

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตโครงการวิจัย	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
1.6 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เสียงรบกวน และ มลพิษทางเสียง	4
-เสียงรบกวน(Noise)	4
-มลพิษทางเสียง(Noise Pollution)	4
2.2 เสียง	5
-คำจำกัดความเกี่ยวกับเสียง	5
-หู กับ การได้ยิน	6
-กลไกการได้ยินเสียง	9
-ผลกระทบและอันตรายจากเสียงดัง	9
2.3 Noise Descriptor	13
-ฟังก์ชันของเวลา (Time domain)	15
-ฟังก์ชันของความถี่ (Frequency domain)	15
-กลุ่มฟังก์ชันของเวลา	18
-ระดับความดันเสียงแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted sound pressure level)	19
-กลุ่มฟังก์ชันของความถี่ Noise Criterion, NC	22
-ความดัง (Loudness in Sone)	23
2.4 เครื่องวัดเสียง	26
-มาตรฐานของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง	26
-เครื่องมือวัดระดับเสียง	27
-การตรวจวัดระดับเสียง	37

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.5 การประเมินผลกระทบด้านเสียง(Noise Impact Assessment)	38
-แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	38
2.6 กฎหมายและมาตรฐาน ในประเทศไทย	44
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ	47
3.2 สถานที่ตรวจวัด	48
3.3 วิธีการวัดเสียง	53
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ระดับเสียงบริเวณริมถนนในเขตมหาวิทยาลัยนเรศวร	54
4.1.1 ผลการตรวจวัดระดับเสียงและวิจารณ์ผล	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	
5.1 สรุปผลการตรวจวัด	72
5.2 ข้อเสนอแนะ	73
- หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษทางเสียง	73
ภาคผนวก ก.	74
ภาคผนวก ข.	130
ประวัติผู้เขียน	139
บรรณานุกรม	140

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ข้อพิจารณาเพื่อเลือกเครื่องมือในการวัดเสียง	35
ตารางที่ 2.2 มาตรฐานสิ่งแวดล้อมสำหรับเสียง	44
ตารางที่ 2.3 มาตรฐานสำหรับเสียงจากยานพาหนะ	45
ตารางที่ 2.4 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับเสียงรบกวน	45
ตารางที่ 2.5 WHO guideline values for community noise in various environments.	46
ตารางที่ 4.1 แสดงระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงวันทำงาน	57
ตารางที่ 4.2 แสดงระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงวันหยุด	58
ตารางที่ 4.3 แสดงระดับเสียงสูงสุดในช่วงวันทำงาน	63
ตารางที่ 4.4 แสดงระดับเสียงสูงสุดในช่วงวันหยุด	64
ตาราง 4.5 แสดงระดับเสียงสูงสุด(Lmax) และระดับเสียงเฉลี่ย(Leq)ของช่วงวันทำงาน	69
ตาราง 4.6 แสดงระดับเสียงสูงสุด(Lmax) และระดับเสียงเฉลี่ย(Leq)ของช่วงวันหยุด	70
ตาราง 4.7 แสดงค่าสูงสุดและต่ำสุดของระดับเสียงสูงสุดและระดับเสียงเฉลี่ยในแต่ละวัน	71

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ลักษณะทางกายภาพของหู	8
รูปที่ 2.2 พิงก์ชันของเวลา (Time domain)และพิงก์ชันของความถี่(Frequency domain)	15
รูปที่ 2.3 โครงสร้าง Noise descriptor	16
รูปที่ 2.4 วงจรถ่วงน้ำหนักความถี่แบบต่างๆ	18
รูปที่ 2.5 Sound Exposure Level, SEL in dB	20
รูปที่ 2.6 NC and NCB Curve	21
รูปที่ 2.7 Noisiness contour	23
รูปที่ 2.8 ส่วนประกอบของเครื่องวัดระดับเสียง (Sound Level Meter)	25
รูปที่ 2.9 เปรียบเทียบความแม่นยำของเครื่องวัดเสียงตามมาตรฐานเดิมและมาตรฐานใหม่	26
รูปที่ 2.10 แสดงภาพของเครื่องวัดเสียง	26
รูปที่ 2.11 ชนิดของไมโครโฟน	28
รูปที่ 2.12 ลักษณะเฉพาะต่อการตอบสนองความถี่ของไมโครโฟนแบบต่างๆ	28
รูปที่ 2.13 เครื่องวิเคราะห์ความถี่ (Frequency Analyzed)	32
รูปที่ 2.14 เครื่องบันทึกข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Level Recorder)	32
รูปที่ 2.15 เครื่องบันทึกข้อมูลสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล (Digital Audio Recorder)	33
รูปที่ 2.16 อุปกรณ์กันลม	34
รูปที่ 2.17 ข้อพึงระวังถึงเมื่อมีการวางแผนเพื่อการตรวจวัดระดับเสียง	36
รูปที่ 3.1 แสดงเครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง	47
รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงแผนที่ทำการตรวจวัด	48
รูปที่ 3.3 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัดริมถนนหอพักนิสิตหญิง 1	49
รูปที่ 3.4 แสดงการจราจรบริเวณหอพักนิสิตหญิง 1	49
รูปที่ 3.5-รูปที่ 3.6 แสดงสถานที่ทำการตรวจวัด และแสดงปริมาณการจราจรบริเวณ สีแยกคณะมนุษยศาสตร์	50
รูปที่ 3.7 –รูปที่ 3.8 แสดงสถานที่ทำการตรวจวัด และแสดงปริมาณการจราจรบริเวณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	51
รูปที่ 3.9 แสดงสถานที่ทำการตรวจวัด และแสดงปริมาณการจราจรบริเวณด้านข้างตึกคณิตศาสตร์	52

