คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คพ. 03-047 ISBN 974-9558-62-6

เอกสารวิชาการ : คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป
ISBN 974-9558-62-6
พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2546 จำนวน 1,000 เล่ม
กรรมสิทธิ์และลิขสิทธิ์ : กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ผู้จัดทำ : ส่วนมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน
สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง

คพ. 03-047

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง
กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ISBN 974-9558-62-6

คำนำ

การตรวจวัดระดับเสียง มีหลายวิธีแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการตรวจวัด เช่น การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป การตรวจวัดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดอาทิ เสียงจากยานพาหนะ เสียงจากเครื่องจักร การตรวจวัดระดับเสียงที่ตัวผู้รับเสียง และการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม ซึ่งการตรวจวัดระดับเสียงแต่ละประเภท ล้วนมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินงานแตกต่างกัน ดังนั้น เมื่อต้องการตรวจวัดระดับเสียง จึงควรศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการ หลักเกณฑ์การดำเนินงานให้ถ่องแท้ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไปเล่มนี้ ได้รวบรวมเทคนิค วิธีการ เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ซึ่งเป็นเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป โดยเรียบเรียงอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเข้าใจง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ และเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไปที่ถูกต้องตามหลักวิชาการด้านมลพิษทางเสียง สำหรับเจ้าหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในภาครัฐ ทั้งส่วนกลางและท้องถิ่น เอกชน ตลอดจนผู้ที่สนใจทั่วไป ให้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานด้านการติดตามตรวจสอบเฝ้าระวัง และประเมินสถานการณ์ปัญหามลพิษทางเสียงได้เองอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเพื่อสนับสนุนงานติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางเสียงของประเทศให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง
กรมควบคุมมลพิษ
กันยายน 2546

สารบัญ

คำนำ		**ก**
ส่วนที่ 1	**บทนำ**	**1**
ส่วนที่ 2	**ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป**	**2**
	2.1 หลักการ	2
	2.2 นิยามศัพท์	2
ส่วนที่ 3	**การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป**	**4**
	3.1 การเตรียมตัวเบื้องต้น	4
	3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป	5
	3.3 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ก่อนดำเนินการตรวจวัด	8
	3.4 การตรวจวัดระดับเสียง	8
	3.5 การบันทึกข้อมูล	11
	3.6 การปฏิบัติเมื่อเสร็จสิ้นการตรวจวัดระดับเสียง	12
	3.7 การคำนวณค่าระดับเสียง	12
	3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียง	13
	3.9 มาตรการป้องกันและแก้ไขเบื้องต้น	14
ส่วนที่ 4	**ภาคผนวก**	**15**
	ภาคผนวก 1 ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป	15
	ภาคผนวก 2 ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง การคำนวณค่าระดับเสียง	17
	ภาคผนวก 3 ขั้นตอนการตรวจวัดระดับเสียง	20
	ภาคผนวก 4 การประเมินความเสี่ยงและอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยส่วนบุคคล	21
	ภาคผนวก 5 รายการเครื่องมือและอุปกรณ์	23
	ภาคผนวก 6 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล	24
	ภาคผนวก 7 ตัวอย่างการคำนวณค่าระดับเสียง	27

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2 - 1	ภาพบันทึกสัญญาณระดับเสียงที่มีความเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน	3
ภาพที่ 2 - 2	ภาพบันทึกสัญญาณระดับเสียงที่คงที่	3
ภาพที่ 3 - 1	ชุดเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง	5
ภาพที่ 3 - 2	เครื่องวัดระดับเสียง	6
ภาพที่ 3 - 3	ไมโครโฟน	6
ภาพที่ 3 - 4	ขาตั้งไมโครโฟน	6
ภาพที่ 3 - 5	เครื่องปรับเทียบระดับเสียง	7
ภาพที่ 3 - 6	อุปกรณ์ป้องกันลม สวมครอบไมโครโฟน	7
ภาพที่ 3 - 7	เครื่องบันทึกข้อมูล	7
ภาพที่ 3 - 8	การติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร	10
ภาพที่ 3 - 9	การติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงภายในอาคาร	10

ส่วนที่ 1
บทนำ

ปัญหามลพิษทางเสียง มักพบได้ในเขตเมืองใหญ่ หรือแหล่งที่อยู่อาศัยหนาแน่น ส่วนใหญ่เป็นเสียงที่เกิดจากกิจกรรมหลายอย่างรวมกัน เช่น เสียงยานพาหนะ เสียงดนตรี และเสียงการทำงาน เป็นต้น มลพิษทางเสียงไม่ได้มีอันตรายร้ายแรงถึงขั้นเสียชีวิต แต่เป็นสิ่งที่สามารถบั่นทอนสุขภาพ ทั้งทางร่างกายและด้านจิตใจ เช่น การฟังเสียงที่ดังเกินไป ทำให้เกิดอันตรายต่อระบบการได้ยิน อาจถึงขั้นสูญเสียการได้ยินไปชั่วขณะ (หูอื้อ) การเสื่อมของระบบการได้ยิน (หูตึง) หรือสูญเสียการได้ยินอย่างถาวร (หูหนวก) ซึ่งการได้ยินเสียงดังเกินกว่า 70 เดซิเบล เอ ติดต่อกันเป็นเวลานานเกินกว่า 40 ปี ทำให้เกิดการหูตึงเร็วกว่าคนปกติ ส่วนผลกระทบทางอ้อม ได้แก่ รบกวนการพักผ่อน ทำให้เสียสมาธิในการทำงาน การก่อให้เกิดความรำคาญ ซึ่งเป็นสาเหตุการเกิดความเครียด นอกจากนี้ เสียงดังเป็นต้นเหตุของการเกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และทำให้เกิดพฤติกรรมก้าวร้าวในเด็กปฐมวัย

การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ดำเนินการเพื่อประเมินสภาพปัญหามลพิษทางเสียงในสิ่งแวดล้อม ว่าระดับเสียงในพื้นที่นั้น มีระดับเสียงอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายหรือไม่ ข้อมูลที่ได้จะใช้ในการประเมินสภาพปัญหา และสถานการณ์ของมลพิษทางเสียง เพื่อนำไปสู่การกำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขปัญหา และกำหนดทิศทางการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา

❄ ❄ ❄

ส่วนที่ 2
ความเข้าใจพื้นฐาน
เกี่ยวกับมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

ในการตรวจวัดระดับเสียง*ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป และประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องการคำนวณค่าระดับเสียง (พ.ศ. 2540)* จำเป็นต้องทำความเข้าใจหลักการของมาตรฐาน ความหมายของตัวแปรและค่าระดับเสียงที่เกี่ยวข้อง เพื่อมิให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจวัดและวิเคราะห์ระดับเสียง

2.1 หลักการ

มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป จะพิจารณาจากค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และค่าระดับเสียงสูงสุด ที่ตรวจวัดได้โดยดำเนินการตามวิธีที่ระบุไว้ใน **ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป** (ภาคผนวก 1) และหากจำเป็นต้องมีการคำนวณค่าระดับเสียง ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวัดระดับเสียงติดต่อกันได้ 24 ชั่วโมง อันอาจเนื่องมาจากเครื่องวัดระดับเสียงที่ใช้ไม่สามารถเก็บค่าข้อมูลแบบต่อเนื่องตามเวลาที่กำหนดได้ หรือสภาพพื้นที่ที่ต้องการตรวจวัดระดับเสียง ไม่เอื้อต่อการตรวจวัดแบบต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ให้คำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย โดยใช้วิธีการตาม **ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องการคำนวณค่าระดับเสียง (พ.ศ. 2540)** (ภาคผนวก 2)

หากระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ *มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เกินกว่า 70 เดซิเบล เอ หรือ พบว่ามีค่าระดับเสียงสูงสุด เกินกว่า 115 เดซิเบล เอ หรือพบทั้งสองกรณี ถือว่าระดับเสียงในพื้นที่ที่มีการตรวจวัด เกินกว่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป* ซึ่งอาจทำให้บุคคลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบทางเสียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และอาจเกิดภาวะการเสื่อมของระบบการได้ยินเร็วกว่าบุคคลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับเสียงไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

2.2 นิยามศัพท์

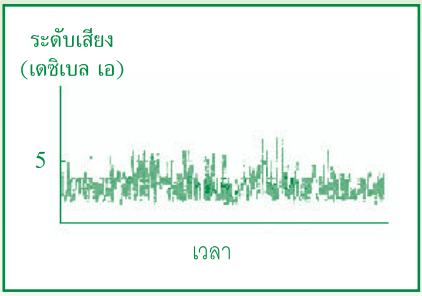
ระดับเสียงโดยทั่วไป หมายถึงระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปเป็นเสียงจากหลายแหล่งกำเนิดรวมกัน ไม่มีแหล่งกำเนิดเสียงใดเสียงหนึ่งเป็นแหล่งกำเนิดเสียงหลักที่เด่นชัดออกมา

ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) หมายถึงค่าระดับเสียงที่สูงที่สุดที่เกิดขึ้น ขณะหนึ่ง ในระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล เอ หรือ dB(A)

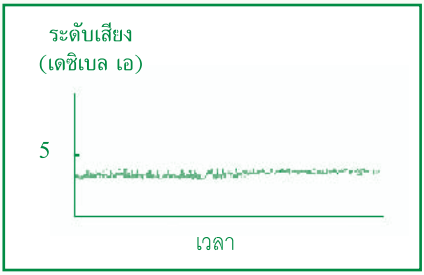
ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq,\ 24\ hr}$)หมายถึงค่าระดับเสียงคงที่ ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 24 ชั่วโมง (24 hours A Weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า $L_{eq,\ 24\ hr}$ โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล เอ หรือ dB(A)

ระดับเสียงที่มีความเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise) คือระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงเกินกว่า 5 เดซิเบล เอ ตลอดเวลาการตรวจวัดระดับเสียง (ภาพที่ 2 – 1)

ระดับเสียงที่คงที่ (Steady Noise) คือระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า 5 เดซิเบล เอ ตลอดเวลาการตรวจวัดระดับเสียง (ภาพที่ 2 – 2)



ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ: คู่มือวัดเสียงรบกวน, 2544
ภาพที่ 2 – 1 ภาพบันทึกสัญญาณระดับเสียงที่มีความเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน



ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ: คู่มือวัดเสียงรบกวน, 2544
ภาพที่ 2 – 2 ภาพบันทึกสัญญาณระดับเสียงที่คงที่

เดซิเบล เอ (dB(A)) เป็นหน่วยของค่าระดับเสียงในแบบที่หูมนุษย์ได้ยิน ซึ่งเดซิเบล (dB) เป็นหน่วยปกติของการแสดงค่าระดับเสียงที่ยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์ใด ๆ ส่วน (A) คือประเภทของวงจรถ่วงน้ำหนักความถี่ (A – Weighting Network) ที่ติดตั้งไว้ในเครื่องวัดระดับเสียง เพื่อปรับให้เครื่องวัดระดับเสียงแสดงค่าระดับเสียงเลียนแบบการได้ยินของหูมนุษย์ ดังนั้น การแสดงค่าระดับเสียงโดยใช้หน่วย เดซิเบล เอ คือการบอกให้ทราบว่าระดับเสียงที่เครื่องวัดระดับเสียงแสดงออกมานั้น เท่ากับเสียงที่หูมนุษย์รับรู้ได้จริง

มาตรระดับเสียง หมายถึงเครื่องวัดระดับเสียง (Sound Level Meter) ตามมาตรฐาน IEC 651 และ IEC 804 หรือ IEC 60651 IEC 60804 และ IEC 61672 ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

❄ ❄ ❄

ส่วนที่ 3
การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป

ในการดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบ การตรวจสอบและการเตรียมเครื่องมือที่จะต้องใช้ในการปฏิบัติงานให้พร้อม รวมทั้งการเก็บรักษาเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการตรวจวัดระดับเสียง ในส่วนนี้จะอธิบายรายละเอียดของการเตรียมตัวก่อนออกสำรวจภาคสนาม ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน เครื่องมือที่ต้องใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง การปฏิบัติงานในภาคสนาม การเก็บรักษาเครื่องมือหลังการใช้งาน และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งขั้นตอนในการปฏิบัติงานโดยสังเขป แสดงในภาคผนวก 3

3.1 การเตรียมตัวเบื้องต้น

ก่อนการดำเนินการต้องมีการวางแผนการดำเนินงานให้พร้อม โดยทั่วไปแล้วมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ที่แน่นอนในการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป เช่น

- เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลประจำปีเพื่อประเมินสถานการณ์ระดับเสียง
- เพื่อการทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือ
- เพื่อพิจารณากรณีมีเรื่องร้องเรียน เป็นต้น

การมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เป็นจุดเริ่มของการวางแผนงานที่ดี และจะนำไปสู่การปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.2 สำรวจข้อมูลเบื้องต้นและศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งกำเนิดและลักษณะของเสียง ระยะเวลาการตรวจวัด สภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่ต้องการตรวจวัดระดับเสียง เป็นต้น

3.1.3 ต้องมีการเตรียมตัวสำหรับการรักษาความปลอดภัยส่วนบุคคล แม้ว่าการวัดเสียงในภาคสนามจะไม่ใช่กิจกรรมที่มีความเสี่ยงอย่างรุนแรง แต่ไม่ควรประมาท เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้เสมอ ซึ่งสิ่งที่ควรคำนึงถึง ได้แก่

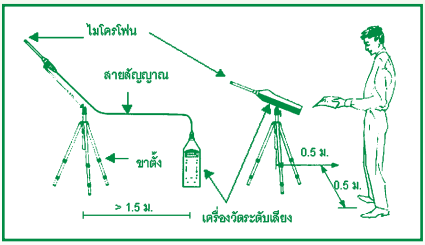
- กรณีที่ต้องตรวจวัดระดับเสียงจากโรงงาน หรือสถานประกอบการที่ต้องมีการรักษาความปลอดภัยส่วนบุคคลเป็นพิเศษ ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอน และวิธีการในการรักษาความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างเคร่งครัด ซึ่งสามารถสอบถามรายละเอียดจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

– การประเมินความเสี่ยงในพื้นที่ที่ต้องดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง เพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยได้อย่างเหมาะสม เช่น หากจุดตรวจวัดระดับเสียงที่เหมาะสมเป็นจุดที่มีฝุ่นจากการก่อสร้างอย่างมาก จะต้องเตรียมหน้ากาก เพื่อป้องกันฝุ่นปูนเข้าสู่ร่างกายผ่านระบบการหายใจในขณะตรวจวัดระดับเสียง ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงและอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยส่วนบุคคลมีรายละเอียดดังภาคผนวก 4

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป

เครื่องมือสำหรับการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป มีหลากหลายแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน เมื่อกล่าวถึงเครื่องมือในการตรวจวัดระดับเสียง จะหมายถึงชุดของเครื่องมือที่ประกอบกันเพื่อใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง ได้แก่ เครื่องวัดระดับเสียง ไมโครโฟน และขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียง นอกจากนี้ ยังรวมถึงเครื่องปรับเทียบระดับเสียง และอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของเครื่องวัดระดับเสียงด้วย ประเภทของเครื่องมือและอุปกรณ์ ต้องมีความเหมาะสมกับลักษณะของการตรวจวัด สภาพแวดล้อม รวมทั้งระยะเวลาการตรวจวัด บางครั้งอาจต้องใช้อุปกรณ์เสริม เช่น สายสัญญาณและอุปกรณ์บันทึกข้อมูลร่วมด้วย ซึ่งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ มีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

