อภินันทนาการ

สำนักหอสมุด

การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร
จังหวัดพิษณุโลก
Study of sound levels and noise
in Naresuan University area,Phitsanulok

ชลธิชา พรมทุ่ง

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร
วันลงทะเบียน 25 ม.ย. 2560
เลขทะเบียน ๒๗๑๘๖๒๓X
เลขเรียกหนังสือ ปร.
๒๐๑๔
๒๗๙

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ธันวาคม 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก" ของ นางสาวชลธิชา พรมทุ่ง เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและวิ่งแวดล้อม ของภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรูญ สารินทร์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ดร. ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ธันวาคม 2558

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรูญ สารินทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งช่วยเหลือในด้านอื่นๆ อีกมากมาย ขอขอบคุณภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ยืมเครื่องวัดเสียงเพื่อใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณนางสาว นฤมล สิงห์กวาง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ที่ช่วยสอนวิธีใช้เครื่องวัดเสียง ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กณิตา ธนเจริญชณภาส ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ยืมเครื่องนับจำนวนรถ ขอขอบพระคุณ ครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนทุนทรัพย์มาโดยตลอด ขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีในเรื่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงมาด้วยดี จนเสร็จเป็นรูปเล่มขึ้นมาได้

ชลธิชา พรมทุ่ง

ชื่อเรื่อง	การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	ชลธิชา พรมทุ่ง
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรูญ สารินทร์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ.สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558
คำสำคัญ	ระดับเสียง เสียงรบกวน ปริมาณการจราจร

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความดังเสียงภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร 2) ศึกษาระดับเสียงรบกวนภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร และ 3) ศึกษาปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทำการสำรวจปริมาณการจราจรและตรวจวัดระดับเสียงภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวรจำนวน 6 จุด แบ่งเป็นพื้นที่จราจร 4 จุด และ พื้นที่ก่อสร้าง 2 จุด พื้นที่จราจร ได้แก่ บริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ตึกเอกาทศรถ และหอพักอาจารย์ พื้นที่ก่อสร้างได้แก่ บริเวณก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย และก่อสร้างสำนักหอสมุดกลาง โดยเก็บตัวอย่างในช่วงเวลา 07.00 น.– 15.00 น ในวันทำการ ใช้เครื่องวัดเสียงและเครื่องนับจำนวนรถช่วงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2558

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณยานพาหนะสำหรับจุดเก็บตัวอย่าง บริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ตึกเอกาทศรถ และ หอพักอาจารย์ มีค่าอยู่ระหว่าง 4453, 4607, 3350 และ 4078 คัน ตามลำดับ เมื่อนำมาคำนวณหาค่า v/c ratio พบว่าทุกจุดมีค่าน้อยกว่า 0.60 ซึ่งบ่งถึงสภาพการจราจรที่เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ

สำหรับผลการตรวจวัดระดับเสียงพบว่าสำหรับจุดเก็บตัวอย่างบริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ตึกเอกาทศรถ หอพักอาจารย์ บริเวณก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย แลก่อสร้างสำนักหอสมุดกลาง พบว่ามีค่าระดับความดังเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงเท่ากับ 71.22 ,71.33 ,67.13, 60.08 ,65.79 และ 66.37 เดซิเบล ตามลำดับ ส่วนผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนพบว่ามีค่าเท่ากับ 9.035 ,13.855 ,14.468 ,13.508 ,7.016 และ 12.275 ตามลำดับ

Title	Study of sound levels and noise in Naresuan University area, Phitsanulok
Author	Miss Chonthicha Phromthung
Advisor	Professor Charoon Sarin, Ph.D.
Academic Paper	Thesis B.S. in Natural Resources and Environment, Naresuan University, 2015
Keywords	Sound levels, Noise, Traffic volumes

Abstract

The aims of this study were to 1) determine sound levels in university 2) determine noise in university and 3) determine volume of traffic in Naresuan University area.

The data was collected from 6 sampling sites, Faculty of business administration economics and communication intersection, Naresuan University Hospital, Ekathosarot building, Dormitory for lecturer, Construction area of wastewater treatment system and Central library.

The results of study found that number of vehicles for Faculty of business administration economics and communication intersection, Naresuan University Hospital, Ekathosarot building and Dormitory for lecturer were 4453 ,4607 ,3350 and 4078 ,respectively. For v/c ratio of those sampling site were 0.13, 0.14 ,0.09 and 0.11, respectively.

In addition, sound level for Faculty of business administration economics and communication intersection, Naresuan University Hospital, Ekathosarot building, Dormitory for lecturer, Construction area of wastewater treatment system and

Central library were 71.22, 71.33, 67.13, 60.08, 65.79 and 66.37dBA, respectively. The results indicated that sound level for those sampling sites are under standard criteria of sound levels which determined at 70dBA.

For results from noise study, the results showed that noise level of sampling site at interjunction faculty of business administration economics and communication, Naresuan University Hospital, Ekathosarot building, Dormitory for lecturer, construction area of wastewater treatment system and Central library were 9.04, 13.86, 14.47, 13..51, 7.02 and 12.28 dBA ,respectively.

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	
	วัตถุประสงค์	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
	ขอบเขตการวิจัย.....	2
	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	3
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	
	มลพิษทางเสียงและเสียงรบกวน.....	4
	แหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียง.....	5
	ปัจจัยที่มีผลต่อระดับเสียง.....	6
	ปริมาณการจราจร.....	8
	อันตรายของเสียง.....	9
	การสูญเสียการได้ยิน.....	10
	ระดับการสูญเสียการได้ยิน.....	10
	ปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน.	11
	องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องต่อสมรรถภาพการได้ยิน.....	12
	ลักษณะความผิดปกติของการได้ยิน.....	13
	ผลกระทบของมลพิษทางเสียงต่อการได้ยิน.....	14
	คำจำกัดความเกี่ยวกับเสียง.....	15
	กลไกการได้ยิน.....	15
	ลักษณะของเสียง.....	16
	หน่วยวัดความดังเสียง.....	17

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19

3 วิธีดำเนินการวิจัย.....

อุปกรณ์และเครื่องมือ..... 21

สถานที่ตรวจวัด..... 22

วิธีวัดเสียง..... 22

ขั้นตอนคำนวณเสียงรบกวน..... 23

4 ผลการวิจัย.....

ผลการตรวจวัดระดับเสียง..... 25

ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน..... 30

5 บทสรุป.....

สรุปผลการวิจัย..... 38

อภิปรายผลการวิจัย..... 38

ข้อเสนอแนะ..... 40

บรรณานุกรม..... 47

ภาคผนวก..... 42

ประวัติผู้วิจัย..... 46

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดง ตารางปรับค่าระดับเสียง	24
2	แสดง ตารางแสดงระดับเกณฑ์ค่า LOS ของการจราจร	24
3	แสดง แสดงระดับเสียงเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่	26
4	แสดง ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณ คณะบริหารธุรกิจ	30
5	แสดง ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน บริเวณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	30
6	แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณตึกเอกาทศรถ	30
7	แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณหอพักอาจารย์	30
8	ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย	31
9	ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณแยก ทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ	31
10	ปริมาณการจราจร ถนนหน้าคณะบริหารธุรกิจ	33
11	ปริมาณการจราจร ถนนหน้าหน้าโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	34
12	ปริมาณการจราจร บริเวณ ตึกเอกาทศรถ	35
13	ปริมาณการจราจร ถนนหน้า หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)	36
14	ค่า V/C Ratio ของแต่ละจุดตรวจวัด	37

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงเครื่องมือในการนับจำนวนรถ	21
2 แสดงเครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง	21
3 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ	27
4 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	27
5 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 3ตึกเอกาทศรถ	28
6 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 4 หอพักอาจารย์	28
7 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่5 ระบบบำบัดน้ำเสีย	29
8 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 6 แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ	29
9 รูปภาพกราฟแสดงผลการคำนวณค่าระดับเสียงรบกวน	32
10 ปริมาณการจราจรรวมของแต่ละพื้นที่	37
11 แผนผังแสดงพื้นที่ทำการตรวจวัด	42
12 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด คณะบริหารธุรกิจ	43
13 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	43
14 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด ตึกเอกาทศรถ	44
15 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด หอพักอาจารย์	44
16 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด ระบบบำบัดน้ำเสีย	45
17 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ	45

