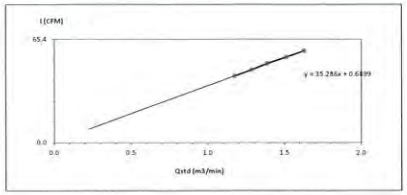
Approved by: (Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO.: F 06-071 REVISION NO.:2 ISSUE DATE:20/11/23

High Volume Air Sampler Calibration Worksheet

Project Site :	WHA Eastern Industrial Estate Co., Ltd. (WHA EIE)	Barometric Pressure (mm Hg) :	758
Calibrate Location :	วังหินซองพัฒ (A1)	Temperature (°C) :	32
Calibrate Date :	1-Mar-24	High Volume ID :	RYG_FS0174
CalibrationSheet No.:	C-010324-RYG_FS0174	High Volume Model :	TE-5170D
Calibrator ID:	RYG_FS0206	High Volume S/N :	4808
Calibrator Model :	TE-5028A	Calibrator Slope :	1.47433
Calibrator S/N :	1543	Calibrator Intercept :	-0.01503

Test No.	Delta H_2O (inch)	Q_{std} (m^3/min)	I : Chart (CFM)	Linear Regression	
1	3.8	1.1747	42	Slope :	35.2864
2	3.6	1.2854	46	Intercept :	0.6899
3	4.2	1.3872	50	Correlation Coefficient :	0.9995
4	5.0	1.5122	54		
5	5.8	1.6275	58		



Calibrated by: (Mr.Saknarin jarankay)
Field Scientist(1)

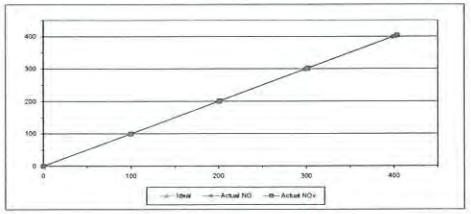
Approved by: (Mr. Noppong Juntarupan)
Enviro Field Coordinator Scientist (3)

FORM NO.: F 06-071 REVISION NO.:2 ISSUE DATE:20/11/23

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-24	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APNA-370
Serial No.	T9SHWM41	Equipment ID	RYG_FS0481
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.70	-1.30	-1.30	100.10	0.10	0.10
2	200.00	201.00	1.00	0.50	201.10	1.10	0.55
3	300.00	298.70	-1.30	-0.43	302.10	2.10	0.70
4	400.00	398.40	-1.60	-0.40	403.50	3.50	0.88
AVERAGE (%)				-0.31			0.47



Calibrated By
(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

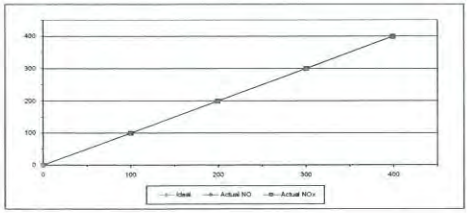
Approved By
(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

ALS Laboratory Group
FORM NO. F 06-056 REVISION NO. : - ISSUE DATE: 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-24	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APNA-370
Serial No.	7AV89544	Equipment ID	RYG_FS0272
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.05	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.10	-0.90	-0.90	100.10	0.10	0.10
2	200.00	198.50	-1.50	-0.75	199.20	-0.80	-0.40
3	300.00	298.70	-1.30	-0.43	300.50	0.50	0.17
4	400.00	398.10	-1.90	-0.47	398.70	-1.30	-0.33
AVERAGE (%)				-0.50			-0.07



Calibrated By
(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

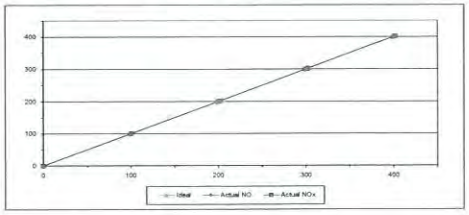
Approved By
(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

ALS Laboratory Group
FORM NO. F 06-056 REVISION NO. : - ISSUE DATE: 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-24	Equipment Name	NOx Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APNA-370
Serial No.	SEEAW53E	Equipment ID	RYG_FS0281
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	55.88	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS						
	Ideal	Actual NO	Error NO	%Error NO	Actual NOx	Error NOx	%Error NOx
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.70	-1.30	-1.30	100.20	0.20	0.20
2	200.00	197.70	-2.30	-1.15	201.50	1.50	0.75
3	300.00	298.10	-1.90	-0.63	302.00	2.00	0.67
4	400.00	398.50	-1.50	-0.38	401.40	1.40	0.35
AVERAGE (%)				-0.67			0.41



Calibrated By
(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

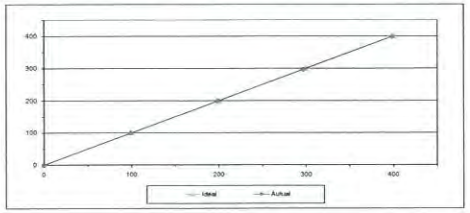
Approved By
(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

ALS Laboratory Group
FORM NO. F 06-056 REVISION NO. : - ISSUE DATE: 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-24	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APSA-370
Serial No.	VABF0L8H	Equipment ID	RYG_FS0480
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	58.3	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Actual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	98.70	-1.30	-1.30
2	200.00	198.80	-1.20	-0.60
3	300.00	296.50	-3.50	-1.17
4	400.00	398.30	-1.70	-0.42
AVERAGE (%)				-0.88



Calibrated By
(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

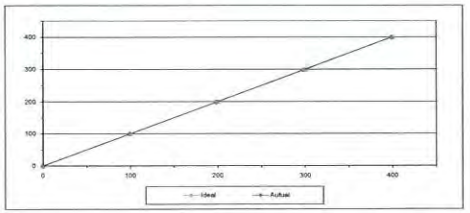
Approved By
(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

ALS Laboratory Group
FORM NO. F 06-056 REVISION NO. : - ISSUE DATE: 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-24	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APSA-370
Serial No.	1092NYKM	Equipment ID	RYG_FS0271
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	58.3	Cylinder No.	GN0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Actual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.50	-0.50	-0.50
2	200.00	198.20	-1.80	-0.90
3	300.00	297.60	-2.40	-0.80
4	400.00	398.30	-1.70	-0.42
AVERAGE (%)				-0.50



Calibrated By
(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

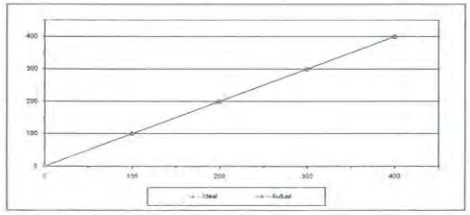
Approved By
(Mr.Sarayuth Jittranont)
Assistant General Manager

ALS Laboratory Group
FORM NO. F 06-056 REVISION NO. : - ISSUE DATE: 02/04/12

MULTIPOINT CALIBRATION REPORT

Calibration Date	4-Jan-24	Equipment Name	SO2 Analyzer
Manufacturer	HORIBA	Model	APSA-370
Serial No.	24PHKKNA	Equipment ID	RYG_FS0257
Calibrator Manufacturer	Teledyne API	Model	700
Serial No.	947		
Std. Gas Concentration (PPM)	SL3	Cylinder No.	GH0027222
Cylinder Pressure (psi)	1800	Certified By	Airgas Inc.
Certified Date	9-Feb-22	Expired Date	9-Feb-30

Point	CALIBRATION RESULTS			
	Ideal	Actual	Error	%Error
ZERO	0.00	0.10	0.10	0.10
1	100.00	99.40	-0.60	-0.60
2	200.00	198.30	-1.70	-0.85
3	300.00	299.50	-0.50	-0.17
4	400.00	398.90	-1.10	-0.28
AVERAGE (%)				-0.38



Calibrated By

(Mr.Jirawut Sakarn)
Field Environmental Scientist (3)

Approved By

(Mr.Sarayuth Jitranont)
Assistant General Manager

ALS Laboratory Group

FORM NO. F 08-005 REVISION NO. 1 ISSUE DATE 02/04/12

© 2023 by Agilent Technologies

Certificate of System Qualification

GC-OQ + GCMS-OQ

System ID: RYG_EN0136
Organization Name: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.Ltd.
Organization Location: 519/10, Moo 5, Tambol Mae Nam Khu, Pluak Daeng, Rayong,21140, Thailand

Date: January 5, 2024 10:53:24 AM
EQP Name: AgilentRecommended , AgilentRecommended
EQP Revision: GC.02.54, GCMS.02.54
Overall Qualification Status: Pass

REVIEW BY Chonticha
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 4/09/2025

CDS Logon Verification - GC

Logon: chonticha.khunkaew

Overall CDS Logon Verification - GC Test Status

Pass

System Inspection and Basic Safety and Operation

Name: 7890

Setpoint Status: Pass

Overall System Inspection and Basic Safety and Operation Test Status

Pass

Inlet Pressure Accuracy

Name: 7890
Front SSL

Setpoint Status: Pass

	Setpoint		Actual	
Inlet Pressure:	25.0	psi	25	psi
Accuracy:			0.0	psi
Agilent Recommended:			<= 1.2	

© 2023 by Agilent Technologies

Overall Inlet Pressure Accuracy Test Status

Pass

GC Oven Temperature Accuracy

Name: 7890

Setpoint Status: Pass

Zone: Oven

	Setpoint	Actual				
Temperature:	230.0	229	°C			
Accuracy:		-1.0	°C			
Agilent Recommended:	>= -1.0	% setpoint in K	(-5.0	°C)		
	<= 1.0	% setpoint in K	(5.0	°C)		

Setpoint Status: Pass

Zone: Oven

	Setpoint	Actual				
Temperature:	100.0	100.8	°C			
Accuracy:		0.8	°C			
Agilent Recommended:	>= -1.0	% setpoint in K	(-3.7	°C)		
	<= 1.0	% setpoint in K	(3.7	°C)		

Overall GC Oven Temperature Accuracy Test Status

Pass

GC Oven Temperature Stability

Name: 7890

Setpoint Status: Pass

	Setpoint	Average	
Temperature:	100.0	100.8167	°C
Stability:		0.1	°C
Agilent Recommended:	<= 0.5		

Overall GC Oven Temperature Stability Test Status

Pass

© 2023 by Agilent Technologies

Log Amp

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977B

Setpoint Status: Pass

Overall Log Amp Test Status

Pass

RFPA

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977B

Setpoint Status: Pass

Amu:	1050	m/z	Drift After Five Minutes:		RFPA Voltage:	
			6	mV	509	mV
Agilent Recommended:			>= -100	and <= 100	<= 1100	

Overall RFPA Test Status

Pass

Tune EI

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977B

Setpoint Status: Pass

Filament: 1

Setpoint Status: Pass

Filament: 2

Overall Tune EI Test Status

Pass

Scouting Run

© 2023 by Agilent Technologies

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Manual Injection
Name: Not applicable
Source: EI - Extractor

Setpoint Status: Completed

Injection Volume on Column: 1.0 uL

Overall Scouting Run Status

Completed

Signal to Noise EI

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977B

Source: EI - Extractor Filament: 1

Setpoint Status: Pass

Signal to Noise: 5113
Agilent Recommended: >= 1200

Source: EI - Extractor Filament: 2

Setpoint Status: Pass

Signal to Noise: 4456
Agilent Recommended: >= 1200

Overall Signal to Noise EI Test Status

Pass

NOTE: This test's 2 comment(s) and 3 deviation(s) are available in the Attachments section.

© 2023 by Agilent Technologies

Instrument Details

Purpose

This section describes the as found system configuration.

Details

System

System ID	RYG_EN0136
Manufacturer	Agilent Technologies
Name	7890
Flow Data Input	Manual Data
Temperature Data Input	Manual Data or Other Data Logging

Tested Combination1

Injection Technique	Manual Injection
Inlet	Front
Detector	External
LTM Included?	No

Sampler 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Type	Manual Injection
Usage	Sample Injection
Syringe Volume (uL)	10

Mainframe 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Name	7890
Model Number	G3442B
Serial Number	CN16463258
Firmware Revision	B.02.04.3
Component ID/Asset No.	081117000236
Oven Type	Standard

© 2023 by Agilent Technologies

Inlet 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Name	7890
Type	SSL
Location	Front
Carrier Gas	Helium
Control Type	Electronic Pressure Control (EPC)
Purged Inlet	Yes

Detector 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Name	Mass Spectrometer
Type	Mass Spectrometer
Location	External

Mass Spectrometer 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Type	SQ
Name	5977B
Model Number	G7077B
Serial Number	US17G1M008
Firmware Revision	5977 6.00.34
High Vacuum System	Turbo Pump
Scouting Run Standard	OFN Std
Component ID/Asset No.	081117000236

MS EI Source 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Source Type	EI - Extractor
Number of filaments	2

© 2023 by Agilent Technologies

Electronic Signature

Purpose

This signature page was created and published because the ACE sign-off action was executed, which is valid for the entire document, including attachments. The ACE sign-off is an electronic signature that requires two distinct identification components: unique username and personal password. The Agilent representative who has delivered this service understands the meaning and legal status of an electronic signature. As a trained official operator, the Agilent representative has a unique password and logon to access ACE and electronically sign this document. (Other e-signatures can be applied to this document using a Document Content Management or other suitable method defined in your data access and control procedures.)

Details

Full Name of Signer:	Eaknarin Puangsopa
Logged On User Name:	eaknarin_puangsopa@agilent.com
Signature Creation Date:	January 5, 2024
Reason for Signature:	Executed protocol and published this original version of document

Regulatory Disclaimer

This document provides a protocol to verify and record instrument configuration and evidence of proper operation. It has been prepared from our interpretation of applicable regulations as well as industry best practices. The document is designed to provide an important component of a complete compliance package. Validation depends upon many factors and use of this protocol alone does not assure compliance. Agilent Technologies makes no promises or representations as to its sufficiency for any specific regulatory program.

Warranty

Agilent Technologies makes no warranty of any kind to this material, including but not limited to, the implied warranties or merchantability and fitness for a particular purpose. Agilent Technologies shall not be liable for errors contained herein or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, performance, or use of this material.

User Name: sakwarin_puangpopa
Report Generated by Hostname: ASRYGWX974
System Id: RYG_EN0136
Print Date: January 5, 2024 10:53:25 AM

ALS_OQ_RYG_EN0136 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
January 4, 2024 10:37:31 AM	Audit	SessionCreated	Session	None
January 4, 2024 10:37:31 AM	Start	Configuration	Session	None
January 4, 2024 10:37:31 AM	Audit	Entitlement	Licensing	User is FieldEngineer and does not require an unlock code
January 4, 2024 10:39:29 AM	Audit	EgiLoaded	Session	EGP details for primary technique [Gc] - : File path: [ProtocolPaths/Gc/Configurations/02.54/Gc.02.54.egp], EGP File Name: [Gc.02.54.egp], EGP Name: [AgilentRecommended], Protocol Revision: [Gc.02.54] EGP details for hyphenated technique [GcMs] - : File path: [ProtocolPaths/GcMs/Configurations/02.54/GcMs.02.54.egp], EGP File Name: [GcMs.02.54.egp], EGP Name: [AgilentRecommended]
January 4, 2024 10:39:40 AM	End	Configuration	Session	None
January 4, 2024 10:39:44 AM	Start	Qualification	Session	OQ
January 4, 2024 10:39:44 AM	Start	Execution	CDS Logon Verification - GC - 7890 - Qualitative test	None
January 4, 2024 10:40:50 AM	End	Execution	CDS Logon Verification - GC - 7890 - Qualitative test	Run Count : 1

User Name: sakwarin_puangpopa
Report Generated by Hostname: ASRYGWX974
System Id: RYG_EN0136
Print Date: January 5, 2024 10:53:25 AM

ALS_OQ_RYG_EN0136 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
January 4, 2024 10:46:05 AM	Start	Execution	System Inspection and Basic Safety and Operation - 7890 - Qualitative Test - No setpoints associated	None
January 4, 2024 10:46:18 AM	End	Execution	System Inspection and Basic Safety and Operation - 7890 - Qualitative Test - No setpoints associated	Run Count : 1
January 4, 2024 10:46:22 AM	Start	Execution	Inlet Pressure Accuracy - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi - L: <= 1.2 psi	None
January 4, 2024 10:46:52 AM	End	Execution	Inlet Pressure Accuracy - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi - L: <= 1.2 psi	Run Count : 1
January 4, 2024 10:48:54 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 230.0°C - L: <= -1.0 AND <= 1.0 % setpoint in K	None
January 4, 2024 10:51:06 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 230.0°C - L: <= -1.0 AND <= 1.0 % setpoint in K	Manual Data Entry
January 4, 2024 10:51:08 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 230.0°C - L: <= -1.0 AND <= 1.0 % setpoint in K	Run Count : 1
January 4, 2024 10:51:43 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 190.0°C - L: <= -1.0 AND <= 1.0 % setpoint in K	None
January 4, 2024 10:56:45 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 190.0°C - L: <= -1.0 AND <= 1.0 % setpoint in K	Manual Data Entry

User Name: sakwarin_puangpopa
Report Generated by Hostname: ASRYGWX974
System Id: RYG_EN0136
Print Date: January 5, 2024 10:53:25 AM

ALS_OQ_RYG_EN0136 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
January 4, 2024 10:58:44 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 190.0°C - L: <= -1.0 AND <= 1.0 % setpoint in K	Run Count : 1
January 4, 2024 10:58:59 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C - L: <= 0.5°C	None
January 4, 2024 11:23:26 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C - L: <= 0.5°C	Manual Data Entry
January 4, 2024 11:23:29 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C - L: <= 0.5°C	Run Count : 1
January 4, 2024 11:23:36 AM	Start	Execution	Log Amp - 5977B SQ - Source: EI - Extractor	None
January 4, 2024 11:43:23 AM	End	Execution	Log Amp - 5977B SQ - Source: EI - Extractor	Run Count : 1
January 4, 2024 11:43:26 AM	Start	Execution	RFPA - 5977B SQ - Source: EI - Extractor	None
January 4, 2024 11:53:23 AM	End	Execution	RFPA - 5977B SQ - Source: EI - Extractor	Run Count : 1
January 4, 2024 11:53:28 AM	Start	Execution	Tune EI - 5977B SQ - Source: EI - Extractor Filament 1 (Qualitative - No setpoints associated)	None
January 4, 2024 1:37:26 PM	End	Execution	Tune EI - 5977B SQ - Source: EI - Extractor Filament 1 (Qualitative - No setpoints associated)	Run Count : 1
January 4, 2024 1:37:29 PM	Start	Execution	Tune EI - 5977B SQ - Source: EI - Extractor Filament 2 (Qualitative - No setpoints associated)	None

User Name: sakwarin_puangpopa
Report Generated by Hostname: ASRYGWX974
System Id: RYG_EN0136
Print Date: January 5, 2024 10:53:25 AM

ALS_OQ_RYG_EN0136 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
January 4, 2024 1:48:56 PM	End	Execution	Tune EI - 5977B SQ - Source: - EI - Extractor Filament 2 (Qualitative - No setpoints associated)	Run Count : 1
January 4, 2024 1:49:52 PM	Start	Execution	Scouting Run - Manual Injection, Front SSL, SQ - Source: - EI - Extractor- Part of GCMS System Preparation	None
January 4, 2024 2:20:35 PM	Audit	AceClosed	Session	None
January 5, 2024 8:26:16 AM	Audit	AceRestarted	Session	None
January 5, 2024 8:28:18 AM	Audit	SessionReloaded	Session	None
January 5, 2024 8:28:29 AM	Start	Qualification	Session	OQ
January 5, 2024 8:28:29 AM	Start	Execution	Scouting Run - Manual Injection, Front SSL, SQ - Source: - EI - Extractor- Part of GCMS System Preparation	None
January 5, 2024 9:21:29 AM	Audit	Data	Scouting Run - Manual Injection, Front SSL, SQ - Source: - EI - Extractor- Part of GCMS System Preparation	Data files Path: D:\OQ2024\Revision1 D
January 5, 2024 9:21:53 AM	End	Execution	Scouting Run - Manual Injection, Front SSL, SQ - Source: - EI - Extractor- Part of GCMS System Preparation	Run Count : 1
January 5, 2024 9:21:58 AM	Start	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None

User Name: sakwarin_puangpopa
Report Generated by Hostname: ASRYGWX974
System Id: RYG_EN0136
Print Date: January 5, 2024 10:53:25 AM

ALS_OQ_RYG_EN0136 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
January 5, 2024 9:25:36 AM	End	Qualification	Session	OQ
January 5, 2024 9:25:36 AM	Start	Reporting	Session	None
January 5, 2024 9:27:46 AM	End	Reporting	Session	None
January 5, 2024 9:27:46 AM	Start	Qualification	Session	OQ
January 5, 2024 9:27:46 AM	Start	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None
January 5, 2024 9:33:16 AM	Audit	Data	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Data files Path: D:\OQ2024\SN_F1.D
January 5, 2024 9:45:22 AM	End	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Run Count : 1
January 5, 2024 9:45:32 AM	Start	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
January 5, 2024 9:56:15 AM	Audit	Data	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\OQ2024\SN_F2.D
January 5, 2024 10:00:19 AM	End	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 1

User Name: sakwarin_puangpopa
Report Generated by Hostname: ASRYGWX974
System Id: RYG_EN0136
Print Date: January 5, 2024 10:53:25 AM

ALS_OQ_RYG_EN0136 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
January 5, 2024 10:09:53 AM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 1
January 5, 2024 10:09:53 AM	Start	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
January 5, 2024 10:13:48 AM	Audit	Data	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\OQ2024\SN_F02.D
January 5, 2024 10:17:58 AM	End	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 2
January 5, 2024 10:22:04 AM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 2
January 5, 2024 10:22:04 AM	Start	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
January 5, 2024 10:22:15 AM	Audit	Data	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\OQ2024\SN_F02.D
January 5, 2024 10:25:37 AM	End	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 3

User Name: sakwarin_puangpopa
Report Generated by Hostname: ASRYGWX974
System Id: RYG_EN0136
Print Date: January 5, 2024 10:53:25 AM

ALS_OQ_RYG_EN0136 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
January 5, 2024 10:29:11 AM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 3
January 5, 2024 10:29:11 AM	Start	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
January 5, 2024 10:42:05 AM	Audit	Data	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\OQ2024\SN_F03.D
January 5, 2024 10:45:34 AM	End	Execution	Signal to Noise EI - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: EI - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 4
January 5, 2024 10:46:41 AM	End	Qualification	Session	OQ
January 5, 2024 10:46:41 AM	Start	Reporting	Session	None
January 5, 2024 10:50:27 AM	Audit	Reporting	Session	Report Generated : Certificate
January 5, 2024 10:51:07 AM	Audit	Reporting	Session	Report Generated : Report
January 5, 2024 10:51:29 AM	Audit	Reporting	Session	Report Generated : Certificate
January 5, 2024 10:52:00 AM	Audit	Reporting	Session	Report Generated : Report

J NAC
JIRANATE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranate Associates Co.,Ltd
63/34-35, 6/125-36
Ari Hapan 7,7/1, Rd Wittayu, Bangkokyai
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6626280812
Mobile: +66863999450
E-mail: jnac.calibration@jiranate.com
Web site: www.jiranatec.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSCT-TISI 715 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 20/11/24

Certificate Number
CC-013-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	: Cup anemometer
MANUFACTURER	: Novalynx
MODEL/TYPE	: Sensor: WS-02FA Data logger: 110-WS-210L-D
SERIAL NUMBER	: Sensor: WSD-A5977 Data logger: A5977
ID NUMBER	: RYG_F50647
CONDITION AS-RECEIVED	: New item
CUSTOMER	: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd 104 Phutthamakan 40, Phutthamakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand
RECEIVED DATE	: 16 Jun 2023
MEASUREMENT DATE	: 20 Jun 2023
ISSUE DATE	: 20 Jun 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	: Eiffel-type wind tunnel of Jiranatec Associates Co., Ltd.	
CALIBRATION CONDITIONS	: Wind tunnel cross-section area[1] 990 cm^2 Wire direction frontal area[2] 100 cm^2 Diameter of mounting pipe[3] mm Blockage ratio of test object[4] 0.111 [-]	
Preconditioning	: 24 hours at ambient conditions	
Measurement Condition	: The average values during measurement are (24.4) °C, (45.6) %RH and (1010.2) hPa.	

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Deesomphol

J NAC JIRANATE ASSOCIATES CO.,LTD.

Approved signatory:
Mr. Pariniya Boonthorsom
Calibration Department Manager

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: 8455USB and pitot tube with precision differential pressure meter model: DP8425/D in accordance with operation of Eiffel-type wind tunnel with 990 cm² cross test section area. The WI-CL-002 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) as Certificate Number: MW-0052-21 and MW-0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2. Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

Remark:
[1] Inside cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] A_{blk}/A_{tt}

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CT-013-66

MEASUREMENT RESULTS [2]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

v_{ref} [1] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{uuc} [2] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
1.024	24.50	24.35	0.9	-0.1	0.31
2.026	24.28	24.35	1.9	-0.1	0.31
3.027	24.40	24.35	3.0	0.0	0.31
4.123	24.26	24.35	4.0	-0.1	0.31
5.02	24.06	24.35	5.0	0.0	0.31
6.01	24.18	24.35	6.0	0.0	0.31
7.06	24.06	24.35	7.0	0.0	0.31
8.16	24.32	24.35	8.2	0.0	0.31
9.18	24.00	24.35	9.1	0.0	0.31
10.09	24.00	24.35	10.1	0.0	0.31
11.13	23.92	24.35	11.2	0.0	0.31
12.13	24.10	24.35	12.1	0.0	0.31
13.13	23.90	24.35	13.2	0.0	0.31
14.28	24.00	24.35	14.3	0.0	0.31
15.23	23.90	24.35	15.3	0.0	0.31
16.30	23.88	24.35	16.3	0.0	0.32

Remark:
[1] Calibration exactly only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Velocity of standard
Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO.

J NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Watthapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6686808812
Mobile: +6681999453
E-mail: inac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CD-013-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	: Wind Direction Sensor
MANUFACTURER	: Novalynx
MODEL/TYPE	: Sensor: WS-02FA Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	: Sensor: WSD-A5977 Data logger: A5977
ID NUMBER	: RYG_FS0647
CONDITION AS-RECEIVED	: New item
CUSTOMER	: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	: 16 Jun 2023
MEASUREMENT DATE	: 20 Jun 2023
ISSUE DATE	: 20 Jun 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	: 23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	: 55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	: 1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	: Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITION	: Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Wix direction frontal area[2]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	(-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (24.1)°C (50.0) %RH and (1007.9) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model: AMCI-TS-DMB4-F3-S-U0 in an close-end section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm² cross-sectional area. The IM-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate Number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

Remark:
[1] Noise cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [1]/[2]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CD-013-66

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{ref} Degree (°)	D'_{uuc} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.00	0.000	0	0	1.0
	45.000	42	-3	1.0
	90.000	87	-3	1.0
	135.000	132	-3	1.0
	180.000	180	0	1.0
	225.000	227	2	1.0
	270.001	273	3	1.0
	315.000	318	3	1.0

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
Direction of standard
Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO.

J NAC
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: CT-023-66
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature Sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5977
ID No.: RYG_FS0647

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 16 Jun 2023
Calibration date: 20 Jun 2023
Issue date: 22 Jun 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500, Serial No.: 667682-09, Due date: 28 Mar 2024
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-4 MK II, Serial No.: 671407-00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) °C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by in-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0038-23, Certificate number: ER-0092-22

Noted: The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoommit

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCEDUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

J NAC
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0367

Certificate No.: CT-023-66
Page 2 of 2

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment
Calibration Range: 20-40 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: V1920212.

Dimension : Diameter 12 mm, Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
70	20.057	20.0	0.1	0.099
70	25.052	25.0	-0.1	0.099
70	30.045	29.9	-0.2	0.14
70	35.039	34.8	-0.2	0.099
70	40.034	39.7	-0.3	0.099

UUC* : Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

★ End of Certificate ★

JIRANATEE ASSOCIATES CO.

J NAC
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No.: RH-06062023
Page 1 of 1 Pages

Measurement Item	: Relative humidity with data logger
Manufacturer	: Novalynx
Model/Type	: 110-WS-250L-D
Serial Number	: A5977
ID No	: RYG_FS0647
Customer	: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (23±3)°C, and relative humidity of (50±15)%

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard chilled mirror hygrometer model: 1880-3 in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability:
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20926-601 Due date: Sep 26, 2024.

Measurement Date : Jun 20, 2023
Issued Date : Jun 22, 2023

Measurement Results:
This equipment was connected with indoor air quality probe and Displayed (RH) on display. Model: HMP60, Serial number: V1920212
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard Reading (%RH)	UUC Reading (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty ±(%RH)
20	20.07	20.5	0.4	0.62
50	50.22	49.1	-1.1	0.61
80	80.28	79.2	-1.1	0.61

Performed by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoommit

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCEDUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

J NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Watthapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6686808812
Mobile: +6681999453
E-mail: inac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department

NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CP-007-66

MEASUREMENT ITEM	: Digital barometer
MANUFACTURER	: Novalynx
MODEL/TYPE	: Sensor: 110-WS-25BP Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	: Sensor: BP-A5977 Data logger: A5977
ID NUMBER	: RYG_FS0647
CONDITION AS-RECEIVED	: New item
CUSTOMER	: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	: 16 Jun 2023
MEASUREMENT DATE	: 20 Jun 2023
ISSUE DATE	: 20 Jun 2023

Calibration procedure:
The pressure calibration was done by in-house calibration method as WI-CL-003 according to comparison method with Digital pressure calibrator based on DKD-R 6-1

Traceability:
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MP-0205-22

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage k=2, providing a level of confidence of approximately 95%

CONDITION OF THIS RESULT OF CALIBRATION:
1. Reference Standard Instrument:

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
Absolute Pressure Transducer	CPG2500	41001260	MP-0205-22	02 Dec 2023

1. Calibration effort for calibration sequence C
2. The UUC* was installed in vertical orientation above reference standard instrument and center of UUC* was used as the reference level.
3. Calibration conditions:
4. Condition ☑ Normal ☐ Abnormal
Pressure transmitting medium : Air
ρ_n (20°C, 1 bar) : 1.19 kg/m^3
θ_{amb} : (55±15) %
t_{amb} : (23±3) °C
p_{amb} : (1000±10) mbar
5. The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

J NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Watthapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6686808812
Mobile: +6681999453
E-mail: inac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department

NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CP-007-66

MEASUREMENT RESULTS : ☑ Without adjustment ☐ With adjustment
CALIBRATION IN THE RANGE OF : 950 mbar to 1050 mbar
The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

STD (mbar)	UUC* (mbar)	Error (mbar)	Uncertainty (k=2) (mbar)
950.12	950.6	0.6	0.83
970.09	970.7	0.6	0.76
990.07	990.4	0.4	0.56
1010.07	1010.2	0.1	0.41
1030.10	1030.0	-0.1	0.39
1050.08	1049.3	-0.8	0.51

Note: UUC* Unit Under Calibration
: To convert the result in report unit to Pa should be multiply by 100

End of certificate

JIRANATEE ASSOCIATES CO.

Jiranatee Associates Co., Ltd.

Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14 15, 67/35-36
Petchkasem 7/11 Rd. Wathapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. (+66)8680812
Mobile: (+66)0 [illegible]
E-mail: jnac calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI-ITS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

REVIEW BY Mr. Pairoj P.
APPROVED BY
ISSUE DATE 19/5/24

Certificate Number
CL 002 65

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor
MANUFACTURER	Newlynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-012 Data logger: A5909
ID NUMBER	RYG_FS0608
CONDITION AS RECEIVED	New item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) co., ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	09 Nov 2022
MEASUREMENT DATE	17 Nov 2022
ISSUE DATE	23 Nov 2022

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model: AMS0015 DMM PT 1.00 in an open test section at Eiffel type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1 Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NMIT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA 0041-22.