3.2.1 ชุดเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง เป็นชุดเครื่องมือที่ประกอบกันเพื่อใช้ในการติดตั้งเพื่อตรวจวัดระดับเสียง (ภาพที่ 3 – 1) ส่วนใหญ่ประกอบด้วย เครื่องวัดระดับเสียง ไมโครโฟน และขาตั้ง โดยทั่วไปไมโครโฟนจะติดอยู่กับเครื่องวัดระดับเสียง แต่ในกรณีที่จำเป็นต้องติดตั้งไมโครโฟนห่างจากเครื่องวัดระดับเสียง ถ้าห่างกันเกินกว่า 1.5 เมตร มักใช้สายสัญญาณเชื่อมต่อข้อมูลจากไมโครโฟนมายังเครื่องวัดระดับเสียง และในการอ่านข้อมูลจากเครื่องวัดระดับเสียง ผู้อ่านต้องอยู่ห่างจากไมโครโฟนอย่างน้อย 0.5 เมตร เพื่อป้องกันการสะท้อนเสียงจากตัวผู้ปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3 – 1 ชุดเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง

– เครื่องวัดระดับเสียงหรือมาตรระดับเสียง (Sound Level Meter) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (IEC 651และ IEC 804 หรือ IEC 60651 IEC 60804 และ IEC 61672) เครื่องวัดระดับเสียงมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับความจำเป็น และความต้องการ เช่น เครื่องวัดระดับเสียงแบบมือถือ (ภาพที่ 3 – 2 ก) สามารถใช้วัดระดับเสียงได้ทันที และเครื่องวัดระดับเสียงที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นเวลานาน (ภาพที่ 3 – 2 ข) สามารถติดตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานานหลายสัปดาห์ หรือหลายเดือน เครื่องวัดระดับเสียงประเภทนี้ ส่วนใหญ่จะมีไมโครโฟน แยกออกจากเครื่องวัดระดับเสียง และใช้สายสัญญาณส่งถ่ายสัญญาณเสียงจากไมโครโฟนมายังเครื่องวัดระดับเสียง

ก ข

ภาพที่ 3 - 2 เครื่องวัดระดับเสียง

ภาพที่ 3 - 3 ไมโครโฟน

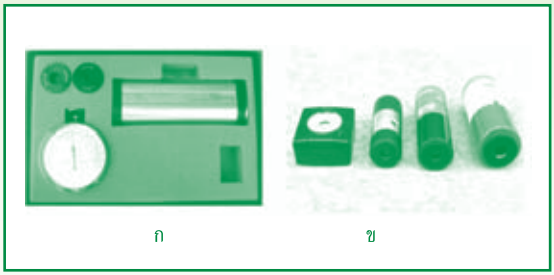
- ไมโครโฟน (Microphone) เป็นส่วนที่รับเสียงจากภายนอก แล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า (ทำหน้าที่คล้ายแก้วหู) เพื่อให้เครื่องวัดระดับเสียงนำไปวิเคราะห์และแสดงผล ประกอบขึ้นจากอุปกรณ์ที่มีความไวในการแปรสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งเป็นส่วนที่มีความบอบบางมาก ดังนั้น ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสไมโครโฟน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณด้านหน้า และเมื่อทำการปรับเทียบระดับเสียง ควรกระทำอย่างระมัดระวังที่สุด ข้อพึงระลึกไว้เสมอ คือ เมื่อไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียงชำรุด เครื่องวัดระดับเสียงก็ไม่สามารถรายงานผลอย่างถูกต้องได้

- ขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียง (Tripod) ต้องมีความแข็งแรง เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของเครื่องวัดเสียง ควรเป็นขาตั้งที่สามารถปรับระดับตามที่ต้องการได้ ภาพที่ 3 - 4 เป็นตัวอย่างขาตั้งของเครื่องวัดระดับเสียงขนาดเล็ก เหมาะกับการใช้งานที่มีผู้ตรวจวัดระดับเสียงเฝ้าดูแลอยู่ ไม่เหมาะกับการติดตั้งเครื่องมือทิ้งไว้หลาย ๆ วัน

ภาพที่ 3 - 4 ขาตั้งไมโครโฟน

– สายสัญญาณ ใช้ส่งถ่ายข้อมูลสัญญาณเสียงจากไมโครโฟน มาสู่เครื่องวัดระดับเสียง สายสัญญาณต้องไม่บิด ขาด ตึง หรือหย่อนจนเกินไป และขณะติดตั้งเครื่องมือ ห้ามเหยียบหรือทับสายสัญญาณ เพราะอาจทำให้สายไฟฟ้าภายในขาด ไม่สามารถส่งสัญญาณได้

3.2.2 เครื่องปรับเทียบระดับเสียง (Calibrator) เป็นเครื่องกำเนิดเสียงที่มีระดับเสียงและความถี่ที่แน่นอน ใช้ในการสอบเทียบไมโครโฟนของเครื่องวัดเสียง ให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง เครื่องปรับเทียบระดับเสียงมี 2 ชนิด ได้แก่ พิสตันโฟน (Piston Phone) และอะคูสติกคาลิเบรเตอร์ (Acoustic Calibrator) (ภาพที่ 3 – 5 ก และ ข ตามลำดับ) โดยทั่วไป อะคูสติกคาลิเบรเตอร์ จะเป็นที่นิยมมากกว่า เนื่องจากใช้งานง่าย และมีขนาดกะทัดรัด



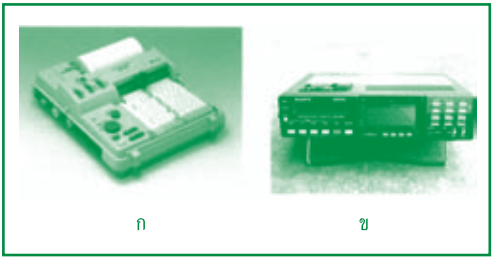
ก ข

ภาพที่ 3 – 5 เครื่องปรับเทียบระดับเสียง

ภาพที่ 3 – 6 อุปกรณ์ป้องกันลมสวมครอบไมโครโฟน

3.2.3 อุปกรณ์ป้องกันลม (Wind Screen) เป็นอุปกรณ์เสริม เพื่อป้องกันเสียงดังจากลมพัดที่เป็นเสียงรบกวนการตรวจวัดระดับเสียง และเป็นส่วนที่ป้องกันหัวไมโครโฟนไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนขณะใช้งานด้วย ควรใช้อุปกรณ์ป้องกันลมทุกครั้ง ขณะดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีลมแรง หรือการตรวจวัดระดับเสียงเป็นเวลานานหลายวัน (ภาพที่ 3 – 6)

3.2.4 เครื่องบันทึกข้อมูล (Recorder) โดยปกติแล้ว ในตัวเครื่องวัดระดับเสียงเอง จะมีเครื่องบันทึกข้อมูลอยู่แล้ว ซึ่งส่วนใหญ่แสดงค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ เป็นแบบตัวเลข แต่หากผู้ตรวจวัดต้องการบันทึกข้อมูลในรูปแบบอื่น หรือต้องการบันทึกข้อมูลเป็นจำนวนมาก สามารถใช้อุปกรณ์เสริมเข้าช่วยได้



ก ข

ภาพที่ 3 – 7 เครื่องบันทึกข้อมูล

เช่น เครื่อง Level Recorder (ภาพที่ 3 – 7 ก) เป็นเครื่องบันทึกข้อมูลระดับเสียงแบบแยกต่างหาก แสดงผลโดยผ่านเครื่องพิมพ์ หรือเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เครื่องบันทึกข้อมูลที่เป็นที่นิยมอีกประเภทหนึ่ง คือ เครื่องบันทึกข้อมูลแบบ Digital Audio Tape Recorder : DAT (ภาพที่ 3 – 7 ข) ซึ่งสามารถบันทึกสัญญาณเสียงไว้ได้อย่างละเอียด ครอบคลุมทั้งลักษณะและความถี่ของเสียง ส่วนใหญ่ใช้ในการวิเคราะห์เสียงที่ออกไปตรวจวัดโดยละเอียดในห้องปฏิบัติการ