บทที่1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เสียงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มนุษย์ต้องสัมผัสในชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต เนื่องจากเสียงเป็นสิ่งจำเป็นในการสื่อสารระหว่างมนุษย์ แต่การสัมผัสเสียงดังมากๆในระยะเวลานานๆ โดยเฉพาะเสียงดังจากงานก่อสร้างหรือเสียงจากการจราจร อาจก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ต่อสุขภาพ มีผลต่อการ ได้ยินปัญหามลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญโดยเฉพาะเขตมหาวิทยาลัย ซึ่งมีนิสิตและบุคลากรจำนวนมาก ซึ่งเป็นศูนย์กลางความเจริญและการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจทำให้มีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมและกิจกรรมก่อสร้างต่างๆมากมาย ทั้งอาคารที่พักอาศัยสำนักงานระบบการคมนาคมขนส่ง ระบบสาธารณูปโภครวมทั้งยานพาหนะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นซึ่งกิจกรรมต่างๆเหล่านี้ล้วนเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียงเสียงที่ดังมากๆและติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลรบกวนจิตใจและทำให้ประสาทหูเสื่อม คนงานที่ทำงานที่ที่มีเสียงดังมากจะเป็นโรคหัวใจโรคหูโรคจมูกมากกว่าคนที่ทำงานในบริเวณสงบเงียบเสียงดังจะรบกวนทำอันตรายต่อสุขภาพทั่วไปและต่อจิตใจรบกวนการพักผ่อนนอนหลับรบกวนการทำงานและประสิทธิภาพของการทำงานลดลงเกิดความเครียดและเสียสุขภาพจิตและอาจเป็นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูงและแผลในกระเพาะอาหารถ้ามีเสียงรบกวนเพิ่มขึ้นมีผลต่อระบบประสาทหูโดยตรง ก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินเป็นอันตรายต่อเยื่อแก้วหูอาจมีผลทำให้ เกิดอาการหูหนวกเมื่อมีอายุมากขึ้นและเกิดปัญหาหูตึงได้ในที่สุด การก่อสร้างเป็นแหล่งกำเนิดของปัญหามลพิษทางเสียงที่ส่งผลกระทบต่อการได้ยินของคนงานก่อสร้างรวมถึง นิสิต บุคลากรและ ประชาชน ที่ต้องใช้ชีวิตวนเวียนอยู่ภายในมหาวิทยาลัยรวมถึงประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นศูนย์กลางการศึกษาในภูมิภาคภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบนของประเทศไทย โดยมีการเรียนการสอนครอบคลุมครบทุกสาขาวิชาทั้งสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์สุขภาพ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ รวมทุกระดับการศึกษาทั้งสิ้น 208 หลักสูตร มีนิสิตศึกษาอยู่ในคณะและวิทยาลัยต่างๆรวมแล้วไม่ต่ำกว่า 30,000คน และมีอาจารย์ประจำกว่า 1,400 คนในปัจจุบัน โดยมีการเรียนการสอนครอบคลุมครบทุกสาขาวิชาทำให้มหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นสถาบันหลักที่เด็กส่วนใหญ่ใฝ่ฝันที่จะเข้ามาศึกษา ทำให้จำนวนนิสิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้มหาวิทยาลัยต้องขยายพื้นที่จราจรและพัฒนา อาคาร สถานที่เพื่อรองรับมวลนิสิตส่งผลให้มหาวิทยาลัยเกิดกิจกรรมการก่อสร้างมากมาย ทั้งอาคารที่พักอาศัยสำนักงาน และก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงตามมา

ผู้วิจัยจึงมองเห็นความสำคัญของการศึกษาเพราะทั้งระดับความดังเสียงและเสียงรบกวนภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรส่งผลต่อกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงรบกวนสมาธิในการเรียนทำให้นิสิตไม่สามารถเข้าถึงเนื้อหาในวิชานั้นๆได้อย่างเต็มที่ และเพื่อเป็นข้อมูลให้แก่มหาวิทยาลัยในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาระดับความดังเสียงภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับเสียงรบกวนภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณการจราจรภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทราบว่าเสียงที่ทำการตรวจวัดในบริเวณที่กำหนดเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

1.3.2.ทราบว่าช่วงเวลาใดที่เกิดเสียงดังเฉลี่ยมากที่สุด ในบริเวณที่ทำการตรวจวัด

1.3.3. เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการหรือปรับปรุงสภาพแวดล้อมในเขตมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 พื้นที่เก็บตัวอย่าง

ประเด็นที่ศึกษาจะทำการศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนที่เกิดจากการจราจร และ การก่อสร้าง ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเลือกจุดที่ทำการวัดระดับความดังเสียงและการนับจำนวนรถชนิดต่างๆ

ในการศึกษานี้ ทำการสำรวจพื้นที่ทั้งหมด 6 จุด

แบ่งเป็น พื้นที่ก่อสร้าง 2 จุด

พื้นที่จราจร 4 จุด

พื้นที่ก่อสร้าง : แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด) ,ระบบบำบัดน้ำเสีย

พื้นที่จราจร :คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร(ประตู 5) ,โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ,ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3),หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศ)

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เลือกเก็บตัวอย่างในช่วงวันทำการ ในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น ทั้งหมด 4 พื้นที่ และพื้นที่ที่มีการก่อสร้าง 2 พื้นที่ โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ 7.00-15.00น. ในพื้นที่การจราจรจะมีการนับรถควบคู่ไปด้วย

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

-จากปริมาณจราจร การจราจร ทำการสำรวจปริมาณการจราจร เพื่อให้จำแนก จำนวนและชนิดของยานพาหนะได้อย่างแม่นยำ จึงกำหนดการสำรวจปริมาณยานพาหนะ โดยใช้บุคคลเก็บข้อมูล (Manual counting methods) เพื่อให้เห็นถึงจำนวนของยานพาหนะชนิดต่างๆ ว่ามียานพาหนะชนิดใดมากที่สุดที่ส่งผลต่อประชาชนใน ช่วงเวลา 7.00-15.00น.

-การตรวจวัดระดับเสียง เพื่อมาคำนวณหาระดับความดังเสียงและเสียงรบกวน โดยจะวัดค่าความดังเสียงตั้งแต่ 7.00-15.00น.จากจุดที่ทำการศึกษาทั้งหมด ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

โดยรายละเอียดการวัดเสียงจะเป็นการวัดค่าระดับความดังเสียงของแหล่งกำเนิดเป็น Leq 1ชม.ค่าระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนเป็น Leq50 นาที และเก็บค่าระดับเสียงพื้นฐานเป็น Leq50นาที(ที่ตรวจวัดเวลาเดียวกับระดับเสียงขณะไม่มีการบกวน)เพื่อที่จะนำมาเข้าสูตรเพื่อหาค่าระดับการรบกวน

1.4.4 ระยะเวลาของการศึกษา

ศึกษาข้อมูลในช่วงเวลา ระหว่างเดือน สิงหาคม กันยายน ตุลาคมและ พฤศจิกายน พ.ศ 2558

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 นำเสนอโครงงาน

1.5.2 ตรวจดูสถานที่ที่จะทำการวิจัย

1.5.3 ศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.5.4 ทำการติดต่อขอยืมเครื่องมือ

1.5.5ทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลเสียง

1.5.6 ประเมินผล นำผลที่ได้เปรียบเทียบกับมาตรฐาน

1.5.7 สรุปและวิเคราะห์ผล

1.5.8 เขียนโครงงานวิจัยและนำเสนอข้อมูลรวมทั้งข้อเสนอแนะ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.มลพิษทางเสียง และ เสียงรบกวน

1.1 มลพิษทางเสียง(Noise Pollution)