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION			
	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm²
	Wind direction frontal area[2]	129	cm²
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	(-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurements are (24.0)°C, (50.6) %RH and (1009.4) hPa

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittiporn Lertsiwapkul

Approved signatory
Mr. Pairoj Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL 002 65

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45 intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed	D'_{cal}	D'_{cal}	Error	U (k=2)
m/s	Degree (°)	Degree (°)	Degree (°)	Degree (°)
5.00	0.000	0	0	0.58
	45.000	42	-3	0.14
	89.999	88	-2	0.68
	135.001	133	-2	0.68
	180.001	179	-1	0.68
	225.000	225	0	0.68
	270.000	271	1	0.68
	315.000	318	3	0.74

Remark:
Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
Direction of standard
Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

63/14 15,67/35-36, Soi Petchkasem 7/11, Petchkasem Rd.
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02 8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CL 15/65
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature Sensor
Manufacturer: Newlynx
Model: 110 WS 250L D
Serial No.: A5909
ID No.: RYG_FS0608

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co.,Ltd
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

Received date: 09 Nov 2022
Calibration date: 18 Nov 2022
Issue date: 23 Nov 2022

Reference Used During Calibration
1. Standard Temperature Probe Model: SIS 100 A/00, Serial No.: 6/1682/05, Due date: 23 Mar 2023
2. Digital Temperature Indicator Model: DTI 1000 A MK II, Serial No.: 6/1402/00911, Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) C
Relative Humidity: (55±15)

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method no. WI-CL-013, according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on IPTS 90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number TI 0034-22, Certificate number TR 0092-22

Calibrated by
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittiporn Lertsiwapkul

Approved Signatory
Mr. Pairoj Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE TRANSMITTED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14 15,67/35-36, Soi Petchkasem 7/11, Petchkasem Rd.
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02 8680860 www.jiranatee.com

Certificate No. CL 15/65
Page 2 of 2

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment
Calibration Range: 20-80 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: U0041720

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
60	19.98	19.9	0.1	0.30
60	25.00	24.8	0.2	0.30
60	40.00	39.8	0.2	0.30
60	50.01	49.7	0.3	0.30
60	60.01	59.[illegible]	0.[illegible]	0.30

UUC: Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 provide a level of confidence of approximately 95%

* End of Certificate *

63/14 15,67/35-36, Soi Petchkasem 7/11, Petchkasem Rd.
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02 8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No. RH02112022
Page 1 of 1 Pages

Measurement Item : Relative humidity with data logger
Manufacturer : Newlynx
Model/Type : 110 WS 250L D
Serial Number : A5909
ID No. : RYG_FS0608
Customer : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (25±3)°C and relative humidity of (50±15)%

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard Rotrno hygrometer in the humidity generator chamber to determine the errors

Traceability:
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20314.101 Due date: Mar 14,2023

Measurement Date: Nov 18, 2022
Issued Date: Nov 23, 2022

Measurement Results:
This equipment was connected with indoor air quality probe and Displayed RH% on display. Model: HMP60, Serial number: U0041720
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard (%RH)	UUC (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty (±%RH)
20	19.94	17.4	2.5	0.67
50	50.31	47.1	3.3	0.55
80	80.30	77.4	2.9	0.67

Performed by
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittiporn Lertsiwapkul

Approved Signatory
Mr. Pairoj Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL 002 65

MEASUREMENT RESULTS [1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at centre of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

w_{ref}[2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{cup}[3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.988	23.90	23.80	0.8	-0.2	0.15
2.935	23.70	23.80	1.9	-0.2	0.16
3.940	23.90	23.80	2.8	-0.2	0.19
4.954	23.60	23.80	3.8	-0.4	0.20
5.01	23.70	23.80	4.8	-0.2	0.19
6.00	23.78	23.80	5.8	-0.2	0.17
7.08	23.80	23.80	6.9	-0.2	0.18
8.18	23.60	23.80	8.0	-0.2	0.20
9.10	23.80	23.80	8.9	-0.2	0.20
10.09	23.64	23.80	9.9	-0.2	0.21
11.15	23.56	23.80	10.9	-0.3	0.21
12.16	23.66	23.80	11.9	-0.3	0.21
13.20	23.52	23.80	12.9	-0.3	0.22
14.26	23.60	23.80	14.1	-0.2	0.22
15.25	23.58	23.80	15.0	-0.2	0.22
16.30	23.60	23.80	16.2	0.1	0.24

Remark:
Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
Velocity of standard
Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set up is not true to scale due to imaging geometry

End of Certificate of Calibration

63/14 15,67/35-36, Soi Petchkasem 7/11, Petchkasem Rd.
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02 8680812#13 Fax. (66) 02 8680860 www.jiranatee.com

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14 15, 67/35-36
Petchkasem 7/11, Rd. Wathapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6680680812
Mobile: +6687999453
E-mail: jnac calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI-ITS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

REVIEW BY Mr. Pairoj P.
APPROVED BY
ISSUE DATE 21/1/24

Certificate Number
CWS-002-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Newlynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A5816 Data logger: A5816
ID NUMBER	RYG_FS0545
CONDITION AS RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	11 Jul 2023
MEASUREMENT DATE	21 Jul 2023
ISSUE DATE	21 Jul 2023

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: 8455-12 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an open test section of Eiffel type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-002 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1 Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NMIT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS			
	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm²
	Wind direction frontal area[2]	100	cm²
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.111	(-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.8) °C, (45.7) %RH and (1008.2) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittiporn Lertsiwapkul

Approved signatory
Mr. Pairoj Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CWS-002-66

MEASUREMENT RESULTS [5]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s of calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

v_{std} [2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{uuc} [3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
1.021	23.80	23.90	0.9	-0.1	0.31
2.078	24.00	23.90	1.9	-0.1	0.31
3.021	23.78	23.90	2.8	-0.2	0.31
4.148	23.92	23.90	3.9	-0.2	0.31
5.00	23.60	23.90	4.8	-0.2	0.31
5.99	23.68	23.90	5.8	-0.2	0.31
7.03	23.50	23.90	6.8	-0.2	0.31
8.16	23.60	23.90	7.9	-0.1	0.31
9.08	23.50	23.90	8.9	-0.1	0.31
10.06	23.78	23.90	9.9	-0.1	0.31
11.13	23.50	23.90	10.9	-0.2	0.31
12.11	23.78	23.90	12.0	-0.1	0.31
13.16	23.50	23.90	12.9	-0.1	0.31
14.21	23.66	23.90	14.0	-0.2	0.31
15.18	23.58	23.90	15.0	-0.2	0.31
16.26	23.58	23.90	16.0	-0.3	0.31

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set up is not true to scale due to imaging geometry

End of Calibration

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem 7,7/1, Rd Watthapra, Bangkok
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel. +6688688012
Mobile: +6687999453
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TLS-TIS 17025
CALIBRATION 0367

All speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CWS-002-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A5816 Data logger: A5816
ID NUMBER	RYG_FS0545
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	11 Jul 2023
MEASUREMENT DATE	21 Jul 2023
ISSUE DATE	21 Jul 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.8 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITION	Wind tunnel cross-section area	900	cm^2
	Win direction frontal area [1]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe [2]		mm
	Blockage ratio of test object [3]	0.143	(-)

Preconditioning	24 hours at ambient conditions
Measurement Condition	The average values during measurement are (23.8)°C, (46.9) %RH and (1012.4) hPa

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Inside cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2]/[1]

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model: AA4000-TS DM54-P3 S-03 in an close configuration of Effel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2. Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CWS-002-66

MEASUREMENT RESULTS [5]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'$_{std}$ [2] Degree (°)	D'$_{uuc}$ [3] Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.00	45.000	42	-3	1.0
	90.000	87	-3	1.0
	135.000	133	-2	1.0
	180.000	181	1	1.0
	225.000	229	4	1.0
	270.001	271	1	1.0
	315.000	317	2	1.0
	360.000	359	-1	1.0

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Direction of standard
[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CDT-038-66
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5818
ID No.: RYG_FS0545

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 11 Jul 2023
Calibration date: 21 Jul 2023
Issue date: 21 Jul 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500, Serial No.: 667082-09, Due date: 28 Mar 2024
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-4 MK II, Serial No.: 671407-00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) °C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0038-23, Certificate number: ER-0092-22

Noted: The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoommit

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Certificate No. CDT-038-66
Page 2 of 2

Result of Calibration:- ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment

Calibration Range: 20-40 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: T2320595.

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
70	20.080	19.6	-0.5	0.099
70	25.088	24.6	-0.4	0.14
70	30.050	29.7	-0.4	0.099
70	35.043	34.5	-0.5	0.099
70	40.036	39.5	-0.5	0.099

UUC* : Unit Under Calibration.
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

☆ End of Certificate ☆

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Watthapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No. : PH-02072023
Page 1 of 1 Pages

Measurement Item	Relative humidity with data logger
Manufacturer	Novalynx
Model/Type	110-WS-250L-D
Serial Number	A5816
ID No	RYG_FS0545
Customer	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (25±3)°C, and relative humidity of (60±15)%.

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard chilled mirror hygrometer model: 1660-3 in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability:
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20926-001 Due date: Sep 26, 2024.

Measurement Date	Jul 21, 2023
Issued Date	Jul 21, 2023

Measurement Results:
This equipment was connected with indoor air quality probe and Displayed (UR) on display Model: HMP60 Serial number: T2320595.
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard Reading (%RH)	UUC Reading (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty (±%RH)
20	20.05	17.5	-2.6	0.52
50	50.23	46.5	-3.7	0.51
80	80.28	75.5	-4.8	0.51

Performed by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoommit

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15,67/35-36
Soi Petchkasem 7,7/1, Rd Watthapra, Bangkokyai
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6688688012
Mobile: +6687999453
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TLS-TIS 17025
CALIBRATION 0367

All speed measurement laboratory
Calibration services department.

REVIEWED BY
APPROVED BY
EFFECTIVE DATE 21/1/25

Certificate Number
CWS-001-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A5662 Data logger: A5662
ID NUMBER	RYG_F5054A
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	11 Jul 2023
MEASUREMENT DATE	21 Jul 2023
ISSUE DATE	21 Jul 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd		
CALIBRATION CONDITIONS	Wind tunnel cross-section area	900	cm^2
	Win direction frontal area [1]	100	cm^2
	Diameter of mounting pipe [2]		mm
	Blockage ratio of test object [3]	0.111	(-)

Preconditioning	24 hours at ambient conditions
Measurement Condition	The average values during measurement are (24.0) °C, (61.7) %RH and (1009.1) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Inside cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2]/[1]

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: 8475-02 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2300 in an close configuration of Effel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-002 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2. Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CWS-001-66

MEASUREMENT RESULTS [5]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s of calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

v_{std} [2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{uuc} [3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
1.024	23.84	23.95	0.8	-0.2	0.31
2.079	24.08	23.95	1.8	-0.3	0.31
3.059	24.04	23.95	2.8	-0.2	0.31
4.150	24.12	23.95	3.9	-0.3	0.31
5.00	23.72	23.95	4.8	-0.2	0.31
5.99	23.88	23.95	5.8	-0.2	0.31
7.04	23.68	23.95	6.9	-0.2	0.31
8.15	23.64	23.95	7.9	-0.2	0.31
9.09	23.30	23.95	9.0	-0.1	0.31
10.05	23.40	23.95	9.9	-0.1	0.31
11.13	23.48	23.95	11.0	-0.2	0.31
12.11	23.40	23.95	12.0	-0.1	0.31
13.16	23.50	23.95	13.0	-0.1	0.31
14.22	23.40	23.95	14.0	-0.2	0.31
15.22	23.50	23.95	15.0	-0.2	0.31
16.27	23.44	23.95	16.1	-0.2	0.31

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

Jiranatee Associates Co., Ltd.
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd, Wallhapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 (Thailand)
Tel. +6688688812
Mobile: +6663999453
E-mail: mac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TEA-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CWD-001-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor	
MANUFACTURER	Novalynx	
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02E Data logger: 110-WS-250L-D	
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A5662 Data logger: A5662	
ID NUMBER	RYG_F50544	
CONDITION AS-RECEIVED	Used item	
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.	
RECEIVED DATE	11 Jul 2023	
MEASUREMENT DATE	21 Jul 2023	
ISSUE DATE	21 Jul 2023	

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITION	Wind tunnel cross-section area[1]	500	cm^2
	Win direction frontal area[2]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (23.8)°C, (43.0) %RH and (1011.6) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio "ro"

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model: AX-RO375-DA054 P3-5-U0 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 500 cm^2 cross test section area. The WI-CL-001 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2. Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CWD-001-66

MEASUREMENT RESULTS[5]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D°_{std} Degree (°)	D°_{unit} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.00	45.000	41	-4	1.0
	90.000	87	-3	1.0
	135.000	132	-3	1.0
	180.000	180	0	1.0
	225.000	228	3	1.0
	270.000	273	3	1.0
	315.000	318	3	1.0
	360.000	359	-1	1.0

Remark:
[5] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[6] Direction of standard
[7] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd, Wallhapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CDT-037-66

Equipment Name. Data Logger with Temperature sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5662
ID No.: RYG_F50544

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 11 Jul 2023
Calibration date: 21 Jul 2023
Issue date: 21 Jul 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500. Serial No.: E67682-03, Due date: 28 Mar 2024
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-A MK II, Serial No.: 671407-00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) °C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by in-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0038-23, Certificate number: ER-0092-22

Noted: The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoommit

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd, Wallhapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Certificate No. CDT-037-66

Result of Calibration:- ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment
Calibration Range: 20~40 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: T2320591.

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
70	20.060	19.6	-0.5	0.099
70	25.054	24.6	-0.5	0.099
70	30.050	29.7	-0.3	0.14
70	35.043	34.5	-0.5	0.099
70	40.036	39.5	-0.5	0.14

UUC* : Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

☆ End of Certificate ☆

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd, Wallhapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02-8680812#13 Fax. (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No. RH-01072023

Measurement Item	: Relative humidity with data logger
Manufacturer	: Novalynx
Model/Type	: 110-WS-250L-D
Serial Number	: A5662
ID No.	: RYG_F50544
Customer	: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (25±3)°C, and relative humidity of (50±15)%.

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard chilled mirror hygrometer model: 1860 3 in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the International system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20926-601. Due date: Sep 26, 2024.

Measurement Date	: Jul. 21, 2023
Issued Date	: Jul. 21, 2023

Measurement Results:
This equipment was connected with indoor air quality probe and Displayed (UR) on display. Model: HMP60, Serial number: T2320591.
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard (%RH)	UUC (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty (±%RH)
20	20.07	16.3	-3.8	0.61
50	50.23	45.0	-5.2	0.61
80	80.23	73.6	-6.7	0.61

Performed by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoommit

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

Jiranatee Associates Co., Ltd.
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7/7/1, Rd Wallhapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6688688812
Mobile: +6663999453
E-mail: mac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TEA-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CC-014-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer	
MANUFACTURER	Novalynx	
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02FA Data logger: 110-WS-250L-D	
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A5978 Data logger: A5978	
ID NUMBER	RYG_F50648	
CONDITION AS-RECEIVED	New item	
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.	
RECEIVED DATE	16 Jun 2023	
MEASUREMENT DATE	20 Jun 2023	
ISSUE DATE	20 Jun 2023	

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITIONS	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	100	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.111	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions
Measurement Condition: The average values during measurement are (24.2) °C, (44.1) %RH and (1011.4) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio "ro"

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: 8455B2 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM-2500 in-house combination of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-002 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2. Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CC-014-66

MEASUREMENT RESULTS[5]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

v_{std} (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{unit} (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
1.023	24.20	24.15	0.9	-0.1	0.31
2.026	24.07	24.15	1.9	-0.1	0.31
3.053	24.34	24.15	3.0	0.0	0.31
4.112	24.02	24.15	4.0	-0.1	0.31
5.03	24.26	24.15	5.0	0.0	0.31
5.99	24.12	24.15	6.0	0.0	0.31
7.05	24.22	24.15	7.1	0.0	0.31
8.16	24.20	24.15	8.0	-0.1	0.31
9.09	24.20	24.15	9.0	-0.1	0.31
10.08	24.14	24.15	10.0	-0.1	0.31
11.14	24.18	24.15	11.1	-0.1	0.31
12.13	24.18	24.15	12.2	0.1	0.31
13.19	24.18	24.15	13.2	0.0	0.31
14.24	24.14	24.15	14.3	-0.1	0.31
15.23	24.10	24.15	15.3	-0.1	0.31
16.29	24.10	24.15	16.3	0.0	0.31

Remark:
[5] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[6] Velocity of standard
[7] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging distortion.

End of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7/7/1, Rd Wallhapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6688688812
Mobile: +6663999453
E-mail: mac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TEA-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CD-014-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor	
MANUFACTURER	Novalynx	
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02FA Data logger: 110-WS-250L-D	
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A5978 Data logger: A5978	
ID NUMBER	RYG_F50648	
CONDITION AS-RECEIVED	New item	
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.	
RECEIVED DATE	16 Jun 2023	
MEASUREMENT DATE	20 Jun 2023	
ISSUE DATE	20 Jun 2023	

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITION	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (24.3)°C, (48.2) %RH and (1009.3) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio "ro"

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model: AX-RO375-DA054 P3-5-U0 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2. Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CD-014-66

Page 2 of 2 Page:

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment had been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'$_{UUC}$ Degree (°)	D'$_{std}$ Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.00	0.000	0	0	1.0
	45.000	43	-2	1.0
	90.000	88	-2	1.0
	135.000	133	-2	1.0
	180.000	180	0	1.0
	225.000	226	1	1.0
	270.000	272	2	1.0
	315.000	318	3	1.0

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Direction of standard
[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Document of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wallhapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

NSC - TISI - TIS 17025 CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: CT-024-66
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature Sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5978
ID No.: RYG_F50648

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

Received date: 16 Jun 2023
Calibration date: 20 Jun 2023
Issue date: 22 Jun 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500., Serial No. 667682-09. Due date: 28 Mar 2024
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-A MK II. Serial No.: 671407-00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) °C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0038-23. Certificate number: ER-0092-22

Noted: The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoomnil

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wallhapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Certificate No.: CT-024-66
Page 2 of 2

Result of Calibration:- ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment
Calibration Range: 20-40 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: V1920213.

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
70	20.057	20.0	-0.1	0.099
70	25.052	24.9	-0.2	0.099
70	30.045	29.8	-0.2	0.14
70	35.039	34.8	-0.2	0.099
70	40.034	39.7	-0.3	0.099

UUC* : Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

★ End of Certificate ★

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wallhapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No.: RH-07062023
Page 1 of 1 Pages

Measurement Item : Relative humidity with data logger
Manufacturer : Novalynx
Model/Type : 110-WS-250L-D
Serial Number : A5978
ID No. : RYG_F50648
Customer : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (25±3)°C, and relative humidity of (50±15)%.

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard chilled mirror hygrometer model: 1860-3 in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability:
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20926-601 Due date: Sep 26, 2024.

Measurement Date : Jun 20, 2023
Issued Date : Jun 22, 2023

Measurement Results:
This equipment was connected with indoor air quality probe and Displayed (UUC) on display. Model: HMP60, Serial number: V1920213
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard Reading (%RH)	UUC Reading (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty (%RH)
20	20.07	20.7	0.6	0.52
50	50.23	49.1	-1.1	0.61
80	80.30	79.1	-1.2	0.61

Performed by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpai Phoomnil

Approved Signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co. Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7, 7/1, Rd. Wallhapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686199903
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department

NSC - TISI - TIS 17025 CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: CP-008-66

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM : Digital barometer
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: 110-WS-25BP
Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER : Sensor: BP-A5978
Data logger: A5978
ID NUMBER : RYG_F50648
CONDITION AS-RECEIVED : New item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jun 2023
MEASUREMENT DATE : 20 Jun 2023
ISSUE DATE : 20 Jun 2023

Calibration procedure:
The pressure calibration was done by In-house calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with Digital pressure calibrator based on DKD-R 6-1.

Traceability:
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MP-0205-22

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage k=2, providing a level of confidence of approximately 95%.

CONDITION OF THIS RESULT OF CALIBRATION:
1. Reference Standard Instrument:

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
Absolute Pressure Transducer	CPG2500	410812GP	MP-0205-22	02 Dec 2023

1. Calibration chart for calibration sequence C
2. The UUC* was installed in vertical orientation above reference standard instrument and center of UUC* was used as the reference level.
3. Calibration conditions:
4. Condition: ☑ Normal ☐ Abnormal
Pressure transmitting medium: Air
ρ_a (20°C, 1 bar) [1]: 1.19 kg/m³
R_{hum}: (55±15) %
T_{amb}: (23±3) °C
P_{amb}: (1000±10) mbar
5. The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co. Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7, 7/1, Rd. Wallhapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686199903
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department

NSC - TISI - TIS 17025 CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: CP-008-66

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS : (✓) Without adjustment ( ) With adjustment
CALIBRATION IN THE RANGE OF : 950 mbar to 1050 mbar

The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

STD (mbar)	UUC* (mbar)	Error (mbar)	Uncertainty (k=2) (mbar)
950.11	950.9	0.8	0.57
970.10	970.6	0.5	0.70
990.07	990.3	0.3	0.48
1010.06	1010.0	0.0	0.37
1030.06	1029.8	-0.3	0.49
1049.56	1049.1	-0.4	0.56

Note: UUC* Unit Under Calibration
To convert the result in report unit to Pa should be multiply by 100

"End of certificate"

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co. Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7, 7/1, Rd. Wallhapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686199903
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

RECEIVED BY: Naphaporn P.
INSPECTED BY: [illegible]
APPROVED BY: [illegible]
DATE: 18/7/24

Certificate Number
CL-009-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM : Cup anemometer
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-026
Data logger: 110-WS-16N
SERIAL NUMBER : Sensor:
Data logger: 1159
ID NUMBER : RYG_F50981
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) co., ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 18 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 1.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010 ± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Effel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS : Wind tunnel cross-section area[1] 900 cm²
Wind direction frontal area[2] 100 cm²
Diameter of mounting pole[3] mm
Blockage ratio of test object[4] 0.111 [-]

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.5) °C, (52.2) %RH and (1014.5) hPa

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against standard air velocity transducer model: 8455N2 and pilot tube with precision differential pressure meter model: DPM2580 in accordance with ISO 4226 Effel-type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-002 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generating systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standard, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Inside cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pole
[3] Diameter of mounting pole
[4] Ratio [2]/[1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-009-66

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS [1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 26 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

v_{std} [2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{UUC} [3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.981	23.56	23.45	0.8	-0.2	0.15
2.030	23.40	23.45	1.9	-0.1	0.16
3.049	23.50	23.45	2.9	-0.1	0.17
4.329	23.50	23.45	3.9	-0.3	0.20
5.01	23.50	23.45	4.8	-0.2	0.17
5.97	23.54	23.45	5.7	-0.3	0.17
7.05	23.42	23.45	6.8	-0.3	0.18
8.18	23.50	23.45	7.9	-0.3	0.19
9.30	23.34	23.45	8.8	-0.5	0.19
10.10	23.40	23.45	9.7	-0.4	0.19
11.14	23.40	23.45	10.8	-0.4	0.20
12.13	23.32	23.45	11.8	-0.4	0.20
13.20	23.10	23.45	12.9	-0.3	0.20
14.21	23.36	23.45	13.9	-0.4	0.22
15.24	23.32	23.45	14.8	-0.4	0.21
16.30	23.40	23.45	15.8	-0.5	0.22

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 17/35-36
Petchkasem 177/1, Rd Wiathkasu, Bangkokyai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628468811
Mobile: +6687399453
E-mail: jiracalibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TQC-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CL-009-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor		
MANUFACTURER	Novalynx		
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02H Data logger: 110-WS-16N		
SERIAL NUMBER	Sensor: Data logger: 1159		
ID NUMBER	RYG_FS0085		
CONDITION AS-RECEIVED	Used item		
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.		
RECEIVED DATE	16 Jan 2023		
MEASUREMENT DATE	19 Jan 2023		
ISSUE DATE	19 Jan 2023		
ENVIRONMENTAL CONDITIONS: Ambient condition in the laboratory are as follow:			
Temperature	23.0 ± 3.0	°C	
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH	
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa	
PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITION	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]
Preconditioning	24 hours at ambient conditions.		
Measurement Condition	The average values during measurement are (23.8)°C, (47.3) %RH and (1014.8) hPa.		

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder, model: AK80075-DMM-F3-S-L10 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the International system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate Number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thubhalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2]/[1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 17/35-36
Petchkasem 177/1, Rd Wiathkasu, Bangkokyai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628468811
Mobile: +6687399453
E-mail: jiracalibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com
Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TQC-TIS 17025
CALIBRATION 0367
Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CL-009-66

MEASUREMENT RESULTS [5]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{cw} Degree (°)	D'_{ccw} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.01	0.000	0	0	0.58
	45.000	43	-3	0.74
	90.000	89	-2	0.74
	135.000	134	-1	0.74
	180.000	177	-3	0.74
	225.000	229	4	0.58
	270.000	269	-1	0.68
	315.000	317	2	0.74

Remark:
[5] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[6] Direction of standard
[7] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 17/35-36
Petchkasem 177/1, Rd Wiathkasu, Bangkokyai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628468811
Mobile: +6687399453
E-mail: jiracalibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TQC-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CC-008-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer		
MANUFACTURER	Novalynx		
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 200-WS-250L		
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A4985 Data logger: A4985		
ID NUMBER	RYG_FS0085		
CONDITION AS-RECEIVED	Used item		
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.		
RECEIVED DATE	16 Jan 2023		
MEASUREMENT DATE	19 Jan 2023		
ISSUE DATE	19 Jan 2023		
ENVIRONMENTAL CONDITIONS: Ambient condition in the laboratory are as follow:			
Temperature	23.0 ± 3.0	°C	
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH	
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa	
PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITIONS	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	100	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.111	[-]
Preconditioning	24 hours at ambient conditions.		
Measurement Condition	The average values during measurement are (25.0) °C, (42.7) %RH and (1011.7) hPa.		

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: 8455-S-02 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the International system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0060-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thubhalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2]/[1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 17/35-36
Petchkasem 177/1, Rd Wiathkasu, Bangkokyai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628468811
Mobile: +6687399453
E-mail: jiracalibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com
Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TQC-TIS 17025
CALIBRATION 0367
Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CC-008-66

MEASUREMENT RESULTS [5]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

v_{std} [6] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{uuc} [7] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
1.025	24.90	24.95	0.9	-0.1	0.31
2.028	24.96	24.95	1.9	-0.1	0.31
2.997	25.00	24.95	2.9	-0.1	0.31
4.126	25.00	24.95	4.0	-0.1	0.31
5.02	24.90	24.95	4.9	-0.1	0.31
6.00	24.88	24.95	5.9	-0.1	0.31
7.05	24.90	24.95	7.0	-0.1	0.31
8.10	24.74	24.95	8.0	-0.1	0.31
9.09	24.64	24.95	9.0	0.0	0.31
10.07	24.70	24.95	10.0	-0.1	0.31
11.14	24.78	24.95	11.1	-0.1	0.31
12.12	24.70	24.95	12.0	-0.1	0.31
13.17	24.70	24.95	13.1	0.0	0.35
14.24	24.70	24.95	14.2	-0.2	0.31
15.20	24.70	24.95	15.2	0.0	0.44
16.28	24.70	24.95	16.2	-0.1	0.31

Remark:
[5] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[6] Velocity of standard
[7] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set- up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 17/35-36
Petchkasem 177/1, Rd Wiathkasu, Bangkokyai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628468811
Mobile: +6687399453
E-mail: jiracalibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TQC-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CD-008-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor		
MANUFACTURER	Novalynx		
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02H Data logger: 200-WS-250L		
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-A4985 Data logger: A4985		
ID NUMBER	RYG_FS0085		
CONDITION AS-RECEIVED	Used item		
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.		
RECEIVED DATE	16 Jan 2023		
MEASUREMENT DATE	19 Jan 2023		
ISSUE DATE	19 Jan 2023		
ENVIRONMENTAL CONDITIONS: Ambient condition in the laboratory are as follow:			
Temperature	23.0 ± 3.0	°C	
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH	
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa	
PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.		
CALIBRATION CONDITION	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]
Preconditioning	24 hours at ambient conditions.		
Measurement Condition	The average values during measurement are (24.1)°C, (55.4) %RH and (1008.5) hPa.		

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder, model: AK80075-DMM-F3-S-L10 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the International system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate Number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thubhalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2]/[1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 17/35-36
Petchkasem 177/1, Rd Wiathkasu, Bangkokyai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628468811
Mobile: +6687399453
E-mail: jiracalibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com
Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TQC-TIS 17025
CALIBRATION 0367
Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CD-008-66

MEASUREMENT RESULTS [5]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{cw} Degree (°)	D'_{ccw} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.01	45.000	44	-1	1.0
	90.001	87	-3	1.0
	135.000	132	-3	1.0
	180.000	179	-1	1.0
	225.000	228	3	1.0
	270.000	271	1	1.0
	315.000	319	4	1.0
	360.000	359	-1	1.0

Remark:
[5] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[6] Direction of standard
[7] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd.
63/14-15, 17/35-36
Petchkasem 177/1, Rd Wiathkasu, Bangkokyai,
Bangkok 10600 (Thailand)
Tel: +6628468811
Mobile: +6687399453
E-mail: jiracalibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TQC-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CL-004-65

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor		
MANUFACTURER	Novalynx		
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02H Data logger: 110-WS-250L-D		
SERIAL NUMBER	Sensor: WSD-D14 Data logger: A5912		
ID NUMBER	RYG_FS0631		
CONDITION AS-RECEIVED	New item		
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.		
RECEIVED DATE	09 Nov 2022		
MEASUREMENT DATE	17 Nov 2022		
ISSUE DATE	23 Nov 2022		
ENVIRONMENTAL CONDITIONS: Ambient condition in the laboratory are as follow:			
Temperature	23.0 ± 3.0	°C	
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH	
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa	
PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., ltd.		
CALIBRATION CONDITION	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]
Preconditioning	24 hours at ambient conditions.		
Measurement Condition	The average values during measurement are (24.1)°C, (48.1) %RH and (1012.4) hPa		

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder, model: AK80075-DMM-F3-S-L10 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the International system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0044-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thubhalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2]/[1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-004-65

MEASUREMENT RESULTS [5]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{cw} Degree (°)	D'_{ccw} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
5.01	0.001	0	0	0.58
	45.000	45	0	0.74
	90.001	89	-1	0.68
	135.000	134	-1	0.74
	180.000	180	0	0.74
	225.000	227	2	0.74
	270.001	272	2	0.74
	315.000	318	3	0.68

Remark:
[5] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[6] Direction of standard
[7] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025 2017
NSC TISI TS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CL-004-65

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	Sensor: WS0-014 Data logger: A5912
ID NUMBER	RYG_F50611
CONDITION AS RECEIVED	New item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) co., ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand
RECEIVED DATE	09 Nov 2022
MEASUREMENT DATE	17 Nov 2022
ISSUE DATE	23 Nov 2022

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard an velocity transducer model: IM35-37 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPA02500 in no-face test section of Eiffel type wind tunnel with 500 cm² cross area section area. The WI-CL-007 based on IEC 61400 12-1, Wind energy generation system - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NMIT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MM 0052-21 and MM 0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM Evaluation of measurement data. Guide to the expression of uncertainty in measurement.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jeanotee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS:

Wind tunnel cross-section area*	900	cm²
Wind direction projected area*	100	cm²
Diameter of mounting pipe*	50	mm
Blockage ratio of test object*	0.111	[-]

Preconditioning	24 hours at ambient condition.
Measurement Condition	The average values during the assessment are (23.8) °C, (50.5) %RH and (101.3) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thaiholiat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Panuya Boonchuroen
Calibration Department Manager

Remark:
* Nozzle cross-section area of the wind tunnel
* Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
* Diameter of mounting pipe
* Ratio [-]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jeanotee.com

Continuation of Calibration of Calibration Number

Calibration Number: PH-0411/2022
Page 2 of 2 Pages

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment

Quantity of H.O (ml)	Determined Tipping	Tipping count	Acceptable Tipping count
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Remark: [illegible]

End of calibration report

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jeanotee.com

Certificate Number
CL-004-65

Page 1 of 1 Pages

MEASUREMENT RESULTS[1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard an velocity (Ref) in 5 min was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 50 mm and 100 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling an velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{ref}[2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{UUC}[3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.988	23.70	23.80	0.8	-0.2	0.15
2.053	23.90	23.80	1.8	-0.2	0.16
3.040	23.84	23.80	2.8	-0.2	0.14
4.227	23.86	23.80	3.8	-0.4	0.19
5.03	23.70	23.80	4.6	-0.4	0.19
6.03	23.84	23.80	5.8	-0.3	0.18
7.07	23.70	23.80	6.8	-0.2	0.18
8.10	23.90	23.80	7.9	-0.3	0.20
9.12	23.66	23.80	8.9	-0.2	0.20
10.12	23.82	23.80	9.9	-0.3	0.20
11.16	23.50	23.80	10.9	-0.3	0.21
12.15	23.90	23.80	11.8	-0.4	0.21
13.21	23.48	23.80	12.9	-0.3	0.23
14.23	23.74	23.80	13.9	-0.4	0.23
15.26	23.56	23.80	14.9	-0.3	0.23
16.33	23.62	23.80	16.0	-0.3	0.26

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jeanotee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set up is not true to scale due to imaging geometry

End of Certificate of Calibration

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jeanotee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. 11-19/65
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature Sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5912
ID No.: RYG_F50611

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 09 Nov 2022
Calibration date: 18 Nov 2022
Issue date: 23 Nov 2022

Reference Used During Calibration
1. Standard Temperature Probe Model: STS 100-A500 Serial No.: 66768-09, Due date: 23 Mar 2023
2. Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-A Mk II, Serial No.: 671407-00091, Due date: 27 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology (Thailand) (NIMT). Certificate number: TT 0034-22, Certificate number: TT-0092-22

Calibrated by
☑ Mr. Sorawit Thaiholiat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory: Mr. Panuya Boonchuroen
Calibration Department Manager

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jeanotee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No. PH-0412/2022
Page 1 of 1 Pages

Measurement Item	Relative humidity with data logger
Manufacturer	Novalynx
Model/Type	110-WS-250L-D
Serial Number	A5912
ID No.	RYG-F50611
Customer	ALS laboratory group (Thailand) Co. Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250, Thailand

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (23±3) C, and relative humidity of (50±15)%

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard thermo hygrometer in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability:
The instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceable through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20314-101. Due date: Mar 14,2023

Measurement Date: Nov 18, 2022
Issued Date: Nov 23, 2022

Measurement Results:
The equipment was connected with Indoor air quality probe and Displayed RH on display, Model: HMP60, Serial number: U3911747.
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH.
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard (%RH)	UUC (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty (%RH)
20	19.97	18.5	1.5	0.51
50	50.25	48.0	2.3	0.51
80	80.30	78.3	2.0	0.52

Performed by
☑ Mr. Sorawit Thaiholiat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory: Mr. Panuya Boonchuroen
Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCEDUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jeanotee.com

Certificate No. CL-019/65
Page 2 of 2

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment
Calibration Range: 20-80 %

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60.5/N: U3911247.