3.3 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ก่อนดำเนินการตรวจวัด

ก่อนดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงในภาคสนาม จำเป็นต้องมีการตรวจสอบ และเตรียมความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ ดังนี้

3.3.1 จัดทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้ในภาคสนาม เพื่อการจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็ว และครบถ้วนตามต้องการ ตัวอย่างรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ มีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก 5

3.3.2 ตรวจสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องมือและอุปกรณ์ทั้งหมด และหากพบเครื่องชำรุด หรือไม่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ต้องซ่อมแซมก่อนนำไปใช้งาน

3.3.3 ตรวจสอบอายุการใช้งานของเครื่องปรับเทียบระดับเสียง และเครื่องปรับเทียบระดับเสียงที่จะนำไปใช้ ต้องได้รับการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

3.3.4 ตรวจสอบความพร้อมของแบตเตอรี่ ให้สามารถจ่ายไฟได้เพียงพอตลอดระยะเวลาการทำงาน

3.3.5 เมื่อต้องเคลื่อนย้ายเครื่องมือและอุปกรณ์ ควรทำอย่างระมัดระวัง ให้จัดเก็บเครื่องตรวจวัดระดับเสียงไว้ในกระเป๋าหรือบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง ความชื้น และความร้อนสูง รวมทั้งไม่ควรเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ไว้ในรถยนต์ขณะอากาศร้อนจัด

3.4 การตรวจวัดระดับเสียง

3.4.1 การเตรียม และตั้งค่าเครื่องวัดระดับเสียงให้เหมาะสมกับการตรวจวัด มีขั้นตอนโดยสังเขปดังนี้

1) เปิดเครื่อง โดยกดปุ่ม Power
2) ตรวจสอบพลังงานแบตเตอรี่ว่ามีเพียงพอหรือไม่
3) ปรับค่าเครื่องวัดระดับเสียง โดยใช้เครื่องปรับเทียบระดับเสียง ในขณะที่นำเครื่องปรับเทียบสวมกับไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียง ต้องทำ

อย่างระมัดระวัง เนื่องจากไมโครโฟนเป็นส่วนที่บอบบางเสียหายง่าย จึงต้องทะนุถนอมไมโครโฟน เป็นพิเศษ

4) ปรับแต่งการอ่านค่าของเครื่องวัดเสียง ตามคู่มือการใช้งานของเครื่องปรับเทียบระดับเสียง ระบุไว้ ทั้งนี้ขึ้นกับประเภท ยี่ห้อ และรุ่นของเครื่องปรับเทียบนั้น

5) เลือกค่าการวัดระดับเสียง โดยใช้วงจรถ่วงน้ำหนัก A (A-Weighting Network)

6) หากลักษณะของเสียงที่จะทำการตรวจวัดเป็นระดับเสียงที่คงที่ (Steady Noise) ให้ใช้ความไวในการตอบสนองของเครื่องวัดระดับเสียงแบบ Fast (เก็บค่าระดับเสียง ทุก ๆ 125 มิลลิวินาที) หรือ Slow (เก็บค่าระดับเสียง ทุก ๆ 1 วินาที) ก็ได้

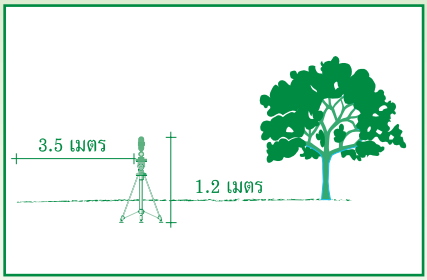
7) แต่หากลักษณะของเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise) ให้ใช้ความไวในการตอบสนองของเครื่องวัดระดับเสียงแบบ Fast เพราะจะได้ทันบันทึกค่าระดับเสียงที่เปลี่ยนแปลงขึ้นลงอย่างรวดเร็ว

8) หากต้องการวัดระดับเสียงในพื้นที่ที่พบว่ามีเสียงกระแทก (เสียงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเกิดขึ้นและสิ้นสุดภายในเวลาน้อยกว่า 1 วินาที (Impulsive Noise) และต้องการนำเสียงกระแทกนั้นมาพิจารณาร่วม ให้ตั้งค่าเครื่องวัดเสียงแบบ Impulse

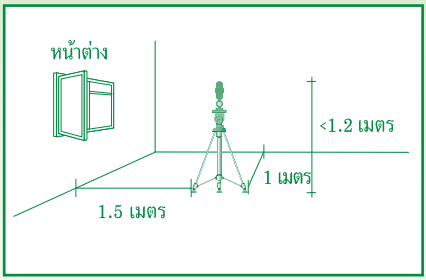
9) ตั้งค่าการตรวจวัด โดยให้เครื่องวัดระดับเสียงบันทึกข้อมูล ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) ค่าระดับเสียงต่ำสุด (L_{min}) ในกรณีที่เครื่องวัดระดับเสียงบางรุ่นไม่สามารถตั้งค่าตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องได้ถึง 24 ชั่วโมง ให้วัดเป็นค่าระดับเสียง 1 ชั่วโมง ($L_{eq\ 1\ hr}$) แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง หรือในกรณีไม่สามารถวัดระดับเสียงต่อเนื่องได้ ให้อ่านค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้น (L_p) ทุก ๆ 1 นาที หรือ 5 นาที โดยยิ่งอ่านค่าบ่อย ยิ่งเพิ่มความถูกต้องของการหาค่าเฉลี่ย แล้วนำค่าระดับเสียงทั้งหมดที่อ่านได้ มาคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามวิธีการคำนวณค่าระดับเสียง ในหัวข้อ 3.7

3.4.2 การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง จะต้องพิจารณาเรื่องตำแหน่งการติดตั้งไมโครโฟน ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเสียง โดยต้องคำนึงถึงเสียงแทรกอื่น ๆ ที่อาจมารบกวนการตรวจวัด และสิ่งกีดขวางระหว่างเส้นทางเดินเสียง หรือสิ่งที่ทำให้เกิดเสียงสะท้อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ มีผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดระดับเสียง การตรวจวัดภายนอก และภายในอาคาร การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง ให้ปฏิบัติดังนี้

1) การตั้งไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร เพื่อป้องกันการสะท้อนเสียงจากพื้น โดยในรัศมี 3.5 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวาง (ภาพที่ 3 – 8)



ภาพที่ 3 – 8 การติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร



ภาพที่ 3 – 9 การติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงภายในอาคาร

2) การติดตั้งไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียงภายในอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร และภายในรัศมี 1 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่สามารถสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องอยู่ห่างจากช่องหน้าต่าง หรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 1.5 เมตร*

หลังจากติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงเสร็จแล้ว ควรตรวจสอบความเรียบร้อยของการติดตั้งเครื่องมือ เช่น

- เครื่องวัดเสียงยึดติดกับขาตั้งอย่างแข็งแรงหรือไม่
- ขาตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมหรือไม่
- หากใช้สายสัญญาณ ควรยึดสายสัญญาณให้แน่นหนา และเป็นระเบียบ
- หากชุดเครื่องมือที่นำไปติดตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการโจรกรรม ควรมีรั้วเหล็กและใส่กุญแจให้แน่นหนา