มลพิษทางเสียง หมายถึง สภาวะที่มีเสียงดังเกินปกติ หรือเสียงดังต่อเนื่องยาวนานจนก่อให้เกิดความรำคาญหรืออันตรายต่อระบบการได้ยินของมนุษย์และหมายรวมถึงสภาพแวดล้อมที่มีเสียงสร้างความรบกวน ทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทำให้ตกใจหรือบาดหูได้ เช่น เสียงดังมาก เสียงต่อเนื่องยาวนานไม่จบสิ้น เป็นต้น มลพิษทางเสียงเป็นหนึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมของเมืองใหญ่ที่เกิดพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวัฒนธรรม รวมถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นเสียงดังจากยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ เสียงดังจากเครื่องจักร เสียงดังจากการก่อสร้าง เสียงดังจากเครื่องขยายเสียง โทรทัศน์ วิทยุ และอุปกรณ์สื่อสาร เสียงเรียกเข้าโทรศัพท์มือถือ รวมทั้งเสียงสนทนาที่ดังเกินควร (วีระศักดิ์ มะลิกุล 2555)

ผลกระทบทางเสียงและความสั่นสะเทือนเป็นปัญหาในระดับท้องถิ่น กล่าวคือผลกระทบที่เกิดขึ้นจะไม่แพร่กระจายไปในสภาพแวดล้อมอย่างมลพิษด้านอื่นๆ และค่อนข้างมีลักษณะเฉพาะตัวในการส่งผ่านไปในสิ่งแวดล้อม ตามกฎแห่งพลังงาน นอกจากธรรมชาติของเสียงและความสั่นสะเทือนในการแปรเปลี่ยนตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากสารมลพิษอื่นๆแล้ว ร่างกายของมนุษย์ยังมีการตอบสนองต่อเสียงและความสั่นสะเทือนที่มีลักษณะเฉพาะตัว ในแต่ละช่วงระดับพลังงานและความถี่ที่แตกต่างกัน ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยทั่วไปการศึกษาผลกระทบทางด้านเสียงและความสั่นสะเทือนต่อมนุษย์

เสียง คือพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศ ผ่านอากาศเข้าไปสู่อวัยวะรับเสียงคือหู ในที่ที่ไม่มีอากาศ เสียงจะไม่สามารถผ่านไปได้ ถ้าพูดกันก็จะไม่ได้ยิน ในแง่ของสุขภาพอนามัยเราแบ่งเสียงออกเป็น 2 แบบคือ

1. เสียงอึกทึก(Noise) หมายถึงเสียงที่คนเราไม่ต้องการ ไม่ปรารถนา หรือเป็นเสียงที่ไม่มีความไพเราะนุ่มนวล ไม่น่าฟัง เสียงอึกทึกนี้มีผลกระทบกระเทือนทางด้านจิตใจ และถ้าได้รับนานๆไป อาจทำให้สุขภาพอนามัยเสื่อมและทำให้หูหนวกได้
2. เสียงสบอารมณ์ (Sound) หมายถึงเสียงที่ฟังแล้วทำให้เกิดความสบายใจ ฟังแล้วมีความสุข ทำให้สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น

เสียงที่ดังเกินขอบเขตจัดว่าเป็นอันตรายต่อหู อันตรายดังกล่าวนี้อาจเปรียบได้กับโรคจากการประกอบอาชีพอย่างอื่น เป็นต้นว่า โรคที่เกิดจากสารพิษ เช่น ตะกั่ว แมงกานีส โครเมียม ดีดีที แก๊สควัน ฝุ่นละอองหรือเชื้อโรคที่เป็นพิษ การที่ต้องทำงานในที่ที่มีเสียงดังมากๆ ไม่เพียงแต่จะมีผลต่อระบบการได้ยินหรือทำให้ระบบการได้ยินเสื่อมลงเท่านั้น แต่ยังก่อให้เกิดความเฉื่อยชา ความต้านทานของร่างกายเสื่อมลง ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ตลอดจนก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ง่ายอีกด้วย

การวัดระดับเสียงมีหน่วยเป็น เดซิเบล (dB) ระดับเสียงมาตรฐานที่หูของคนปกติจะรับได้จะอยู่ที่ 0-120 เดซิเบล (dB) ถือเป็นช่วงของระดับเสียงจากค่าต่ำสุดที่คนเราจะได้ยินขึ้นไป จนถึงระดับ

เสียงที่ทำให้เกิดความเจ็บปวดในหูได้ ความดังของเสียงขึ้นอยู่กับผู้ที่ได้ยินว่าจะรู้สึกดังเกินกว่าที่เราจะฟังได้หรือไม่ ส่วนมากแล้วช่วงที่จะทนต่อเสียงได้สูงที่สุดเท่ากับ 3.5-4 กิโลไซเคิล(Kilocycle)

โดยหูของคนเรานั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ หูส่วนนอก หูส่วนกลาง และหูส่วนใน โดยเมื่อคนเราได้ยินเสียงคลื่นเสียงจะผ่านเข้ามาในช่องหู กระทบเยื่อแก้วหู เยื่อแก้วหูมีหน้าที่ปรับหรือกรองเสียงหรือลดระดับเสียงให้ปลอดภัย แล้วจึงปล่อยเสียงเข้าไปในหูส่วนกลาง การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความดังของเสียงจะทำให้เยื่อแก้วหูเกิดการสั่นสะเทือน และเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวของเยื่อแก้วหูจะถูกส่งไปยังหูส่วนกลางโดยผ่านกระดูกชิ้นเล็กๆ 3 ชิ้น กระดูกชิ้นแรกคือ กระดูกค้อน ซึ่งติดอยู่กับเยื่อแก้วหู กระดูกชิ้นที่ 2 คือ กระดูกทั่ง ซึ่งอยู่ระหว่างกระดูกค้อน กับกระดูกโกลน และกระดูกชิ้นที่ 3 คือกระดูกโกลน ซึ่งทำหน้าที่นำเสียงเข้าไปสู่หูส่วนใน หรือ คอเคลีย ภายในหูส่วนในจะเต็มไปด้วยของเหลวที่เคลื่อนไหวได้ เนื่องจากการสั่นสะเทือนของปลายกระดูกโกลน การเคลื่อนไหวของของเหลวในหูส่วนใน จะกระตุ้นเซลล์เล็กๆที่มีขน (Hair cells) ของคอเคลียซึ่งมีอยู่ประมาณ 20,000 เซลล์ ทำหน้าที่เปลี่ยนการสั่นสะเทือนให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า และส่งต่อไปยังปลายประสาทของเซลล์ขน เพื่อส่งไปตามเส้นประสาทของการได้ยิน ไปสู่ประสาทส่วนกลางในสมอง และทำให้เกิดการได้ยินและแปลออกมาให้เข้าใจ

ถ้าหูได้รับเสียงดังมากๆจนเกินไป นอกจากจะทำให้เยื่อแก้วหูขาดได้แล้ว ยังทำให้เกิดความผิดปกติหรือความพิการ และไม่ได้ยินเกิดขึ้น ถึงแม้ว่าในสมัยนี้การแพทย์จะเจริญก้าวหน้าถึงกับมีการผ่าตัดเปลี่ยนแปลงเยื่อแก้วหูใหม่ แต่ก็ต้องใช้ค่าใช้จ่ายที่สูง และถ้าความพิการนี้เกิดขึ้นกับปลายประสาทที่เกี่ยวกับการได้ยินแล้ว ไม่มีทางที่จะรักษาให้หายได้

1.2 เสียงรบกวน(Noise)

ในการรับรู้ของมนุษย์ต่อเสียงนั้น อาจกล่าวได้ว่า เสียงรบกวนคือ เสียงที่มนุษย์ไม่ต้องการได้ยิน หรือ ไม่พึงประสงค์จะรับรู้ ซึ่งความรู้สึกต่อเสียงจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละคน เมื่อได้ยินเสียงจากแหล่งกำเนิดเดียวกันอาจเป็นเสียงรบกวนของคนหนึ่งในขณะเดียวกัน อีกคนหนึ่งอาจรู้สึกชอบ อยากได้ยิน เช่น เสียงดนตรีร็อก เสียงจากเครื่องยนต์จากรถยนต์เฟอรารี่ เสียงดนตรีคลาสสิก เป็นต้น แต่ก็จะมีเสียงบางเสียงที่คนส่วนใหญ่รู้สึกว่าเป็นเสียงรบกวน เช่น รอยกรีดหรือขูดบนแผ่นเสียง เสียงการขึ้นลงของเครื่องบิน เสียงรถ เสียงดังจากการทำงานก่อสร้าง เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการตัดสินใจเป็นเสียงรบกวนนั้น มีเรื่องของความรู้สึกมนุษย์เข้ามาเกี่ยวข้องในการพิจารณาแยกแยะความรู้สึกในการรับรู้ของเสียงด้วย(วาสนา บัวเขียว 2546)