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.1 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 1 บริเวณริมถนนสี่แยกหอพักนิสิตหญิง 1	59
รูปที่ 4.2 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 2 บริเวณริมถนนสี่แยกคณะมนุษยศาสตร์	59
รูปที่ 4.3 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 3 บริเวณริมถนนด้านข้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	60
รูปที่ 4.4 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 4 บริเวณริมถนนด้านข้างตึกคณิตศาสตร์	60
รูปที่ 4.5 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันหยุด จุดที่ 1 บริเวณริมถนนสี่แยกหอพักนิสิตหญิง 1	61
รูปที่ 4.6 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันหยุด จุดที่ 2 บริเวณริมถนนสี่แยกคณะมนุษยศาสตร์	61
รูปที่ 4.7 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 3 บริเวณริมถนนด้านข้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	62
รูปที่ 4.8 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 4 บริเวณริมถนนด้านข้างตึกคณิตศาสตร์	62
รูปที่ 4.9 ระดับเสียงสูงสุดรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 1 บริเวณริมถนนสี่แยกหอพักนิสิตหญิง 1	65
รูปที่ 4.10 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 2 บริเวณริมถนนสี่แยกคณะมนุษยศาสตร์	65
รูปที่ 4.11 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 3 บริเวณริมถนนด้านข้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	66
รูปที่ 4.12 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันทำงาน จุดที่ 4 บริเวณริมถนนด้านข้างตึกคณิตศาสตร์	66
รูปที่ 4.13 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันหยุด จุดที่ 1 บริเวณริมถนนสี่แยกหอพักนิสิตหญิง 1	67

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.14 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันหยุด	
จุดที่ 2 บริเวณริมถนนสี่แยกถนนมนุษยศาสตร์	67
รูปที่ 4.15 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันหยุด	
จุดที่3 บริเวณริมถนนด้านข้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	68
รูปที่ 4.16 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงในช่วงวันหยุด	
จุดที่ 4 บริเวณริมถนนด้านข้างตึกคณิตศาสตร์	68



คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

Noise regulation	กฎทางการเกี่ยวกับรายละเอียดของขั้นตอนการควบคุมเสียง (กฎข้อบังคับ) เป็นแนวความคิดในการบังคับใช้กฎหมาย
Noise ordinance	สหรัฐอเมริกา ใช้คำนี้ หมายถึง กฎหมายท้องถิ่นหรือระเบียบข้อบังคับออกในระดับชุมชนเมืองหรือระดับรัฐบาลของประเทศ
Noise standard	เป็นวิธีที่เขียนกำหนดไว้ หรือขบวนการ หรือข้อมูลจำเพาะสัมพันธ์บางเรื่องของเสียง เช่น วิธีการตรวจวัด ผลกระทบที่เกิดกับคน ระดับที่ยอมรับได้ ฯลฯ โดยทั่วไปมาตรฐานเสียงรบกวนมีลักษณะเป็นขบวนการของทางราชการ หรือเป็นข้อกำหนดจากกลุ่มผู้ชำนาญเฉพาะเรื่อง
Noise criterion	เป็นค่าตัวเลข หรือความสัมพันธ์ ซึ่งสะท้อนถึงผลกระทบที่แน่นอนต่อการรับเสียง Noise criterion มีใช้ในมาตรฐาน และระเบียบข้อบังคับเพื่อให้ข้อบ่งชี้ยอมรับสภาพแวดล้อมเสียงรบกวนได้อย่างไร จึงถูกใช้ในการประเมินสถานะแวดล้อมทางเสียงและในการคำนวณทางวิศวกรรมและการออกแบบเพื่อควบคุมเสียงรบกวน
Rating schemes	เป็นวิธีและขั้นตอนในการปฏิบัติใช้เกณฑ์เสียงรบกวนเพื่อประมาณการตอบสนองของชุมชนต่อเสียง แผนการกำหนดเกณฑ์แยกได้เป็น 2 แบบ (1) การใช้เกณฑ์มาตรฐานซึ่งอธิบายถึงเรื่องของตัวกระตุ้นเสียงเอง เช่น ระดับเสียงถ่วงน้ำหนักแบบเอ และ (2) ขั้นตอนการใช้เกณฑ์ซึ่งอธิบายลักษณะตัวกระตุ้นให้เกิดเสียง นอกจากนี้เพิ่มค่าแก้สำหรับลักษณะแปลก ๆ ของเสียง เช่น impulse หรือ tone และลักษณะพิเศษของสถานะแวดล้อมตามปกติ เช่น ประเภทของประชาชน เวลาทำงาน ระดับเสียงที่มีอยู่เป็นประจำ
Noise indices	ลักษณะแผนการกำหนดเกณฑ์ที่เป็นตัวเลขบอกขนาดการตอบสนองของชุมชนที่มีต่อเสียงตัวอย่างเช่น L_{dn} , L_{eq} , NEF ซึ่งคล้ายกับเกณฑ์ แต่มักจะไม่เกี่ยวข้องกับเสียงรบกวนต่อชุมชน