---

* การตรวจวัดระดับเสียงในอาคาร หรือภายในห้องนั้น จุดที่ดีที่สุด คือ จุดที่อยู่กลางห้อง ข้อกำหนดที่ใช้ในคู่มือนี้ เป็นเพียงข้อกำหนดขั้นต่ำในการเลือกจุดตรวจวัด เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงานของผู้ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงที่ยังมีประสบการณ์ไม่มาก ในกรณีที่กำหนดว่าต้องห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 1 เมตรนั้น เพื่อป้องกันอิทธิพลของเสียงสะท้อนจากผนังเข้ารบกวนระดับเสียงที่ต้องการตรวจวัด และกรณีที่กำหนดว่า จุดตรวจวัดระดับเสียงต้องห่างจากช่องเปิด (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 1.5 เมตรนั้น เนื่องจากระดับเสียงบริเวณใกล้ช่องเปิด จะไม่คงที่ เพราะได้รับอิทธิพลจากตัวแปรภายนอก ซึ่งระดับเสียงที่ได้ ไม่ใช่ตัวแทนที่แท้จริงของระดับเสียงในพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจวัด

3.5 การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูล สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่บันทึกสภาพแวดล้อม และสิ่งต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ทำการตรวจวัดระดับเสียง ที่อาจมีผลกระทบต่อผลการตรวจวัดระดับเสียง และส่วนที่บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจวัดระดับเสียง และค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ โดยควรมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 ข้อมูลสภาพแวดล้อมของบริเวณที่จะตรวจวัด

1) เสียงภายในอาคาร : ตำแหน่งที่ตั้ง ขนาดของห้อง รายละเอียดทางกายภาพของกำแพง เพดานและพื้น อุณหภูมิ ความชื้น และความดันบรรยากาศ
2) เสียงภายนอกอาคาร : ตำแหน่งที่ตั้ง แผนผังและรายละเอียดทางกายภาพโดยรอบ วัสดุกีดขวาง คุณสมบัติของพื้น อุณหภูมิ ความชื้น และความดันบรรยากาศ
3) แหล่งกำเนิดเสียง (ถ้าสามารถระบุได้) : ลักษณะเสียง สภาพการทำงาน ตำแหน่งที่ตั้ง ระยะเวลาเกิดเสียง และทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียง

3.5.2 ข้อมูลของการตรวจวัดระดับเสียง เช่น

1) เครื่องมือและอุปกรณ์ เช่น
   - ชื่อเครื่องวัดระดับเสียง ชนิด รุ่น บริษัทผู้ผลิต หมายเลขเครื่อง
   - ความยาวของสายสัญญาณ
   - เครื่องปรับเทียบระดับเสียงที่ใช้ เป็นต้น
2) ข้อมูลทั่วไปของการตรวจวัดระดับเสียง เช่น
   - ชื่อ และ สถานที่ติดต่อ ของผู้ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง
   - วัน และเวลา ที่ปฏิบัติงาน
   - วงจรถ่วงน้ำหนักที่ใช้
   - ค่าความไวในการตอบสนองของเครื่องวัดระดับเสียง (Fast, Slow หรือ Impulse)
   - ค่าปรับแก้ต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้งานอุปกรณ์ในภาคสนาม (ถ้ามี)
3) ข้อมูลระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ เช่น ค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) ค่าระดับเสียงต่ำสุด (L_{min}) เป็นต้น

การบันทึกข้อมูลที่ครบถ้วน ทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูล ช่วยประหยัดเวลาในการทำงานด้วยและสะดวกในการนำข้อมูลมาใช้ในภายหลัง ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล แสดงในภาคผนวก 6

3.6 การปฏิบัติเมื่อเสร็จสิ้นการตรวจวัดระดับเสียง

เมื่อเสร็จสิ้นการตรวจวัดระดับเสียงแล้ว ควรตรวจสอบอุปกรณ์ว่าเกิดการชำรุดระหว่างดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงหรือไม่ รวมทั้งควรทำความสะอาด และเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งสามารถดำเนินการในเบื้องต้นดังนี้

3.6.1 ปรับเทียบค่าระดับเสียง โดยใช้เครื่องปรับเทียบระดับเสียง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดระดับเสียง ว่าตรวจวัดระดับเสียงอย่างมีประสิทธิภาพตลอดการดำเนินงาน ไม่เกิดการชำรุด หรือทำงานผิดปกติ ระหว่างดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง

3.6.2 เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชนิดให้เป็นระเบียบ โดยต้องทำความสะอาดเครื่องวัดระดับเสียง ไมโครโฟน และเครื่องปรับเทียบระดับเสียง ให้เป็นอย่างดีและเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่แข็งแรงสามารถป้องกันการกระแทกได้

3.6.3 กรณีใช้สายสัญญาณ ต้องมีการม้วนเก็บให้เรียบร้อย โดยขณะเก็บต้องเช็ดสายสัญญาณให้สะอาดด้วย

3.6.4 ทำความสะอาดขาตั้ง และเก็บให้เรียบร้อย

3.6.5 ตรวจสอบว่าได้เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ครบทั้งหมดแล้ว จากรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ได้ทำไว้ ก่อนออกปฏิบัติงานในภาคสนาม

3.7 การคำนวณค่าระดับเสียง

ในกรณีที่เครื่องวัดระดับเสียงไม่สามารถตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องได้ถึง 24 ชั่วโมง หรือไม่สามารถตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องได้ ผู้ตรวจวัดต้องคำนวณค่าระดับเสียงที่บันทึกมาได้ เป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) 24 ชั่วโมง ซึ่งในการคำนวณนั้น จำเป็นต้องพิจารณาควบคู่ไปกับลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้นด้วย กล่าวคือ หากเป็นเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise) ให้คำนวณโดยใช้ **สมการที่ 1** และหากเป็นเสียงที่คงที่ (Steady Noise) ให้ใช้ **สมการที่ 2**

สมการที่ 1 ใช้คำนวณกรณีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน

$$L_{Aeq,\,T} = 10\ log\ [\ \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1\ L_{pAi}}\ ]$$

$L_{Aeq,\,T}$ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลา **T** มีหน่วยเป็นเดซิเบล เอ

T ช่วงเวลาทั้งหมดที่ตรวจวัด (t_1-t_2)

t_1 เวลาเริ่มต้นการวัดเสียง

t_2 เวลาสิ้นสุดการวัดเสียง

Δt ช่วงเวลาระหว่างการอ่านค่าระดับเสียงแต่ละค่า จากเครื่องวัดระดับเสียง

N จำนวนของค่าระดับเสียงที่อ่านได้ทั้งหมด ตลอดช่วงเวลาที่วัดเสียง (**T**) ที่เก็บทั้งหมด $N = \frac{t_1 - t_2}{\Delta t}$

L_{pAi} ค่าระดับเสียงที่วัดได้ มีหน่วยเป็นเดซิเบล เอ

เป็นการคำนวณจากค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในช่วงเวลาการอ่านค่าของเครื่องมือที่อัตรา $\frac{1}{\Delta t}$ และช่วงเวลาในการตรวจวัดระดับเสียงตั้งแต่ t_1 ถึง t_2

สมการที่ 2 ใช้คำนวณกรณีระดับเสียงที่คงที่

$$L_{Aeq,\,T} = 10\ log\ [\frac{1}{T}\ \Sigma\ T_i 10^{0.1\,L_{pAi}}]$$

$L_{Aeq,\,T}$ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลา **T**

T ช่วงเวลาทั้งหมดที่ตรวจวัด (ΣT_i)

T_i ช่วงเวลาที่อ่านค่าระดับเสียงแต่ละค่า

ตัวอย่างการคำนวณค่าระดับเสียง แสดงในภาคผนวก 7

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียง

เมื่อได้ค่าระดับเสียง ซึ่งอาจได้จากการตรวจวัดระดับเสียง และ/หรือ คำนวณตามวิธีการที่ได้อธิบายทั้งหมดข้างต้น แล้วพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ตรวจวัดได้ มีค่าเกินกว่า 70 เดซิเบล เอ หรือ พบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดเกินกว่า 115 เดซิเบล เอ หรือ พบทั้งสองกรณี ถือว่าเกินกว่าค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ที่กำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (พ.ศ. 2540)