2.แหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียง

2.1. ลักษณะทางฟิสิกส์ของแหล่งกำเนิดเสียง กรมควบคุมมลพิษ (2544) ได้แบ่งแหล่งกำเนิดเสียงออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้ คือ

2.1.1 แหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด (Point Sound)

เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุดที่กระจานออกมาในลักษณะเป็นรูปทรงกลม (Sphere) ตามแนวรัศมีของทรงกลมหรือระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงจุดรับเสียง ซึ่งแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด อาจจะเป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่คงที่หรือเคลื่อนที่ ตัวอย่างเช่น เสียงจากรถยนต์เดี่ยวๆ เสียงจากเครื่องจักร เสียงจากเครื่องบิน เป็นต้น

2.1.2 แหล่งกำเนิดสียงแบบเส้น (Line Source)

แหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้นมีการแพร่กระจายพลังงานเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงตามระยะทางในแนวรัศมี ตัวอย่าง เช่น กระแสการจราจร เป็นต้น

2.1.3 แหล่งกำเนิดเสียงแบบพื้นที่ (Area Source)

แหล่งกำเนิดเสียงแบบพื้นที่ มีการแพร่กระจายพลังงานเสียงออกมาจากแหล่งกำเนิดเสียงเป็นคลื่นระนาบ (Plane wave) จากแหล่งกำเนิดตามระยะทาง

2.2. แหล่งกำเนิดเสียงจากการจราจร

2.2.1 เสียงจากการเคลื่อนที่ของยานยนต์บนท้องถนน

สาเหตุเกิดขึ้นมาจากเครื่องยนต์ ล้อรถยนต์ และการปั่นป่วนของอากาศ สำหรับการจราจรในเมืองที่มีความหนาแน่นมาก ยานยนต์จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ แหล่งกำเนิดเสียงส่วนใหญ่มาจากเครื่องยนต์ สำหรับเสียงที่มาจากการสัมผัสระหว่างล้อยางกับพื้นถนน ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อยานยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

2.2.2 เสียงจากท่อไอเสีย

เมื่อไม่มีการใช้เครื่องเก็บเสียง ท่อไอเสียจะเป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่สำคัญ ระดับความดังเสียงที่ปล่อยออกมาจะแปรตามอัตราการหมุนของเครื่องยนต์ เมื่ออัตราการหมุนเพิ่มมากขึ้น ระดับความดังของเสียงจะสูงขึ้น การเพิ่มของระดับเสียงจะเพิ่มประมาณ 45 dB(A) ต่อการเพิ่มความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็น 10 เท่า แต่ถ้าระบบท่อไอเสียมีเครื่องเก็บเสียง จะสามารถช่วยลดระดับเสียงลงได้ประมาณ 15 – 25 dB(A)

2.2.3 เสียงจากเครื่องยนต์และโครงสร้างของเครื่องยนต์

เกิดจากการสั่นสะเทือนของส่วนต่างๆ ระดับความดังของเสียง ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและขนาดของแรงที่มากระทำ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความถี่ของการสั่นสะเทือน

2.2.4 เสียงจากล้อยางสัมผัสกับพื้นถนน

การสัมผัสหรือเสียดสีระหว่างล้อยางกับพื้นถนน จะมีผลต่อระดับเสียงค่อนข้างมาก เมื่อมีความเร็วของการเคลื่อนที่อยู่ในช่วงความเร็วสูง (70 – 150 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) การออกแบบลักษณะของสภาพพื้นถนน เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดเสียงดัง

2.2.5 เสียงที่ปะทะตัวยานยนต์

ระดับความดังของเสียงที่เกิดขึ้น เนื่องจากเสียงลมที่ปะทะกับยานยนต์จะขึ้นอยู่กับความเร็ว ที่ความเร็วสูงๆ ระดับความดังของเสียงจะมีค่ามาก

3. ปัจจัยที่มีผลต่อระดับเสียงจากการจราจร

ประกอบ วิวิธจินดา (2540) ได้กล่าวว่า เสียงส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดเสียงมาจากเครื่องยนต์ ล้อยาง และการไหลเวียนของอากาศ ทั่วไปแล้วรถบรรทุกจะให้เสียงที่ดังกว่ารถยนต์นั่ง รถยนต์ที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ แต่ความเร็วของเครื่องยนต์สูงจะให้ระดับเสียงสูง สำหรับรถที่วิ่งด้วยความเร็วสูง ความดังของเสียงส่วนใหญ่ จะมาจากการสัมผัสระหว่างล้อยางกับพื้นถนน เช่น รถที่วิ่งตามถนนสายหลักของประเทศที่มีการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

3.1 ชนิดและประเภทของรถยนต์

รถต่างชนิดกันจะให้ระดับเสียงที่ต่างกัน ในการศึกษาเสียงทั่วไปจะแบ่งประเภทของรถยนต์ออกเป็น 3 ชนิด คือ รถบรรทุกขนาดเล็ก รถบรรทุกขนาดกลาง และรถบรรทุกขนาดใหญ่ สำหรับมอเตอร์ไซค์จะจัดรวมอยู่ในประเภทของรถบรรทุกขนาดใหญ่ เนื่องจากระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงที่เกิดจากรถบรรทุกขนาดเล็ก และรถบรรทุกขนาดกลาง

3.2 ความเร็วของยานพาหนะ

ระดับเสียงจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการขับขี่รถยนต์ด้วยความเร็วสูงอย่างต่อเนื่อง โดยเสียงส่วนใหญ่จะเกิดจากการสัมผัสของล้อยางกับพื้นถนน

3.3 ระยะทาง

ระดับเสียงจะลดลงเมื่อระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียงกับจุดรับเสียงเพิ่มขึ้นทุกๆ ระยะทางที่เพิ่มขึ้น 2 เท่าจากจุดกำเนิดเสียง ระดับเสียงจะลดลง 6 dB(A) สำหรับแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด (Point Source) ระดับเสียงจะลดลง 3 dB(A) สำหรับแหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้น (Line Source) และระดับเสียงจะลดลง 3 – 6 dB(A) สำหรับแหล่งกำเนิดเสียงรวม(Combination of Point and Line Source)

3.4 ลักษณะของการจราจร

การจราจรที่มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง (Uninterrupted Flow) จะให้ระดับเสียงเฉลี่ยที่สูงสุดกว่าการจราจรที่มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบไม่ต่อเนื่อง (Interrupted Flow) แต่มีระดับเสียงสูงสุดน้อยกว่า สำหรับถนนที่มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบเดินทางเดียว (One Way) และจะให้ระดับเสียงสูงสุดมากกว่าสำหรับถนนที่มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบสวนทางกัน (Two Way)

3.5 ปริมาณการจราจร

ระดับเสียงจากการจราจรเป็นผลรวมเสียงรถที่วิ่งผ่านจุดรับเสียง การเพิ่มปริมาณรถจะทำให้ระดับเสียงเพิ่มขึ้นด้วย

3.6 ความกว้างของถนน

ถนนที่มีความกว้างมาก จะทำให้ปริมาณการจราจรมาก จำนวนแหล่งกำเนิดเสียงจึงมีมาก ดังนั้นทำให้ระดับเสียงมีค่าสูงขึ้นด้วย

3.7 เครื่องกีดกั้นเสียง

เครื่องกีดกั้นเสียงทำให้เกิดการสะท้อน หักเห หรือดูดกลืนของเสียง ซึ่งทำให้มีผลต่อระดับเสียง

3.8 สภาพผิวของถนน

ผิวถนนมีผลกระทบต่อค่าระดับเสียง โดยเฉพาะผิวถนนที่หยาบ ขรุขระ จะทำให้เกิดเสียงดังกว่าผิวถนนที่เรียบ

3.9 ความลาดชันของถนน

รถที่เคลื่อนที่จากที่ต่ำขึ้นที่สูงต้องเร่งเครื่องยนต์ ทำให้ระดับเสียงสูงขึ้น และ ระดับเสียงจะลดลงเมื่อเคลื่อนที่ลง