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
60	19.99	19.9	0.1	0.30
60	24.98	24.7	0.2	0.30
60	30.00	29.8	0.2	0.30
60	35.01	34.8	0.3	0.30
60	39.99	39.5	0.5	0.30

UUC*: Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%

★ End of Certificate ★

63/14 15,67/35 36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattthapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
Tel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jeanotee.com

CALIBRATION REPORT

Calibration Number: PD-0311/2022
Page 1 of 2 Pages

Measurement Item	Data gauge with data logger
Manufacturer	Data logger: Novalynx Data gauge: Nissatsu
Model/Type	Data logger: 110-WS-250L-D Data gauge: 110-WS-250L
Serial Number	Data logger: A5912 Data gauge: D9-009
ID NO	RYG-F50611
Customer	ALS laboratory group (Thailand) Co. Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250, Thailand

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (23±3) C, and relative humidity of (50±15)%

Measurement Method:
The Rain gauge Unit Under Calibration (RUC) was calibrated by Pressure reference bottle with flow adjuster at low rate 0.5 ml per minute or 1 tipping every 20 seconds. The tipping number was determined by procedures below.

1. Obtain rain gauge inlet area
   Raw gauge precise diameter is mm (Diameter) = 11.8 (cm)
   Raw gauge area = 109.2 14 (UUC diameter: 20.5 cm, UUC radius: 10.15 cm)
   Raw gauge area = 3.2.3.6 cm
2. Obtain theoretical actual rain gauge actual number of tippings using 20.5 mm water and 0.5 ml/min
   a. 10,000 mm / 20.5 cm² = 487.8 cm² rain gauge area = 30.90 mm gauge area = 1.30.90 cm² square inches
   b. 30.20 * 0.5 ml volume 15.45 mm flow of rain over 1 m surface 500 ml of rain volume on the rain gauge area = 15.45 mm of rain
   c. Number of tipping 15.45 / 0.25 mm = 62 tippings

Note: Rain gauge is fully cleaned and leveling prior the calibration performed.

Measurement Date: Nov 18, 2022
Issued Date: Nov 23, 2022

Performed by
☑ Mr. Sorawit Thaiholiat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory: Mr. Panuya Boonchuroen
Calibration Department Manager

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025 2017
NSC TISI TS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department

NSC - TISI - TIS 17025
CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CL-017-65

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Digital barometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	110-WS-250P
SERIAL NUMBER	A5912
ID NUMBER	RYG_F50611
CONDITION AS RECEIVED	Newterm
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) co., ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand
RECEIVED DATE	09 Nov 2022
MEASUREMENT DATE	22 Nov 2022
ISSUE DATE	23 Nov 2022

Calibration procedure:
The pressure calibration was done by In-house calibration method as WI-CL-002 according to comparison method with Digital pressure calibrator based on DKD-R 6-1.

Traceability:
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through MENSOR which complies with the requirements of ISO/IEC17025 2017, ANSI/NCSL Z540-1 via Certificate number 201479.

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage k=2, providing a level of confidence of approximately 95%.

CONDITION OF THIS RESULT OF CALIBRATION:
1. Reference Standard instrument

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
Absolute Pressure Transducer	CPG2500	4120161	201479	13 Sep 2022

2. Calibration effort for calibration sequence A
3. The UUC* was installed in vertical orientation above reference standard instrument and center of UUC* was used as the reference level
4. Calibration conditions:
   4. Condition ☑ Normal ☐ Abnormal
   Pressure transmitting medium: Air
   ρ_a (20°C, 1 bar) = 1.19 kg/m³
   H_{rom} = (55±15) %
   T_{rom} = (23±3) °C
   P_{atm} = (1010±10) mbar
5. The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thaiholiat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Panuya Boonchuroen
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

JNAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 63/35-36
Petchkasem 7, 57, Rd. Wattharka, Bangkok
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6626838612
Mobile: +6681399453
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI TIS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department

NSC - TISI - TIS 17025
CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CL-017-65

MEASUREMENT RESULTS : (A Without adjustment (B With adjustment

CALIBRATION IN THE RANGE OF : 950 - 1050 mbar

The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

STD (mbar)	UUC* (mbar)	Error (mbar)	Uncertainty (k=2) (mbar)
950.00	950.6	0.6	0.83
970.00	970.4	0.4	0.55
990.00	990.1	0.1	0.45
1010.00	1010.0	0.0	0.38
1030.00	1029.8	-0.2	0.46
1050.00	1049.6	-0.4	0.59

Note UUC* : Unit Under Calibration
To convert the result in report unit to Pa should be multiply by 100

End of certificate

JNAC
JIRANATE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 63/35-36
Petchkasem 7, 57, Rd. Wattharka, Bangkok
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6626838612
Mobile: +6681399453
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Manaboon P
10/4/24

Certificate Number
CL-010-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM : Wind Direction Sensor
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02F
Data logger: 200-WS-250L
SERIAL NUMBER : Sensor:
Data logger: A4986
ID NUMBER : RYG_F50087
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 19 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010 ± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION : Wind tunnel cross-section area : 900 cm^2
Win direction frontal area[1] : 129 cm^2
Diameter of mounting pipe : - mm
Blockage ratio of test object[2] : 0.143 (-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.5)°C, (47.4) %RH and (1015.6) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory
Mr. Pariwa Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-010-66

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{cal} Degree (°)	D'_{unc} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
	0.000	0	0	0.58
	45.000	43	-3	0.74
	90.000	88	-2	0.74
5.02	135.000	133	-2	0.74
	180.000	179	-1	0.74
	225.000	225	0	0.68
	270.000	273	3	0.58
	315.000	315	0	0.74

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Direction of standard
[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JNAC
JIRANATE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 63/35-36
Petchkasem 7, 57, Rd. Wattharka, Bangkok
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6626838612
Mobile: +6681399453
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CL-010-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM : Cup anemometer
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02F
Data logger: 200-WS-250L
SERIAL NUMBER : Sensor:
Data logger: A4986
ID NUMBER : RYG_F50087
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) co., ltd
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 18 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010 ± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS : Wind tunnel cross-section area : 900 cm^2
Win direction frontal area[1] : 100 cm^2
Diameter of mounting pipe[3] : - mm
Blockage ratio of test object[2] : 0.111 (-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.4) °C, (55.1) %RH and (1013.5) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory
Mr. Pariwa Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-010-66

MEASUREMENT RESULTS [1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle, UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{std}[2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{UUC}[3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.501	23.68	23.60	0.4	-0.2	0.15
2.013	23.54	23.60	1.8	-0.2	0.18
3.046	23.68	23.60	2.9	-0.1	0.19
4.136	23.68	23.60	3.9	-0.2	0.20
5.01	23.50	23.60	4.9	-0.1	0.20
5.98	23.50	23.60	5.9	-0.1	0.18
7.05	23.36	23.60	7.0	-0.1	0.18
8.18	23.54	23.60	8.0	-0.2	0.20
9.10	23.50	23.60	8.9	-0.2	0.20
10.16	23.50	23.60	10.0	-0.2	0.19
11.14	23.28	23.60	11.1	-0.1	0.22
12.11	23.40	23.60	11.9	-0.2	0.21
13.19	23.50	23.60	13.0	-0.2	0.26
14.21	23.46	23.60	14.0	-0.2	0.33
15.20	23.50	23.60	15.0	-0.2	0.23
16.51	23.26	23.60	16.4	-0.1	0.29

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

JNAC
JIRANATE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 63/35-36
Petchkasem 7, 57, Rd. Wattharka, Bangkok
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6626838612
Mobile: +6681399453
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Manaboon P
10/1/24

Certificate Number
CL-012-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM : Wind Direction Sensor
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02F
Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER : Sensor: WSD-011
Data logger: A5660
ID NUMBER : RYG_F50130
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 19 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010 ± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION : Wind tunnel cross-section area : 900 cm^2
Win direction frontal area[1] : 129 cm^2
Diameter of mounting pipe : - mm
Blockage ratio of test object[2] : 0.143 (-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.7)°C, (44.2) %RH and (1015.2) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory
Mr. Pariwa Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-012-66

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{cal} Degree (°)	D'_{unc} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
	0.000	0	0	0.58
	45.000	42	-3	0.74
	90.000	88	-2	0.74
5.01	135.000	133	-2	0.68
	180.000	179	-1	0.74
	225.000	225	0	0.74
	270.000	270	0	0.74
	315.000	316	1	0.74

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Direction of standard
[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JNAC
JIRANATE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 63/35-36
Petchkasem 7, 57, Rd. Wattharka, Bangkok
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6626838612
Mobile: +6681399453
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TISI TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CL-012-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM : Cup anemometer
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02F
Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER : Sensor: WSD-011
Data logger: A5660
ID NUMBER : RYG_F50130
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 18 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010 ± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS : Wind tunnel cross-section area : 900 cm^2
Win direction frontal area[1] : 100 cm^2
Diameter of mounting pipe[3] : - mm
Blockage ratio of test object[2] : 0.111 (-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.7) °C, (50.2) %RH and (1017.1) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory
Mr. Pariwa Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [2] to [1]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-012-66

MEASUREMENT RESULTS[1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 30 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{std}[2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{uuc}[3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.979	23.56	23.70	0.8	-0.2	0.16
2.001	23.80	23.70	1.8	-0.2	0.18
3.046	23.50	23.70	2.8	-0.2	0.20
4.120	23.64	23.70	3.9	-0.1	0.20
5.01	23.44	23.70	4.8	-0.2	0.18
5.99	23.80	23.70	5.8	-0.2	0.18
7.05	23.28	23.70	6.9	-0.1	0.19
8.17	23.60	23.70	8.0	-0.2	0.19
9.09	23.20	23.70	9.0	-0.1	0.22
10.20	23.52	23.70	9.9	-0.2	0.20
11.13	23.35	23.70	10.9	-0.2	0.21
12.11	23.50	23.70	11.9	-0.2	0.23
13.15	23.20	23.70	13.0	-0.2	0.22
14.21	23.46	23.70	14.0	-0.2	0.24
15.22	23.20	23.70	15.1	-0.1	0.34
16.33	23.30	23.70	16.1	-0.2	0.29

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place.
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattlapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
TTel.: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.. CL-005-66
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature Sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5660
ID No.: RYG_FS0530

Received date: 16 Jan 2023
Calibration date: 18 Jan 2023
Issue date: 20 Jan 2023

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500, Serial No.: 667682-09, Due date: 23 Mar 2023
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-A Mk II, Serial No.: 671407-00591 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) °C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0034-22, Certificate number: ER-0092-22

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory:
Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCDDED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattlapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
TEL: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Certificate No.: CL-005-66
Page 2 of 2

Result of Calibration:- ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment
Calibration Range: 20-40 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: S4620631.

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
60	20.066	19.8	-0.3	0.099
60	25.058	24.6	-0.5	0.14
60	30.052	29.5	-0.6	0.099
60	35.047	34.5	-0.5	0.099
60	40.038	39.4	-0.6	0.099

UUC*: Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%

★ End of Certificate ★

NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.

NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattlapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
TEL: (66) 02-8680812#13 Fax.: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No.. RH-05012023
Page 1 of 1 Pages

Measurement Item : Relative humidity with data logger
Manufacturer : Novalynx
Model/Type : 110-WS-250L-D
Serial Number : A5660
ID No. : RYG-FS0530
Customer : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (26±3)°C, and relative humidity of (50±15)%.

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard thermo hygrometer in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability:
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20114-101. Due date: Mar 14, 2023.

Measurement Date : Jan 18, 2023
Issued Date : Jan 20, 2023

Measurement Results:
This equipment was connected with indoor air quality probe and Displayed (UI) on display. Model: HMP60, Serial number: S4620631.
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH.
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard Reading (%RH)	UUC Reading (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty ±%RH
20	20.03	17.8	-2.2	0.68
50	50.28	48.6	-1.7	0.67
80	80.29	79.8	-0.5	0.68

Performed by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory:
Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCDDED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd Wattlapra, Bangkokyai,
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680812#13
Mobile: +66817999419
E-mail: jiranatee@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TLA 75 / TC25
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Approved by
Date 19/7/14

Certificate Number
CL-013-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM : Wind Direction Sensor
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02F
Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER : Sensor: WSD-014
Data logger: A1789
ID NUMBER : RYG_FS0531
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 19 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION : Wind tunnel cross section area : 900 cm²
Win direction frontal area[1] : 129 cm²
Diameter of mounting pipe[2] : 100 mm
Blockage ratio of test object[3] : 0.143 [-]

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.6)°C, (46.6) %RH and (1014.9) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder, model: Accurate DMM-F3-5-UB in an close approximation of Eiffel-type wind tunnel with 600 cm cross sectional area. The WI-CL-009 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory:
Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross section area of the wind tunnel
[2] Projected cross section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [1]/[2]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-013-66

MEASUREMENT RESULTS[1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'$_{std}$ Degree (°)	D'$_{uuc}$ Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
	0.000	0	0	0.58
	45.000	43	-2	0.74
	90.000	88	-2	0.74
4.99	135.000	133	-2	0.74
	180.000	179	-1	0.74
	225.000	227	2	0.74
	270.000	272	2	0.74
	315.000	317	2	0.74

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place.
[2] Direction of standard
[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

NAC
JIRANATEE ASSOCIATES CO., LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd Wattlapra, Bangkokyai,
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680812#13
Mobile: +66817999419
E-mail: jiranatee@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC TLA 75 / TC25
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CL-013-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

MEASUREMENT ITEM : Cup anemometer
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02F
Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER : Sensor: WSD-014
Data logger: A1789
ID NUMBER : RYG_FS0531
CONDITION AS-RECEIVED : Used item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) co., ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE : 18 Jan 2023
ISSUE DATE : 20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 1.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010 ± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS : Wind tunnel cross-section area : 900 cm²
Win direction frontal area[1] : 100 cm²
Diameter of mounting pipe[2] : mm
Blockage ratio of test object[3] : 0.111 [-]

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (23.7) °C, (44.5) %RH and (1018.3) hPa

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: BS1982 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an close approximation of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm cross test section area. The WI-CL-007 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Parinya Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross section area of the wind tunnel
[2] Projected cross section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [1]/[2]

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-013-66

MEASUREMENT RESULTS[1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 30 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{std}[2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{uuc}[3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.983	23.60	23.70	0.7	-0.3	0.16
2.024	23.74	23.70	1.7	-0.3	0.16
3.044	23.50	23.70	2.9	-0.2	0.18
4.119	23.82	23.70	3.9	-0.2	0.19
5.02	23.50	23.70	4.9	-0.2	0.18
5.95	23.88	23.70	5.8	-0.2	0.18
7.08	23.50	23.70	6.9	-0.1	0.20
8.18	23.58	23.70	8.0	-0.2	0.18
9.11	23.58	23.70	9.0	-0.1	0.19
10.08	23.66	23.70	10.0	-0.1	0.25
11.15	23.32	23.70	11.0	-0.2	0.21
12.14	23.66	23.70	12.0	-0.2	0.20
13.20	23.32	23.70	13.2	0.0	0.25
14.25	23.50	23.70	14.0	-0.1	0.22
15.23	23.30	23.70	15.1	-0.2	0.27
16.29	23.46	23.70	16.2	-0.1	0.23

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place.
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
TEL: (66) 02-8680812#13 Fax: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: CL-006-66
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature Sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5789
ID No.: RYG_FS0531

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 16 Jan 2023
Calibration date: 18 Jan 2023
Issue date: 20 Jan 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500, Serial No.: 667682-09, Due date: 28 Mar 2023
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI-1000-A MK II, Serial No.: 671407-00691 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3) °C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0034-22, Certificate number: ER-0092-22

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory: ..... Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
TEL: (66) 02-8680812#13 Fax: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Certificate No. CL-006-66
Page 2 of 2

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment
Calibration Range: 20-40 °C

Function:
This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: T0210901.

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
60	20.067	19.8	-0.3	0.099
60	25.058	24.6	-0.5	0.099
60	30.052	29.5	-0.6	0.099
60	35.047	34.5	-0.5	0.099
60	40.038	39.3	-0.7	0.099

UUC* : Unit Under Calibration
The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%

★ End of Certificate ★

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wathapra, Bangkokyai,Bangkok 10600 Thailand.
TEL: (66) 02-8680812#13 Fax: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No. : RH-06012023
Page 1 of 1 Pages

Measurement Item : Relative humidity with data logger
Manufacturer : Novalynx
Model/Type : 110-WS-250L-D
Serial Number : A5789
ID No. : RYG_FS0531
Customer : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (25±3)°C, and relative humidity of (50±15)%.

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard thermo hygrometer in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability:
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20314-101. Due date: Mar 14, 2023.

Measurement Date : Jan 18, 2023
Issued Date : Jan 20, 2023

Measurement Results:
This equipment was connected with indoor air quality probe and Displayed (UR) on display. Model: HMP60, Serial number: T0210901.
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determining (%RH)	Standard Reading (%RH)	UUC Reading (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty ±(%RH)
20	20.03	18.0	-2.0	0.61
50	50.24	47.8	-2.4	0.61
80	80.19	77.3	-2.9	0.61

Performed by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved Signatory: ..... Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7/7/1, Rd Wathapra, Bangkokyai,
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686399943
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025-2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

REVIEW BY ..... P.
APPROVED BY .....
NEXT CAL DATE 20/12/24

Certificate Number
CC-016-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM : Cup anemometer
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02FA
Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER : Sensor: WSD-A5988
Data logger: A5988
ID NUMBER : RYG_FS0650
CONDITION AS-RECEIVED : New item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jun 2023
MEASUREMENT DATE : 20 Jun 2023
ISSUE DATE : 20 Jun 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010 ± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS
: Wind tunnel cross-section area : 900 cm^2
Win direction frontal area* : 100 cm^2
Diameter of mounting pipe : mm
Blockage ratio of test object* : 0.111 (-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (24.3) °C, (44.7) %RH and (1009.5) hPa.

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: 8455-02 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in-house fabrication of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross (m) section area. The WI-CL-004 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0056-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: ..... Mr Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
* Inside cross-section area of the wind tunnel
* Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
* Diameter of mounting pipe
* Ratio $^{d}/_{D}$

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CC-016-66

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS [1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 20 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 1 m/s was stabilized by a standard air velocity transducer and above 1 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle, UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{std} (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{UUC} (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
1.021	24.16	24.30	0.9	-0.1	0.31
2.029	24.50	24.30	1.9	-0.1	0.31
3.017	24.08	24.30	2.9	-0.1	0.31
4.121	24.19	24.30	4.0	-0.1	0.31
5.02	24.00	24.30	4.9	-0.1	0.31
5.99	24.26	24.30	5.9	-0.1	0.31
7.04	23.90	24.30	7.0	-0.1	0.31
8.16	24.12	24.30	8.0	-0.2	0.31
9.09	23.90	24.30	9.0	-0.1	0.31
10.09	24.02	24.30	10.0	-0.1	0.31
11.14	23.86	24.30	11.0	-0.2	0.31
12.15	23.90	24.30	12.0	-0.1	0.31
13.15	23.80	24.30	13.0	-0.2	0.31
14.26	23.88	24.30	14.0	-0.2	0.31
15.23	23.80	24.30	15.0	-0.2	0.31
16.31	23.80	24.30	16.1	-0.2	0.31

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
* Velocity of standard
* Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET UP

Calibration set up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to mounting geometry.

End of Calibration Certificate

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7/7/1, Rd Wathapra, Bangkokyai,
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686399943
E-mail: jnac.calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025-2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department

Certificate Number
CD-016-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM : Wind Direction Sensor
MANUFACTURER : Novalynx
MODEL/TYPE : Sensor: WS-02FA
Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER : Sensor: WSD-A5988
Data logger: A5988
ID NUMBER : RYG_FS0650
CONDITION AS-RECEIVED : New item
CUSTOMER : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

RECEIVED DATE : 16 Jun 2023
MEASUREMENT DATE : 20 Jun 2023
ISSUE DATE : 20 Jun 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010± 10 hPa

PLACE OF CALIBRATION : Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION
: Wind tunnel cross-section area : 900 cm^2
Win direction frontal area* : 129 cm^2
Diameter of mounting pipe* : mm
Blockage ratio of test object* : 0.143 (-)

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are (24.3)°C, (51.8) %RH and (1008.5) hPa.

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model: AX-RO25-DM04-P3-5-10 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm^2 cross (m) section area. The WI-CL-004 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: ..... Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

Remark:
* Inside cross-section area of the wind tunnel
* Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
* Diameter of mounting pipe
* Ratio $^{d}/_{D}$

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CD-016-66

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{std} Degree (°)	D'_{UUC} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
	0.000	0	0	1.0
	45.000	42	-3	1.0
	90.000	87	-3	1.0
5.00	135.000	132	-3	1.0
	180.000	179	-1	1.0
	225.000	227	2	1.0
	270.000	273	3	1.0
	315.000	318	3	1.0

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
* Direction of standard
* Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wathapra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
TEL: (66) 02-8680812#13 Fax: (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CT-026-66
Page 1 of 2

Equipment Name: Data Logger with Temperature sensor
Manufacturer: Novalynx
Model: 110-WS-250L-D
Serial No.: A5988
ID No.: RYG_FS0650

Customer
Name: ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
Address: 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Received date: 16 Jun 2023
Calibration date: 20 Jun 2023
Issue date: 22 Jun 2023

Reference Used During Calibration
1.Standard Temperature Probe Model: STS-100 A500, Serial No.: 667682-09, Due date: 28 Mar 2024
2.Digital Temperature Indicator Model: DTI 1000 A MK II, Serial No.: 671407-00691 Due date: 22 July 2023

Calibration Condition
Temperature: (23±3)°C
Relative Humidity: (55±15)%

Calibration Procedure
The temperature calibration was done by In-House calibration method as WI-CL-001 according to comparison method with standard digital temperature indicator and standard temperature probe. The temperature scale use was based on ITS-90.

Traceability
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through National Institute of Metrology Thailand (NIMT) Certificate number: TT-0038-23, Certificate number: ER-0092-22

Noted: The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibrated by
☐ Mr. Sorawit Thachalad
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Ruangrumpoi Phoommik

Approved Signatory: ..... Mr. Parinya Booncharoen
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattaphra, Bangkokyai, Bangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02-8680812#13 Fax. (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

Certificate No. CI-026-66

Result of Calibration: ☑ Without Adjustment ☐ With Adjustment

Calibration Range: 20-40 °C

Function:

This equipment was connected with temperature sensor Model: HMP60 S/N: V1920215.

Dimension : Diameter 12 mm. Length 80 mm.

Immersion Depth (mm)	Standard Reading (°C)	UUC Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (°C)
70	20.058	20.0	0.1	0.099
70	25.051	24.9	0.2	0.099
70	30.044	29.8	0.2	0.099
70	35.039	34.8	0.2	0.099
70	40.034	39.7	0.3	0.099

UUC* : Unit Under Calibration

The reported expanded uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

★ End of Certificate ★

63/14-15,67/35-36, Soi Petchkasem7,7/1, Petchkasem Rd,
Wattaphra, BangkokyaiBangkok 10600 Thailand.
Tel. (66) 02-8680812#13 Fax. (66) 02-8680860 www.jiranatee.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration No. RH-09062023

Measurement Item : Relative humidity with data logger
Manufacturer : Novalynx
Model/Type : 110-WS-250L-D
Serial Number : A5968
ID No. : RYO_F50660
Customer : ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.

Environmental Condition:
The measurement was carried out in an ambient temperature of (25±3)°C, and relative humidity of (50±15)%

Measurement Method:
Unit Under Calibration (UUC) was calibrated by comparison method with standard chilled mirror hygrometer model: 1860-3 in the humidity generator chamber to determine the errors.

Traceability:
This instrument was calibrated using standard equipment whose accuracy is traceability through National Institute of Standards and Technology to the international system of units (SI) via MCS Calibration, Inc. Certificate number: 20926-601 Due date: Sep 26, 2024.

Measurement Date : Jun 20, 2023
Issued Date : Jun 22, 2023

Measurement Results:
This equipment was connected with Indoor air quality probe and Displayed (UR) on display. Model: HMP60 Serial number: V1920215.
Calibration was performed in the range of 20%RH to 80%RH
The results of calibration are reported in table below.

Determined (%RH)	Standard (Reading) (%RH)	UUC (Reading) (%RH)	Error (%RH)	Uncertainty (±%RH)
20	20.03	19.2	-0.9	0.62
50	50.24	49.5	-0.8	0.62
80	80.33	80.5	0.2	0.62

Performed by
☐ Mr. Sorawit Thachalat
☑ Miss Jittraporn Lertsomphol
☐ Miss Rungrumpai Phoomnil

Approved Signatory:
Mr. Pariwya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CALIBRATION REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY.

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Watthapra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686 3969453
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department.

NSC - TISI - TIS 17025
CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CP-010-66

MEASUREMENT ITEM	Digital barometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: 110-WS-250P Data logger: 110-WS-250L-D
SERIAL NUMBER	Sensor: BP-A5968 Data logger: A5968
ID NUMBER	RYO_F50650
CONDITION AS-RECEIVED	New item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	16 Jun 2023
MEASUREMENT DATE	20 Jun 2023
ISSUE DATE	20 Jun 2023

Calibration procedure:
The pressure calibration was done by in-house calibration method no. WI-CL-003 according to comparison method with Digital pressure calibrator based on DKD-R 6-1.

Traceability:
The measurement results are traceable to the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MP-0205-22

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage k=2, providing a level of confidence of approximately 95%

CONDITION OF THIS RESULT OF CALIBRATION:

1. Reference Standard Instrument:

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
Absolute Pressure Transducer	CPG2500	41001268	MP-0205-22	02 Dec 2023

1. Calibration effort for calibration sequence C
2. The UUC* was installed in vertical orientation above reference standard instrument and center of UUC* was used as the reference level.
3. Calibration conditions:
4. Condition ☑ Normal ☐ Abnormal
   Pressure transmitting medium: Air
   ρ_{air} (20°C, 1 bar): 1.19 kg/m³
   H_{rmp}: (55±15) %
   t_{amb}: (23±3) °C
   P_{amb}: (1000±10) mbar
5. The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Pariwya Boonchareon
Calibration Department Manager

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Wattaphra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686 3969453
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Pressure measurement laboratory
Calibration services department.

NSC - TISI - TIS 17025
CALIBRATION 0367

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. CP-010-66

MEASUREMENT RESULTS : ☑ Without adjustment ☐ With adjustment

CALIBRATION IN THE RANGE OF : 950 mbar to 1050 mbar

The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below

STD (mbar)	UUC* (mbar)	Error (mbar)	Uncertainty (k=2) (mbar)
950.08	950.7	0.7	0.85
970.10	970.5	0.4	0.63
990.05	990.4	0.4	0.57
1010.10	1010.2	0.1	0.40
1030.07	1030.0	-0.1	0.38
1050.10	1049.8	-0.3	0.52

Note: UUC* Unit Under Calibration
To convert the result in report unit to Pa should be multiply by 100

End of certificate

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Wattaphra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686 3969453
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CI-020-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 200-WS-25LB
SERIAL NUMBER	Sensor: Data logger: A5375
ID NUMBER	RYO_F50413
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	27 Jan 2023
MEASUREMENT DATE	10 Feb 2023
ISSUE DATE	10 Feb 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION : Effel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS

Wind tunnel cross section area	900	cm²
Win direction frontal area	100	cm²
Diameter of mounting pipe		mm
Blockage ratio of test object*	0.111	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (24.0) °C, (41.7) %RH and (1015.0) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: AA-SVS02 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an open test section of Effel type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-009 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MM-0052-21 and MM-0066-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Pariwya Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
* Active cross-section area of the wind tunnel
* Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
* Diameter of mounting pipe
* Ratio * ss

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CI-020-66

MEASUREMENT RESULTS *

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle, UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

v_{ref}* (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	v_{UUC}* (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.984	24.10	24.00	0.7	-0.3	0.16
2.029	23.98	24.00	1.8	-0.3	0.16
3.044	23.96	24.00	2.9	-0.2	0.19
4.136	24.20	24.00	3.8	-0.3	0.20
5.00	23.80	24.00	4.8	-0.2	0.21
5.98	24.24	24.00	5.8	-0.2	0.17
7.05	23.90	24.00	6.9	-0.2	0.15
8.19	24.14	24.00	8.0	-0.2	0.19
9.09	23.88	24.00	8.9	-0.2	0.20
10.06	23.88	24.00	9.8	-0.2	0.19
11.14	23.74	24.00	11.0	-0.2	0.23
12.13	23.82	24.00	12.0	-0.2	0.24
13.19	23.70	24.00	13.0	-0.2	0.22
14.26	23.66	24.00	14.0	-0.3	0.24
15.24	23.66	24.00	14.9	-0.3	0.23
16.30	23.76	24.00	16.0	-0.3	0.23

Remark:
* Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
* Velocity of standard
* Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to writing geometry.

End of Certificate of Calibration

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.
Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7,7/1, Rd. Wattaphra, Bangkokyai
Bangkok 10600(Thailand)
Tel: +6680680812
Mobile: +6686 3969453
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CI-018-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 200-WS-25LB
SERIAL NUMBER	Sensor: Data logger: A5375
ID NUMBER	RYO_F50413
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd, Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	27 Jan 2023
MEASUREMENT DATE	10 Feb 2023
ISSUE DATE	10 Feb 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION : Effel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION

Wind tunnel cross section area	900	cm²
Win direction frontal area*	120	cm²
Diameter of mounting pipe*		mm
Blockage ratio of test object*	0.143	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (23.8) °C, (50.2) %RH and (1012.2) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder model: AA-RE01, DM04 P3 5-1B in an open test section of Effel-type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-009 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, Which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement"

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachalat
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory:
Mr. Pariwya Boonchareon
Calibration Department Manager

Remark:
* Active cross-section area of the wind tunnel
* Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
* Diameter of mounting pipe
* Ratio * ss

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CI-018-66

MEASUREMENT RESULTS *

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparison method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'_{ref} Degree (°)	D'_{UUC} Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
4.99	0.000	0	0	0.58
	45.000	41	-4	0.58
	90.001	87	-3	0.74
	135.000	133	-2	0.74
	180.000	180	0	0.74
	225.000	227	2	0.68
	270.000	273	3	0.68
	315.000	318	3	0.74

Remark:
* Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
* Direction of standard
* Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7, Rd. Wattharu, Bangkokyai,
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6628080811
Mobile. +66817195855
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

REVIEW BY Nanakorn P.
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 5/9/24

Certificate Number
CL-001-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: WS-250L
SERIAL NUMBER	Sensor: Data logger: A4481
ID NUMBER	RKK_F50141
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd. Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	28 Dec 2022
MEASUREMENT DATE	05 Jan 2023
ISSUE DATE	09 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd

CALIBRATION CONDITIONS			
	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	100	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.111	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (23.9) °C, (47.3) %RH and (1015.0) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachkhad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [1] to [2]

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: AA5002T2 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0053-21 and MW-0068-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-001-66

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS [1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{std} [2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{UUC} [3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.589	23.82	23.85	0.7	-0.3	0.16
2.031	23.90	23.85	1.7	-0.3	0.16
3.051	24.00	23.85	2.9	-0.2	0.20
4.132	23.94	23.85	3.9	0.2	0.20
5.00	23.88	23.85	4.9	-0.1	0.24
5.98	23.94	23.85	5.8	-0.2	0.18
7.06	23.82	23.85	6.9	-0.2	0.19
8.17	23.90	23.85	8.0	-0.1	0.22
9.08	23.71	23.85	9.0	-0.1	0.21
10.09	23.86	23.85	9.9	-0.2	0.20
11.14	23.60	23.85	11.0	-0.1	0.26
12.54	23.74	23.85	12.1	-0.5	0.28
13.21	23.68	23.85	13.0	-0.2	0.23
14.28	23.70	23.85	14.1	-0.2	0.27
15.26	23.64	23.85	15.0	-0.3	0.24
16.30	23.60	23.85	16.1	-0.2	0.29

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental condition during which calibration took place
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7, Rd. Wattharu, Bangkokyai,
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6628080811
Mobile. +66817195855
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CL-001-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Wind Direction Sensor
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 200-WS-250L
SERIAL NUMBER	Sensor: Data logger: A4987
ID NUMBER	RYG_F50089
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) Co., Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd. Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	16 Jan 2023
MEASUREMENT DATE	19 Jan 2023
ISSUE DATE	20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITION			
	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	129	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.143	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (24.1)°C, (54.3) %RH and (1015.2) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachkhad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [1] to [2]

Calibration procedure:
The wind direction sensor was calibrated against Standard Rotary Encoder, model: AA5002T2 DM04-P3-S-Ø in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: DA-0043-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-001-66

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS [1]

The wind direction sensor was calibrated against standard rotary encoder by comparision method. During calibration, the measurement was carried out at 45° intervals in clockwise and counterclockwise directions after offset adjustment has been made. The flow speed of wind tunnel (usually 5 m/s) is kept constant while the sensor is rotated around its vertical axis. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

Air speed m/s	D'$_{std}$ Degree (°)	D'$_{UUC}$ Degree (°)	Error Degree (°)	U (k=2) Degree (°)
	0.000	0	0	0.58
	45.000	41	-4	0.66
	90.000	88	-2	0.74
5.03	135.000	133	-2	0.56
	180.000	180	0	0.74
	225.000	229	4	0.74
	270.000	273	3	0.68
	315.000	316	1	0.74

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Direction of standard
[3] Direction of Unit Under Calibration

End of Certificate of Calibration

JIRANATEE ASSOCIATES CO.,LTD.