หากค่าระดับเสียงเกินกว่าค่ามาตรฐาน แสดงว่าระดับเสียงโดยทั่วไปในพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง อยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อาจทำให้ลดประสิทธิภาพการได้ยินของผู้ที่พักอาศัย หรือทำงานในบริเวณนั้น หรือผู้ที่เข้ามาสัมผัสเสียง ยิ่งค่าระดับเสียงสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานมาก ความเสี่ยงต่อการเป็นอันตรายต่อการได้ยินก็เพิ่มขึ้นด้วย ค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่มีค่าเกินกว่ามาตรฐาน จะทำให้เกิดอันตรายต่อระบบการได้ยินอย่างช้า ๆ ส่วนค่าระดับเสียงสูงสุดที่มีค่าเกินกว่ามาตรฐาน จะส่งผลให้เกิดอันตรายอย่างเฉียบพลัน อาจถึงขั้นทำให้เกิดหูอื้อ หรือหูหนวกได้

3.9 มาตรการป้องกันและแก้ไขเบื้องต้น

เมื่อพบว่าพื้นที่ตรวจวัดระดับเสียง มีระดับเสียงเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ควรหาวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหา ซึ่งแน่นอนที่สุดว่าจะมีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านของความรุนแรง ความสำคัญขนาดของพื้นที่ และจำนวนผู้ได้รับผลกระทบ รวมทั้งความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และวิศวกรรม ความสำคัญของปัญหา อย่างไรก็ตาม หลักการป้องกันและแก้ไขปัญหาในเบื้องต้น ที่สามารถลดปัญหาได้ในระดับหนึ่ง มีดังนี้

3.9.1 ลดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด ได้แก่ การปิด หยุด หรือผ่อนระดับเสียงลง ณ บริเวณที่ทำให้เกิดเสียง รวมทั้งการเปลี่ยนทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียง การครอบแหล่งกำเนิดเสียง เป็นต้น

3.9.2 ลดระดับเสียงบริเวณทางเดินเสียง ระหว่างแหล่งกำเนิดเสียง และผู้สัมผัสเสียง โดยการติดตั้งกำแพงกั้น การติดตั้งวัสดุดูดซับเสียง การเบี่ยงเบนเส้นทางเดินเสียง หรือการสร้างคลื่นเสียงมาลบล้างคลื่นเสียงเดิม เป็นต้น

3.9.3 ลดระดับเสียงที่ผู้รับเสียง เช่น การออกไปจากพื้นที่ที่มีเสียงดัง การใส่ที่อุดหูหรือที่ครอบหู เป็นต้น

❄ ❄ ❄

ส่วนที่ 4
ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

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

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒(๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"ระดับเสียงโดยทั่วไป" หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

"ค่าระดับเสียงสูงสุด" หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะหนึ่ง ระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล เอ หรือ dB(A)

"ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง" หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (24 hours A Weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า $L_{eq,\ 24\ hr}$ โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล เอ หรือ dB(A)

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

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบล เอ

(๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบล เอ

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไปให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง ใด ๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรวัดระดับเสียง ที่บริเวณภายนอกอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใด ที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียง ที่บริเวณภายในอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒ เมตร โดยในรัศมี ๑ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใด ที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕ เมตร

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

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๐

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ
นายกรัฐมนตรี
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๗ง หน้า ๔๖ - ๔๗ วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๔๐)

ภาคผนวก 2 ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง การคำนวณค่าระดับเสียง

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ
เรื่อง การคำนวณค่าระดับเสียง

ด้วย ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ข้อ ๔ ได้กำหนดว่าการคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษ จะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ฉะนั้น เพื่อให้การเป็นไปตามความในประกาศดังกล่าว กรมควบคุมมลพิษ จึงประกาศวิธีการคำนวณค่าระดับเสียง ตามที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานกำหนด ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ การคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) จากระดับเสียง ที่มีความเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise) ให้เป็นไปตามสมการที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ก ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๒ การคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) จากระดับเสียงที่คงที่ (Steady Noise) ให้เป็นไปตามสมการที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ข ท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๐

ปกิต กิระวานิช
อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๙๔ง หน้า ๒๐ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๔๐)

ภาคผนวก ก

สมการสำหรับใช้คำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) จากระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise)

สมการสำหรับใช้คำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) จากระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise) ที่ตรวจวัดได้ในช่วงเวลาการอ่านค่าของเครื่องมือที่อัตรา $\frac{1}{\Delta t}$ และช่วงเวลาในการตรวจวัดระดับเสียงตั้งแต่ t_1 ถึง t_2 ให้เป็นไปตามสูตรที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

$$L_{Aeq,\,T} = 10\,log\,[\,\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1\,L_{pAi}}\,]$$

เมื่อ

N คือ จำนวนของค่าระดับเสียงที่อ่านได้ทั้งหมด ตลอดช่วงเวลาที่วัดเสียง (T) ที่เก็บทั้งหมด $N = \frac{t_1 - t_2}{\Delta t}$

L_{pAi} คือ ค่าระดับเสียงที่วัดได้ในหน่วยเดซิเบล เอ

Δt คือ ช่วงเวลาระหว่างการอ่านค่าระดับเสียงแต่ละค่าจากมาตรระดับเสียง

t_1 คือ เวลาเริ่มต้นวัดเสียง

t_2 คือ เวลาสิ้นสุดการวัดเสียง

T คือ เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการวัดเสียง ($t_1 - t_2$)

ภาคผนวก ข

สมการสำหรับใช้คำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) จากระดับเสียงที่คงที่

สมการสำหรับใช้คำนวณค่า ระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) จากระดับเสียงที่คงที่ (Steady Noise) ซึ่งระดับเสียงในช่วงเวลาที่ตรวจวัด มีการเปลี่ยนแหล่งแตกต่างกันไม่เกิน ๕ เดซิเบล เอ ให้เป็นไปตามสูตรที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

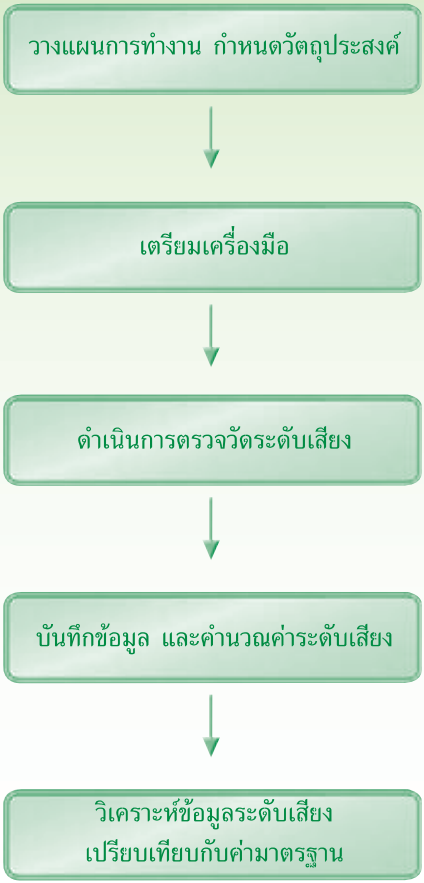
$$L_{Aeq,\,T} = 10\ log\ [\ \frac{1}{T}\sum T_i 10^{0.1\,L_{pAi}}\ ]$$