3.10 ด้านภูมิศาสตร์

สภาพถนนที่มีฝนตกจนเปียก จะทำให้ระดับเสียงเพิ่มขึ้นถึง 10 dB(A) แต่เนื่องจาก ทัศนวิสัยในการขับขี่ไม่ดี จึงทำให้ความเร็วของรถลดลง สำหรับลม และอุณหภูมิของอากาศจะมีผลต่อระดับเสียงจากการจราจรน้อยมาก

ปริมาณการจราจร (Traffic volume studies)

ศริญญา ชูพูลและคณะ (2547) ได้กล่าวว่า การสำรวจปริมาณการจราจร หมายถึง การนับจำนวนรถที่แล่นผ่านบริเวณที่กำหนด และภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบเช่น เพื่อการแบ่งประเภทรถ เพื่อการวางแผนระบบควบคุมการจราจร เพื่อการออกแบบระบบการจราจร และเพื่อคาดคะเนปริมาณการจราจร ซึ่งวิธีการในการสำรวจปริมาณการจราจรตามถนนสายต่างๆ นั้น สามารถกระทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การสำรวจโดยวิธีใช้คนนับ (Manual Counting)

การสำรวจปริมาณการจราจรโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวก และง่ายต่อการศึกษาปริมาณการจราจร ผู้สำรวจจะทำการนับปริมาณรถที่แล่นผ่านพร้อมกับทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ลงบนกระดาษบันทึก หรืออาจจะมีเครื่องมือช่วยนับรถ (Traffic counter)

การศึกษาปริมาณจราจรโดยวิธีใช้คนนับไม่เหมาะสมกับถนนที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น เนื่องจากอาจเกิดปัญหาความผิดพลาดในการนับ และบางครั้งไม่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในบางฤดูกาล หรือในบางช่วงเวลา เช่น เวลากลางวัน เป็นต้น การนับรถ โดยวิธีนี้จะเสียค่าใช้จ่ายมากในกรณีที่ต้องสำรวจข้อมูลเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากใช้แรงงานมาก แต่อย่างไรก็ตาม การสำรวจปริมาณการจราจรโดยวิธีคนนับมีประโยชน์หลายประการคือ สามารถสำรวจปริมาณรถเลี้ยว (Turning Movement) สามารถแยกประเภทรถ (Vehicle Classification) สามารถศึกษาจำนวนผู้โดยสารบนรถ (Occupacy Studies) และสามารถศึกษาปริมาณคนเดินถนน (Pedestrian Count)

2. การสำรวจโดยใช้เครื่องมือ (Mechanical Counting)

วิธีการสำรวจปริมาณการจราจรโดยใช้เครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วยตัวจับคลื่น (Detector) และเครื่องนับ (Counter) ตัวจับคลื่นจะเป็นตัวหลักสำคัญในการนับรถโดยวิธีนี้ ตัวจับคลื่นจะทำหน้าที่โดยส่งสัญญาณเมื่อมีรถวิ่งผ่านไปยังไปยังเครื่องนับ ซึ่งเครื่องนับจะทำงานเมื่อมีสัญญาณส่งเข้ามา

สำหรับตัวจับคลื่นนั้นมีชนิดที่ใช้แตกต่างกันหลายชนิด เช่น ชนิดโลหะกระทบ (Positive Contact Detector) ชนิดใช้ความดัน (Pneumatic Detector) ชนิดใช้ของเหลวแทนความดัน (Hydraulic Detector) ชนิดใช้สนามแม่เหล็ก (Magnetic Detector) ชนิดใช้ลำแสง (Photo Electric Eyes, Ultrasonic Beams)

ในประเทศไทยที่นิยมใช้กันคือ ประเภทใช้ความดัน ซึ่งลักษณะของเครื่องนับปริมาณรถ จะประกอบด้วยสายยางวางพาดบนผิวถนน เมื่อมีรถแล่นผ่านล้อจะทับสายยางทำให้เกิดความดันส่งคลื่นไปยังเครื่องนับ เครื่องนับจะทำงานโดยการบันทึกจำนวนรถ โดยทั่วไปจะออกแบบให้ล้อทับสองครั้งมีค่าเท่ากับจำนวนรถหนึ่งคัน ซึ่งในกรณีที่มีรถมากกว่า 2 เพลา เช่น รถบรรทุก จะทำให้ค่าที่ได้เกิดความผิดพลาดจึงจำเป็นต้องมีการดัดแปลงแก้ไขข้อมูล

ข้อดีของการใช้เครื่องมือนับรถ คือ ประหยัดในกรณีที่ต้องการนับปริมาณการจราจรเป็นเวลานาน และสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา เช่น ทั้งกลางวัน-กลางคืน ตลอดอาทิตย์ ตลอดเดือน หรือตลอดปี ส่วนผลเสีย คือ ไม่สามารถแยกประเภทรถ หรือนับจำนวนรถเลี้ยว สายยางที่ใช้อาจชำรุดได้จำเป็นต้องมีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเป็นประจำ และจำเป็นต้องมีการดัดแปลงแก้ไขข้อมูลเพื่อความเหมาะสมในกรณีที่ใช้ในบริเวณที่มีรถบรรทุก

3. การสำรวจโดยใช้ภาพถ่าย (Photographic Techniques)

การนับปริมาณการจราจรสามารถใช้ภาพถ่ายในการศึกษาได้ ซึ่งอาจจะเป็น ถ่ายวีดีโอหรือถ่ายรูป โดยปกติจะถ่ายจากที่สูงซึ่งสามารถมองเห็นได้ทั่วบริเวณ เช่น ภาพถ่ายจากยอดตึกสูง หรือถ่ายจากเครื่องบิน แล้วนับจำนวนยานพาหนะที่ปรากฏในภาพถ่าย ซึ่งจะได้ ผลเต็มที่และได้จำนวนที่แน่นอน แต่ค่าใช้จ่ายในการถ่ายภาพจะสิ้นเปลืองมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถ่ายภาพทางอากาศ

4. การสำรวจโดยการเคลื่อนที่ของรถ (Moving Vehicles Method)

วิธีการเคลื่อนที่ของรถนอกจากจะใช้ศึกษาระยะเวลาการเดินทางแล้ว ยังสามารถใช้ศึกษาปริมาณการจราจรได้อีกด้วย วิธีการนั้นทำโดยการขับรถทดลองปนกับรถอื่นๆบนถนนพร้อมกับบันทึกระยะเวลาการเดินทาง จำนวนรถที่วิ่งสวนทาง (Opposing Traffic) จำนวนรถที่ ถูกรถทดลองแซงผ่าน (Passed Traffic) และจำนวนรถที่แซงรถทดลอง (Overtaking Traffic)

4.อันตรายของเสียงและการสูญเสียการได้ยิน

4.1. อันตรายของเสียง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

4.1.1 อันตรายต่อระบบการได้ยิน

เนื่องจากอวัยวะรับฟังมีขนาดเล็กและละเอียดอ่อนมาก และมีการสั่นสะเทือน อยู่ตลอดเวลาที่ได้ยินเสียง ไม่ว่าเสียงนั้นจะดังหรือเบา เสียงที่ดังมากย่อมทำให้อวัยวะรับเสียงสั่นสะเทือนมากขึ้น การสั่นสะเทือนนี้อาจเกิดขึ้นนับพันครั้งต่อวินาที แต่โดยปกติหูคนเรามิได้ ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อรับเสียงอยู่ตลอดเวลา แม้ว่าภายในหูชั้นกลางจะมีกล้ามเนื้อเล็กๆ ไว้คอยกั้นความสั่นสะเทือนของเสียงที่ดังมากและนานเกินไป ก็อาจทำให้กล้ามเนื้อฉีกขาดทำลายเซลล์ประสาทและปลายประสาทได้ ซึ่งอาจก่อให้เกิด

1 .หูตึงหรือหูอื้อชั่วคราว อาการนี้เกิดขึ้นเนื่องจากเสียงที่ดังนั้น ยังไม่ดังมากพอ และนานพอที่จะทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาทอย่างถาวรได้

2. หูตึงและหูหนวกอย่างถาวร เนื่องจากเสียงที่ได้รับนั้นดังมากเกินไปจนถึงขั้นทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาทไปอย่างถาวร ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินโดยไม่อาจคืนดีได้ อันตรายแบบเฉียบพลัน เป็นอาการของหูหนวกที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันจากการได้รับเสียงที่ดังมากเกินไปจนทำลายปลายประสาท เซลล์ประสาทและเยื่อแก้วหูฉีกขาดในทันที เช่น เสียงระเบิด เสียงประทัด เสียงฟ้าผ่า