Jiranatee Associates Co.,Ltd
63/14-15, 67/35-36
Petchkasem 7, Rd. Wattharu, Bangkokyai,
Bangkok 10600(Thailand)
Tel. +6628080811
Mobile. +66817195855
E-mail: jnac-calibration@jiranatee.com
Web site: www.jiranatee.com

Accredited calibration laboratory
ISO/IEC 17025:2017
NSC-TISI-TIS 17025
CALIBRATION 0367

Air speed measurement laboratory
Calibration services department.

Certificate Number
CL-001-66

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM	Cup anemometer
MANUFACTURER	Novalynx
MODEL/TYPE	Sensor: WS-02F Data logger: 200-WS-250L
SERIAL NUMBER	Sensor: Data logger: A4987
ID NUMBER	RYG_F50089
CONDITION AS-RECEIVED	Used item
CUSTOMER	ALS laboratory group (Thailand) co., ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd. Khwaeng Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand.
RECEIVED DATE	15 Jan 2023
MEASUREMENT DATE	18 Jan 2023
ISSUE DATE	20 Jan 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:
Ambient condition in the laboratory are as follow:

Temperature	23.0 ± 3.0	°C
Relative Humidity	55.0 ± 15.0	%RH
Atmospheric Pressure	1010 ± 10	hPa

PLACE OF CALIBRATION	Eiffel-type wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd.

CALIBRATION CONDITIONS			
	Wind tunnel cross-section area[1]	900	cm^2
	Win direction frontal area[2]	100	cm^2
	Diameter of mounting pipe[3]		mm
	Blockage ratio of test object[4]	0.111	[-]

Preconditioning: 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition: The average values during measurement are (21.5) °C, (52.8) %RH and (1014.1) hPa.

TABULATION OF RESULTS:
The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
☑ Mr. Sorawit Thachkhad
☐ Miss Jittraporn Lertsomphol

Approved signatory: Mr. Parinya Boonchareon, Calibration Department Manager

Remark:
[1] Nozzle cross-section area of the wind tunnel
[2] Projected cross-section area of the tested object include mounting pipe
[3] Diameter of mounting pipe
[4] Ratio [1] to [2]

Calibration procedure:
The cup anemometer was calibrated against Standard air velocity transducer model: AA5002T2 and pitot tube with precision differential pressure meter model: DPM2500 in an close test section of Eiffel-type wind tunnel with 900 cm² cross test section area. The WI-CL-008 based on IEC 61400-12-1, Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, March 2017 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of The measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the NIMT (National Metrology Institute of Thailand) via Certificate number: MW-0052-21 and MW-0068-22

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement'

THIS CERTIFICATE OF CALIBRATION MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY

Certificate Number
CL-001-66

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS [1]

The cup anemometer, Unit Under Calibration (UUC) was exercise at 10 m/s for 5 minutes prior to calibration being performed. The standard air velocity 0.5 m/s to 5 m/s was calculated by a standard air velocity transducer and above 5 m/s to 30 m/s was calculated by a pitot tube with precision differential pressure meter which was installed 40 mm and 300 mm respectively away from wind tunnel nozzle. UUC was installed at center of the test section. The calibration was carried out under both rising and falling air velocity in the range of 1 m/s to 16 m/s at calibration interval of 1 m/s. The results of calibration and associated measurement uncertainties are reported in the table below.

V_{std} [2] (m/s)	Temp. wind tunnel (°C)	Temp. room (°C)	V_{UUC} [3] (m/s)	Error (m/s)	U (k=2) (m/s)
0.983	23.50	23.45	0.8	-0.2	0.17
2.035	23.44	23.45	1.9	-0.1	0.16
3.043	23.50	23.45	2.9	-0.2	0.19
4.136	23.50	23.45	3.9	-0.2	0.20
5.01	23.40	23.45	4.9	-0.1	0.18
6.00	23.50	23.45	5.9	-0.1	0.19
7.07	23.40	23.45	7.0	-0.1	0.19
8.18	23.50	23.45	8.0	-0.2	0.19
9.10	23.26	23.45	9.0	-0.1	0.20
10.09	23.44	23.45	9.9	-0.1	0.21
11.15	23.30	23.45	11.0	-0.1	0.21
12.14	23.42	23.45	12.0	-0.1	0.23
13.20	23.22	23.45	13.1	-0.1	0.26
14.25	23.34	23.45	14.1	-0.1	0.24
15.24	23.24	23.45	15.0	-0.3	0.26
16.31	23.24	23.45	16.1	-0.2	0.24

Remark:
[1] Calibration results only count for the tested circumstances and environmental conditions during which calibration took place
[2] Velocity of standard
[3] Velocity of Unit Under Calibration

PHOTO OF CALIBRATION SET-UP

Calibration set-up of the cup anemometer calibration in the wind tunnel of Jiranatee Associates Co., Ltd. The cup anemometer shown may differ from the calibrated one. Remark: The proportion of the set-up is not true to scale due to imaging geometry.

End of Certificate of Calibration

Jiranatee Associates Co., Ltd.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Siriithorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2433-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 ISC-TIS-TIS 17025 CALIBRATION 0394

Cert. No. : ACC23029
Pages : 1 of 3

Calibration Certificate

Equipment : SOUND CALIBRATOR
Manufacturer : RION
Model : NC-74
Serial No.: 34178123
ID No.: RYG_FS0215

REVIEW BY Nathakorn P.
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 20/9/24

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location :
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

Received Date : 07 SEPTEMBER 2023
Calibration Date : 20 SEPTEMBER 2023
Date of Issue : 20 SEPTEMBER 2023

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petchu.
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-03

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-60942-2003 Standard.
The sound pressure level, frequency and total distortion of the sound calibrator was measured using the reference microphone.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0010-23	07-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL_BP 30/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL_BP 30/0267	13-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY60024273	EEL_BP 31/0266	14-FEB-24
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0011-23	08-FEB-24
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1001-23	14-FEB-24
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3002-23	14-FEB-24
Audio Analyzer	AVR-3360A	V744B6069	EF-0012-23	10-FEB-24

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at ;
3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Result of calibration :

1. Sound pressure level

Specified sound pressure level (dB)	Measured value (dB)	Deviated value (dB)	Uncertainty (dB)	Acceptance limit (dB)
94	94.1	0.10	0.14	0.40

2. Frequency

Specified Frequency (Hz)	Measured value (Hz)	Deviated value (%)	Uncertainty (%)	Acceptance limit (%)
1000	1001.5	0.1	0.1	1.0

3. Total distortion

Measured value (%)	Uncertainty (%)	Acceptance limit (%)
1.70	0.10	3.0

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor k = 2 or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %.

End of Calibration Certificate

T. Petch.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Siriithorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND.
Tel.0-2433-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

ISO/IEC 17025 ISC-TIS-TIS 17025 CALIBRATION 0394

Cert. No. : ACL23320
Pages : 1 of 8

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 00597167 / 179118 / 87525
ID No.: RYG_FS0437

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

REVIEW BY Nathakorn P.
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 19/10/24

Received Date : 11 OCTOBER 2023
Calibration Date : 19-20 OCTOBER 2023
Date of Issue : 24 OCTOBER 2023

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petch.
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0009-23	07-FEB-24
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0010-23	07-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL_BP 30/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL_BP 29/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL_BP 31/0266	14-FEB-24
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0011-23	08-FEB-24
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1001-23	14-FEB-24
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3002-23	14-FEB-24

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

Note : Pass/Fail evaluation for each parameter,
will be considered together from the acceptance limit and the Maximum-permitted uncertainty of measurement

T. Petch.

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.98)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise
2.1 Normal test

Measured Value (dB)
14.6

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	11.2
C - weight	17.5
Flat	23.1

3. Acoustical signal tests of frequency weightings
Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.2	0.2	0.2	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	+ 1.0
8000	1.3	1.4	1.4	±5.0

T. Petch.

4. Electrical signal tests of frequency weightings
Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	-0.1	-0.1	-0.1	±2.0
125	0.0	0.0	-0.1	±1.5
250	0.0	0.0	-0.1	±1.5
500	0.0	0.0	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz
5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
C - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Slow	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

T. Petch.

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	63.9	-0.1	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	53.9	-0.1	± 1.1
49.0	48.9	-0.1	± 1.1
44.0	43.9	-0.1	± 1.1
39.0	38.9	-0.1	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	27.9	-0.1	± 1.1
27.0	26.9	-0.1	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	24.9	-0.1	± 1.1

T. Petch.

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.1	0.1	±3.0
One	136.4	136.1	-0.3	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.1	0.1	±2.0
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0

T. Petch.

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.5	89.6	0.1	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor k = 2 or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

T. Petch.

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND
Tel.0-2433-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com
NSC-TS9-TS 17025 CALIBRATION 0394

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 00597168 / 179117 / 87524
ID No.: RYG_FS0438

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

REVIEW BY Nanthorn P.
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 19/10/24

Received Date : 11 OCTOBER 2023
Calibration Date : 19-20 OCTOBER 2023
Date of Issue : 24 OCTOBER 2023

Calibrated by : Nathakom Pisutpaisan

Approved by : T. Petch.
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments:

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0009-23	07-FEB-24
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0010-23	07-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP 30/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP 29/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP 31/0266	14-FEB-24
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0011-23	08-FEB-24
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1001-23	14-FEB-24
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3002-23	14-FEB-24

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓		0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

Note : Pass/Fail evaluation for each parameter,
will be considered together from the acceptance limit and the Maximum-permitted uncertainty of measurement.

T. Petch.

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.98)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise
2.1 Normal test

Measured Value (dB)
14.8

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	11.6
C - weight	17.8
Flat	23.2

3. Acoustical signal tests of frequency weightings
Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.1	0.1	0.1	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.0
8000	2.0	2.0	2.1	±5.0

T. Petch.

4. Electrical signal tests of frequency weightings
Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	-0.1	-0.1	-0.1	±2.0
125	0.0	0.0	-0.1	±1.5
250	0.0	0.0	-0.1	±1.5
500	0.0	0.0	-0.1	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	+5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz
5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
C - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Slow	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

T. Petch.

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Devisted Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Th (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	±3.0
One	136.4	135.6	-0.8	±3.0

Number of cycle in tone signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	±2.0
Positive half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.1	-0.3	±2.0

11. Overload indication

Measured value (dB)		Devisted Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.5	89.6	0.1	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Devisted Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

SITHIPORN ASSOCIATES CO.,LTD.
CALIBRATION LABORATORY

451-451/1 Sirirathorn Rd.,Bangbumru, Bangplud Bangkok 10700 THAILAND
Tel.0-2435-8800 Fax.0-2433-1679 e-mail:cal-center@sithiphorn.com http://www.sithiphorn.com

MSC-TSS-TIS 17025 CALIBRATION 0394

Cert. No. : ACL23322
Pages : 1 of 8

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42/ Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 00597169 / 180411 / 88181
ID No.: RYG_FS0439

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 19/10/24

Received Date : 11 OCTOBER 2023
Calibration Date : 19-20 OCTOBER 2023
Date of Issue : 24 OCTOBER 2023

Calibrated by : Nathakorn Pinutpaisan

Approved by : T. Petch.
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by based on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1 Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0009-23	07-FEB-24
Waveform Generator	33511B	MY53202742	EF-0010-23	07-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP 30/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP 29/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP 31/0266	14-FEB-24
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0011-23	08-FEB-24
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1001-23	14-FEB-24
Measuring Amplifier	NA-42KAI	34560495	AA-3002-23	14-FEB-24

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

Summary of Measurement Result :

Parameter	Pass	Fail	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	✓	-	0.2	N/A
2. Self-generated noise	✓	-	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings				
125 Hz	✓	-	0.3	0.6
1000 Hz	✓	-	0.3	0.6
8000 Hz	✓	-	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings				
For 10 Hz to 4 kHz	✓	-	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	✓	-	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	-	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	✓	-	0.2	0.2
6. Long - term stability	✓	-	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	✓	-	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	✓	-	0.2	0.3
9. Tone burst response	✓	-	0.2	0.3
10. Peak C sound level	✓	-	0.2	0.35
11. Overload indication	✓	-	0.2	0.25
12. High level stability	✓	-	0.1	0.1

Note : Pass/Fail evaluation for each parameter.
will be considered together from the acceptance limit and the Maximum-permitted uncertainty of measurement.

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.98)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise
2.1 Normal test

Measured Value (dB)
14.6

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	11.6
C - weight	17.7
Flat	23.2

3. Acoustical signal tests of frequency weightings
Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.0	0.0	0.0	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.0
8000	2.0	2.1	2.1	±5.0

4. Electrical signal tests of frequency weightings
Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	0.0	0.0	0.0	±2.0
125	-0.1	0.0	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	-0.1	±1.5
500	0.0	0.0	-0.1	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz
5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
C - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Slow	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Devisted Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.1	0.1	± 1.1
84.0	84.1	0.1	± 1.1
79.0	79.1	0.1	± 1.1
74.0	74.1	0.1	± 1.1
69.0	69.1	0.1	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.1	0.1	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	30.0	0.0	± 1.1
29.0	29.0	0.0	± 1.1
28.0	28.0	0.0	± 1.1
27.0	27.0	0.0	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	25.0	0.0	± 1.1

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.0	0.0	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.0	0.0	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	±3.0
One	136.4	136.3	-0.1	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.1	0.1	±2.0
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.3	-0.1	±2.0

T. Petch

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.7	89.7	0.0	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

T. Petch

SITHIPORN ASSOCIATES CO., LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Road, Bangbumru, Bangplud, Bangkok 10700 Thailand
Tel. +66 2433 8331 Email : calibration@sithiphorn.com

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42A / Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 00623393 / 198640 / 26421
ID No.: RYG_FS0618

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK. 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ± 3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ± 20) %

Received Date : 05 JANUARY 2024
Calibration Date : 12-15 JANUARY 2024
Date of Issue : 16 JANUARY 2024

Calibrated by : Nathakorn Pisutpaisan

Approved by : T. Petchurai
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced either than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

SITHIPORN ASSOCIATES CO., LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Road, Bangbumru, Bangplud, Bangkok 10700 Thailand
Tel. +66 2433 8331 Email : calibration@sithiphorn.com

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by follow on IEC 61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0009-23	07-FEB-24
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0010-23	07-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL.BP 30/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL.BP 29/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL.BP 31/0266	14-FEB-24
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0011-23	08-FEB-24
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1001-23	14-FEB-24
Measuring Amplifier	NA-42KA1	34560495	AA-3002-23	14-FEB-24

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch

SITHIPORN ASSOCIATES CO., LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Road, Bangbumru, Bangplud, Bangkok 10700 Thailand
Tel. +66 2433 8331 Email : calibration@sithiphorn.com

Summary of Measurement Result :

Parameter	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	0.2	N/A
2. Self-generated noise	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings		
125 Hz	0.3	0.6
1000 Hz	0.3	0.6
8000 Hz	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings		
For 10 Hz to 4 kHz	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.2	0.2
6. Long - term stability	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	0.2	0.3
9. Tone burst response	0.2	0.3
10. Peak C sound level	0.2	0.35
11. Overload indication	0.2	0.25
12. High level stability	0.1	0.1

T. Petch

SITHIPORN ASSOCIATES CO., LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Road, Bangbumru, Bangplud, Bangkok 10700 Thailand
Tel. +66 2433 8331 Email : calibration@sithiphorn.com

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.98)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise
2.1 Normal test

Measured Value (dB)
14.6

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	10.8
C - weight	17.4
Flat	23.3

3. Acoustical signal tests of frequency weightings
Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.3	0.3	0.3	± 1.5
1000	0.1	0.1	0.1	± 1.0
8000	-0.3	-0.2	-0.2	±5.0

T. Petch

SITHIPORN ASSOCIATES CO., LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Road, Bangbumru, Bangplud, Bangkok 10700 Thailand
Tel. +66 2433 8331 Email : calibration@sithiphorn.com

4. Electrical signal tests of frequency weightings
Weighting network response with relative to 1 kHz.

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	0.0	0.0	0.0	±2.0
125	0.0	0.0	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.1	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.0	0.0	±2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz
5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
C - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Slow	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

T. Petch

SITHIPORN ASSOCIATES CO., LTD.
CALIBRATION LABORATORY
451-451/1 Sirinthorn Road, Bangbumru, Bangplud, Bangkok 10700 Thailand
Tel. +66 2433 8331 Email : calibration@sithiphorn.com

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	53.9	-0.1	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	28.0	0.0	± 1.1
27.0	27.0	0.0	± 1.1
26.0	26.1	0.1	± 1.1
25.0	24.9	-0.1	± 1.1

T. Petch

Cert. No. : ACL24034
Job No. : VC67AC0052
Pages : 7 of 8

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limit (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.1	0.1	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.1	0.1	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lepeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	±3.0
One	136.4	135.5	-0.9	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	±2.0
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0

T. Petch.

Cert. No. : ACL24034
Job No. : VC67AC0052
Pages : 8 of 8

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.7	89.6	-0.1	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2$ or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %.

End of Calibration Certificate

T. Petch.

Cert. No. : ACL24035
Pages : 1 of 8

Calibration Certificate

Equipment : SOUND LEVEL METER
Manufacturer : RION
Model : NL-42A / Microphone UC-52 / Preamplifier NH-24
Serial No.: 00623394 / 198641 / 26422
ID No.: RYG_FS0619

Condition As Found : GOOD

Customer : ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD.
104 PHATTHANAKAN 40, PHATTHANAKAN ROAD,
KHWAENG PHATTHANAKAN, KHET SUAN LUANG,
BANGKOK, 10250 THAILAND.

Location : -
Ambient Temperature : (23.0 ±3) °C
Pressure : (101.3 ± 3) kPa
Relative Humidity : (50.0 ±20) %

Received Date : 05 JANUARY 2024
Calibration Date : 12-15 JANUARY 2024
Date of Issue : 16 JANUARY 2024

Calibrated by : Nathakorn Pinutpaisan

Approved by : T. Petchurai
(Thanakul Petchurai)

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Cert. No. : ACL24035
Job No. : VC67AC0052
Pages : 2 of 8

Calibration Procedure : CP-AC-01

Calibration Method :
This equipment was calibrated by follow on IEC-61672-3 (2013) Standard for sound level meter (SLM).
The SLM had tests to Acoustical and Electrical signal tests of frequency weighting with Anechoic chamber and Reference Standard Instruments.
For tests results of each items were made by observation of each Instruments display and also with SLM's display.

Condition of this result of calibration :
1. Reference Standard Instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Waveform Generator	33210A	MY48017076	EF-0009-23	07-FEB-24
Waveform Generator	33511B	MY52302742	EF-0010-23	07-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220104	EEL_BP 30/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	33461A	MY53220076	EEL_BP 29/0266	13-FEB-24
Digital Multimeter	34461A	MY60024273	EEL_BP 31/0266	14-FEB-24
Programmable Attenuator	MAT-1070	62100114	EF-0011-23	08-FEB-24
Condenser Microphone	4180	2977900	AA-1001-23	14-FEB-24
Measuring Amplifier	NA-42KA1	34560495	AA-3002-23	14-FEB-24

2. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration for this calibrated item only.
3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :
   3.1 National Institute of Metrology (Thailand).
   3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR).

T. Petch.

Cert. No. : ACL24035
Job No. : VC67AC0052
Pages : 3 of 8

Summary of Measurement Result :

Parameter	Uncertainty (dB)	Maximum-permitted uncertainty of measurement (dB)
1. Absolute sensitivity	0.2	N/A
2. Self-generated noise	0.2	N/A
3. Acoustical signal tests of frequency weightings		
125 Hz	0.3	0.6
1000 Hz	0.3	0.6
8000 Hz	0.3	0.7
4. Electrical signal tests of frequency weightings		
For 10 Hz to 4 kHz	0.3	0.6
For > 4 kHz to 10 kHz	0.3	0.7
For > 10 kHz to 20 kHz	-	1.0
5. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.2	0.2
6. Long - term stability	0.1	0.1
7. Level linearity on the reference level range	0.2	0.3
8. Level linearity including the level range control	0.2	0.3
9. Tone burst response	0.2	0.3
10. Peak C sound level	0.2	0.35
11. Overload indication	0.2	0.25
12. High level stability	0.1	0.1

T. Petch.

Cert. No. : ACL24035
Job No. : VC67AC0052
Pages : 4 of 8

Result of calibration :

1. Absolute sensitivity

Reference Acoustic Signal (dB)	Measured Value (dB)	Deviation (dB)	Acceptance Limit (dB)
93.9 (93.98)	93.9	0.0	±0.3

2. Self-generated noise

2.1 Normal test

Measured Value (dB)
14.6

2.2 The microphone of the sound level meter was replaced by electrical signal input device.

Frequency Weighting	Measured value (dB)
A - weight	10.8
C - weight	17.1
Flat	22.9

3. Acoustical signal tests of frequency weightings

Meter free-field acoustic response at a level of 84 dB

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
125	0.1	0.1	0.1	± 1.5
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.0
8000	0.1	0.1	0.2	±5.0

T. Petch.

Cert. No. : ACL24035
Job No. : VC67AC0052
Pages : 5 of 8

4. Electrical signal tests of frequency weightings

Weighting network response with relative to 1 kHz

Frequency (Hz)	Deviation from various frequency weighting response curve (dB)			
	Flat	C-weight	A-weight	Acceptance Limits
63	0.0	-0.1	0.0	±2.0
125	0.0	0.0	0.0	±1.5
250	0.0	0.0	0.0	±1.5
500	0.0	0.1	0.0	±1.5
1000	0.0	0.0	0.0	±1.0
2000	0.0	0.1	0.0	+2.0
4000	0.0	0.0	0.0	±3.0
8000	0.0	0.1	0.1	±5.0

5. Frequency and time weightings at 1 kHz

5.1 Frequency weightings at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
C - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.2
Flat	94.0	94.0	0.0	± 0.2

5.2 Time weighting at 1 kHz

Frequency Weighting	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Slow	94.0	94.0	0.0	± 0.1
Leq	94.0	94.0	0.0	± 0.1

6. Long - term stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	94.0	94.0	0.0	± 0.3

T. Petch.

Cert. No. : ACL24035
Job No. : VC67AC0052
Pages : 6 of 8

7. Level linearity on the reference level range

Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
137.0	137.0	0.0	± 1.1
136.0	136.0	0.0	± 1.1
135.0	135.0	0.0	± 1.1
134.0	134.0	0.0	± 1.1
133.0	133.0	0.0	± 1.1
132.0	132.0	0.0	± 1.1
131.0	131.0	0.0	± 1.1
129.0	129.0	0.0	± 1.1
124.0	124.0	0.0	± 1.1
119.0	119.0	0.0	± 1.1
114.0	114.0	0.0	± 1.1
109.0	109.0	0.0	± 1.1
104.0	104.0	0.0	± 1.1
99.0	99.0	0.0	± 1.1
94.0	94.0	0.0	± 1.1
89.0	89.0	0.0	± 1.1
84.0	84.0	0.0	± 1.1
79.0	79.0	0.0	± 1.1
74.0	74.0	0.0	± 1.1
69.0	69.0	0.0	± 1.1
64.0	64.0	0.0	± 1.1
59.0	59.0	0.0	± 1.1
54.0	54.0	0.0	± 1.1
49.0	49.0	0.0	± 1.1
44.0	44.0	0.0	± 1.1
39.0	39.0	0.0	± 1.1
34.0	34.0	0.0	± 1.1
30.0	29.9	-0.1	± 1.1
29.0	28.9	-0.1	± 1.1
28.0	27.9	-0.1	± 1.1
27.0	26.9	-0.1	± 1.1
26.0	25.9	-0.1	± 1.1
25.0	24.8	-0.2	± 1.1

T. Petch.

8. Level linearity including the level range control

Range	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Auto	94.0	94.0	0.0	±1.1

9. Tone burst response

Time Weighting	Tone burst duration, Tb (ms)	Cycle	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Fast	0.25	1	108.0	107.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	117.0	117.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	134.0	134.1	0.1	±1.0
Slow	2	8	108.0	108.0	0.0	1.5 ; -5.0
	200	800	127.6	127.6	0.0	±1.0
SEL	0.25	1	99.0	98.9	-0.1	1.5 ; -5.0
	2	8	108.0	108.0	0.0	1.0 ; -2.5
	200	800	128.0	128.1	0.1	±1.0

10. Peak C sound level

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value, Lcpeak (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	±3.0
One	136.4	135.6	-0.8	±3.0

Number of cycle in test signal	Anticipated Value (dB)	Measured Value (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Continuous	133.0	133.0	0.0	±2.0
Positive half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0
Negative half cycle	135.4	135.2	-0.2	±2.0

T. Rotch

11. Overload indication

Measured value (dB)		Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
Positive one-half cycle	Negative one-half cycle		
89.7	89.5	-0.2	±1.5

12. High level stability

Frequency Weighting	SLM Display at initial (dB)	SLM Display at final (dB)	Deviated Value (dB)	Acceptance Limits (dB)
A - weight	137.0	137.0	0.0	±0.3

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor k = 2 or any value following calculation,providing a level of confidence of approximately 95 %

End of Calibration Certificate

T. Rotch

DKSH

Certificate of Calibration

Equipment:	SPECTROPHOTOMETER	Certificate No.:	C06230441
Model:	DR6000	Issued Date:	19 September 2023
Serial No. (or ID.):	1627845 (RYG_EN0037)	Job No.:	WO-00005382
Manufacturer:	HACH	Page:	1 of 3
Condition:	In Condition		

Customer: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu,
A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand.

REVIEW BY N. Bunyat
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 18/9/25

Environment Condition: Temperature 23.9 °C ± 0.2 °C; Humidity 65.3 %RH ± 1.4 %RH

Calibration Place: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) (Wet Chemistry)
616/10 Moo 5 T.Maenam Khu,
A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibration By: Mr.Nattapat Rungrueang
Calibration Date: 18 September 2023
The Method used: In house method, CAL-WI-24, base on ASTM E 275-08 and ASTM E 387-04
Traceability: This certificate is traceable to the CRM maintained by National institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited.
The standard for Wavelength Certificate No. 111583 and 111584
The standard for Photometric Certificate No. 9114964 and 111588
The standard for Stray light Certificate No. 111586 and 111585
The standard for Spectral resolution Certificate No. 111587

(Mr. Nattapat Rungrueang)
Person in charge

(Mr. Nitinun Srihawan)
Authorized signatory

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.
The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2525 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงเหนือ เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260
2525 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone +66 2636 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

DKSH

Calibration Results:
Without Adjustment

Wavelength Accuracy (nm), The spectral bandwidth of Std at 2 nm and UUC at 2 nm

Standard Wavelength	Unit Under Calibration	Correction	Uncertainty
416.61	416.3	0.31	0.13
536.66	536.6	0.06	0.13
637.98	638.3	-0.32	0.13
748.48	748.7	-0.22	0.13
807.03	807.4	-0.37	0.13

Photometric Accuracy (Absorbance)

Wavelength	Standard absorbance	Unit Under Calibration	Correction	Uncertainty
420 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.2930	0.289	0.0040	0.0045
	0.5168	0.519	-0.0022	0.0045
	1.0298	1.029	0.0008	0.0045
440 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.2867	0.283	0.0037	0.0045
	0.5073	0.509	-0.0017	0.0045
	1.0083	1.007	0.0013	0.0045
465 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.2516	0.250	0.0016	0.0045
	0.4595	0.462	-0.0025	0.0045
	0.9334	0.933	0.0004	0.0045
546.1 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.2461	0.245	0.0011	0.0045
	0.4652	0.466	-0.0008	0.0045
	0.9468	0.946	0.0008	0.0045
590 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.2594	0.259	0.0004	0.0045
	0.5040	0.505	-0.0010	0.0045
	1.0032	1.002	0.0012	0.0045
635 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0045
	0.2579	0.257	0.0009	0.0045
	0.4971	0.497	0.0001	0.0045
	0.9720	0.971	0.0010	0.0045

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2525 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงเหนือ เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260
2525 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone +66 2636 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

DKSH

Calibration Results:
Without Adjustment

Photometric Accuracy (Absorbance)

Wavelength	Standard absorbance	Unit Under Calibration	Correction	Uncertainty
235 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.7365	0.737	-0.0015	0.0080
257 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.8574	0.857	0.0004	0.0080
313 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.2864	0.290	-0.0036	0.0080
350 nm	0.0000	0.000	0.0000	0.0080
	0.6374	0.637	0.0004	0.0080

Stray light *

Standard: cut-off	UUC: Wavelength (nm)	UUC: Transmission (%T)	Absorbance (A)
260.62 +/- 0.11 nm	260.6	1.3	1.886
391.44 +/- 0.11 nm	391.4	1.3	1.886

Spectral Resolution *

Nominal Concentration 0.02 % w/v	Peak	Trough	Ratio	SBW
Standard Wavelength (nm)	268.66	268.69	1.38	2.00
UUC Wavelength (nm)	268.2	266.1		
Std Absorbance (A)	0.4566	0.2780		
Absorbance (A)	0.413	0.300		

* Calibration Marked " Not TISI Accredited " in this Certificate have been included for completeness.