เมื่อ

$T = \Sigma T_i$ คือ เวลาในการตรวจวัดทั้งหมด

L_{pAi} คือ ค่าระดับเสียงที่วัดได้ในช่วงเวลา T_i

ภาคผนวก 3 ขั้นตอนการตรวจวัดระดับเสียง

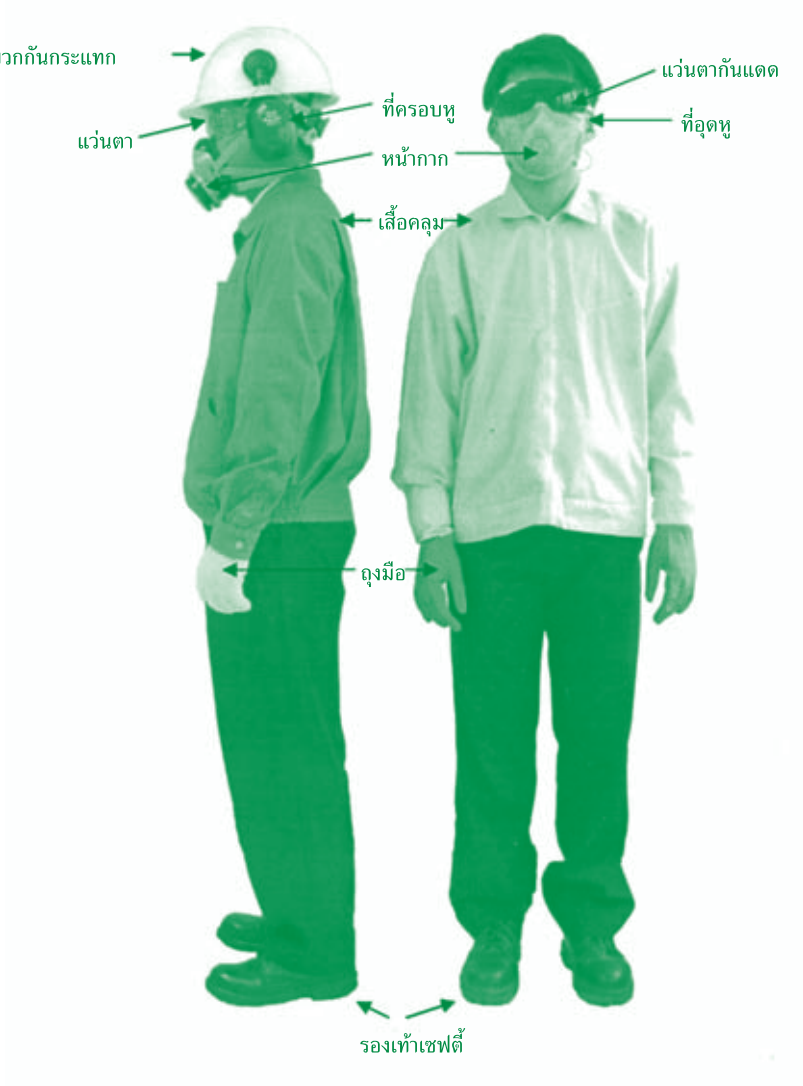


ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง

ข้อควรคำนึงถึงอันตรายต่าง ๆ ในการประเมินความเสี่ยง มีดังนี้ (ในบางกรณีอาจมีมากกว่าที่แสดงไว้)

- แรงโน้มถ่วง – วัตถุตกใส่/เจ้าหน้าที่อาจพลัดตกจากที่สูงขณะทำงาน
- พลังงานจลน์ – Projectile/วัตถุกระเด็นมาใส่ ซึ่งไม่อาจทราบทิศทางว่ามาจากทิศใด
- พลังงานกล – เช่น ถูกบีบ อัด หรือชน
- สารพิษ/สารเคมี – สัมผัสถูกผิวหนัง/การหายใจ
- ความร้อน – วัตถุ/สิ่งร้อนกระเด็นใส่/ราด
- อุณหภูมิ – อากาศร้อนมาก หรือเย็นมาก/ความแปรปรวนของอากาศ
- รังสี – UV/arc flashes/ไมโครเวฟ/เลเซอร์
- เสียงดัง – ทำลายระบบการได้ยิน
- อันตรายด้านชีววิทยา – จุลินทรีย์
- ไฟฟ้า – ไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าช็อต
- ความสั่นสะเทือน – มีผลต่อ มือ/ขา/ทั่วร่างกาย ฯลฯ

ตัวอย่างอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipments) ซึ่งต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความจำเป็น ขณะดำเนินงานตรวจวัดระดับเสียง



ภาคผนวก 5 รายการเครื่องมือและอุปกรณ์

ตัวอย่างการทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์โดยสังเขป เพื่อการปฏิบัติงานตรวจวัดระดับเสียงในภาคสนาม

รายการ	จำนวน
1. ชุดอุปกรณ์เครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง	
1.1 เครื่องวัดระดับเสียง	1 เครื่อง
1.2 ไมโครโฟน	1 อัน
1.3 สายสัญญาณ	1 เส้น
1.4 อุปกรณ์ป้องกันลม	1 อัน
1.5 เครื่องมือปรับเทียบระดับเสียงพร้อมไขควงเล็ก	1 ชุด
1.6 แบตเตอรี่ที่ใช้งาน	2 ก้อน
1.7 ขาตั้ง (tripod)	1 อัน
2. อุปกรณ์ประกอบ	
2.1 แบตเตอรี่สำรอง	2 ก้อน
2.2 ชุดเครื่องมือช่าง	1 ชุด
2.3 เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า (Multimeter)	1 เครื่อง
2.4 ตลับเมตร ความยาว 5 หรือ 10 เมตร	1 ตลับ
2.5 เชือก	1 เส้น
2.6 เทปพันสายไฟ	2 ม้วน
2.7 กระดาษกาวหรือเทปกาวอย่างดี	1 ม้วน
2.8 แผ่นบันทึกข้อมูล แผนที่ สมุด ปากกา กรรไกร ไม้บรรทัด มีด	1 ชุด
2.9 เครื่องป้องกันเครื่องมือสูญหาย เช่น โซ่ กุญแจ รั้วเหล็ก	1 ชุด
2.10 คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป	1 เล่ม
2.11 คู่มือการใช้เครื่องวัดระดับเสียง	1 เล่ม

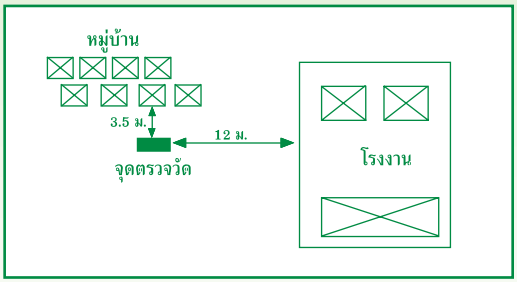
ภาคผนวก 6 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูล

โครงการ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป บริเวณข้างโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ

ลักษณะการตรวจวัดระดับเสียง เป็นการตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร

สถานที่ หมู่บ้านเสียงสุขนิเวศน์ สามเสนใน พญาไท กรุงเทพมหานคร

แผนผังการติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียง



จุดตรวจวัดระดับเสียง ห่างจากบ้านที่ใกล้ที่สุด 3.5 เมตร ห่างจากริมรั้วด้านนอกของโรงงาน 12 เมตร พื้นโดยรอบเป็นพื้นดิน ที่มีหญ้าขึ้นเล็กน้อย ไม่มีวัสดุกีดขวางเส้นทางเดินเสียง

แหล่งกำเนิดเสียง แหล่งกำเนิดเสียงหลัก ได้แก่ กิจกรรมของโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ และแหล่งกำเนิดเสียงรอง ได้แก่ เสียงจากรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ที่ใช้ภายในหมู่บ้านมีเสียงดังบ้างบางระยะ

ลักษณะของเสียง

1. เสียงจากกิจกรรมผลิตชิ้นส่วนโลหะ มีเสียงตอก กระแทก มีการเจียรโลหะเป็นระยะ การเคลื่อนย้ายแผ่นเหล็กเสียงดังไม่ต่อเนื่อง เป็นเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน
2. เสียงจากรถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่ใช้ในหมู่บ้าน มีเสียงดังเป็นระยะ แต่เสียงเบากว่าเสียงจากโรงงาน

ระยะเวลาการเกิดเสียง ประมาณ 06.00 – 23.00 น.