4.1.2 อันตรายต่อสุขภาพทั่วไปและจิตใจ

การรบกวนการนอนหลับ คือ ทำให้ระดับการนอนหลับเปลี่ยนแปลงไป รบกวนการทำงานและประสิทธิภาพความถูกต้องของงานสูญเสียไป รบกวนการติดต่อสื่อสารขัดขวางการได้ยินสัญญาณอันตรายต่างๆ ทางด้านสุขภาพทั่วไป ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา ทำให้เกิดการอ่อนเพลียทั้งทางร่างกายและจิตใจ คลื่นไส้ หงุดหงิด มีความดันโลหิตสูงขึ้น เกิดโรคกระเพาะ ทำให้เกิดโรคหัวใจบางชนิด เกิดภาวะตึงเครียด เกิดการเกร็งกล้ามเนื้อ (สุรางค์รัตน์ ชัชประมุน, 2537)

5. การสูญเสียการได้ยิน แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

5.1 Conductive Hearing Impairment คือ การสูญเสียการได้ยินที่เกิดจากการนำเสียงบกพร่อง เป็นผลมาจากความผิดปกติของหูชั้นนอกและชั้นกลาง หรือตั้งแต่ภายนอก ช่องหน้าต่างรูปไข่ออกมา พบได้ในคนที่ช่องหูอุดตัน แก้วหูทะลุ หรือหูน้ำหนวก เป็นต้น

5.2 Sensorineural Hearing Impairment คือ การสูญเสียการได้ยินที่เกิดจากประสาทรับฟังเสียงบกพร่อง มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของหูชั้นใน หลังช่องหน้าต่างรูปไข่ เข้าไป เช่น ประสาทหูเสื่อม เนื่องจากแพ้ยาสเตรปโตมัยซิน ประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียงระเบิด เป็นต้น

5.3 Mixed Hearing Impairment คือ การสูญเสียการได้ยินแบบผสม ซึ่งพบความผิดปกติอยู่ในหูชั้นนอกหรือชั้นกลาง และมีความผิดปกติของประสาทหูในหูชั้นในด้วย เช่นประสาทหูเสื่อมจากเสียงระเบิดและมีเยื่อแก้วหูฉีกขาดกระดูกทั้งสามชิ้นภายในหูชั้นกลางเคลื่อนที่จากแรงระเบิด เป็นต้น

5.4 Functional or Psychological Impairment คือ การสูญเสียการได้ยินอันเนื่องมาจากสภาพจิตใจผิดปกติ เช่น จิตใจไม่สบายมีผลทำให้ไม่ได้ยิน หรือแกล้งทำเป็นไม่ได้ยิน เป็นต้น

5.5 Central Hearing Impairment คือ การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากความผิดปกติของสมอง โดยเฉพาะเมื่อเสียงที่ได้รับจากหู ผ่านประสาทการรับเสียงไปแล้วนั้น เมื่อมาถึงสมองแล้วไม่สามารถรับและแปลความหมายได้ จึงไม่เข้าใจความหมายของเสียง เช่น โรคเส้นโลหิต ในสมองแตกทำให้ศูนย์กลางการรับฟังเสียงในสมองใช้การไม่ได้ เพราะฟังเสียงแล้วได้ยินจริง แต่จะไม่เข้าใจความหมาย

6. ระดับการสูญเสียการได้ยิน แบ่งตามข้อเสนอแนะของ ANSI-1969 และสมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย ได้เป็น 6 ระดับคือ

6.1 การได้ยินเสียงปกติ (Normal Hearing) หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการตรวจวัดการได้ยิน โดยใช้เสียงบริสุทธิ์ (pure tone) ที่ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ จะได้ผลค่าเฉลี่ยของขีดเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) จากการตรวจวัดด้วยเสียงทั้งสามความถี่ มีค่าไม่เกินกว่า 25 เดซิเบล

6.2 หูตึงน้อย (Mild Hearing Loss) หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการตรวจวัดการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ จะได้ผลค่าเฉลี่ยของขีดเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) จากการตรวจวัดด้วยเสียงทั้งสามความถี่ มีค่าเกินกว่า 25 เดซิเบล แต่ไม่เกินกว่า 40 เดซิเบล

6.3 หูตึงปานกลาง (Moderate Hearing) หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการตรวจวัดการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ จะได้ผลค่าเฉลี่ยของขีดเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) จากการตรวจวัดด้วยเสียงทั้งสามความถี่ มีค่าเกินกว่า 40 เดซิเบล แต่ไม่เกินกว่า 55 เดซิเบล

6.4 หูตึงมาก (Moderately Severe Hearing Loss) หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการตรวจวัดการได้ยิน โดยใช้เสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ จะได้ผลค่าเฉลี่ยของขีดเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) จากการตรวจวัดด้วยเสียงทั้งสามความถี่ มีค่าเกิ

6.5 หูตึงอย่างรุนแรง (Severe Hearing Loss) หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการตรวจวัดการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ จะได้ผลค่าของขีดเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) จากการตรวจวัดด้วยเสียงทั้งสามความถี่ มีค่าเกินกว่า 70 เดซิเบล แต่ไม่เกินกว่า 90 เดซิเบล

6.6 หูหนวก (Profound Hearing Loss) หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการตรวจวัดการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ จะได้ผลค่าของขีดเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) จากการตรวจวัดด้วยเสียงทั้งสามความถี่ มีค่าเกินกว่า 90 เดซิเบล

7. ปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน

การสูญเสียการได้ยินจากเสียงมีปัจจัยหลายอย่างที่มีส่วนทำให้มีการสูญเสียการได้ยินได้แก่

7.1 ระดับความดัง

ระดับความดังของเสียงทำให้เกิดความผิดปกติของการได้ยินโดยเกิดพยาธิสภาพแตกต่างกัน เสียงที่ดังติดต่อกันจะทำลายประสาทหูน้อยกว่าเสียงกระแทก กรณีที่เสียงดังมากเกินทำให้สูญเสียการได้ยินทันทีและถาวร ระดับเสียงดัง 90 – 140 เดซิเบลเอ ซึ่งดังติดต่อกันนาน ๆ จะทำให้เกิดความผิดปกติของการได้ยินที่เรียกว่าโรคหูตึงจากสาเหตุของเสียง (Noise-Induced Hearing Loss, NIHL) โดยอันตรายที่เกิดในหูชั้นใน ซึ่งค่อย ๆ เกิดขึ้น

7.2 ความถี่ของเสียง

ลักษณะความถี่ของเสียงที่ได้รับ เสียงที่มีความถี่สูงหรือเสียงแหลมจะทำลายประสาทหูมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ เสียงที่มีความถี่สูงยิ่งทำให้ระดับการได้ยินเปลี่ยนได้มาก เช่น เสียงที่ความถี่ 4,000 – 6,000 เฮิรตซ์

7.3 ระยะเวลาในการสัมผัสเสียง

อันตรายที่จะเกิดขึ้นกับหูขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการรับฟังเสียงนั้นๆ ในแต่ละวันระดับการได้ยินจะเสียเพิ่มขึ้นถ้าระยะเวลาการสัมผัสเสียงนานขึ้น การสัมผัสเสียงเป็นเวลานานจะทำให้ประสาทหูเสื่อมได้มากขึ้น ซึ่งองค์การอนามัยโลก รายงานว่า ถ้าสัมผัสระดับเสียงที่ 85 เดซิเบลเอ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โอกาสที่จะเกิดหูเสื่อม ร้อยละ 1 แต่ถ้าสัมผัสระยะเวลา 10 ปี โอกาสที่จะเกิดหูเสื่อมเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 3 และถ้าสัมผัสระยะเวลา 15 ปี โอกาสจะเกิดหูเสื่อมเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 5 4.4 ปัจจัยเสริมอื่น ๆ ปัจจัยเสริมอื่น ๆ ที่ทำให้มีการสูญเสียการได้ยินเพิ่มขึ้น ได้แก่