The End of Certificate

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2525 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงเหนือ เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260
2525 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone +66 2636 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

DKSH

ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม

เลขที่ใบงาน: WO-00005382

ชนิดเครื่องมือ: SPECTROPHOTOMETER รุ่น: DR6000 หมายเลขเครื่อง: 1627845

ตรวจสอบ (ปี) 18 Sep 2023 ปกติ	ไม่ปกติ	รายการตรวจเช็ค	ตรวจสอบ (ซ่อม) 18 Sep 2023 ปกติ	ไม่ปกติ	หมายเหตุ
		General			
☑	☐	1. ความสมบูรณ์เครื่อง	☑	☐	
☑	☐	2. ความสะอาด (ของใช้ด้วยยาง, ภายใน-นอกเครื่อง)	☑	☐	
☑	☐	3. สวิทช์ ปิด – เปิด เครื่อง (On-Off Swith)	☑	☐	
☑	☐	4. ปุ่มกด (Keypad)	☑	☐	
☑	☐	5. หน้าจอ (Display, Screen Contrast)	☑	☐	
		Spectrophotometer			
☐	☐	6. แรงดันไฟฟ้า (Battery Backup) >= 2.5 VDC	☐	☐	
☐	☐	7. ตัวหมุนเลือกความยาวคลื่น (Wavelength Control)	☐	☐	
☑	☐	8. ความยาวคลื่น (Wavelength Check)	☑	☐	*
☑	☐	9. แหล่งกำเนิดแสง (UV < 3,000 hour)	☑	☐	9.2 Hours
☑	☐	10. แหล่งกำเนิดแสง (Visible < 5,000 hour)	☑	☐	741.5 Hours
☑	☐	11. ช่องวัดหลายตัวอย่าง (Carousel Module)	☑	☐	
		pH Meter and Conductivity Meter			
☐	☐	12. อิเล็คโทรด (Electrode and Connection Cable)	☐	☐	
☐	☐	13. ระดับสารละลายใน Electrode (Level KCl)	☐	☐	
☐	☐	14. ฝาปิดกันฝุ่น Electrode (Dust Protection Hood)	☐	☐	
☐	☐	15. ขาจับอิเล็คโทรด (Stand)	☐	☐	
		Turbidimeter			
☐	☐	16. ค่าความขุ่นต่ำสุด (No Sample)	☐	☐	
☐	☐	17. ระดับการส่องสว่างของแสง (>= 2.5 ไม่เกิน 3.0)	☐	☐	
		Automatic Titrator			
☐	☐	18. สภาพ Piston Burettes	☐	☐	
☐	☐	19. Function Rinsing and Dosing	☐	☐	
☐	☐	20. ระบบท่อส่งยาและอุปกรณ์ประกอบ	☐	☐	

เพิ่มเติมข้อแนะนำ : *656.1nm=656.1nm
*486.0nm=485.5nm

Mr.Nattapat Rungrueang
Service Engineer

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2525 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงเหนือ เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260
2525 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone +66 2636 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3 : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3009 FAX. 0-2719-9484

Cert.No.: 23TW168
Page.: 1 of 2

Certificate of Testing

Equipment :	DO Meter
Manufacturer :	YSI
Model :	5000-115V
Serial No. :	15E102796
ID No. :	RYG_EN0032
Received Date :	21 July 2023
Test Date :	24 July 2023
Reference :	2307-0713DSC-1
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. Rayong Branch 616/10 Moo 5, T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand
Laboratory Condition :	Temperature (25 ± 5) °C Humidity (50 ± 20) %
Test Procedure :	in - house method : CP-CH9 by Comparison Technique with Azide Modification Method
Tested by :	Walaiak Sirithean
Approved by :	Approved Signatory

REVIEW BY N.Bunyat
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 24/07/25

( ) Malee Butkruea
(✓) Saithip Meangmai
( ) Wanakorn Lerngagtrakul

Issue Date : 26 July 2023

Cert.No.: 23TW168
Page.: 2 of 2

Condition of this result of calibration

1. Reference Standard Instruments
This certification is traceable to the International System of Unit through the reference standards laboratory of Industrial Calibration Center,Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due Date
1) Burette	-	130BU10	23CG1172	22 Mar 2025
2) Balance	1126143764	140RC004	22MM50	20 Sep 2023

2. Standard Material :-

Material	Manufacturer	Lot.No.	Assay
Sodium Thiosulfate pentahydrate	Merck	AM1763316	100.2%

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %

Dissolved Oxygen Probe No.: 15E100464

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.18	8.17	0.0055

This report was certified only for the instrument we tested.It is allowable to use for study the system efficiency,The environmental impact control and present to organization it may concerned intend to use for advertising and referral purpose is prohibited.This report may not be reproduced other in full,without written approval of the laboratory

-o9o-

B 0320211

a 1172155

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484

Cert. No.: 23LM125
Page.: 1 of 2

Certificate of Calibration

Equipment : DO Meter with Sensor
Manufacturer : YSI
Model : 5000-115V
Serial No. : 15E102796
ID No. : RYG_EN0032
Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd.
Rayong Branch
616/10 Moo 5 T. Maenam Khu, A. Pluakdaeng,
Rayong 21140 Thailand
Location : TPA On Site Calibration Laboratory

Received Order : 25 July 2023
Calibrated Date : 27 July 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
AC Line Voltage : (220 ± 22) V

Calibrated by : Preecha Habib

Approved by :
Approved Signatory

( ) Pornthippa Tameyakul
( ) Malee Bulkruea
(✓) Suwit Imjai

Issue Date : 31 July 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the head of Corporate Services 3 - Equipment Calibration and Testing Services

A 0053616

Equipment : DO Meter with Sensor
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2307-0713DSC-2

Cert. No.: 23LM125
Page.: 2 of 2

Procedure Used :-
Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into Temperature Bath.
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration
1. Reference standard instrument:-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Digital Thermometer	2188080	2211285	TPA	21 Oct 2023

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function : Temperature measurement.
This instrument was connected with temperature sensor, S/N.: 1228475367

Calibration Point (°C)	Immersion Depth (mm)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
20.00	100	20.011	19.91	-0.101	0.15	2.00

UUC* : Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

a 1159515

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484

Cert. No.: 23TM962
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Low Temp. Incubator
Manufacturer : Memmert
Model : IPP750
Serial No. : V818.0084
ID No. : RYG_EN0154
Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd.
(Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T. Maenam Khu,
A. Pluakdaeng, Rayong 21140 Thailand
Location : BOD Room

REVIEW BY N. Bannit
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 29/11/24

Received Order : 29 May 2023
Calibration Date : 29 May 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %

Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon

Approved by :
Approved Signatory

( ) Pornthippa Tameyakul
( ) Malee Bulkruea
(✓) Suwit Imjai

Issue Date : 7 June 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the head of Corporate Services 3 - Equipment Calibration and Testing Services

A 0054967

Equipment : Low Temp. Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2305-0898OC-2

Cert. No.: 23TM962
Page : 2 of 3

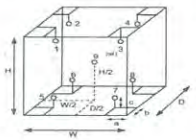
Procedure Used :-
Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration
1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34972A	MY57013711	22LM93	02 Jul 2023

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Environment during calibration	Beginning	Finished
Temp. (°C)	23	23
REL.Humid. (%)	54	56
AC Supply (Volt)	223	222



Position :	Ref. Std. ID No.:
1	18-18RTD-01
2	18-18RTD-02
3	18-18RTD-03
4	18-18RTD-04
5	18-18RTD-05
6	18-18RTD-10
7	18-18RTD-07
8	22-18RTD-08
9 (ref)	18-18RTD-09

Probe Installation Details :
a = 10 cm
b = 10 cm
c = 10 cm

Dimension of Chamber :
D = 0.60 m
W = 1.0 m
H = 1.2 m
Capacity = 0.75 m³

a 1165130

Equipment : Low Temp. Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2305-0898OC-2

Cert. No.: 23TM962
Page : 3 of 3

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
20.0	20.0	20.0	0.019	0.72	1.0	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) Position 1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	Uncertainty (± °C)
20.0	19.547	19.780	19.487	19.529	19.408	20.139	20.112	20.406	20.116	0.30

Average* : The average of 30 values in each position.
Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

a 1165129

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Certificate No. : 23E3824
Page : 1 of 2

Equipment : pH Meter
Manufacturer: Mettler Toledo
Model : SevenExcellence
Serial No.: B834291445
ID No.: RYG_EN0152
Condition As-Received: Used Item
Received Date: 08 December 2023
Calibration Date: 14 December 2023

This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services

Reference: 2312-0151DSC
Ambient Temperature: (23 ± 2) °C
Relative Humidity: (50 ± 10) %

Submitted by: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. Rayong Branch
616/10 Moo 5, T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng,
Rayong 21140, Thailand

Procedure used: Calibration were conducted using calibration procedure No. CP-E17 according to EURAMET cg-15

Condition of this result of calibration
1.Reference standards instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Multi-Product Calibrator	5522A	2435802	EE-0041-23	26 Apr 2024

2.This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
3.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
4.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained through:
National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

REVIEW BY N. Bannit
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 14/12/24

Calibrated by : Napachanok Prasomsoadh
Issue Date : 15 December 2023

Approved Signatory :
[ ] Phalinee Prabpalpal
[✓] Nuntawat Khamchai
[ ] Pongsagorn Boonyaporn

a 0331106

Cert. No.: 23E3824
Page.: 2 of 2

Result of calibration :- (*) Without adjustment ( ) After adjustment
Function: DC voltage measurement **Range:** 2000 mV

Standard Value (mV)	UUC* Reading (mV)	Error (mV)	Uncertainty (± µV)
-200.0000	-199.9	0.1	68
-150.0000	-150.0	0.0	65
-100.0000	-100.0	0.0	63
-50.0000	-50.0	0.0	61
0.0000	0.0	0.0	58
50.0000	50.0	0.0	61
100.0000	100.0	0.0	63
150.0000	150.0	0.0	65
200.0000	199.9	-0.1	68

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95 %

UUC*= Unit Under Calibration.

-o0o-

a 1193422

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484

Cert.No.: 23CH1574
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : pH Meter
Manufacturer : Mettler Toledo
Model : SevenExcellence
Serial No. : B834291445
ID No. : RYG_EN0152
Condition As-Received: Used Item
Received Date : 08 December 2023
Calibration Date : 15 December 2023
Reference : 2312-0151DSC-3
Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. Rayong Branch
616/10 Moo 5, T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng,
Rayong 21140, Thailand

Ambient Temperature : (25 ± 2.5) °C
Relative Humidity : (50 ± 15) %
Calibration Procedure : In - house method :
- CP-CH5 by direct measurement with standard voltage calibrator and direct measurement with certified reference material (CRM)
- CP-CH5 by comparison with standard thermometer

Calibrated by : Warakorn Lemgagtrakul

Approved by :
Approved Signatory

( ) Sailhip Meangmai
( ) Warakorn Lemgagtrakul
(✓) Ponpan Palpim

Issue Date : 19 December 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the head of Corporate Services 3 - Equipment Calibration and Testing Services

A 0061696

Condition of this calibration result

1. Reference Standard Instrument :

Instrument	Serial No.	ID No.	Cert. No.	Due Date
1) Document Process Calibrator	54030049	130RC118	23E2802	27 Aug 2024
2) Ref. Standard Thermometer	4982054	110RC044	23I908	26 July 2024

This certification is traceable to the International System of Unit maintained through:-
- Technology Promotion Association (Thailand-Japan)

2. Certified Reference Materials : The measurement results are traceable to SI through CPA chem Ltd., ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1835

Buffer Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
pH 4.008	CPA chem	913598	14 July 2025
pH 6.986	CPA chem	931959	01 Oct 2024
pH 9.997	CPA chem	940106	02 Nov 2024

3. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibration Results

Function : mV Measurement

Performing standard curve by Fluke at pH (4,7,10)

Unit Under Calibration	Nominal Value	Standard Voltage Input	Actual Reading		Uncertainty of Measurement	Coverage factor
	pH	mV	mV	pH	(±mV)	k
pH Meter	4.000	177.48	177.3	4.000	0.058	2.00
S/N.: B34291445	7.000	0.00	-0.1	7.000	0.058	2.00
	10.000	-177.48	-177.5	10.000	0.058	2.00

a 1193852

Calibration Results

Function : pH Measurement

Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4,7,10)

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH measurement (±)	Coverage factor k
pH Electrode	4.008	4.013	184.1	0.0045	2.00
S/N.: 3225368	6.986	6.998	8.7	0.0084	2.00
	9.997	10.002	-184.7	0.0088	2.11

Function : Temperature Measurement

(*) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe;
- Model : InLab®Expert Pro-ISM
- Serial No. 3225368

Dimension of probe;
- Length : 120 mm
- Diameter : 12 mm
- Immersion Depth : 100 mm

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of measurement (± °C)	Coverage factor k
25.0	25.003	24.3	-0.703	0.13	2.00

Remark : - UUC* = Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

a 1193851

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Certificate No. : 23T2261
Page : 1 of 2

Equipment : Digital Thermometer With Sensor
Manufacturer: Testo
Model : 106
Serial No.: 31281488/504
ID No.: RYG_FS0469
Condition As-Received: Used Item
Received Date: 08 December 2023
Calibration Date: 14 December 2023 to 15 December 2023
Reference: 2312-0151DBC
Ambient Temperature: (25 ± 3) °C
Relative Humidity: (50 ± 20) %

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services.

Submitted by: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. Rayong Branch
616/10 Moo 5, T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-T01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into liquid bath temperature controller. The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1.Reference standards instruments

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Black Stack Thermometer	1560	8C454	23I600	30 May 2024
2) PRT Scanner Module	2562	A01303	23I600	30 May 2024
3) Industrial PRT Probe	5627A	979442	23I600	30 May 2024

2.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained through:
-Technology Promotion Association (Thailand-Japan), NSC-ONSC Accredited No. Calibration 0008

REVIEW BY Pitthawat Th
APPROVED BY Supot S
NEXT CAL. DATE 26/12/24

Calibrated by : Theerapong Ameen
Issue Date : 21 December 2023

Approved Signatory :
[ ] Phalinee Prabpaipal
[ ] Chitchawan Khunpluee
[ ] Wanlop Larpkern

a 0330901

Result of Calibration:- Without Adjustment!

Function: Temperature measurement

Dimension of probe : Diameter 3 mm., Length 55 mm. Sheath material : Stainless Steel

Immersion Depth (mm.)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
45	25.0020	24.9	-0.1020	0.12
45	30.0028	29.9	-0.1028	0.24
45	40.0021	40.0	-0.0021	0.63

UUC* : Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2, providing a level of confidence of approximately 95%.

-o0o-

a 1194808

SCG

Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.
Saraburi Tel. +66 3627 3095 Fax. +66 3627 3100
Bangkok Tel. +668 9205 6851 , +669 6247 2360
Website : www.sciecoco.th E-Mail : calibrate@scg.com

Certificate No. T230116 **Page 1 of 4**

Certificate of Calibration

Equipment	: Chamber (Cooling Room)
Manufacturer	: MODULAR
Model	: IREVCOHCOO
Serial No.	: C00351459
Customer Code	: RYG_EN0184
ID No.	: T1939A5
Customer	: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140
Customer Location	: Laboratory
Date of Receipt	: 23 January 2023
Calibrated By	: Atiphong Rongrat (Technician)
Approved By	: / Boonchai Suriyawong (Site Calibration Manager)
Date of Issue	: 07 FEB 2023

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 30/01/24

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrological Center.

FM-LI 13/03 31-06-63

SCG

Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

Certificate No. T230116 **Page 2 of 4**

Calibration Report

Equipment : **Chamber (Cooling Room)**
Date of Calibration : **25 January 2023**
Environment : **Temperature : 23.4-24.9 °C**
Line Voltage : 221.4-230.2 V
Relative Humidity : 55 - 65 %RH

Condition of this results of calibration :

1. This equipment was calibrated by insert 16 standard thermocouples type T into its chamber , the other one standard thermocouples type T use for ambient temperature measurement . The calibration was done in according to WI-T20 (based on ASTM E145-94 (Reapproved 2001) and AS2853-1986).
All data show below were final values and the initial data from customer request . The temperature scale used was based on ITS - 90
2. Reference Standard Instrument

Instrument	Model	Instrument No.	Certificate No.	Due Date
TC	TYPE T	TN141-TN150	T222123	5 October 2023
TC	TYPE T	TN151-TN160	T222123	5 October 2023
DATA LOGGER	34970A	T150	T222123	5 October 2023

3. This certificate is traceable to National Institute of Metrology (Thailand) through Metrological Center (NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244)
4. Condition of calibrated item : good
Equipment Description
Time Constant 1 Hour - Minute At 3 °C
Fresh Air Damper [ ] Open [ ] Min [ ] Medium [ ] Max
[ ] Close
[X] Not Available
5. Adjustment
(X) without adjustment ( ) after adjustment

Approved By:

FM-LI 13/03 31-06-63

SCG

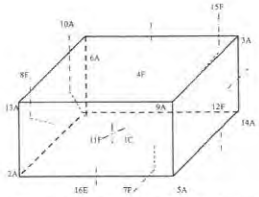
Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

Certificate No. T230116 **Page 3 of 4**

Calibration Report



C = Centre , F = Centre of Face , A = Corner , E = Centre of Edge

1C = TN141	12F = TN152
2A = TN142	13A = TN153
3A = TN143	14A = TN154
4F = TN144	15F = TN155
5A = TN145	16E = TN156
6A = TN146	
7F = TN147	
8F = TN148	
9A = TN149	
10A = TN150	
11F = TN151	

Approved By:

FM-LI 13/03 31-06-63

SCG

Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

Certificate No. T230116 **Page 4 of 4**

Calibration Report

Measurement Results

Calibration Point	Average Standard Reading at each position (°C)											
	TN141	TN142	TN143	TN144	TN145	TN146	TN147	TN148	TN149	TN150	TN151	TN152
3.0	3.03	3.16	3.15	3.19	3.45	3.47	3.21	3.35	3.54	3.45	3.24	3.34
	TN153	TN154	TN155	TN156								
	3.28	3.22	3.28	3.21								

Chamber (Cooling Room)			Temperature Distribution			
Setting (°C)	Reading (°C) Min , Max	Reading (°C) Average	Stability (±°C)	Uniformity (°C)	Uncertainty (±°C)	Coverage Factor k
3.0	2.8 , 4.1	3.5	1.20	1.20	1.90	2.07

The calibration result apply only the above calibrated item.
The result of test was found accurate as shown on date and place of test only.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k which for a t-distribution, providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By:

FM-LI 13/03 31-06-63

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel: +66 2643 8361-6 , e-mail: service.thailand@sartorius.com

SARTORIUS

NSC-TOS-TIS 17025 CALIBRATION 0426

Certificate of Calibration

REVIEW BY Thanitat
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 27/02/2025

Model Number :	MSE224S-100-DU	Certificate No. :	24BCI0069
Description :	Analytical Balance	Issued Date :	Friday, February 23, 2024
Serial Number :	0026207038	Reference No. :	229196
ID No. :	RYG_EN0002		
Manufacturer :	Sartorius	Page No. :	1 of 2

Customer Name : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
618/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluak Daeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated Place : ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd (Balance Room)
618/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand.

Calibrated By : Mr.Chonchai Inthana
Calibration Date : Thursday, February 22, 2024
Calibration Procedure No. : This calibration was conducted by Using in-house calibration procedure number (WI-003) Based on UKAS LAB 14 : 2019

Metrological data :
Capacity : 220 g Readability : 0.0001 g

Ambients Conditions:
Temperature : 24.2 °C ± 5.0 °C
Humidity : 57.0 % RH ± 10.0 % RH
Pressure : ± –

Reasons for calibration
☐ New Installation ☐ Service / Repaired ☑ Re-calibration/ Maintenance

Equipment Condition: ☑ Good Operate ☐ Fair

Measurement Method UKAS Publication Ref :Lab 14

The measurement uncertainty stated is the expended uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). The calibration certificate documents the traceability to National Standards, which realise the unit of measurement according to the International Standard System of Units (SI). Report of Tolerance came form list of Sartorius Metrological Specifications.

Traceability:

Model Number	Description	Traceability	Cetificate No.	Due Date
YCS011-622-00	Sartorius weight set 1mg - 5000g E2,YCS011-622-00	TCS	M2308197S	23-Aug-2025
MHB-382SD	Humidity/Barometer/Temp. Lutron MHB-382SD	DKSH	C19231845	23-Aug-2024

This certificate relate and apply this equipment only.
This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Verification Operation Division Sartorius (Thailand) Co., Ltd.

Mr.chonchai Inthana(Technical Manager)

STAMP

SOP FM 33 03 February 2022

Sartorius (Thailand) Co., Ltd.
129 Rama 9 Road, Huaykwang, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel: +66 2643 8361-6 Fax: +66 2643-8367, e-mail: service.thailand@sartorius.com

SARTORIUS

Certificate of Calibration

Model Number :	MSE224S-100-DU	Certificate No. :	24BCI0069
Description :	Analytical Balance	Issued Date :	Friday, February 23, 2024
Serial Number :	0026207038	Reference No. :	229196
ID No.	RYG_EN0002		
Manufacturer :	Sartorius	Page No. :	2 of 2

Calibration Results : Without Adjustment

Repeatability

The reproducibility is the ability of a weighing instrument to display nearly identical readouts under controlled test conditions when the same load within a measurement series is placed repeatedly on the weighing pan in the same manner. The standard deviation is used to express reproducibility quantitatively.

Nominal Value : (Low Load)	20.0000	199.9999
20 g	20.0000	200.0000
Tolerance	20.0001	200.0000
0.0001 g	20.0000	199.9999
	20.0001	200.0000
Nominal Value : (High Load)	19.9999	200.0000
200 g	20.0000	200.0000
Tolerance	20.0000	199.9999
0.0001 g	19.9999	200.0001
	19.9999	200.0000
Standard Deviation	0.00007	0.00006

Eccentricity (Off-center loading error)

The off-center loading error is yielded by the difference between the readout of the load, i.e. 1/3 or 1/4 of maximum capacity, placed in the middle of the weighing pan and between each of four additional measurement points (positions defined according to OIML R76).

Nominal value : 100 g
Tolerance 0.0004 g

	Difference
1	-
2	-0.0001
3	-0.0001
4	0.0000
5	-0.0001
6	-

Linearity

The linearity, also called linearity error. Describes the deviation of the characteristic curve of a weighing instrument from the linear slope.

Tolerance 0.0002 g

Nominal Value (g)	Conventional Mass Value (g)	Displayed Value (g)	Deviation (g)	Uncertainty (g)
0.01	0.0100	0.0100	0.0000	0.00018
0.05	0.0500	0.0500	0.0000	0.00018
0.1	0.1000	0.1000	0.0000	0.00018
0.5	0.5000	0.5000	0.0000	0.00018
1	1.0000	1.0000	0.0000	0.00018
5	5.0000	5.0000	0.0000	0.00018
10	10.0000	10.0000	0.0000	0.00018
20	20.0000	20.0000	0.0000	0.00024
50	50.0000	49.9999	-0.0001	0.00019
100	100.0000	100.0000	0.0000	0.00023
200	200.0000	199.9999	-0.0001	0.00032

End of Report

SOP FM 33 03 February 2022

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484

Certificate of Calibration

Cert. No.: 24TM634
Page : 1 of 3

Equipment :	Hot Air Oven	Thanitat.
Manufacturer :	Memmert	
Model :	UF 110	
Serial No. :	B423.0853	21/03/25
ID No. :	RYG_EN0213	
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 618/10 Moo 5 T. Maenam Khu, A. Pluakdaeng, Rayong 21140 Thailand	
Location :	Oven Room	
Received Order :	21 March 2024	
Calibration Date :	21 - 22 March 2024	
Ambient Temperature :	(26 ± 10) °C	
Relative Humidity :	(50 ± 30) %	
Calibrated by :	Man Paltanapongpaiboon	
Approved by :	Approved Signatory	

( ) Pornthippa Tameyakul
( ) Unnopphol Harachai
(✓) Suwit Imjai

Issue Date : 23 March 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2403-0563OC-3
Procedure Used :-
Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD) and Thermocouple Type T.
The temperature scale used was based on ITS-90.

Cert. No.: 24TM634
Page : 2 of 3

Condition of this result of calibration
1. Reference standard instrument :

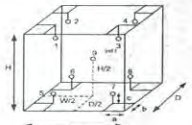
Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY57013711	23LM115	TPA	11 Jul 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Environment during calibration	Beginning	Finished
Temp. (°C)	27	27
REL.Humid. (%)	59	59
AC Supply (Volt)	224	223



Probe Installation Details :
a = 5.0 cm
b = 5.0 cm
c = 5.0 cm

Dimension of Chamber :
D = 0.40 m
W = 0.56 m
H = 0.48 m
Capacity = 0.11 m³

Position :	Ref. Std. ID No.:@ Calibration Point (180) °C	(104) °C
1	18-18TC-01	18-18RTD-01
2	18-18TC-02	18-18RTD-02
3	18-18TC-03	18-18RTD-03
4	18-18TC-04	18-18RTD-04
5	18-18TC-05	18-18RTD-05
6	18-18TC-06	23-18RTD-05
7	18-18TC-07	16-18RTD-07
8	18-18TC-08	22-18RTD-08
9 (ref.)	18-18TC-09	18-18RTD-09

Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2403-0563OC-3
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 24TM634
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.065	0.52	0.90	2
180.0	180.0	180.0	0.20	1.2	2.0	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) Position 1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	Uncertainty (± °C)
104.0	104.169	103.506	103.898	103.712	103.772	103.730	104.289	103.805	103.798	0.42
180.0	180.701	179.239	179.935	179.999	180.127	180.136	180.895	179.313	180.211	1.1

Average* : The average of 30 values in each position.
Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor **k**, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484

Certificate of Calibration

Cert. No.: 24TM635
Page : 1 of 3

Equipment :	Water Bath	Thanitat.
Manufacturer :	Memmert	
Model :	WNB22	
Serial No. :	L513.0648	21/09/25
ID No. :	RYG_EN0061	
Submitted by :	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 618/10 Moo 5, T. Maenam Khu, A. Pluakdaeng, Rayong 21140, Thailand	
Location :	Wet Chemistry Lab	
Received Order :	21 March 2024	
Calibration Date :	21 March 2024	
Ambient Temperature :	(26 ± 10) °C	
Relative Humidity :	(50 ± 30) %	
Calibrated by :	Man Paltanapongpaiboon	
Approved by :	Approved Signatory	

( ) Pornthippa Tameyakul
( ) Unnopphol Harachai
(✓) Suwit Imjai

Issue Date : 23 March 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2403-0563OC-4
Procedure Used :-
Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT04 Based on ASTM E715 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Cert. No.: 24TM635
Page : 2 of 3

Condition of this result of calibration
1. Reference standard instrument :

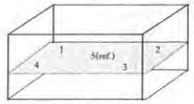
Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY57013711	23LM115	TPA	11 Jul 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Heat transfer medium used : Water

	Environmental (°C)	(%R.H.)	AC Voltage Supply (Volt)
Beginning of Calibration	25	56	222
Finished of Calibration	25	57	223



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	4803988-001
2	4803988-002
3	4803988-003
4	4803988-004
5(ref.)	4803988-005

Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2403-0563OC-4
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

Cert. No.: 24TM635
Page : 3 of 3

Calibration point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Average* Standard Reading (°C) Position 1	2	3	4	5 (ref.)	Uncertainty (± °C)
85.0	85.0	85.0	84.428	84.424	84.489	84.507	84.477	0.18

Calibration point (°C)	Uniformity (°C)	Stability (± °C)	Coverage Factor k
85.0	0.19	0.11	2

Average* : The average of 30 values in each position.
Uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor **k**, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484

Certificate of Calibration

Cert. No.: 24TM632
Page : 1 of 3

Tharitat.

Equipment : Hot Air Oven
Manufacturer : Memmert
Model : UFE 500
Serial No. : G511 1572 — 21/09/25
ID No. : RYG_EN0010
Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch)
616/10 Moo 5 T. Maenam Khu.
A. Pluakdaeng,
Rayong 21140 Thailand
Location : Oven Room
Received Order : 21 March 2024
Calibration Date : 21 March 2024
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon
Approved by : Approved Signatory
( ) Pornthippa Tamoyakul
( ) Unnopphol Harachai
(✓) Suwit Imjai
Issue Date : 22 March 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used item
Reference : 2403-0563OC-1
Procedure Used :-
Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD) and Thermocouple Type T.
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

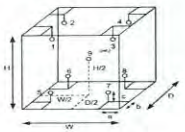
1. Reference standard instrument:-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY57013711	23LM115	TPA	11 Jul 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Remark : TPA. Technology Promotion Association (Thailand - Japan)
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Environment during calibration	Beginning	Finished
Temp. (°C)	27	27
REL.Humid. (%)	57	59
AC Supply (Volt)	222	224



Probe Installation Details :
a = 5.0 cm
b = 5.0 cm
c = 5.0 cm

Dimension of Chamber :
D = 0.40 m
W = 0.56 m
H = 0.48 m
Capacity = 0.11 m³

Position :	Ref. Std. ID No.: @ Calibration Point (180) °C	(104) °C
1	18-18TC-01	18-18RTD-01
2	18-18TC-02	18-18RTD-02
3	18-18TC-03	18-18RTD-03
4	18-18TC-04	18-18RTD-04
5	18-18TC-05	18-18RTD-05
6	18-18TC-06	23-18RTD-06
7	18-18TC-07	18-18RTD-07
8	18-18TC-08	22-18RTD-08
9 (ref.)	18-18TC-09	18-18RTD-09

Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used item
Reference : 2403-0563OC-1
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.051	0.59	0.82	2
180.0	180.0	180.0	0.15	1.3	1.7	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) Position 1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	Uncertainty (±°C)
104.0	103.921	103.786	103.757	103.759	103.960	103.817	104.213	103.672	103.673	0.42
180.0	179.614	179.270	179.145	179.599	180.001	180.423	180.253	180.629	179.429	1.1

Average* : The average of 30 values in each position.
Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor **k**, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-oOo-

Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.
Saraburi Tel. +66 3627 3096 Fax. +66 3627 3100
Bangkok Tel. +668 9205 6851 , +669 8247 2380
Website : www.scieco.co.th E-Mail : calibrate@scg.com

Certificate of Calibration

Equipment	: Chamber (Cooling Room)
Manufacturer	: MODULAR
Model	: IREVCOHCOO
Serial No.	: C00351459
Customer Code	: RYG_EN0184
ID No.	: T1939A5
Customer	: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. (Rayong Branch) 616/10 Moo 5 T.Maenam Khu, A.Pluakdaeng, Rayong 21140
Customer Location	: Laboratory
Date of Receipt	: 23 January 2023
Calibrated By	: Atiphong Rongrat (Technician)
Approved By	: / Boonchai Suriyawong (Site Calibration Manager)
Date of Issue	: 07 FEB 2023

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 20/07/24

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrological Center.

FM-L141E.31-08-64

Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

Calibration Report

Equipment : **Chamber (Cooling Room)**
Date of Calibration : **25 January 2023**
Environment : **Temperature : 23.4-24.9 °C**
Line Voltage : 221.4-230.2 V
Relative Humidity : 55 - 65 %RH

Condition of this results of calibration :

1. Thisequipment was calibrated by insert 16 standard thermocouples type T into its chamber , the other one standard thermocouples type T use for ambient temperature measurement. The calibration was done in according to WI-T20 (based on ASTM E145-94 (Reapproved 2001) and AS2853-1986).
All data show below were final values and the initial data from customer request. The temperature scale used was based on ITS - 90.
2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Instrument No.	Certificate No.	Due Date
TC	TYPE T	TN141-TN150	T222123	5 October 2023
TC	TYPE T	TN151-TN160	T222123	5 October 2023
DATA LOGGER	34970A	T150	T222123	5 October 2023

3. This certificate is traceable to :
National Institute of Metrology (Thailand) through Metrological Center (NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244)
4. Condition of calibrated item : good
Equipment Description :
Time Constant 1 Hour - Minute At 3 °C
Fresh Air Damper [ ] Open [ ] Min [ ] Medium [ ] Max
[ ] Close
[X] Not Available
5. Adjustment
(X) without adjustment ( ) after adjustment

Approved By.

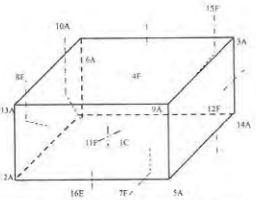
FM-L141E.31-08-64

Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

Calibration Report



C = Centre , F = Centre of Face , A = Corner , E = Centre of Edge

1C = TN141	12F = TN152
2A = TN142	13A = TN153
3A = TN143	14A = TN154
4F = TN144	15F = TN155
5A = TN145	16E = TN156
6A = TN146	
7F = TN147	
8F = TN148	
9A = TN149	
10A = TN150	
11F = TN151	

Approved By.

FM-L141E.31-08-64

Metrological Center

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

Calibration Report

Measurement Results

Calibration Point	TN141	TN142	TN143	TN144	TN145	TN146	TN147	TN148	TN149	TN150	TN151	TN152
	Average Standard Reading at each position (°C)											
3.0	3.03	3.16	3.15	3.19	3.45	3.47	3.21	3.35	3.54	3.45	3.24	3.34

TN153	TN154	TN155	TN156
3.28	3.22	3.28	3.21

Chamber (Cooling Room) Setting (°C)	Reading (°C) Min , Max	Average	Temperature Distribution Stability (±°C)	Uniformity (°C)	Uncertainty (±°C)	Coverage Factor k
3.0	3.8 , 4.1	3.5	1.20	1.20	1.90	2.07

The calibration result apply only the above calibrated item.
The result of test was found accurate as shown on date and place of test only.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k which for a t-distribution, providing a level of confidence of approximately 95 %.

Approved By.

FM-L141E.31-08-64

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484

Cert. No.: 23TM1408
Page : 1 of 4

Certificate of Calibration

Equipment : Autoclave
Manufacturer : TOMY
Model : SX-700
Serial No. : 48134190
ID No. : BKK_ML0041
Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd.,
Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang,
Bangkok 10250 Thailand
Location : Media Preparation Room
Received Order : 03 October 2023
Calibration Date : 04 October 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Khit Ruttanaprapachai
Approved by : Approved Signatory
( ) Pornthippa Tamoyakul
(✓) Ponpan Paipim
( ) Suwit Imjai
Issue Date : 11 October 2023

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

Equipment : Autoclave
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2310-0006OC-6
Procedure Used :-

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT03 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Thermocouple Type T

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY57013823	23LM86	TPA	25 Mar 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.
4. This result of calibration covers laboratory autoclaves for the sterilization of goods and material which could be infected with organisms categorized as Hazard Group 1, 2 and 3**

(** = Categorization of pathogens according to hazard and categories of containment, second edition, 1990)

It does not cover autoclaves for use with material infect with organisms in Hazard Group 4, for which complete containment and sterilization of infected condensate is considered to be essential.