วันที่ตรวจวัดระดับเสียง 21 กรกฎาคม 2546 **เวลา** 0.00 – 24.00 น.

ผู้ตรวจวัด นายภิภพ อินจันทร์ นายช่างเทคนิค 6 ส่วนเสียงและความสั่นสะเทือน กรมควบคุมมลพิษ โทร. 0 2298 2375

เครื่องวัดระดับเสียง Larson Davis Model 870B S/N 9-999-9999 Type1 ผู้ผลิต Larson Davis Co., Ltd.

เครื่องปรับเทียบระดับเสียง Larson Davis ความถี่ 1000 Hz ระดับเสียง 94 เดซิเบล เอ
ค่าการปรับเทียบก่อนดำเนินการตรวจวัด 93.9 เดซิเบล เอ
ค่าการปรับเทียบหลังดำเนินการตรวจวัด 94.0 เดซิเบล เอ

การตั้งค่าการตรวจวัด วงจรถ่วงน้ำหนัก A, Fast, $L_{eq\ 1\ hr}$, L_{max}, L_{min}

No.	Time	L_{min}	L_{eq}	L_{max}	หมายเหตุ
1.	0.00-1.00	45.6	66.6	79.6	เครื่องมือไม่สามารถวัดระดับเสียงแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ได้จึงวัดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ($L_{eq\ 1\ hr}$) แล้วจะนำมาคำนวณเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) ต่อไป (ตัวอย่างการคำนวณ แสดงในภาคผนวก 7)
2.	1.00-2.00	44.8	58.8	77.8	
3.	2.00-3.00	44.9	69.5	80.2	
4.	3.00-4.00	45.2	54.8	73.5	
5.	4.00-5.00	55.0	55.5	74.3	
6.	5.00-6.00	55.3	60.2	75.2	
7.	6.00-7.00	56.8	63.3	76.9	
8.	7.00-8.00	57.0	61.7	78.6	
9.	8.00-9.00	58.0	62.2	78.2	
10.	9.00-10.00	58.2	62.4	69.6	
11.	10.00-11.00	58.9	60.6	72.1	
12.	11.00-12.00	59.0	64.0	74.5	
13.	12.00-13.00	57.5	60.4	75.0	
14.	13.00-14.00	58.2	60.9	71.0	
15.	14.00-15.00	55.6	59.3	77.6	
16.	15.00-16.00	56.9	58.7	77.3	
17.	16.00-17.00	57.5	60.2	79.5	
18.	17.00-18.00	58.6	60.9	77.3	
19.	18.00-19.00	59.9	65.1	82.7	
20.	19.00-20.00	55.2	59.5	78.3	
21.	20.00-21.00	55.6	62.8	74.1	
22.	21.00-22.00	55.4	58.1	79.2	
23.	22.00-23.00	50.5	60.2	**85.3**	
24.	23.00-24.00	49.5	58.8	79.9	

ระดับเสียงสูงสุด = 85.3 เดซิเบล เอ ไม่เกินค่ามาตรฐาน (115 เดซิเบล เอ)
ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ยังไม่สามารถบอกได้ ต้องนำค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ไปคำนวณตามที่แสดงในภาคผนวก 7

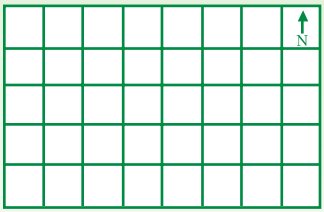
ตัวอย่างแผ่นบันทึกข้อมูลการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป

โครงการ .....

ลักษณะการตรวจวัดระดับเสียง .....

สถานที่ .....

แผนผังการติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียง



แหล่งกำเนิดเสียง .....

.....

.....

.....

ลักษณะของเสียง .....

ระยะเวลาการเกิดเสียง .....

วันที่ตรวจวัดระดับเสียง ..... เวลา .....

ผู้ตรวจวัด .....

เครื่องวัดระดับเสียง .....

เครื่องปรับเทียบระดับเสียง .....

ค่าการปรับเทียบก่อนดำเนินการตรวจวัด ..... เดซิเบล เอ

ค่าการปรับเทียบหลังดำเนินการตรวจวัด ..... เดซิเบล เอ

การตั้งค่าการตรวจวัด วงจรถ่วงน้ำหนักแบบ A, Fast, $L_{eq\ 1\ hr}$, L_{max}, L_{min}

ภาคผนวก 7 ตัวอย่างการคำนวณค่าระดับเสียง

จากข้อมูลค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ ตามที่แสดงในภาคผนวก 5 เป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ซึ่งไม่สามารถเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดได้ จึงต้องนำมาคำนวณเพื่อหาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ซึ่งในการหาค่าเฉลี่ยในการศึกษาด้านเสียงนั้น ต้องหาค่าเฉลี่ยแบบลอการิทึม

ระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ เป็นระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน จึงเลือกใช้สมการที่ 1 ในการคำนวณ

สมการที่ 1

$$L_{Aeq,\,T} = 10\,log\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1\,L_{pAi}}$$

แทนค่าสมการ $L_{Aeq,\,T} = L_{eq\ 24\ hr}$

T = ช่วงเวลาทั้งหมดที่ตรวจวัด = 24 ชั่วโมง

t_1 = เวลาเริ่มต้น 0.00 น.

t_2 = เวลาสิ้นสุดการตรวจวัด 24.00 น.

Δt = ช่วงเวลาระหว่างการอ่านค่า 1 ชั่วโมง

N = จำนวนค่าระดับเสียงที่อ่านได้ทั้งหมด $N = \frac{00.00 - 24.00}{1} = 24$

L_{pAi} = ค่าระดับเสียงที่เก็บมาได้ ในที่นี้ คือค่า $L_{eq\ 1\ hr}$ (ในภาคผนวก 5)

$$L_{Aeq.\ 24\ ชม.} = 10\,log\frac{1}{24}\ [10^{0.1(66.6)} + 10^{0.1(58.8)} + 10^{0.1(69.5)} + \ldots + 10^{0.1(58.8)}]$$

$$= 10\,log\frac{1}{24}\ [41301005.37]$$

$$= 10\,log 1720875.224$$

$$= 10\ (6.235749382)$$

$$= 62.4$$

<u>สรุป</u> ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) ที่ตรวจวัดได้บริเวณหมู่บ้านเสียงสุขนิเวศน์ มีค่าเท่ากับ 62.4 เดซิเบล เอ ซึ่งต่ำกว่า 70 เดซิเบล เอ จึง<u>ไม่เกินมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป</u>

กรมควบคุมมลพิษ

POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ที่ปรึกษา
นางมิ่งขวัญ วิชยารังสฤษดิ์

คณะทำงาน

นายเถลิงศักดิ์	เพ็ชรสุวรรณ
นางสาวสุภาพ	จันทร์หงษ์
นางสาวจิรภา	ห้องสวัสดิ์
นางสาวนิตยา	ไชยสะอาด
นางสาวณัฐชนก	พาละเอ็น
นางสาวนิภาภรณ์	เอี่ยมสังวาลย์
นางสาวกฤติกา	เลิศสวัสดิ์
นางสาวสุวลักษณ์	จูสวัสดิ์
นางสาวศิริพร	ทองเสริม
นายภิภพ	อินจันทร์
นายสุรเชษฐ์	ฟักเชือก

ออกแบบจัดพิมพ์โดย หจก. อรุณการพิมพ์
99/2 ถนนดินสอ แขวงบวรนิเวศ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200
โทร. : 0-2282-6033-4 โทรสาร : 0-2280-2187

กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ส่วนมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน
สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ
เลขที่ 92 กรมควบคุมมลพิษ ซอยพหลโยธิน 7 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2298 2375 โทรสาร 0 2298 2357
E-mail : thalerngsak.p@pcd.go.th

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เป็นเจ้าของและมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้