This result of calibration does not apply to sterilizers or disinfectors used for medical, dental, pharmaceutical or veterinary purposes which are directly concerned with patient care, or those used for fabrics subjected to sterilization which are required to be dry at the end of cycle.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

	Environmental		
	(°C)	(%R.H)	(Volt)
Beginning of Calibration	28	64	221
Finished of Calibration	27	67	222

Position	Description	Ref. Std. ID No.:
1 =	Center of chamber	19-17TC-08
2 =	Temperature sensor	19-17TC-09
3 =	Exhaust port	19-17TC-10

a 1184533

Equipment : Autoclave
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2310-0006OC-6
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

Operating parameter Set : Temperature = 108 °C
Sterilization period = 10 minute

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
108	108	1	108.352	0.12	0.04	0.90	2
		2	108.263				
		3	108.140				

Operating parameter Set : Temperature = 115 °C
Sterilization period = 20 minute

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
115	115	1	115.376	0.13	0.08	0.90	2
		2	115.297				
		3	115.157				

Operating parameter Set : Temperature = 118 °C
Sterilization period = 10 minute

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
118	118	1	118.063	0.11	0.09	0.90	2
		2	118.037				
		3	117.954				

Average* : The average of 30 values in each position.
Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

a 1184532

Equipment : Autoclave
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2310-0006OC-6
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

Operating parameter Set : Temperature = 121 °C
Sterilization period = 30 minute

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
121	121	1	121.186	0.17	0.11	0.91	2
		2	121.082				
		3	120.980				

Average* : The average of 30 values in each position.
Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was excluded stability.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k*, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-oOo-

a 1184531

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-29 FAX 0-2719-9484

Cert. No.: 23TM1146
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Incubator
Manufacturer : SHEL-LAB
Model : 1915A
Serial No. : 0200599
ID No. : BKK_ML0010
Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthakan Rd.,
Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang,
Bangkok 10250 Thailand
Location : Incubation & Micrological Reading
Received Order : 17 July 2023
Calibration Date : 17 July 2023
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon

REVIEW BY Sithichok
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 17/01/25

Approved by :
Approved Signatory
( ) Pornthippa Tameyakul
(✓) Malee Butkruea
( ) Suwit Imjai

Issue Date : 24 July 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

A 0056489

Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2307-0285OC-1
Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

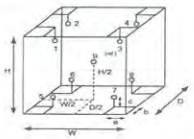
Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY49001451	23LM27	TPA	25 Feb 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	24	24
REL.Humid. (%)	54	56
AC Supply (Volt)	221	223



Probe Installation Details :
a = 10 cm
b = 10 cm
c = 10 cm

Dimension of Chamber :
D = 0.50 m
W = 0.75 m
H = 1.2 m
Capacity = 0.45 m³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	19RTD-2/1
2	19RTD-2/2
3	19RTD-2/3
4	19RTD-2/4
5	19RTD-2/5
6	19RTD-2/6
7	19RTD-2/7
8	19RTD-2/8
9 (ref.)	19RTD-2/9

a 1172189

Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2307-0285OC-1
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
35.0	35.0	35.0	0.055	0.30	0.44	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) Position 1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	Uncertainty (±°C)
35.0	34.888	34.933	34.815	34.813	35.064	35.019	35.156	35.141	35.087	0.30

Average* : The average of 30 values in each position.
Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k*, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-oOo-

a 1172188

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484

Certificate of Calibration

Cert. No.: 24TM667
Page : 1 of 3

Equipment : Hot Air Oven
Manufacturer : Binder
Model : ED 240/E2
Serial No. : 00-15533
ID No. : BKK_ML0013
Submitted by : ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd.
104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd.,
Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang,
Bangkok 10250 Thailand
Location : Media Preparation Room
Received Order : 23 April 2024
Calibration Date : 23 April 2024
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Tawatchai Pama

Sithichok T
23/10/25

Approved by :
Approved Signatory
( ) Ponpan Paipim
(✓) Suwit Imjai
( ) Kunchit Promprat

Issue Date : 26 April 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2404-0439OC-8
Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 based on TLAS G-20 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Thermocouple Type T

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

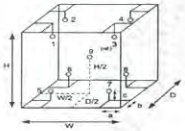
Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY49001451	24LM44	TPA	17 Mar 2025

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	24	23
REL.Humid. (%)	65	66
AC Supply (Volt)	223	222



Probe Installation Details :
a = 10 cm
b = 10 cm
c = 10 cm

Dimension of Chamber :
D = 0.50 m
W = 0.80 m
H = 0.60 m
Capacity = 0.24 m³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	24-19TC-01
2	24-19TC-02
3	24-19TC-03
4	24-19TC-04
5	24-19TC-05
6	24-19TC-06
7	24-19TC-07
8	24-19TC-08
9 (ref.)	24-19TC-09

Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2404-0439OC-8
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 24TM667
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor *k*
180	180	180	0.64	2.7	3.7	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) Position 1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	Uncertainty (±°C)
180	181.009	181.511	180.922	181.359	181.217	183.659	181.664	181.986	181.474	1.5

Average* : The average of 30 values in each position.
Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.
Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.
UUC* : Unit Under Calibration
Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

© 2023 by Agilent Technologies

REVIEW BY Nat. Sor
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 13-Jun-25

Certificate of System Qualification

GC-OQ + GCMS-OQ

System ID: GM-7
Organization Name: ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.
Organization Location: 104 Pattanakarn 40, Pattanakarn Rd., Khwang Suan Luang, Khet Suan Luang, Bangkok

Date: December 13, 2023 3:32:46 PM
EQP Name: AgilentRecommended , AgilentRecommended
EQP Provision: GC.02.50, GCMS.02.50
Overall Qualification Status: Pass

System Inspection and Basic Safety and Operation

Name: 7890

Setpoint Status: **Pass**

Overall System Inspection and Basic Safety and Operation Test Status

Pass

Inlet Pressure Accuracy

Name: 7890
Front SSL

Setpoint Status: **Pass**

	Setpoint		Actual	
Inlet Pressure:	25.0	psi	25.0	psi
Accuracy			0.0	psi
Agilent Recommended:		<=	1.2	

Overall Inlet Pressure Accuracy Test Status

Pass

GC Oven Temperature Accuracy

Name: 7890

© 2023 by Agilent Technologies

Setpoint Status: **Pass**

Zone:	Oven				
	Setpoint/Actual				
Temperature	230.0	232.3	°C		
Accuracy		2.3	°C		
Agilent Recommended:	>=	-1.0	% setpoint in K	(-5.0	°C)
	<=	1.0	% setpoint in K	(5.0	°C)

Setpoint Status: **Pass**

Zone:	Oven				
	Setpoint/Actual				
Temperature:	190.0	190.7	°C		
Accuracy:		0.7	°C		
Agilent Recommended:	>=	-1.0	% setpoint in K	(-3.7	°C)
	<=	1.0	% setpoint in K	(3.7	°C)

Overall GC Oven Temperature Accuracy Test Status

Pass

GC Oven Temperature Stability

Name: 7890

Setpoint Status: **Pass**

	Setpoint/Average		
Temperature:	100.0	100.4	°C
Stability:		0.0	°C
Agilent Recommended:	<=	0.5	

Overall GC Oven Temperature Stability Test Status

Pass

Log Amp

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977A

Setpoint Status: **Pass**

© 2023 by Agilent Technologies

Overall Log Amp Test Status

Pass

RFPA

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977A

Setpoint Status: **Pass**

Amu:	1050	m/z	Drift After Five Minutes:			RFPA Voltage:	
			2	mV		504	mV
Agilent Recommended:		>= -100	and	<= 100		<= 1100	

Overall RFPA Test Status

Pass

Tune EI

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977A

Setpoint Status: **Pass**

Filament: 1

Setpoint Status: **Pass**

Filament: 2

Overall Tune EI Test Status

Pass

Signal to Noise EI

Tested Combination1 Front SSL / External SQ
Name: 5977A

© 2023 by Agilent Technologies

Source: EI - Extractor Filament: 1

Setpoint Status: **Pass**

Signal to Noise: 11318
Agilent Recommended: >= 1200

Source: EI - Extractor Filament: 2

Setpoint Status: **Pass**

Signal to Noise: 16568
Agilent Recommended: >= 1200

Overall Signal to Noise EI Test Status

Pass

NOTE: This test: 0 comment(s) and 6 deviation(s) are available in the Attachments section.

© 2023 by Agilent Technologies

Instrument Details

Purpose

This section describes the as found system configuration.

Details

System
- System ID: GM-7
- Manufacturer: Agilent Technologies
- Name: 7890

Tested Combination1
- Injection Technique: Manual Injection
- Inlet: Front
- Detector: External
- LTM Included?: No

Sampler 1
- Manufacturer: Agilent Technologies
- Type: Manual Injection
- Usage: Sample Injection
- Syringe Volume (µL): 10

Mainframe 1
- Manufacturer: Agilent Technologies
- Name: 7890
- Model Number: G3442B
- Serial Number: CN14133181
- Firmware Revision: 6.02.03
- Oven Type: Standard

© 2023 by Agilent Technologies

Inlet 1
- Manufacturer: Agilent Technologies
- Name: 7890
- Type: SSL
- Location: Front
- Carrier Gas: Helium
- Control Type: Electronic Pressure Control (EPC)
- Purged Inlet: Yes

Detector 1
- Manufacturer: Agilent Technologies
- Name: Mass Spectrometer
- Type: Mass Spectrometer
- Location: External

Mass Spectrometer 1
- Manufacturer: Agilent Technologies
- Type: SQ
- Name: 5977A
- Serial Number: US1415M009
- Firmware Revision: 5977 6.00.21
- High Vacuum System: Turbo Pump
- Scouting Run Standard: DFN 5M

MS EI Source 1
- Manufacturer: Agilent Technologies
- Source Type: EI - Extractor
- Number of Filaments: 2

© 2023 by Agilent Technologies

Electronic Signature

Purpose

This signature page was created and published because the ACE sign-off action was executed, which is valid for the entire document, including attachments. The ACE sign-off is an electronic signature that requires two distinct identification components: unique username and personal password. The Agilent representative who has delivered this service understands the meaning and legal status of an electronic signature. As a trained official operator, the Agilent representative has a unique password and logon to access ACE and electronically sign this document. (Other e-signatures can be applied to this document using a Document Content Management or other suitable method defined in your data access and control procedures.)

Details

Full Name of Signer:	Supasak Nimsongthorn
Logged On User Name:	supasak.nimsongthorn@agilent.com
Signature Creation Date:	December 13, 2023
Reason for Signature:	Executed protocol and published this original version of document

Regulatory Disclaimer

This document provides a protocol to verify and record instrument configuration and evidence of proper operation. It has been prepared from our interpretation of applicable regulations as well as industry best practices. The document is designed to provide an important component of a complete compliance package. Validation depends upon many factors and use of this protocol alone does not assure compliance. Agilent Technologies makes no promises or representations as to its sufficiency for any specific regulatory program.

Warranty

Agilent Technologies makes no warranty of any kind to this material, including but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. Agilent Technologies shall not be liable for errors contained herein or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, performance, or use of this material.

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 10:22:24 AM	Audit	SessionCreated	Session	None
December 13, 2023 10:22:24 AM	Start	Configuration	Session	None
December 13, 2023 10:22:24 AM	Audit	Entitlement	Licensing	User is FieldEngineer and does not require an unlock code
December 13, 2023 10:23:53 AM	Audit	EcpLoaded	Session	ECP details for primary technique (Gc) File path: [ProtocolPacks/Gc/Configurations/02.50/Gc.02.50.acp], ECP File Name: (Gc.02.50.acp), ECP Name: [AgilentRecommended], Protocol Revision: (Gc.02.50) ECP details for hyphenated technique (GcMs) File path: [ProtocolPacks/GcMs/Configurations/03.00/GcMs.02.00.acp], ECP File Name: (GcMs.02.00.acp), ECP Name: [AgilentRecommended]
December 13, 2023 10:23:58 AM	End	Configuration	Session	None
December 13, 2023 10:23:59 AM	Start	Qualification	Session	OQ
December 13, 2023 10:23:59 AM	Start	Execution	System Inspection and Basic Safety and Operation - 7890 Qualitative Test - No setpoints associated	None

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 10:24:10 AM	End	Execution	System Inspection and Basic Safety and Operation - 7890 Qualitative Test - No setpoints associated	Run Count : 1
December 13, 2023 10:24:11 AM	Start	Execution	Inlet Pressure Accuracy - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi, L: +/- 1.2 psi	None
December 13, 2023 10:24:15 AM	End	Execution	Inlet Pressure Accuracy - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi, L: +/- 1.2 psi	Run Count : 1
December 13, 2023 10:24:17 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 250.0°C, L: +/- 1.0 AND +/- 1.0 % setpoint in K	None
December 13, 2023 10:32:09 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 250.0°C, L: +/- 1.0 AND +/- 1.0 % setpoint in K	Manual Data Entry
December 13, 2023 10:32:11 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 250.0°C, L: +/- 1.0 AND +/- 1.0 % setpoint in K	Run Count : 1
December 13, 2023 10:32:12 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C, L: +/- 1.0 AND +/- 1.0 % setpoint in K	None
December 13, 2023 10:34:08 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C, L: +/- 1.0 AND +/- 1.0 % setpoint in K	Manual Data Entry
December 13, 2023 10:34:09 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C, L: +/- 1.0 AND +/- 1.0 % setpoint in K	Run Count : 1

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 10:35:00 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C, L: +/- 0.5°C	None
December 13, 2023 10:35:27 AM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 10:36:58 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C, L: +/- 0.5°C	None
December 13, 2023 10:55:10 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C, L: +/- 0.5°C	Manual Data Entry
December 13, 2023 10:55:17 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature Oven - S: 100.0°C, L: +/- 0.5°C	Run Count : 1
December 13, 2023 10:55:18 AM	Start	Execution	Log Amp - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor	None
December 13, 2023 10:56:42 AM	End	Execution	Log Amp - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor	Run Count : 1
December 13, 2023 10:56:43 AM	Start	Execution	RFPA - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor	None
December 13, 2023 11:04:44 AM	End	Execution	RFPA - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor	Run Count : 1
December 13, 2023 11:04:45 AM	Start	Execution	Tune E1 - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor Filament 1 (Qualitative - No setpoints associated)	None
December 13, 2023 11:32:36 AM	End	Execution	Tune E1 - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor Filament 1 (Qualitative - No setpoints associated)	Run Count : 1

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 11:32:58 AM	Start	Execution	Tune E1 - 5977A SQ - Source - E2 - Extractor Filament 2 (Qualitative - No setpoints associated)	None
December 13, 2023 11:33:06 AM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 11:49:38 AM	Start	Execution	Tune E1 - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor Filament 2 (Qualitative - No setpoints associated)	None
December 13, 2023 11:49:42 AM	End	Execution	Tune E1 - 5977A SQ - Source - E1 - Extractor Filament 2 (Qualitative - No setpoints associated)	Run Count : 1
December 13, 2023 11:49:43 AM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E2 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 11:49:48 AM	Audit	AceClosed	Session	None
December 13, 2023 12:36:31 PM	Audit	AceRestarted	Session	None
December 13, 2023 12:36:40 PM	Audit	SessionReloaded	Session	None
December 13, 2023 12:36:42 PM	Start	Qualification	Session	OQ
December 13, 2023 12:36:42 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 12:37:33 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F1.D
December 13, 2023 12:38:18 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Run Count : 1
December 13, 2023 12:40:51 PM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 1
December 13, 2023 12:49:51 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 12:49:15 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F1.D
December 13, 2023 12:42:06 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Run Count : 2
December 13, 2023 12:42:08 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 12:43:47 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F2.D

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 12:43:54 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 1
December 13, 2023 1:54:41 PM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 2
December 13, 2023 1:54:41 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 1:54:50 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F1.D
December 13, 2023 1:55:22 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Run Count : 2
December 13, 2023 1:55:50 PM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 3
December 13, 2023 1:59:02 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 2:14:02 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F1.D

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 2:18:50 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 1 - L: >= 1200	Run Count : 4
December 13, 2023 2:25:07 PM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 1
December 13, 2023 2:25:07 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 2:25:20 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F2.D
December 13, 2023 2:25:41 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 2
December 13, 2023 2:26:51 PM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 2
December 13, 2023 2:26:51 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 2:27:01 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F2.D

User Name: supasak.nimsongthon
Report Generated by Hostname: ASBKWKW492
System Id: GM-7
Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 2:27:42 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 3
December 13, 2023 2:29:14 PM	Audit	TestUnlocked	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Deviation filed for Run Count : 3
December 13, 2023 2:29:14 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 2:34:02 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 2:43:26 PM	Start	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	None
December 13, 2023 2:42:42 PM	Audit	Data	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Data files Path: D:\MassHunter\GCMS\1data\GQ2023\52\N_F2_001.D
December 13, 2023 2:44:33 PM	End	Execution	Signal to Noise E1 - Liquid Injection, Front SSL, SQ - Source: E1 - Extractor using Filament 2 - L: >= 1200	Run Count : 4
December 13, 2023 2:44:56 PM	End	Qualification	Session	OQ
December 13, 2023 2:44:56 PM	Start	Reporting	Session	None

© 2023 by Agilent Technologies Agilent CrossLab Compliance Services

User Name: supakwan.jomsongchum System Id: GM-7
Report Generated by Hostname: ASBKK9934492 Print Date: December 13, 2023 3:32:47 PM

GM-7-2023 Transaction log

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
December 13, 2023 3:01:22 PM	Audit	AceClosed	Session	None
December 13, 2023 3:29:10 PM	Audit	AceRestarted	Session	None
December 13, 2023 3:29:10 PM	Audit	SessionReloaded	Session	None
December 13, 2023 3:29:13 PM	Start	Qualification	Session	OQ
December 13, 2023 3:31:33 PM	Audit	Reporting	Session	Report Generated Certificate
December 13, 2023 3:32:16 PM	Audit	Reporting	Session	Report Generated /Report

Page 9 - 1

Date: December 13, 2023 3:32:46 PM
System ID: GM-7

Page 16 / 16

BKK_EL0026

Bara Scientific

Bara Scientific Co., Ltd.
968 U Chu Liang Building Floor7 Rama4 Road
Silom Bangrak Bangkok Thailand 10500
Tel. 02-6324300 Fax. 02-6375496-7
www.barascientific.com

Certificate of Calibration

Number of Page(s) 1 of 3

Certificate No.	BSCC-UV-367/23
Equipment	UV/Vis Spectrophotometer
Model	UV-1800
Manufacturer	Shimadzu
Serial No.	A11454908633CD
ID No.	BKK_EN0018
Date of receipt	15 September 2023
Date of calibration	15 September 2023
Date of issue	22 September 2023

REVIEW BY Siriluk R.
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 18/9/2024

Customer name	ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd
Address	104 Soi Phatthanakan 40, Phatthanakan Road, Phatthanakan, Suan Luang, Bangkok 10250
Temperature	(23.4 - 24.7) °C (On site)
Humidity	(55.5 - 61.2) %RH (On site)
Equipment condition	Good Operation
Calibration Location	Organic Prep
Calibration Procedure	In-house method WI-UV-702-01 based on ASTM E275-01
Traceability	Wavelength Accuracy is traceable to certificate No. 95917 and 95918 Photometric Accuracy is traceable to certificate No. 95937 and 95924 Stray Light is traceable to certificate No. 95908 The above certificate are traceble to SI unit through Siama Scientific Ltd (UKAS accredited calibration laboratory NO. 0659)
Calibrated by	Mr.Wanchana Janiboy

Approved by

Mr.Kanchit Choothep
Technical Manager

The above results are valid exclusively for the calibrated item(s) as mention in this report / certificate.
Advertising the report / Certificate and publish of the results are prohibited and also shall not be reproduced, except in full, without written approval of the Bara Scientific Co., Ltd.

Bara Scientific

Bara Scientific Co., Ltd.
968 U Chu Liang Building Floor7 Rama4 Road
Silom Bangrak Bangkok Thailand 10500
Tel. 02-6324300 Fax. 02-6375496-7
www.barascientific.com

Certificate of Calibration

Certificate No. BSCC-UV-367/23 Number of Page(s) 2 of 3

Calibration Results:

1.Wavelength Accuracy

Certified Wavelength (nm)	UUC (nm)	Error (nm)	Uncertainty (±nm)
241.70	241.67	-0.03	0.18
334.02	334.03	0.01	0.18
418.53	418.59	0.06	0.18
572.99	573.14	0.15	0.18
879.41	879.21	-0.20	0.18

2.Photometric Accuracy (UV)

Wavelength (nm)	Certified Absorbance (A)	UUC (A)	Error (A)	Uncertainty (±A)
235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0075
	0.7467	0.7460	-0.0007	0.0075
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0075
	0.8662	0.8646	-0.0016	0.0075
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0075
	0.2904	0.2908	0.0004	0.0075
350	0.0000	0.0001	0.0001	0.0075
	0.6429	0.6415	-0.0014	0.0075

*CNR = Customer not request

The above results are valid exclusively for the calibrated item(s) as mention in this report / certificate.
Advertising the report / Certificate and publicity of the results are prohibited and also shall not be reproduced, except in full, without written approval of the Bara Scientific Co., Ltd.

FM-UV-708-02 Rev.01 (25/01/63)

Bara Scientific

Bara Scientific Co., Ltd.
968 U Chu Liang Building Floor7 Rama4 Road
Silom Bangrak Bangkok Thailand 10500
Tel. 02-6324300 Fax. 02-6375496-7
www.barascientific.com

Certificate of Calibration

Certificate No. BSCC-UV-367/23 Number of Page(s) 3 of 3

Calibration Results:

3.Photometric Accuracy (Visible)

Wavelength (nm)	Certified Absorbance (A)	UUC (A)	Error (A)	Uncertainty (±A)
420.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042
	0.5783	0.5793	0.0010	0.0042
	0.7628	0.7624	-0.0004	0.0042
	1.0206	1.0216	0.0010	0.0042
440.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042
	0.5621	0.5625	0.0004	0.0042
	0.7455	0.7452	-0.0003	0.0042
	0.9980	0.9989	0.0004	0.0042
465.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042
	0.5227	0.5229	0.0002	0.0042
	0.6880	0.6873	-0.0007	0.0042
	0.9487	0.9486	-0.0001	0.0042
546.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042
	0.5207	0.5211	0.0004	0.0042
	0.6973	0.6960	-0.0013	0.0042
	0.9959	0.9944	-0.0015	0.0042
590.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042
	0.5544	0.5538	-0.0006	0.0042
	0.7253	0.7236	-0.0017	0.0042
	1.0042	1.0025	-0.0017	0.0042
635.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042
	0.5616	0.5612	-0.0004	0.0042
	0.6907	0.6909	-0.0018	0.0042
	1.0881	1.0866	-0.0015	0.0042

*CNR = Customer not request

4.Stray Light*

Standard	Unit Under Calibration(UUC)		
cut-off wavelenght (nm)	Wavelength (nm)	Transmission (%T)	Absorbance (A)
200.95±0.11nm	200.55	0.9770	2.0104

The Stray light transmission reference is less than 1.0%T and Stray light absorbance reference is greater than 2.00A
***Stray Light not NSC-DNSC Accredited.**

The measurement uncertainty is base on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%.

*****End of Certificate*****

The above results are valid exclusively for the calibrated item(s) as mention in this report / certificate.
Advertising the report / Certificate and publicity of the results are prohibited and also shall not be reproduced, except in full, without written approval of the Bara Scientific Co., Ltd.

FM-UV-708-02 Rev.01 (25/01/63)

Agilent Technologies

Agilent Technologies (Thailand) Limited
U CHU LIANG BLDG 22/F UNIT A,D
968 RAMA 4 ROAD SILOM BANGRAK
Bangkok 10500 Thailand

Tel. +662 637 6363
Fax. +662 632 4334
Email ccc-ent@agilent.com
Website www.agilent.com/chem

Customer Contact:
AL Laboratory Group (Thailand) Co Ltd
Head Office
104 Phatthanakan 40 Phatthanakan Rd
Khwaeng Phatthanakan Khet Suan

TAX ID 0105540064858

Chonnittagam.lmchon@alsglobal.com
27053068

SERVICE REPORT

Customer Purchase Order Number:	Customer Number: 70371013
Service Request:	Service Request Date:
Service Order: 6000041263	Service Confirmation: 6905338201

Invoice To:
AL Laboratory Group (Thailand) Co Ltd
Head Office
104 Phatthanakan 40 Phatthanakan Rd
Khwaeng Phatthanakan Khet Suan

REVIEW BY Supakwan M.
APPROVED BY Sanita N.
NEXT CAL. DATE 13/06/2025

Delivery Site:
AL Laboratory Group (Thailand) Co Ltd
Head Office
104 Phatthanakan 40 Phatthanakan Rd
Khwaeng Phatthanakan Khet Suan

Direct Inquiries to:
Contact Name: Customer Contact Center
Contact E-mail: ccc-ent@agilent.com
Contact Telephone: +662 637 6363
Contact Fax: +662 632 4334

Location:
Room
Bldg
Lab
Dept

Learn more about Agilent's Special Offers, Products, Services and our full range of laboratory productivity solutions optimized for your applications and workflows. Visit us at www.agilent.com/chem

Agilent Technologies (Thailand) Limited Head Office
U Chu Liang Bldg. 22/F Unit A,D
968 Rama 4 Road, Silom, Bangrak
Bangkok 10500 Thailand
Tel.(0) 6106436616

Entrust N.A. Bangkok Branch
166 Interchange 21 Building, Sukhumvit Road, Khlongtoei Nuea
Sub-district, Watana District, Bangkok 10110 Thailand
Acc. No. 937-4402-001
THB Kiang Thai Bank PCL
Siam Square Br. 418/1-2 Rama I Rd Pathumwan BKK 10330
Thailand

ORIGINAL

Service Confirmation Number: 6905338201
Service Confirmation Date: 12.12.2023

Service Instrument:

Model Number	Model Description	Serial Number	System Handle	Parent Asset
SYS-IM-7700-E	ICPMS 7700 System Enhanced		ICP MS 7700 (HPLC)	
G1316A	1260 Thermostatted Column Compartment	DEACN12300	ICP MS 7700 (HPLC)	SYS-IM-7700-E
G1329B	1260 Standard Autosampler	DEAAC11098	ICP MS 7700 (HPLC)	SYS-IM-7700-E
G1311B	1260 Quaternary Pump	DEAB704383	ICP MS 7700 (HPLC)	SYS-IM-7700-E
G3281A	Agilent 7700x ICP-MS	JP12091612	ICP MS 7700 (HPLC)	SYS-IM-7700-E

Service Items:

Item	Service/Part #	Description	Qty	Entitlement	Service Start	Service End
1000	EOQ	Enterprise Operational Qualification	1.00	Agreement Entitlement - 100 % covered	12.12.2023	12.12.2023
1010	5185-5850	ICP-MS Checkout Solutions	1.00	Agreement Entitlement - 100 % covered		

Additional Information:

Service Confirmation Number: 6905338201
Service Confirmation Date: 12.12.2023

Service Information:

Problem Description:
WU-QO.IM/HPLC-7700-5001143313

Service Provided:
Perform OQ Hardware control test CSD logon, Autosample , ISIS , Auto tune , BG and Stability, After done the instrument BKK_EL0026 calibrated pass all

Service Overview Code:
Reason Code: Scheduled Service
Diagnosis Code: Scheduled Service
Resolution Code: Scheduled Service

Reported Hours: 6.0	Travel Hours: 1.0	
Customer Field Service Representative Name: Panthep Karasathain	Customer Field Service Representative Signature:	Date: 12 Dec 2023
Customer Name: Supakwan Mak	Customer Signature: Supakwan M.	Date: 12 Dec 2023

Additional Comments:

SCG CEMENT-BUILDING MATERIALS

Metrological Center
SCI ECO Services Company Limited
33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110
Telephone : +66 2 586 5792-4 Fax : +66 2 586 5109
Website : www.scieco.co.th E-Mail : calibrate@scg.co.th

Certificate No. T231676 Page 1 of 6

Certificate of Calibration

Equipment	:	HEATING BLOCK
Manufacturer	:	Environmental Express
Model	:	SC 196
Serial No.	:	6974CECW3285
Customer Code	:	BKK_EL0054
ID No.	:	T5306A3
Customer	:	ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250
Customer Location	:	Acid Digestion Lab
Date of Receipt	:	13 September 2023
Calibrated By	:	Sanee Musikawan (Site Calibration Manager)
Approved By	:	/ Sujjar Naknakred (Site Calibration Manager)
Date of Issue	:	26 SEP 2023

REVIEW BY Tattaporn C.
APPROVED BY Sanita N.
NEXT CAL. DATE 22/09/25

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrological Center.

FM-L12 R00/30-05-57

Certificate No. T231676 Page 2 of 6

Calibration Report

Equipment : **HEATING BLOCK**
Date of Calibration : **22 September 2023**
Environment : **Temperature : 21.8-23.1 °C**
Line Voltage : 221.6-226.3 V
Relative Humidity : 55 - 65 %RH

Condition of this results of calibration :

1. This equipment was calibrated by insert 20 standard thermocouples type T into its chamber , the other one standard thermocouples type T use for ambient temperature measurement . The calibration was done in according to WI-T20
All data show below were final values and the initial data from customer request . The temperature scale used was based on ITS - 90 .
2. Reference Standard Instrument :

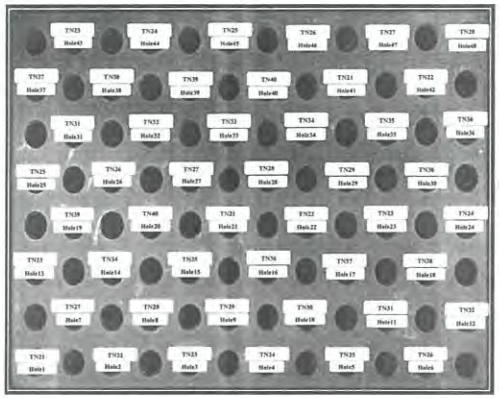
Instrument	Model	Instrument No.	Certificate No.	Due Date
TC	TYPE T	TN21-TN30	T230014	17 January 2024
TC	TYPE T	TN31-TN40	T230014	17 January 2024
DATA LOGGER	34970A	T151	T230014	17 January 2024

3. This certificate is traceable to :
National Institute of Metrology (Thailand) through Metrological Center (NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244)
4. Condition of calibrated item : good
Equipment Description :
Time Constant 2 Hour 20 Minute At 95 °C
Fresh Air Damper [ ] Open [ ] Min [ ] Medium [ ] Max
[ ] Close
[X] Not Available
5. Adjustment :
( ) without adjustment (X) after adjustment

Approved By.

Certificate No. T231676 Page 3 of 6

Calibration Report



FRONT CONTROL

Approved By.

Certificate No T231676 Page 4 of 6

Calibration Report

Measurement Results

Calibration Point		Average Standard Reading at each position (°C)					
R1 Hole1-Hole6		TN21	TN22	TN23	TN24	TN25	TN26
CAL POINT	Max	95.01	94.41	95.20	95.41	94.51	95.17
95	Min	94.57	93.95	94.75	94.92	94.00	94.72
	Average	94.79	94.18	94.98	95.17	94.26	94.95
R2 Hole7-Hole12		TN27	TN28	TN29	TN30	TN31	TN32
	Max	95.36	95.43	95.19	95.16	95.35	94.97
	Min	94.94	94.95	94.72	94.71	94.90	94.57
	Average	95.15	95.19	94.96	94.94	95.13	94.77
R3 Hole13-Hole18		TN33	TN34	TN35	TN36	TN37	TN38
	Max	95.37	95.50	95.22	95.21	95.23	95.31
	Min	94.99	95.09	94.78	94.82	94.88	94.96
	Average	95.18	95.30	95.00	95.02	95.11	95.13
R4 Hole19-Hole24		TN39	TN40	TN21	TN22	TN23	TN24
	Max	95.59	94.42	94.52	94.24	94.63	94.67
	Min	95.21	94.06	94.13	93.88	94.28	94.27
	Average	95.40	94.24	94.33	94.06	94.45	94.47
R5 Hole25-Hole30		TN25	TN26	TN27	TN28	TN29	TN30
	Max	95.19	95.38	92.93	93.30	95.14	95.03
	Min	94.83	95.03	92.56	94.95	94.79	94.70
	Average	95.01	95.20	92.75	95.12	94.96	94.87
R6 Hole31-Hole36		TN31	TN32	TN33	TN34	TN35	TN36
	Max	94.63	94.90	94.77	94.31	94.24	93.87
	Min	94.24	94.55	94.44	93.98	93.92	93.56
	Average	94.43	94.72	94.60	94.14	94.08	93.71
R7 Hole37-Hole42		TN37	TN38	TN39	TN40	TN21	TN22
	Max	94.30	94.84	94.04	93.81	94.89	95.35
	Min	93.95	94.05	93.67	93.48	94.39	94.90
	Average	94.13	94.24	93.86	93.65	94.64	95.12
R8 Hole43-Hole48		TN23	TN24	TN25	TN26	TN27	TN28
	Max	95.99	95.63	95.28	95.29	95.45	94.87
	Min	95.37	95.15	94.82	94.84	94.99	94.48
	Average	95.78	95.39	95.05	95.07	95.22	94.68

Approved By.

Certificate No T231676 Page 5 of 6

Calibration Report

Measurement Results

Calibration Point		Average Standard Reading at each position (°C)					
R1 Hole1-Hole6		TN21	TN22	TN23	TN24	TN25	TN26
CAL POINT	Max	105.23	104.32	105.43	105.25	104.44	105.27
105	Min	104.94	103.95	105.15	105.04	104.11	104.96
	Average	105.09	104.13	105.29	105.15	104.28	105.12
R2 Hole7-Hole12		TN27	TN28	TN29	TN30	TN31	TN32
	Max	105.30	105.12	105.18	105.22	105.12	105.16
	Min	105.11	104.92	104.96	105.00	104.92	104.97
	Average	105.20	105.02	105.07	105.11	105.02	105.06
R3 Hole13-Hole18		TN33	TN34	TN35	TN36	TN37	TN38
	Max	105.37	105.63	105.02	104.80	104.69	105.19
	Min	105.17	105.37	104.75	104.59	104.50	105.00
	Average	105.27	105.50	104.88	104.69	104.60	105.09
R4 Hole19-Hole24		TN39	TN40	TN21	TN22	TN23	TN24
	Max	105.31	104.43	106.41	104.71	105.63	105.82
	Min	105.08	104.22	106.15	104.41	105.37	105.56
	Average	105.19	104.33	106.28	104.56	105.50	105.69
R5 Hole25-Hole30		TN25	TN26	TN27	TN28	TN29	TN30
	Max	104.95	106.26	103.34	105.78	105.59	105.87
	Min	104.67	105.96	103.08	105.56	105.36	105.68
	Average	104.81	106.11	103.21	105.67	105.48	105.77
R6 Hole31-Hole36		TN31	TN32	TN33	TN34	TN35	TN36
	Max	104.75	104.86	104.80	105.20	104.50	104.39
	Min	104.54	104.63	104.59	105.00	104.32	104.18
	Average	104.65	104.75	104.69	105.10	104.41	104.28
R7 Hole37-Hole42		TN37	TN38	TN39	TN40	TN21	TN22
	Max	104.30	104.90	104.85	104.65	104.88	104.85
	Min	104.09	104.72	104.66	104.49	104.63	104.52
	Average	104.19	104.81	104.75	104.57	104.76	104.68
R8 Hole43-Hole48		TN23	TN24	TN25	TN26	TN27	TN28
	Max	105.71	105.85	105.39	105.61	105.42	105.19
	Min	105.45	105.61	105.14	105.27	105.18	104.94
	Average	105.58	105.73	105.27	105.44	105.30	105.07

Approved By.

Certificate No. T231676 Page 6 of 6

Calibration Report

Measurement Results:

HEATING BLOCK			Temperature Distribution	
Setting (°C)	Reading (°C) Min , Max	Reading (°C) Average	Stability (±°C)	Uncertainty (±°C)
100.0	100.3 , 100.5	100.4	0.26	0.81
107.0	107.0 , 107.1	107.1	0.19	0.78

* The quoted uncertainty exclude " uniformity "

The calibration result apply only the above calibrated item.

The result of test was found accurate as shown on data and place of test only.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k which for a t-distribution, providing a level of confidence of approximately 95 %.

Approved By.

Certificate No. T232160 Page 1 of 4

Certificate of Calibration

Equipment	: Chamber (Cooling Room)
Manufacturer	: KOLDTECH
Model	: KM 320
Serial No.	: TBN-1012061/05
Customer Code	: BKK_EN0167
ID No.	: T2463A3
Customer	: ALS Laboratory Group (Thailand) Co.,Ltd. 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250
Customer Location	: Laboratory
Date of Receipt	: 29 November 2023
Calibrated By	: Atiphong Rongrat (Technician)
Approved By	: / Boonchai Suriyawong (Site Calibration Manager)
Date of Issue	: 09 JAN 2024

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL. DATE 06/06/25

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrology.

Certificate No. T232160 Page 2 of 4

Calibration Report

Equipment : **Chamber (Cooling Room)**
Date of Calibration : **6 December 2023**
Environment : **Temperature : 23.4-24.9 °C**
Line Voltage : 221.4-230.2 V
Relative Humidity : 55 - 65 %RH

Condition of this results of calibration :

1. Thisequipment was calibrated by insert 16 standard thermocouples type T into its chamber , the other one standard thermocouples type T use for ambient temperature measurement . The calibration was done in according to WI-T20 (based on ASTM E145-94 (Reapproved 2001) and AS2853-1986).
All data show below were final values and the initial data from customer request The temperature scale used was based on ITS - 90 .
2. Reference Standard Instrument :

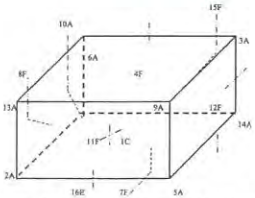
Instrument	Model	Instrument No.	Certificate No.	Due Date
TC	TYPE T	TN161-TN170	T230773	10 April 2024
TC	TYPE T	TN171-TN180	T230773	10 April 2024
DATA LOGGER	34970A	T149	T230773	10 April 2024

3. This certificate is traceable to :
National Institute of Metrology (Thailand) through Metrological Center (NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244)
4. Condition of calibrated item : good
Equipment Description :
Time Constant 1 Hour 30 Minute At 3 °C
Fresh Air Damper [ ] Open [ ] Min [ ] Medium [ ] Max
[ ] Close
[X] Not Available
5. Adjustment :
(X) without adjustment ( ) after adjustment

Approved By.

Certificate No. T232160 Page 3 of 4

Calibration Report



C = Centre , F = Centre of Face , A = Corner , E = Centre of Edge

1C = TN161	12F = TN172
2A = TN162	13A = TN173
3A = TN163	14A = TN174
4F = TN164	15F = TN175
5A = TN165	16E = TN176
6A = TN166	
7F = TN167	
8F = TN168	
9A = TN169	
10A = TN170	
11F = TN171	

Approved By.

SCG

Metrology

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.

MSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244

Certificate No. T232160

Calibration Report

Measurement Results

Calibration Point	Average Standard Reading at each position (°C)											
	TN161	TN162	TN163	TN164	TN165	TN166	TN167	TN168	TN169	TN170	TN171	TN172
3.0	2.83	3.34	2.95	3.46	3.45	3.76	3.25	3.46	3.39	3.50	3.58	3.42
	TN173	TN174	TN175	TN176								
	3.33	3.39	3.15	3.43								

Chamber (Cooling Room)			Temperature Distribution				
Setting (°C)	Reading (°C) Min , Max	Reading (°C) Average	Average (°C)	Stability (±°C)	Uniformity (°C)	Uncertainty (±°C)	Coverage Factor k
3.0	2.8 , 4.1	3.5	3.36	1.10	2.00	1.90	2.09

The calibration result apply only the above calibrated item.
The result of test was found accurate as shown on date and place of test only.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k which for a t-distribution, providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By,

FM-L15 1H/18-08-66

BKK_EL0128

Scientist Instrument

REVIEW BY Charak S.
APPROVED BY Sawin K.
NEXT CAL DATE 6/12/24

Performance Verification Certificate
for Mercury Analyzer

PRODUCT ID *Quicktrace M-8000 , Teledyne Leeman Labs*

Equipment ID BKK_EL0128 Mercury Analyzer S/N: US22133002
BKK_EL0129 Autosampler S/N : 052222A560

Customer Name ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.

Address 104 Soi Pattana 40, Pattana Rd. Suan Luang, Suan Luang Bangkok 10250 Thailand

Date of Qualified December 6, 2023
Next Due date December 6, 2024

This certifies for products which was performed in acceptable criteria specifications

Autosampler & Sample Introduction	**PASSED**
Analyzer	**PASSED**
Gas Liquid Separator & Dryer	**PASSED**
CVAFS Detector	**PASSED**
Electronics/Mechanical	**PASSED**
Data station/PC	**PASSED**
Analytical test	**PASSED**

Provided by
Scientist Instrument Co.,Ltd.
113 Soi Ekachai 44, Ekachai Road
Khlong Bang Phran, Bangkon
Bangkok 10150 Thailand

Certified by
Thunraphol Sakdayos
Service Engineer

BKK_EN0103

© 2022 by Agilent Technologies Agilent CrossLab Compliance Services

Certificate of System Qualification
GC-OQ

REVIEW BY
APPROVED BY
NEXT CAL DATE 31-Oct-2024

System ID: GC-5
Organization Name: ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.
Organization Location: 104 Phattanakan 40, Phattanakan Rd., Suan Luang, Bangkok 10250

Date: April 21, 2023 9:43:59 AM
EQP Name: AgilentRecommended
EQP Revision: GC.02.52
Overall Qualification Status: Pass

CDS Logon Verification - GC
Logon: Sunee Mongkolvorakijchai

Overall CDS Logon Verification - GC Test Status
Pass

System Inspection and Basic Safety and Operation

Name: 7890
Setpoint Status: Pass

Overall System Inspection and Basic Safety and Operation Test Status
Pass

Inlet Pressure Decay

Name: 7890
Front SSL
Setpoint Status: Pass
Pressure: 25.0 psi
Pressure Change: 0.4 psi 15 minutes
Agilent Recommended: >= -2.0 and <= 0.5

© 2022 by Agilent Technologies Agilent CrossLab Compliance Services

Overall Inlet Pressure Decay Test Status
Pass

Inlet Pressure Accuracy

Name: 7890
Front SSL
Setpoint Status: Pass

	Setpoint	Actual
Inlet Pressure:	25.0 psi	25.1 psi
Accuracy:		0.1 psi
Agilent Recommended:		<= 1.2

Overall Inlet Pressure Accuracy Test Status
Pass

Detector Flow Accuracy

Name: 7890
Front FID
Setpoint Status: Pass
Flow Type: Fuel
Setpoint: 30.0 mL/min Measured Flow: 30.5 mL/min
Accuracy: 0.5 mL/min
Agilent Recommended: <= 10.0 % setpoint (3.0 ml/min)
Limit is percentage of setpoint or 0.5 ml/minute, whichever is largest.

Setpoint Status: Pass
Flow Type: Oxidizer
Setpoint: 400.0 mL/min Measured Flow: 399.6 mL/min
Accuracy: 0.4 mL/min
Agilent Recommended: <= 10.0 % setpoint (40.0 ml/min)
Limit is percentage of setpoint or 0.5 ml/minute, whichever is largest.

© 2022 by Agilent Technologies Agilent CrossLab Compliance Services

Setpoint Status: Pass
Flow Type: Makeup
Setpoint: 25.0 mL/min Measured Flow: 24.2 mL/min
Accuracy: 0.8 mL/min
Agilent Recommended: <= 10.0 % setpoint (2.5 ml/min)
Limit is percentage of setpoint or 0.5 ml/minute, whichever is largest.

Overall Detector Flow Accuracy Test Status
Pass

GC Oven Temperature Accuracy

Name: 7890
Setpoint Status: Pass
Zone: Oven

	Setpoint	Actual			
Temperature:	230.0	230.9	°C		
Accuracy:		0.9	°C		
Agilent Recommended:	>= -1.0	% setpoint in K	(-5.0	°C)	
	<= 1.0	% setpoint in K	(5.0	°C)	

Setpoint Status: Pass
Zone: Oven

	Setpoint	Actual			
Temperature:	100.0	100.1	°C		
Accuracy:		0.1	°C		
Agilent Recommended:	>= -1.0	% setpoint in K	(-3.7	°C)	
	<= 1.0	% setpoint in K	(3.7	°C)	

Overall GC Oven Temperature Accuracy Test Status
Pass

GC Oven Temperature Stability

Name: 7890

© 2022 by Agilent Technologies Agilent CrossLab Compliance Services

Setpoint Status: Pass

	Setpoint	Average	
Temperature:	100.0	100.2167	°C
Stability:		0.1	°C
Agilent Recommended:	<=	0.5	

Overall GC Oven Temperature Stability Test Status
Pass

Scouting Run

Tested Combination1 Front SSL / Front FID
Injection Tower
Name: 7683B
Setpoint Status: Completed
Injection Volume on Column: 1.0 uL

Overall Scouting Run Status
Completed

Noise and Drift

Tested Combination1 Front SSL / Front FID
Name: 7890
Setpoint Status: Pass
Base Signal: 18.54 pA

	ASTM Noise pA	Drift pA/Hr
	0.05	0.10
Agilent Recommended:	<= 0.10	<= 2.50
Status:	Pass	Pass

Overall Noise and Drift Test Status
Pass

© 2022 by Agilent Technologies Agilent CrossLab Compliance Services

Injection Precision

Tested Combination1 Front SSL / Front FID
Name: 7683B
Setpoint Status: Pass
Injection Volume on Column: 1.0 uL
Area RSD: 0.58 % Retention Time RSD: 0.24 %
Agilent Recommended: <= 3.00 <= 1.00

Overall Injection Precision Test Status
Pass

Signal to Noise

Tested Combination1 Front SSL / Front FID
Injection Tower
Name: 7890
Setpoint Status: Pass
Signal to Noise: 765722
Agilent Recommended: >= 300000

Overall Signal to Noise Test Status
Pass

© 2022 by Agilent Technologies Agilent CrossLab Compliance Services

Instrument Details

Purpose
This section describes the as found system configuration.

Details

System	
System ID	GC-5
Manufacturer	Agilent Technologies
Name	7890
Flow Data Input	Manual Data
Temperature Data Input	Manual Data or Other Data Logging
Tested Combination1	
Injection Technique	Injection Tower
Inlet	Front
Detector	Front
LTM Included?	No
Sampler 1	
Manufacturer	Agilent Technologies
Type	Injection Tower
Name	7683B
Model Number	G2913A
Serial Number	CN00259943
Firmware Revision	A.11.03
Usage	Sample Injection
Location	Front
Syringe Volume (µL)	10
Sampler 2	
Manufacturer	Agilent Technologies
Type	Tray
Name	7683A
Model Number	G2614A
Serial Number	CN61347892
Firmware Revision	A.02.01

Mainframe 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Name	7890
Model Number	G3440A
Serial Number	US10813027
Firmware Revision	A.01.12.1
Component ID/Asset No.	GC-5
Oven Type	Standard

Inlet 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Name	7890
Type	SSL
Location	Front
Carrier Gas	Helium
Control Type	Electronic Pressure Control (EPC)
Purged Inlet	Yes

Detector 1

Manufacturer	Agilent Technologies
Name	7890
Type	FID
Adapter	Capillary
Control Type	Electronic Pressure Control (EPC)
Location	Front
Makeup Gas	Nitrogen

Electronic Signature

Purpose

This signature page was created and published because the ACE sign-off action was executed, which is valid for the entire document, including attachments. The ACE sign-off is an electronic signature that requires two distinct identification components: unique username and personal password. The Agilent representative who has delivered this service understands the meaning and legal status of an electronic signature. As a trained official operator, the Agilent representative has a unique password and logon to access ACE and electronically sign this document. (Other e-signatures can be applied to this document using a Document Content Management or other suitable method defined in your data access and control procedures.)

Details

Full Name of Signer:	Sunee Mongkolvorakijchai
Logged On User Name:	sunee.mongkolvorakijchai@agilent.com
Signature Creation Date:	April 21, 2023
Reason for Signature:	Executed protocol and published this original version of document

Regulatory Disclaimer

This document provides a protocol to verify and record instrument configuration and evidence of proper operation. It has been prepared from our interpretation of applicable regulations as well as industry best practices. The document is designed to provide an important component of a complete compliance package. Validation depends upon many factors and use of this protocol alone does not assure compliance. Agilent Technologies makes no promises or representations as to its sufficiency for any specific regulatory program.

Warranty

Agilent Technologies makes no warranty of any kind to this material, including but not limited to, the implied warranties or merchantability and fitness for a particular purpose. Agilent Technologies shall not be liable for errors contained herein or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, performance, or use of this material.

User Name: sunee.mongkolvorakijchai
Hostname: SCG8415170
System Id: GC-5
Print Date: April 21, 2023 9:44:53 AM

6006575750_OGDCS_ALS Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
April 20, 2023 12:42:07 PM	Audit	SessionCreated	Session	None
April 20, 2023 12:42:07 PM	Start	Configuration	Session	None
April 20, 2023 12:42:07 PM	Audit	Entitlement	Licensing	User is FieldEngineer and does not require an unlock code
April 20, 2023 12:47:02 PM	Audit	EcpLoaded	Session	ECP details for primary technique [Qa] - File path: (ProtocolPackaGcConfigurations\02.5\Qa.32.02.mpc), ECP File Name: (Qa.32.02.mpc), ECP Name: (AgilentRecommended), Protocol Revision: (32.02.32)
April 20, 2023 12:49:26 PM	End	Configuration	Session	None
April 20, 2023 12:49:31 PM	Start	Qualification	Session	OQ
April 20, 2023 12:49:31 PM	Start	Execution	CDS Logon Verification - GC - Qualitative test	None
April 20, 2023 3:06:36 PM	Audit	AceClosed	Session	None
April 21, 2023 8:42:16 AM	Audit	AceRestarted	Session	None
April 21, 2023 8:50:50 AM	Audit	SessionReloaded	Session	None
April 21, 2023 8:50:51 AM	Start	Qualification	Session	OQ
April 21, 2023 8:50:51 AM	Start	Execution	CDS Logon Verification - GC - Qualitative test	None
April 21, 2023 8:51:27 AM	End	Execution	CDS Logon Verification - GC - Qualitative test	Run Count : 1
April 21, 2023 9:51:39 AM	Start	Execution	System Inspection and Basic Safety and Operation - 7890 - Qualitative Test - No setpoints associated	None

User Name: sunee.mongkolvorakijchai
Hostname: SCG8415170
System Id: GC-5
Print Date: April 21, 2023 9:44:53 AM

6006575750_OGDCS_ALS Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
April 21, 2023 9:52:12 AM	End	Execution	System Inspection and Basic Safety and Operation - 7890 - Qualitative Test - No setpoints associated	Run Count : 1
April 21, 2023 9:52:14 AM	Start	Execution	Inlet Pressure Decay - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi - L: ++ -2.0 psi and ++ 0.5 psi	None
April 21, 2023 9:53:27 AM	Start	Execution	Inlet Pressure Decay - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi - L: ++ -2.0 psi and ++ 0.5 psi	None
April 21, 2023 9:53:42 AM	End	Execution	Inlet Pressure Decay - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi - L: ++ -2.0 psi and ++ 0.5 psi	Run Count : 1
April 21, 2023 9:53:44 AM	Start	Execution	Inlet Pressure Accuracy - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi - L: ++ 1.2 psi	None
April 21, 2023 9:53:54 AM	End	Execution	Inlet Pressure Accuracy - Front SSL - Pressure Controlled Inlet - S: 25.0 psi - L: ++ 1.2 psi	Run Count : 1
April 21, 2023 9:53:56 AM	Start	Execution	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Fuel - S: 30.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	None
April 21, 2023 9:54:15 AM	Audit	Data	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Fuel - S: 30.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	Manual Data Entry
April 21, 2023 9:54:19 AM	End	Execution	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Fuel - S: 30.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	Run Count : 1

User Name: sunee.mongkolvorakijchai
Hostname: SCG8415170
System Id: GC-5
Print Date: April 21, 2023 9:44:53 AM

6006575750_OGDCS_ALS Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
April 21, 2023 9:54:22 AM	Start	Execution	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Carrier - S: 400.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	None
April 21, 2023 9:54:49 AM	Audit	Data	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Carrier - S: 400.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	Manual Data Entry
April 21, 2023 9:54:51 AM	End	Execution	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Carrier - S: 400.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	Run Count : 1
April 21, 2023 9:54:54 AM	Start	Execution	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Makeup - S: 25.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	None
April 21, 2023 9:55:21 AM	Audit	Data	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Makeup - S: 25.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	Manual Data Entry
April 21, 2023 9:55:23 AM	End	Execution	Detector Flow Accuracy - Front FID - Type : Makeup - S: 25.0 mL/min - L: ++ 10.0% setpoint	Run Count : 1
April 21, 2023 9:55:25 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature : Oven - S: 250.0°C - L: ++ -1.0 AND ++ 1.0 % setpoint in K	None
April 21, 2023 9:57:54 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature : Oven - S: 250.0°C - L: ++ -1.0 AND ++ 1.0 % setpoint in K	Manual Data Entry
April 21, 2023 9:57:57 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature : Oven - S: 250.0°C - L: ++ -1.0 AND ++ 1.0 % setpoint in K	Run Count : 1

User Name: sunee.mongkolvorakijchai
Hostname: SCG8415170
System Id: GC-5
Print Date: April 21, 2023 9:44:53 AM

6006575750_OGDCS_ALS Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
April 21, 2023 9:58:00 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature : Oven - S: 100.0°C - L: ++ -1.0 AND ++ 1.0 % setpoint in K	None
April 21, 2023 9:58:41 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature : Oven - S: 100.0°C - L: ++ -1.0 AND ++ 1.0 % setpoint in K	Manual Data Entry
April 21, 2023 9:58:43 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Accuracy - 7890 - Temperature : Oven - S: 100.0°C - L: ++ -1.0 AND ++ 1.0 % setpoint in K	Run Count : 1
April 21, 2023 9:58:47 AM	Start	Execution	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature : Oven - S: 100.0°C - L: ++ 0.5°C	None
April 21, 2023 9:59:20 AM	Audit	Data	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature : Oven - S: 100.0°C - L: ++ 0.5°C	Manual Data Entry
April 21, 2023 9:59:26 AM	End	Execution	GC Oven Temperature Stability - 7890 - Temperature : Oven - S: 100.0°C - L: ++ 0.5°C	Run Count : 1
April 21, 2023 9:60:28 AM	Start	Execution	GC Scouting Run - Injection Tower, Front SSL, Front FID - Part of System Preparation - No limits associated	None
April 21, 2023 9:61:10 AM	Audit	Data	GC Scouting Run - Injection Tower, Front SSL, Front FID - Part of System Preparation - No limits associated	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\BCCUTHIQ.D\FID1 A.ch
April 21, 2023 9:61:51 AM	End	Execution	GC Scouting Run - Injection Tower, Front SSL, Front FID - Part of System Preparation - No limits associated	Run Count : 1

User Name: sunee.mongkolvorakijchai
Hostname: SCG8415170
System Id: GC-5
Print Date: April 21, 2023 9:44:55 AM

6006575750_OGDCS_ALS Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
April 21, 2023 9:61:55 AM	Start	Execution	Noise and Drift - Front FID - Detector : FID - L (Noise): ++ 0.10 pA - L (Drift): ++ 2.50 pA/hour	None
April 21, 2023 9:62:21 AM	Audit	Data	Noise and Drift - Front FID - Detector : FID - L (Noise): ++ 0.10 pA - L (Drift): ++ 2.50 pA/hour	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\GaN3\GaN_01.D\F01A.ch
April 21, 2023 9:62:36 AM	End	Execution	Noise and Drift - Front FID - Detector : FID - L (Noise): ++ 0.10 pA - L (Drift): ++ 2.50 pA/hour	Run Count : 1
April 21, 2023 9:62:40 AM	Start	Execution	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	None
April 21, 2023 9:63:21 AM	Audit	Data	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\INJPRECS2.D\F01 A.ch
April 21, 2023 9:63:21 AM	Audit	Data	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\INJPRECS3.D\F01 A.ch
April 21, 2023 9:63:21 AM	Audit	Data	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\INJPRECS4.D\F01 A.ch
April 21, 2023 9:63:21 AM	Audit	Data	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\INJPRECS5.D\F01 A.ch

User Name: sunee.mongkolvorakijchai
Hostname: SCG8415170
System Id: GC-5
Print Date: April 21, 2023 9:44:53 AM

6006575750_OGDCS_ALS Transaction log :

Time	Transaction State	Activity Performed	Type of Transaction	Optional Information
April 21, 2023 9:63:21 AM	Audit	Data	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\INJPRECS6.D\F01 A.ch
April 21, 2023 9:63:21 AM	Audit	Data	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\INJPRECS7.D\F01 A.ch
April 21, 2023 9:64:01 AM	End	Execution	Injection Precision - Injection Tower, Front SSL, Front FID - GC - L (Area): ++ 3.00% - L (Rel. Time): ++ 1.00%	Run Count : 1
April 21, 2023 9:64:05 AM	Start	Execution	Signal to Noise - Injection Tower, Front SSL, Front FID Detector : FID - L: >= 300000	None
April 21, 2023 9:64:24 AM	Audit	Data	Signal to Noise - Injection Tower, Front SSL, Front FID - Detector : FID - L: >= 300000	Data files Path : E:\OQ2023 2023-04-20 15-44-25\SNTON.D\F01A.ch
April 21, 2023 9:64:38 AM	End	Execution	Signal to Noise - Injection Tower, Front SSL, Front FID - Detector : FID - L: >= 300000	Run Count : 1
April 21, 2023 9:65:27 AM	End	Qualification	Session	OQ
April 21, 2023 9:65:27 AM	Start	Reporting	Session	None
April 21, 2023 9:42:46 AM	Audit	Reporting	Session	Report Generated : Certificate

ภาคผนวก ฉ

สำเนาหนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียน
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๖๑๖๘

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๖๖

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑ แผ่น
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๕ แผ่น
๓. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๑ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๒๐๔ สถานที่ตั้งเลขที่ ๑๐๔ ซอยพัฒนาการ ๔๐ ถนนพัฒนาการ แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๖ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ๑๘๑ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒

ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๖๙ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศิระ จันทร์เถิล)
นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕
โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๑๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๒๐๔
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๖๑๖๘ ลงวันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๖ ราย

๑) นางสาวยุพาพร จันทร์เปล่ง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๐๐๐๑
๒) นางสาวชัชนัย โกมารกุล ณ นคร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๐๐๐๒
๓) นายศรายุทธ จิตรานนท์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๐๐๐๓
๔) นางสาวกนกกร เอนก	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๐๐๐๔
๕) นายสุริยา สอนแก้ว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๐๐๐๕
๖) นายวิชาญ ชุณหรัต	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๐๐๐๖

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๒

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๒๐๔
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๖๑๖๘ ลงวันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๘๑ ราย

๑) นายกาจบัณฑิต กิตติศุภวณิชย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๑
๒) นายภัทรพล สว่างใจธรรม์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๒
๓) นายนราธิป เหือกชัยคำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๓
๔) นายศิริโชค พงษ์ประสม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๔
๕) นายณัฐวุฒิ ด้วงแพง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๕
๖) นางสาวจินดา ไขจุลธรรม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๖
๗) นางสาวสาวิตรี น้อยเสงี่ยม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๗
๘) นางสาวขญัฐกาญจน์ อิ่มชม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๘
๙) นางสาวนรินทร์ สายเส็ง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๐๙
๑๐) นางสาวนันทวดี สมบูรณ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๐
๑๑) นางสาวศรัณยา เฉลิมธำรงค์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๑
๑๒) นางสาวธัญญธร มงคลจิรวุฒิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๒
๑๓) นางสาวศิริลักษณ์ บุบนาค	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๓
๑๔) นายนพพงศ์ จันทรุพันธุ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๔
๑๕) นายนรเศรษฐ์ โกมาลย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๕
๑๖) นายธันวา จริยา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๖
๑๗) นางสาวเกศรินทร์ แก้วมั่น	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๗
๑๘) นางสาวสุวิมล ชัยเรืองวุฒิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๘
๑๙) นางสาวสุชาดา ธรรมถาวร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๑๙
๒๐) นางสาวเปมิกา ชัยเดชธนกุล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๐
๒๑) นางสาวศศิธร หมูสวัสดิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๑
๒๒) นางสาวเสาวลักษณ์ ภู่กาอำพร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๒
๒๓) นายอภิสิทธิ์ สิงหา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๓
๒๔) นายศักดิ์สิทธิ์ โพศาลพิสุทธิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๔
๒๕) ว่าที่ร้อยตรีหญิง พรรณิภา ชำเจริญ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๕
๒๖) นางจิลดา คำภูแก้ว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๖
๒๗) นางสาวอรวรรณ รักยง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๗
๒๘) นางสาวนพรัตน์ แย้มกราณต์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๘
๒๙) นายจุลเดช วารินทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๒๙
๓๐) นางสาวศายุรัตน์ ร้องคำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๐
๓๑) นายพรมมี ศรีปัตเนตร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๑
๓๒) นายอุทิศ อุ่นสิม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๒
๓๓) ว่าที่ร้อยตรี เฉลิมเกียรติ อมรศรีเสริม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๓
๓๔) นางสาววริยา สร้างนา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๔
๓๕) นายอนุพงศ์ รัตนศรีประเสริฐ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๕

๓๖) นางสาวจุฑารัตน์...

---

๓๖) นางสาวจุฑารัตน์ โอนสันเทียะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๖
๓๗) นางสาวจารุวรรณ พิมพ์อภิกฤติยา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๗
๓๘) นางสาวปรางค์ทิพย์ กิจไพศาลศักดิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๘
๓๙) นางสาวเดือนใจ ทางกลาง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๓๙
๔๐) นางสาวจิราพร ศิริเวช	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๐
๔๑) นายวรากร ผูกรักษ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๑
๔๒) นายหนง วิริยะสหกิจ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๒
๔๓) นายธนิต เจนจบ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๓
๔๔) นายคณิศร ขำเพชร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๔
๔๕) นายภูวิช พรหมสะอาด	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๕
๔๖) นายธนเดช โภคาพิพัฒน์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๖
๔๗) นายชวฤทธิ์ วงษ์จันทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๗
๔๘) นายอาทิตย์ ศรีเสน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๘
๔๙) นายเจษดินทร์ คงศักดิ์ไทย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๔๙
๕๐) นายจรัส บุญยิ่ง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๐
๕๑) นายธนาณัติ เอนก	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๑
๕๒) นายอภิวัฒน์ ทุมหนู	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๒
๕๓) นางสาวสุภาชวัญ มาก	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๓
๕๔) นางสาวทัตพร ชวาลสมบูรณ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๔
๕๕) นางสาวธิติมา บุญเพ็ง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๕
๕๖) นางสาวภานุมาศ นามวัฒน์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๖
๕๗) นางสาวอุไรรัตน์ ทึงสร้างแป้น	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๗
๕๘) นายธีรวัฒน์ ปวงสุข	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๘
๕๙) นายธิทธิพล ยะโส	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๕๙
๖๐) นายประพจน์ วรรณชูชัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๐
๖๑) นายชยธร พวงทิพย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๑
๖๒) นางสาวกนกวรรณ จันทบาล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๒
๖๓) นายสิทธิโชค ธงเงิน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๓
๖๔) นางศิลาวรรณ ใจบุญ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๔
๖๕) นางสาวพรรณธิตา พุ่มคง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๕
๖๖) นายนวภัทร ศรีวิริยะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๖
๖๗) นายสุวิชา ทองอ่อน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๗
๖๘) นายวิญญู บุญดะนัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๘
๖๙) นายสมบูรณ์ บุตรจันทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๙
๗๐) นายวิรัตน์ ไชยนะรา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๐
๗๑) นายนฤเบศน์ เพิ่มพูน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๑
๗๒) นายจิรณัฐ ขาวละออ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๒
๗๓) นายอัสรี นามบุรี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๓
๗๔) นายอัศวเรศ จ่อสาว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๔

๗๕) นายประเสริฐ...

๗๕) นายประเสริฐ สุระขันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๕
๗๖) นายนุกูล จันทร์เนียม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๖
๗๗) นายพีรพงษ์ ทองคูณปรีดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๗
๗๘) นายนฤพล ทองบุข	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๘
๗๙) นายอนุวัฒน์ ม่วงแพร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๗๙
๘๐) นายเจตศราวุฒิ ปัดตะมะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๐
๘๑) นายกฤษณะ สายวรรณ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๑
๘๒) นายพิชัย บุญยงค์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๒
๘๓) นายภานุพงศ์ โฮมวงศ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๓
๘๔) นายสามารถ คุ้มปลี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๔
๘๕) นายสัญชัย โกศรีนาม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๕
๘๖) นายณัฐวุฒิ ศรีประเสริฐ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๖
๘๗) นายขวัลธัช นาคพนม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๗
๘๘) นายพงศธร ชัยทิพย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๘
๘๙) นายสิทธิโชค หาสีดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๘๙
๙๐) นายธนากร อินสุดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๐
๙๑) นางสาววรณิชชา ชาติวันชัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๑
๙๒) นางสาวพิมพ์ตะวัน มินากูล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๒
๙๓) นางสาวเพชรัตน์ สิงห์สมบุญ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๓
๙๔) นางสาวชญานิน พรหมจันทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๔
๙๕) นายกีรติ ทวีราช	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๕
๙๖) นายจักริน หมั่นวิชา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๖
๙๗) นายฉัตรชัย สุขเปีย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๗
๙๘) นายณรนนท์ ตีะทองคำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๘
๙๙) นายดุลยพล สนนอก	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๙๙
๑๐๐) นายทักษ์ตนัย อุบลศรี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๐
๑๐๑) นายธนศวร นามะกุณณา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๑
๑๐๒) นายธิติพงศ์ บัวแดง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๒
๑๐๓) นายนนทชัย อุปถัมภ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๓
๑๐๔) นายนัฐพล คุณสุทธิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๔
๑๐๕) นายนันทวัฒน์ สารีน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๕
๑๐๖) นายปิยะนัฐ พลมะศรี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๖
๑๐๗) นายพงศ์สิริ โสมเขียว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๗
๑๐๘) นายพีรพัฒน์ กำคำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๘
๑๐๙) นายภาณุพงศ์ มานิตย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๐๙
๑๑๐) นายมงคล ผลาทิพย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๐
๑๑๑) นายสิรินนท์ ทองอิ่น	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๑
๑๑๒) นายอเนชา ทันสมัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๒
๑๑๓) นายอดิศักดิ์ ผมไผ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๓

๑๑๔) นายอนันตชัย...

๑๑๔) นายอนันตชัย วีสม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๔
๑๑๕) นายวรวุธ ดีนัก	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๕
๑๑๖) นายแสงตะวัน นะตะสัต	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๖
๑๑๗) นายยุทธพงศ์ รัตนะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๗
๑๑๘) นายขยัณวุฒิ ไชยอะนิจ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๘
๑๑๙) นายวิศรุต ศรีธรรมมา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๑๙
๑๒๐) นายนนทกร เผือกผ่อง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๐
๑๒๑) นายกำชัย สุทธะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๑
๑๒๒) นางสาวณัฐภรณ์ บุญละนัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๒
๑๒๓) นางสาวพัชรินทร์ แสนสร้อย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๓
๑๒๔) นายไพรวัลย์ เปรื่องพิมาย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๔
๑๒๕) นางสาวศุภมาศ ทองมาก	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๕
๑๒๖) นางสาวลลิตา จิตรสว่าง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๖
๑๒๗) นางสาวขไมพร เสิกภู่เขียว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๗
๑๒๘) นางสาวสกุลติมาพร คำมีแก่น	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๘
๑๒๙) นางสาวสกุลรัตน์ ภาคภูมิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๙
๑๓๐) นางสาวไพรินทร์ ศรีรูปิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๐
๑๓๑) นางสาวทิพเนตร ผุยปัญญา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๑
๑๓๒) นางสาวสาธิตา ปานทอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๒
๑๓๓) นางสาวอริสา ทองนวล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๓
๑๓๔) นางสาวอรยา ค้าคล่อง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๔
๑๓๕) นางสาวชุดาภรณ์ สุนทรสนาน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๕
๑๓๖) นางสาวอัญชลี คำจันทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๖
๑๓๗) นายบุญฤทธิ์ เอี่ยมเทศ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๗
๑๓๘) นางสาวศุภรดา ปั้นมยุรา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๘
๑๓๙) นางสาวหาฤดี คุณนาน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๙
๑๔๐) นางสาวจิราเจต พ่องดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๐
๑๔๑) นางสาวอารยา มีชัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๑
๑๔๒) นางสาววิชชุดา นาคผจญ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๒
๑๔๓) นางสาวนันทิยา จันทะลุน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๓
๑๔๔) นายกิตติพงศ์ แซ่ลี้	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๔
๑๔๕) นายอนุวัติ ภูถวิล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๕
๑๔๖) นายธีรพล แสงทอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๖
๑๔๗) นายศักดิ์พิพัฒน์ บุญมั่น	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๗
๑๔๘) นายฐิติวัลค์ เอมอุไร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๘
๑๔๙) นายชัยณรงค์ ศรีบุรินทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๙
๑๕๐) นางสาวอัจฉราวรรณ สวนสนอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๐
๑๕๑) นางสาวณัฐฐาพร สิงหา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๑
๑๕๒) นายกิมเรศ แหยมโต	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๒

๑๕๓) นางสาวอุบล...

๑๕๓) นางสาวอุบล เศิกศิริ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๓
๑๕๔) นางสาวมโนรัตน์ ทองบุตร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๔
๑๕๕) นายภาคภูมิ แทนไทย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๕
๑๕๖) นางสาวสุภาณัฐ เมล์พ่วง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๖
๑๕๗) นางสาวหรทิวา สาตาชนม์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๗
๑๕๘) นายเอกวิทย์ วันทะนา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๘
๑๕๙) นายไตรมณฑล ทิพย์วรรณ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๕๙
๑๖๐) นายจิรเมธ ประเสริฐสิริพงศ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๐
๑๖๑) นายจิรายุส เกษมสุข	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๑
๑๖๒) นายจีรศักดิ์ ศรีวิชัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๒
๑๖๓) นายณัฐกฤษณ์ สะพานแก้ว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๓
๑๖๔) นายบูรณศักดิ์ ปะทิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๔
๑๖๕) นายปัณณวิชญ์ เสมอทรัพย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๕
๑๖๖) นายพิษณุพงษ์ ไชยา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๖
๑๖๗) นายภัทรพงษ์ มณฑาทอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๗
๑๖๘) นายวสันต์ ตรีนกุล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๘
๑๖๙) นายภาณุเดช เพชรอุล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๖๙
๑๗๐) นายอนุกูล วิละแสง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๐
๑๗๑) นายภัทรพงษ์ มีสุข	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๑
๑๗๒) นางสาวนุชรี สีละทีป	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๒
๑๗๓) นางสาวสุภาวดี โกศรีนาม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๓
๑๗๔) นางสาวอรณิช เทียนดำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๔
๑๗๕) นางสาวพรเพ็ญ ขอบสอน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๕
๑๗๖) นางสาววันวิสา ขอนพิกุล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๖
๑๗๗) นางสาวอรวรรณ เถาว์ทอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๗
๑๗๘) นางสาวอัยย์สิณ เมอร์วิณณ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๘
๑๗๙) นางสาววริสรา คุ้ยครอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๗๙
๑๘๐) นายวุฒิกร ศิริวรรณ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๘๐
๑๘๑) นางสาวจารุวรรณ กระจ่างพันธุ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๘๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๒๐๔
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๖๑๖๘ ลงวันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๗๔ รายการ

<u>น้ำเสีย จำนวน 60 รายการ</u>

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldicarb	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
2	Aldicarb Sulfone	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
3	Aldicarb Sulfoxide	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
4	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
5	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
6	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
7	α-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
8	β-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
9	δ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
10	γ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
11	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method[4] 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method[4]
12	Carbaryl	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
13	Carbofuran	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
14	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
15	Chemical Oxygen Demand	1) Closed Reflux, Colorimetric Method[4] 2) Closed Reflux, Titimetric Method[4]
16	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
17	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
18	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method[4]

19 Copper...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
19	Copper	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
20	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[4]
21	2,4´-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
22	4,4´-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
23	2,4´-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
24	4,4´-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
25	2,4´-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
26	4,4´-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
27	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
28	Endosulfan Sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
29	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
30	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
31	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
32	Endrin Aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
33	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method[3]
34	Free Chlorine	1) DPD Ferrous Titrimetric Method[4] 2) DPD Colorimetric Method[4]
35	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
36	Heptachlor Epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
37	Hexavalent Chromium	Colorimetric Method[4]
38	3-Hydroxycarbofuran	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
39	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]

40 Manganese...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
40	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
41	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass spectrometric Method[4]
42	Methiocarb	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
43	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
44	Methomyl	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
45	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
46	Oil & Grease	1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method[4] 2) Soxhlet Extraction Method[4]
47	Oxamyl	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
48	Propoxur	High-Performance Liquid Chromatographic Method[4]
49	pH	Electrometric Method[4]
50	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method[4] 2) Distillation, Direct Photometric Method[4]
51	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
52	Sulfide	Iodometric Method[4]
53	Temperature	Laboratory and Field Methods[6]
54	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C[4]
55	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro Kjeldahl Method[4]
56	Total Phosphorous	Digestion, Colorimetric Method[4]
57	Total Suspended Solids	Dried from 103-105 °C[4]
58	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
59	Trivalent Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Colorimetric Method; Calculation[4]
60	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[4]

น้ำใต้ดิน...

น้ำใต้ดิน จำนวน 126 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
3	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
4	Anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
5	Antimony	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
6	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
7	Atrazine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
8	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
9	Benz(a)anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
11	Benzo(b)fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
12	Benzo(k)fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
13	Benzoic Acid	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
14	Benzo(a)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
15	Benzo[g,h,i]perylene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
16	Beryllium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

18 Bis(2-ethylhexyl)phthalate...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
21	Butanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
22	Butyl benzyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
23	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
24	Carbazole	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
25	Carbon disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
27	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
28	p-Chloroaniline	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
32	2-Chlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
33	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
34	Chromium (III)	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Colorimetric Method; Calculation[4]
35	Chromium (VI)	Colorimetric Method[4]

36 Chrysene...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
36	Chrysene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
37	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[4]
38	2,4-D	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
39	DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
40	DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
41	DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
42	Dibenz(a,h)anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
43	Di-n-Butyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
47	3,3-Dichlorobenzidine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
53	2,4-Dichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

56 1,3-Dichloropropene...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
57	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
58	Diethyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
59	2,4-Dimethylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
60	2,4-Dinitrophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
61	2,4-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
62	2,6-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
63	Di-n-octyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
64	Endosulfan	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
65	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
67	Fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
68	Fluorene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
69	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
70	Heptachlor epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
71	Hexachlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
74	α-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
75	β-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

76 γ-HCH...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
76	γ-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
77	Hexachlorocyclopentadiene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
78	Hexachloroethane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
80	Isophorone	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
81	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
82	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
83	Mercury	1) Digestion, Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
84	Methanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
85	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
86	Methyl bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
87	Methylene chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
88	2-Methylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
89	2-Methylnapthalene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
90	Methyl tert-butyl Ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
91	Naphthalene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
92	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
93	Nitrobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]

94 N-Nitrosodiphenylamine...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
94	N-Nitrosodiphenylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
95	N-Nitrosodi-n-Propylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
96	Polychlorinated Biphenyls - PCB 1016 - PCB 1221 - PCB 1232 - PCB 1242 - PCB 1248 - PCB 1254 - PCB 1260	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
97	Pentachlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
98	pH	Electrometric Method[6]
99	Phenanthrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
100	Phenol	1) Distillation, Chloroform Extraction Method[4] 2) Distillation, Direct Photometric Method[4] 3) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
101	Pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
102	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
103	Silver	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
104	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
105	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
106	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
107	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
108	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
109	TPH (C_5-C_8)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[14,25]

110 TPH ($C_{>8}$-C_{16})...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
110	TPH ($C_{>8}$-C_{16})	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[9,22]
111	TPH ($C_{>16}$-C_{35})	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method[9,22]
112	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
113	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
114	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
115	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
116	2,4,5-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
117	2,4,6-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
118	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
119	Vanadium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]
120	Vinyl acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
121	Vinyl chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
122	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
123	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
124	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
125	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[4]
126	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[4]

อากาศเสีย...

อากาศเสีย (ปล่องระบาย) จำนวน 28 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
2	Arsenic	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
3	Beryllium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
4	Cadmium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
5	Carbon Monoxide	1) Instrumental Analyzer Method[5] 2) Sampling Bag Non-Dispersive Infrared Method[5]
6	Chlorine	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method [5]
7	Chromium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
8	Cobalt	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
9	Copper	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
10	Cresol	Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method[5]
11	Dioxins	Isokinetic Sampling[5]
12	Hydrogen Chloride	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method[5]
13	Hydrogen Fluoride	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method[5]
14	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method[5]

15 Lead...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	Lead	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
16	Manganese	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
17	Mercury	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method[5]
18	Nickel	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
19	Opacity	Ringelmann's Method[2]
20	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic Acid Method[5] 2) Absorption Sampling, Alkaline Permanganate/ Colorimetric Method[5] 3) Instrumental Analyzer Method[5]
21	Selenium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
22	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method[5] 2) Instrumental Analyzer Method[5]
23	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method[5]
24	Tellurium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
25	Tin	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
26	Total Suspended Particulate	1) Isokinetic Sampling, Gravimetric Method[5] 2) Paired Train, Isokinetic Sampling, Gravimetric Method[5]

27 Vanadium...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
27	Vanadium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[5]
28	Xylene	Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method[5]

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จำนวน 35 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
2	Antimony	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
3	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
4	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]

5 Beryllium...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
5	Beryllium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
6	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,5,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
7	Chlordane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
8	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,5,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
9	Chromium (III)	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation Method[1,6,16,19] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation Method[1,6,17,19] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8,16,19] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8,17,19]

10 Chromium (VI)...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
10	Chromium (VI)	1) Waste Extraction, Colorimetric Method[1,6,19] 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method[8,19]
11	Cobalt	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
12	Copper	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
13	2,4-D	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
14	DDD	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
15	DDE	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
16	DDT	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26]

2) Soxhlet...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
		2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
17	Dieldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
18	Endrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
19	Heptachlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
20	Lead	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
21	Lindane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]

22 Mercury...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
22	Mercury	1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[1,6,20] 2) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method[1,5,30] 3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[20] 4) Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method[30] 5) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method[21]
23	Methoxychlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic / Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic /Mass Spectrometric Method[11,26]
24	Mirex	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic / Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic /Mass Spectrometric Method[11,26]
25	Molybdenum	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
26	Nickel	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
27	Polychlorinated biphenyls (PCBs) - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method[11,26]

- 2-Chlorobiphenyl...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
	- 2-Chlorobiphenyl - 2,3-Dichlorobiphenyl - 2,2',5-Trichlorobiphenyl - 2,4',5-Trichlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonachlorobiphenyl	
28	Pentachlorophenol	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
29	pH	Electrometric Method[23,24]
30	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]

31 Silver...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
31	Silver	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
32	Thallium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
33	Toxaphene	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method[1,9,26] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
34	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
35	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[1,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method[1,6,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]

ดิน...

<u>ดิน จำนวน 125 รายการ</u>

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
2	Acetone	1)Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25] 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[13]
3	Aldrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
4	Anthracene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
5	Antimony	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
6	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
7	Atrazine	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
8	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
9	Benz(a)anthracene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]

11 Benzo(b)fluoranthene

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
11	Benzo(b)fluoranthene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
12	Benzo(k)fluoranthene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
13	Benzoic acid	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
14	Benzo(a)pyrene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
15	Benzo(g,h,i)perylene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
16	Beryllium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
17	Bis(2-chloroethyl)ether	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
21	Butanol	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[13,25]
22	Butyl Benzyl Phthalate	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]

23 Cadmium...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
23	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
24	Carbazole	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
25	Carbon Disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
27	Chlordane	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
28	p-Chloroaniline	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
32	2-Chlorophenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
33	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
34	Chromium (III)	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8,16,19] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method[7,8,17,19]
35	Chromium (VI)	Alkaline Digestion, Colorimetric Method[8,19]

36 Chrysene...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
36	Chrysene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
37	Cyanide	Extraction, Distillation, Colorimetric Method[27,28,29]
38	2,4-D	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
39	DDD	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
40	DDE	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
41	DDT	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
42	Dibenz(a,h)anthracene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
43	Di-n-Butyl Phthalate	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
47	3,3-Dichlorobenzidine	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]

49 1,2-Dichloroethane...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
53	2,4-Dichlorophenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
57	Dieldrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
58	Diethyl Phthalate	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
59	2,4-Dimethylphenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
60	2,4-Dinitrophenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
61	2,4-Dinitrotoluene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
62	2,6-Dinitrotoluene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]

63 Di-n-Octyl Phthalate...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
63	Di-n-Octyl Phthalate	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
64	Endosulfan	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
65	Endrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
67	Fluoranthene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
68	Fluorene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
69	Heptachlor	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
70	Heptachlor epoxide	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
71	Hexachlorobenzene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
73	n-Hexane	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25] 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[13]

73 n-Hexane...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
74	α-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
75	β-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
76	γ-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
77	Hexachlorocyclopentadiene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
78	Hexachloroethane	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
80	Isophorone	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
81	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
82	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
83	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[20] 2) Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry[21] 3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method[30]

84 Methanol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
84	Methanol	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25] 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[13,25]
85	Methoxychlor	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
86	Methyl Bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
87	Methylene Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
88	2-methylphenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
89	2-Methylnaphthalene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
90	Methyl tert-Butyl Ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
91	Naphthalene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
92	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
93	Nitrobenzene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
94	N-Nitrosodiphenylamine	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]

96 Polychlorinated biphenyls (PCBs)

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
96	Polychlorinated biphenyls (PCBs) - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 - 2-Chlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonachlorobiphenyl	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
97	Pentachlorophenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
98	Phenanthrene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]

99 Phenol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
99	Phenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
100	Pyrene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
101	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
102	Silver	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
103	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
104	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
105	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
106	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
107	Toxaphene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
108	TPH (C_5–C_8)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
109	TPH ($C_{>8}$– C_{16})	1) Automate Extraction, Gas Chromatographic Method[11,22] 2) Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method[12,22] 3) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
110	TPH ($C_{>16}$ – C_{35})	1) Automate Extraction, Gas Chromatographic Method[11,22] 2) Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method[12,22] 3) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method[22,31]
111	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
112	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
113	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
114	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]

115 2,4,5-Trichlorophenol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
115	2,4,5-Trichlorophenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
116	2,4,6-Trichlorophenol	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[10,26] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[11,26]
117	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
118	Vanadium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]
119	Vinyl Acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
120	Vinyl Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
121	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
122	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
123	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
124	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method[15,25]
125	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method[7,16] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method[7,17]

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2566. เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. **ราชกิจจานุเบกษา**. 31 พฤษภาคม 2566. เล่มที่ 140 ตอนพิเศษ 126 ง.

2. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง. **ราชกิจจานุเบกษา**. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.

3. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. **คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.

4. APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 24th ed. Washington, DC: APHA, 2023.

5. United States...

5. United States Environmental Protection Agency. **Standards of Performance for New Stationary Sources**. 40 CFR 60. Appendix A, 2023.

6. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. SW-846**, 2014.

7. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Acid Digestion of Sludges and Sediments and Soils. SW-846 Method 3050B**, 1996.

8. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium. SW-846 Method 3060A**, 1996.

9. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction. SW-846 Method 3510C**, 1996.

10. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Soxhlet Extraction. SW-846 Method 3540C**, 1996.

11. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Automated Soxhlet Extraction. SW-846 Method 3541**, 1994.

12. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Microscale Solvent Extraction (MSE). SW-846 Method 3570**, 2002.

13. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Volatile Organic Compounds (VOCs) in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis. SW-846 Method 5021A**, 2014.

14. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Purge-and-Trap for Aqueous Samples. SW-846 Method 5030B**, 1996.

15. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples. SW-846 Method 5035**, 1996.

16. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry. SW-846 Method 6010B**, 1996.

17. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. SW-846 Method 6020A**, 2007.

18. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Antimony and Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction). SW-846 Method 7062**, 1994. เพิ่มใหม่

19. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Chromium, Hexavalent (Colorimetric). SW-846 Method 7196A**, 1992.

20. United States...

20. United States...

20. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique). SW-846 Method 7471B**, 2007.

21. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7473**, 2007.

22. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. SW-846 Method 8015C**, 2007.

23. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **pH Electrometric Measurement. SW-846 Method 9040C**, 2004.

24. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Soil and Waste pH. SW-846 Method 9045D**, 2004.

25. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8260D**, 2018.

26. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8270E**, 2018.

27. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Total and Amenable Cyanide: Distillation SW-846 Method 9010B**, 1996.

28. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oil. SW-846 Method 9013A**, 1996.

29. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Cyanide in Waters and Extracts Using Titrimetric and Manual Spectrophotometric Procedures. SW-846 Method 9014**, 2014.

30. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Mercury in Sediment and Tissue Samples by Atomic Fluorescence Spectrometry. SW-846 Method 7474**, 2007.

31. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Ultrasonic Extraction. SW-846 Method 3550C**, 2007.

ที่ อก ๐๓๓๐(๓)/ ๕๑๒๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๗

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอสเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และขนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๒๔ มีนาคม ๒๕๖๗

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท เอแอสเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๒๐๔ สถานที่ตั้งเลขที่ ๑๐๔ ซอยพัฒนาการ ๔๐ ถนนพัฒนาการ แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากร ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑ ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๓ ราย

๑) นางสาวพรรณธิดา พุ่มคง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๐๖๕
๒) นายกำชัย สุทธะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๒๓
๓) นางสาวศุภรดา ปั้นมยุรา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๓๘

๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๑๒ ราย

๑) นางสาวฐานิดา กลิ่นเจียว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๒
๒) นางสาวกัญญ์กัลสร สายคำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๓
๓) นางสาวณัฐนันท์ กันทะวงศ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๔
๔) นายอำนาจ วงษาเคน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๕
๕) นายกฤษณพล ปัญญาวงศ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๖
๖) นายณชากร หรรษา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๗
๗) นายวัชรินทร์ ผ่องสามสวน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๘
๘) นายณัฐพงศ์ โสภา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๔๙
๙) นายศักรินทร์ ปานเพ็ง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๙๐
๑๐) นายณัฐพล ชุ่มชื่น	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๙๑
๑๑) นายธนา ลุพาพันธุ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๙๒
๑๒) นายนราธร แก้วพงษ์ษา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๐๑๙๓

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้...

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ในวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๖๙

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายพรยศ กลั่นกรอง)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๑๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๐(๓)/ ๖๔๗๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๙

เรื่อง ขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๒๙ เมษายน ๒๕๖๙

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน ๒ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ขอขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน พร้อมรายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ และรายการสารมลพิษที่จะทำการวิเคราะห์ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน มีเลขทะเบียน ว-๓๒๓ สถานที่ตั้งเลขที่ ๖๑๖/๑๐ หมู่ที่ ๕ ตำบลแม่น้ำคู้ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

๑) นายเตช ช้างชน	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-ค-๙๔๔๒
๒) นางวิลาวัณย์ บริรักษ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-ค-๙๔๔๓
๓) นายสุพจน์ สลามเดีะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-ค-๙๔๔๔

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

๑) นางสาวนฤมล บรรจงกิจ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๔๕
๒) นางพจนา สีดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๔๖
๓) นางสาวธนิตา กุลสุริวงศ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๔๗
๔) นายพิทยา ทองแดง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๔๘
๕) นางชลธิชา สุบงกช	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๔๙
๖) ว่าที่ ร.ต.รณชัย ม่วงมา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๐
๗) นายวราวุฒิ พับพา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๑
๘) นายศักดิ์นรินทร์ จรัสกาย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๒
๙) นายสุรศักดิ์ สาชิน	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๓
๑๐) นางสาวเพชรคุณ ภวภูตานนท์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๔
๑๑) นายสถาพร ถาแก้ว	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๕
๑๒) นายสุทธิ์ดำรงค์ โชคปิติเนันท์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๖

๑๓) นายวัลลภ...

๑๓) นายวัลลภ หันไชยเนาร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๗
๑๔) นางสาววนาลี เหรียญตระกูล	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๘
๑๕) นางสาววนิดา ผดุงจิตต์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๕๙
๑๖) นายธนะสิทธิ์ วงศ์ษาไชย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๐
๑๗) นายชัยนุสรณ์ เลิศนันทกุลชัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๑
๑๘) นายสัจจา เพ็ชรนสวง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๒
๑๙) นายกันตภณ มณีสัมพันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๓
๒๐) นางสาวจันทนีย์ โกเมนชนะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๔
๒๑) นายธารินทร์ อ๊อกจินดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๕
๒๒) นายศุภณัฐ พิสัยพันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๖
๒๓) นายศุภชัย วงศ์สุริย์ฉาย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๗
๒๔) นายปฐมพงศ์ กรสวัสดิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๘
๒๕) นายไสว ตันไพธิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๖๙
๒๖) นางสาวกิตติยา สัญญาอริยาภรณ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๐
๒๗) นางสาวเจษฎาพร ศรีบุญเรือง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๓
๒๘) นางสาวมธุรินทร์ สิงห์เงา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๒
๒๙) นางสาวอิตาร์ตน์ ศิริมังคะโร	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๓
๓๐) นายพิพัฒน์ นิภัทร์เศรษฐ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๔
๓๑) นายศิริวิทย์ เรืองสม	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๕
๓๒) นายปาราเมศ สัตยาคุณ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๖
๓๓) นายณุนาท ธรรมสะโร	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๗
๓๔) นางสาวคุภรัตน์ โสจันทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๘
๓๕) นายพชรกร อินทรเสนา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๗๙
๓๖) นายทิวากร เชื้อมาก	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๐
๓๗) นายอนุรักษ์ ทองขจรศักดา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๑
๓๘) นายอภิชาติ วิลาศ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๒
๓๙) นายจรัสระวี ศรีรักษา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๓
๔๐) นายประสานมิตร เชื่อนเพชร	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๔
๔๑) นายภานุวัฒน์ วังบง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๕
๔๒) นายสันติ ชัยชนะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๖
๔๓) นายสิทธิชัย แก้วเกตุ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๗
๔๔) นายทินกร กุลชาติ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๙๔๘๘

ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย จำนวน ๑๙ รายการ อากาศเสีย (ปล่องระบาย) จำนวน ๗ รายการ และน้ำใต้ดิน จำนวน ๓ รายการ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๒๙ รายการ ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

หนังสือฉบับนี้มีอายุ ๓ ปี นับจากวันที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมออกหนังสือ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ซึ่งคำขอต่ออายุดังกล่าวขอรับได้ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางจินดา เตชะสริทาร์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๒๘ มิ.ย. ๒๕๖๙

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก
โทร. ๐ ๓๘๐๕ ๗๖๖๓-๓
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ eirw@diw.mail.go.th

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๓๒๓
ที่ อก ๐๓๑๐(๓)/ ๖๔๗๐ ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๔

ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๒๔ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 14 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method[2] 2) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method[2]
2	Chemical Oxygen Demand	1) Open Reflux, Titrimetric Method[2] 2) Closed Reflux, Colorimetric Method[2] 3) Closed Reflux, Titrimetric Method[2]
3	Color	ADMI Weighted – Ordinate Spectrophotometric Method[2]
4	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[2]
5	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method[1]
6	Free Chlorine	DPD-Ferrous Titrimetric Method[2]
7	Oil and Grease	Liquid-Liquid Partition-Gravimetric Method[2]
8	pH	Electrometric Method[2]
9	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method[2] 2) Distillation, Direct Photometric Method[2]
10	Sulfide	ZnS Precipitation, Iodometric Method[2]
11	Temperature	Laboratory and Field Method[2]
12	Total Dissolved Solids	Dried at-180 ^{o}C[2]
13	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro Kjeldahl Method[2]
14	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 ^{o}C[2]

อากาศเสีย (ปล่องระบาย) จำนวน 7 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Carbon Monoxide	1) Sampling Bag, Non-Dispersive Infrared Method[5] 2) Instrumental Analyzer Method[8]
2	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method[5]
3	Opacity	Ringelmann's Method[3,4]
4	Oxide of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic Acid Method[6] 2) Instrumental Analyzer Method[9]
5	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method[5] 2) Instrumental Analyzer Method[10]

วิชุดา สัมฤทธิ์

(นางสาววิชุดา สัมฤทธิ์ผล)
ผู้อำนวยการ
ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก

Sulfuric Acid..

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
6	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium – Thorin Titrimetric Method[6]
7	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method[7]

น้ำใต้ดิน จำนวน 3 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[2]
2	pH	Electrometric Method[2]
3	Phenols	Distillation, Direct Photometric Method[2]

เอกสารอ้างอิง

1. ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และวิบูลย์ลักษณ์ วิสุทธิศักดิ์, บรรณาธิการ. (2547) คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.
2. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd ed. Washington, DC : APHA, 2017
3. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง
4. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกปล่องของของหม้อน้ำของโรงงาน. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.
5. United States Environmental Protection. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2017.
6. United States Environmental Protection. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2019.
7. United States Environmental Protection. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2020.
8. United States Environmental Protection Agency. Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources; Instrumental Analyzer Procedure. 40 CFR 60. Appendix A Method 10, 2017.
9. United States Environmental Protection Agency. Determination of Oxide of Nitrogen Emissions from Stationary Sources; Instrumental Analyzer Procedure. 40 CFR 60. Appendix A Method 7E, 2019.
10. United States Environmental Protection Agency. Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources; Instrumental Analyzer Procedure. 40 CFR 60. Appendix A Method 6C, 2017.

วิชุดา สัมฤทธิ์

(นางสาววิชุดา สัมฤทธิ์ผล)
ผู้อำนวยการ
ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก

สำเนา

ที่ อก ๐๓๒๐/ ๖๐๘๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒ ๒ มี.ค. ๒๕๖๖

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอเปลี่ยนแปลงบุคลากร ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอเอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๓๒๓ สถานที่ตั้งเลขที่ ๖๑๖/๑๐ หมู่ที่ ๕ ตำบลแม่น้ำคู้ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

ก. ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๕ ราย

๑)	นางสาวเจษฎาพร ศรีบุญเรือง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๔๗๓
๒)	นางสาวมธุรินทร์ สิงห์เงา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๔๗๒
๓)	นางสาววนิดา ผดุงจิตต์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๔๕๙
๔)	นายศุภณัฐ พิสัยพันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๔๖๖
๕)	นายสิทธิชัย แก้วเกตุ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๔๔๘

ข. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๒ ราย

๑)	นายณัฐพงษ์ เพ็งขาวนา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๑
๒)	นางสาวกัลยทรรศน์ รักดี	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๒
๓)	นางสาวจุฑารัตน์ สีทองหลาง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๓
๔)	นางสาวจิตสุภา ประเทืองสุข	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๔
๕)	นายสรรเสริญ คุ้ยยกสุย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๕
๖)	นายณัฐวุฒิ อถมพรมราช	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๖
๗)	นายจิตกร สีวะสา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๗
๘)	นายสิทปริชญ์ สุวรรณรัตน์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๘
๙)	นายสิทธิพันธ์ เสนาชิว	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๐๙
๑๐)	นายอนุเวศน์ เตมา	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๑๐
๑๑)	นายสุรวิทย์ นราพงษ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๑๑
๑๒)	นายอดิศักดิ์ ตะริศูนย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-๑-๐๐๑๒

อนึ่ง...

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ที่ อก ๐๓๑๐(๓)/๖๔๗๐ ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๔ คือในวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๗ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรมตาม QR Code ท้ายหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายทวี อำพาพันธ์)
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก
โทร. ๐ ๓๓๓๓ ๖๐๕๙ ต่อ ๕๐๐๓-๒
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ eirw@diw.mail.go.th

ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

ที่ อก ๐๓๒๐/๒๕๖๕๓

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๑๐ พ.ย. ๒๕๖๗

เรื่อง เปลี่ยนแปลงสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอเปลี่ยนแปลงสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๒๕ ตุลาคม ๒๕๖๖

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำนวน ๑ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๓๒๓ สถานที่ตั้งเลขที่ ๖๓๖/๑๐ หมู่ที่ ๕ ตำบลแม่น้ำคู้ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ขอเปลี่ยนแปลงสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เพิ่มขอบข่ายสารมลพิษที่วิเคราะห์ในน้ำเสีย จำนวน ๑๓ รายการ และน้ำใต้ดิน ๓ รายการ ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชนที่ อก ๐๓๒๐(๓)/๖๔๗๐ ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๔ คือในวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๗ ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายทวี อำพาพันธ์)
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก
โทร. ๐ ๓๓๓๑ ๖๐๕๙ ต่อ ๕๐๐๓-๒
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ eirw@diw.mail.go.th

เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด เลขทะเบียน ว-๓๒๓
ที่ อก ๐๓๒๐/๒๕๖๕๓ ลงวันที่ ๑๐ พ.ย. ๒๕๖๗

ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑๖ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 13 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method
		2) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method
2	Chemical Oxygen Demand	1) Open Reflux, Titrimetric Method
		2) Closed Reflux, Colorimetric Method
		3) Closed Reflux, Titrimetric Method
3	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method
4	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method
5	Free Chlorine	DPD Ferrous Titrimetric Method
6	Oil and Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
7	pH	Electrometric Method
8	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method
		2) Distillation, Direct Photometric Method
9	Sulfide	ZnS Precipitation, Iodometric Method
10	Temperature	Field Method
11	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C
12	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Macro Kjeldahl Method
13	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C

น้ำใต้ดิน จำนวน 3 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method
2	pH	Electrometric Method
3	Phenols	Distillation, Direct Photometric Method

เอกสารอ้างอิง

APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 24th ed. Washington, DC : APHA, 2023

ที่ อก ๐๓๒๐/ ๕๖๐๐ ।

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๗

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๖๗

ตามคำขอฯ ที่อ้างถึง บริษัท เอแอลเอส แลบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๓๒๓ สถานที่ตั้งเลขที่ ๖๓๖/๑๐ หมู่ที่ ๕ ตำบลแม่น้ำคู้ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑ ราย

นางสาวเพชรคุณ ภวภูตานนท์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๔๕๔

๒. ให้เพิ่มเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๑๕ ราย

๑) นายณัฐพล เจียงวรีวงศ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๑๓
๒) นายชานนท์ บุญชื่น	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๑๔
๓) นายณัฐกานต์ วงศ์อินทร์อยู่	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๑๕
๔) นายอานนท์ โพธิ์พระทอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๑๖
๕) นายณัชพล ถ้ำกลาง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๑๗
๖) นายศุภณัฐ พิสัยพันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๑๘
๗) นายวสันต์ คีนันติ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๑๙
๘) นายวรัญญู อิมพาลี	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๐
๙) นายศุภณัฐ สกุลกิตติมศักดิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๑
๑๐) นายเอกชัย ถ้ำทอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๒
๑๑) นายพงษ์เทพ สิทธิเลาะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๓
๑๒) นายทินกร กุมภาษี	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๔
๑๓) นางสาวนันทิยา เบญจจันธ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๕
๑๔) นายสิทธิชัย อันพิมาย	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๖
๑๕) นางสาวปภาณิน หลอดทอง	ทะเบียนเลขที่ ว-๓๒๓-จ-๐๐๒๗

อนึ่ง...

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะสิ้นอายุพร้อมหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ในวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๗

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายพรชัย กลั่นกรอง)
วิศวกรชำนาญการพิเศษ ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ศูนย์วิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงานภาคตะวันออก
โทร. ๐ ๓๓๓๑ ๖๐๕๙ ต่อ ๕๐๐๓-๒
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ eirw@diw.mail.go.th

right solutions.
right partner.

bangkok@alsglobal.com

ALS Line Official
ID: @alsthailand

ALS Facebook
Search: ALS Thailand