7.3.1 อายุ การที่มีอายุมากขึ้นจะทำให้มีการสูญเสียการได้ยินมากขึ้น โดยมักจะเริ่มเสียที่ความถี่ 8,000 เฮิรตซ์ก่อน

7.3.2 เพศ เมื่อเปรียบเทียบเพศชายกับเพศหญิง พบว่า เพศชายจะมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ต่ำมากกว่าเพศหญิง และเพศหญิงจะมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงมากกว่าเพศชาย

7.3.3 สภาวะของร่างกาย ผู้ที่มีปัญหาการสูญเสียการได้ยินโดยมีพยาธิสภาพที่หูชั้นกลางจะช่วยลดอันตรายของเสียงลง เนื่องจากทำหน้าที่เป็นเหมือนอุปกรณ์ป้องกันเสียง แต่ผู้ที่มีพยาธิสภาพที่ประสาทหูอยู่แล้ว การที่สัมผัสเสียงดังจะทำให้มีการสูญเสียการได้ยินเพิ่มขึ้น

7.3.4 การแพ้ยาบางชนิด ได้แก่ ยาปฏิชีวนะประเภทยาฉีดในกลุ่ม Aminoglycoside เช่น Kanamycin ยาแก้ปวดข้อ ยารักษาโรคมะเร็ง

7.5.5 การเป็นโรคบางชนิด เช่น โรคเบาหวาน ต่อมธัยรอยด์ ตลอดทั้งการเจ็บป่วยเกี่ยวกับหูและศีรษะ เช่น เป็นหูน้ำหนวก เกิดอุบติเหตุ และศีรษะ (ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 1 นนทบุรี กรมอนามัย, 2545)

8.องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องต่อสมรรถภาพการได้ยิน

8.1. ระดับความดังของเสียงที่ได้รับ ถ้าเสียงดังพอคนส่วนมากจะถือว่าอึกทึก ความดังเป็นผลมาจากความเข้มของเสียง ความเข้มคือปริมาณของพลังงานเสียงที่เข้ามาถึงแก้วหู เมื่อความเข้มเพิ่มขึ้นความไวของเสียงจะลดลง เสียงดังที่สุดที่จะทนได้มีค่าความเข้มข้นมาก เป็นล้านเท่าของเสียงที่เบาที่สุดที่จะได้ยิน ซึ่งหูนั้นเป็นอวัยวะควบคุมความดังอย่างอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยลดเสียงลงถ้าความดังของเสียงเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามเสียงที่มีความเข้มข้นสูงมากจะไม่ดังขึ้นแต่จะกลายเป็นความเจ็บปวดที่หูจะได้รับบาดเจ็บ โดยเสียงความเข้มสูงนี้เป็นอันตรายและสามารถทำลายหูส่วนในได้ ส่วนความถี่ของเสียงวัดจากจำนวนรอบของคลื่นเสียงต่อวินาที (Cycle per second, CPS) หรือเรียกว่า เฮิรตซ์ (Hz.) เสียงที่มีความถี่มากจะเป็นเสียงสูง เสียงที่มีความถี่น้อยจะมีเสียงต่ำ หูคนปกติสามารถรับเสียงตั้งแต่เสียงทุ้ม 16 เฮิรตซ์ ไปจนถึงเสียงแหลม ที่ 8,000 เฮิรตซ์ เสียงที่เราพูดคุยนั้นมีความถี่อยู่ระหว่าง 500-4,000 เฮิรตซ์ หูจะเริ่มเสียเมื่อเสียง มีความถี่สูงกว่า 4,000 เฮิรตซ์

8.2. ชนิดของเสียงรบกวน เป็นเสียงที่ดังเป็นระยะ ๆ หรือดังอยู่ตลอดเวลา และเสียงนั้นอยู่ในช่วงความถี่สูงหรือความถี่ต่ำ

8.3. ระยะเวลาในการสัมผัสเสียงในแต่ละวัน โดยการสูญเสียการได้ยินจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการสัมผัสเสียงที่มากขึ้น และการสัมผัสเสียงดังจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการได้ยินเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการสัมผัสจนถึงจุดหนึ่งจะไม่มีการเพิ่มขึ้นอีก ถ้าได้รับฟังเสียงติดต่อกันเป็นเวลาหลายชั่วโมงใน 1 วัน อาจทำให้หูหนวกได้ เช่น เสียงที่มีความดังเกินกว่า 130 เดซิเบล

8.4. ระยะเวลาในการทำงานในที่ที่มีเสียงดัง การสัมผัสเสียงดังจะทำให้มีการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว ซึ่งสามารถกลับสู่สภาวะการได้ยินปกติภายในช่วงเวลาหนึ่ง แต่ถ้ายังคงสัมผัสเสียงดังต่อไปเป็นระยะเวลานานๆหลายปี จะทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างถาวร ขึ้นได้ โดยเริ่มต้นจะมีการสูญเสียการได้ยินอย่างรวดเร็วที่ความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ ภายในระยะเวลา 10-15 ปี ที่สัมผัสเสียงดัง หลังจากนั้นการสูญเสียการได้ยินจะช้าลง แต่ค่อนข้างคงที่ ส่วนการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 2,000 เฮิรตซ์ จะเกิดขึ้นภายหลังจากการสัมผัสเสียงดังติดต่อกัน เป็นระยะเวลา 20-25 ปี และจะมีการสูญเสียการได้ยินอย่างช้าๆตลอดช่วงเวลาสัมผัสเสียงดัง

8.5. ความไวในการรับเสียงของหูแต่ละคนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความแตกต่าง ทางกายภาพของหูแต่ละคน

8.6. อายุที่เริ่มเข้าทำงานในที่ที่มีเสียงดัง การสูญเสียการได้ยินจะเกิดตามวัย โดยการสูญเสียการได้ยินจะเริ่มต้นที่ความถี่สูง และความรุนแรงจะเพิ่มขึ้นตามอายุ นอกจากนี้อายุ ยังจัดเป็นปัจจัยเสริมทำให้มีการสูญเสียการได้ยินเพิ่มขึ้นในคนที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง

8.7: ลักษณะทางกรรมพันธุ์

8.8. เพศ ส่วนใหญ่พบว่า เพศหญิงเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงน้อยกว่าเพศชาย แม้จะทำงานคล้ายๆกัน โดยเพศชายจะมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ต่ำมากกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงจะมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงมากกว่าเพศชาย

8.9. ประวัติการเจ็บป่วยในอดีตที่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน พบว่าคนที่มีประวัติเจ็บป่วยในอดีตด้วยโรคหูน้ำหนวก คางทูม หัด ฝีหลังกกหู เป็นหวัด เจ็บคอบ่อยๆ โรคทางสมอง อุบัติเหตุบริเวณหูหรือศีรษะ จะเป็นสาเหตุของการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม นอกจากนี้การติดเชื้อต่างๆ เช่น ซิฟิลิส ไข้หวัดใหญ่ หัดเยอรมัน เยื่อหุ้มสมองอักเสบ หรืองูสวัดที่หู เป็นต้น กลุ่มอาการบางอย่าง เช่น ไข้สูง เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และการขาดออกซิเจน เป็นสาเหตุของการ

สูญเสียการได้ยิน นอกจากนี้โรคของหูบางโรค ทำให้มีการพิการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อได้รับฟังเสียงดัง ๆ เช่น โรคประสาทหูพิการมาแต่กำเนิด

8.10. อิทธิพลของยาบางชนิด หรือการสูบบุหรี่ โดยผู้ที่สูบบุหรี่นั้นมีแนวโน้มที่จะสูญเสียสมรรถภาพในการได้ยินเกือบ 2 เท่าของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ นอกจากนี้ผู้ที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มี ควันบุหรี่ ถึงแม้จะไม่ได้สูบเองก็มีแนวโน้มที่จะสูญเสียสมรรถภาพทางการฟังได้มากกว่าปกติ ด้วยเช่นกัน

8.11. ลักษณะอาคารและสถานที่ทำงาน

8.12. บริเวณสถานที่ทำงาน สถานที่ทำงานนั้นอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากน้อยเพียงใด

8.13. หู หูข้างไหนอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงระดับความผิดปกติของการได้ยิน

การได้ยินเสียงปกติ หมายถึง สภาพการได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการวัดการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 Hz โดยวิธีการที่ถูกต้องทุกประการแล้วได้ผลค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยินเสียงที่น้อยที่สุดที่หูจะสามารถรับเสียงได้ ไม่ควรเกินกว่า 25 เดซิเบล ตามมาตรฐาน ISO-1964

หูตึง หมายถึง สภาพการได้ยินของหู เมื่อทำการวัดการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 Hz โดยวิธีการที่ถูกต้องทุกประการแล้วได้ผลค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยินเสียงน้อยที่สุดที่หูจะสามารถรับได้ มีค่าเกินกว่า 25 เดซิเบล แต่ไม่เกินกว่า 93 เดซิเบล เนื่องจากช่วงความผิดปกติของการได้ยินสามารถแบ่งเป็นรายย่อยได้ตามมาตรฐาน ISO-1964

9.ลักษณะความผิดปกติของสมรรถภาพการได้ยิน

เส้นประสาทหูผิดปกติที่เกิดจากเสียงรบกวน มี 2 แบบคือ

9.1. การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว หมายถึง การได้ยินเสียงลดลงชั่วคราว เมื่อได้พักจากการสัมผัสเสียงระยะเวลาหนึ่ง การได้ยินเสียงจะกลับดีเป็นปกติหรือใกล้เคียงปกติ เรียกว่า Temporary Threshold Shift (TTS)

9.2. การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร หมายถึง การได้ยินเสียงไม่อาจกลับคืนสู่ระดับปกติได้หมด มีความผิดปกติหรือความพิการไว้บางส่วน แม้ว่าจะได้พักจากการสัมผัสเสียงดังพอควรแล้ว เรียกว่า Permanent Threshold Shift (PTS)

อาการที่พบในกรณีเส้นประสาทหูผิดปกติเนื่องจากเสียงรบกวน

9.2.1. ในระยะแรกการสูญเสียการได้ยินจะเริ่มที่ช่วงความถี่ของเสียง 3,000 – 6,000 Hz และพบเสมอว่าจะเสียที่ความถี่ของการได้ยินที่ 4,000 Hz ก่อนความถี่อื่นๆ

9.2.2. เริ่มมีเสียงดังรบกวนในหู ความไวของหูในการรับเสียงลดลง แต่พอเลิกงานไม่ได้อยู่ในที่มีเสียงดังหลาย ๆ ชั่วโมง จะรู้สึกว่าการได้ยินดีขึ้น

9.2.3. อาจพบว่ามีอาการปวดหูหรือเวียนศีรษะร่วมด้วย

9.2.4. เมื่อทำงานในที่มีเสียงดังเป็นระยะเวลานาน ๆ จะมีการสูญเสียการได้ยินไปทีละน้อยช้าๆ โดยไม่รู้สึกตัวจนรุกลามไปถึงช่วงความถี่ของการพูดคุย (500 – 2,000 Hz) ทำให้การรับฟังเสียงพูดไม่เข้าใจ ถ้าผิดปกติมาก ๆ จะไม่ทราบทิศทางของเสียงที่ได้ยิน

9.2.5. ตรวจภายในช่องหูไม่พบสิ่งผิดปกติ b

9.2.6. ตรวจวัดการได้ยินด้วยเครื่องตรวจวัดการได้ยิน จะได้กราฟลักษณะแสดงเส้นประสาทหูผิดปกติ ความสามารถในการจำแนกแยกเสียงพูดไม่สัมพันธ์กับระดับความผิดปกติของหู

10.ผลกระทบของมลพิษทางเสียงต่อระบบการได้ยิน

10.1. ระดับความดังของเสียงอาจมีผลกระทบต่อการได้ยิน 3 ลักษณะ คือ

10.1.1 การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว (Temporary hearing loss) จะเกิดขึ้น ในกรณีได้รับเสียงดังระดับสม่ำเสมอและต่อเนื่องกัน มีระดับความเข้มสูงถึง 100 เดซิเบลเอ หรือสูงกว่า ทำให้อวัยวะรับเสียงเสียการทำงานชั่วคราว เกิดอาการหูอื้อ หรือหูตึงชั่วคราว โดยทั่วไปแล้ว การสูญเสียการได้ยินแบบนี้จะเกิดขึ้นใน 2-3 ชั่วโมงแรกที่สัมผัสกับเสียงการสูญเสียการได้ยินชั่วคราวเป็นส่วนใหญ่ คือ ที่ความถี่ระหว่าง 4,000 – 6,000 เฮิรตซ์ ซึ่งพบว่าการกลับคืนเดิมนั้น ในคนที่เป็นใหม่จะกลับคืนเร็ว แต่ถ้าเป็นซ้ำหลาย ๆ หนแล้ว การกลับคืนจะช้าลง

10.1.2 การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร (Permanent hearing loss) เกิดจากกรณีที่ได้รับเสียงที่ดังมากเป็นเวลานาน ๆ หรือเป็นประจำ ลักษณะการสูญเสียการได้ยินแบบนี้จะไม่มีโอกาสกลับคืนมาสู่สภาพการได้ยินเป็นปกติและไม่มีทางรักษาให้หายได้ ทั้งนี้เนื่องจากเซลล์ประสาทถูกทำลาย ช่วงความถี่ของเสียงที่ทำให้เกิดการได้ยินแบบถาวรอยู่ระหว่าง 3,000 – 6,000 เฮิรตซ์ และส่วนใหญ่จะพบที่ความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ ที่ระดับความเข้ม 65 เดซิเบลเอ หรือสูงกว่า (ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 1 นนทบุรี กรมอนามัย, 2545)

10.1.3 การสูญเสียการได้ยินแบบเฉียบพลัน (Acoustic trauma) เกิดจากการที่ได้รับเสียงที่ดังมากในระยะเวลาสั้น ๆ หรือเสียงดังเพียงครั้งเดียว เช่น เสียงระเบิด เสียงประทัด เสียงฟ้าผ่า เสียงปืน เป็นต้น เนื่องจากเสียงที่ดังทันทีทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนภายในอวัยวะรับเสียงอย่างมากจนเกิดการฉีกขาด ในบางกรณีอาจทำให้แก้วหูฉีกขาดไปด้วย ทำให้บุคคลนั้นสูญเสียการได้ยินโดยทันที

10.2. อันตรายต่อระบบสุขภาพ เสียงดังทำให้เกิดความรำคาญ หงุดหงิด เกิดความ ตึงเครียดทางระบบประสาท อาจมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น มีการเปลี่ยนแปลงของชีพจร ทำให้การเต้นของหัวใจช้าลง ความดันโลหิตสูง เกิดแผลในกระเพาะอาหาร มีการหดตัวของหลอดเลือดขนาดเล็ก เช่น ที่มือ หรือเท้า อาจมีอาการชาได้ ขณะเดียวกันเสียงดังจะส่งผลต่อการพักผ่อนนอนหลับ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพจิตตามมา โดยเฉพาะสุขภาพจิตของ หญิงมีครรภ์ ทำให้อัตราการคลอดก่อนกำหนดสูง

10.3. รบกวนการสื่อสาร เสียงดังจะเป็นอุปสรรคต่อการสื่อสารที่ใช้เสียงเป็นสื่อ เช่น รบกวนเสียงสนทนาเสียงพูดทางโทรศัพท์ หรือสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ ทำให้การสื่อสารผิดพลาด เกิดความไม่สะดวกและการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง อาจเกิดความผิดพลาดและเกิดอุบัติเหตุได้โดยง่าย

10.4. ลดประสิทธิภาพการทำงาน เสียงที่ดังติดต่อกันตลอดเวลาจะรบกวนประสิทธิภาพการทำงานลง เสียงสูงจะรบกวนประสิทธิภาพการทำงานมากกว่าเสียงต่ำ โดยเฉพาะเมื่อเสียงดังเกิน 90 เดซิเบล(เอ) จะมีผลเสียโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงาน โดยไม่ทำให้การทำงานช้าลง แต่จะทำให้ความถูกต้องลดลง เพราะเสียงจะมีผลต่อกระบวนการทางความคิด พบว่า 55 เดซิเบล แต่ไม่เกินกว่า 70 เดซิเบล

11. คำจำกัดความเกี่ยวกับเสียง

11.1. ความหมาย

เสียง (sound) ทางกายภาพ หมายถึง ความสั่นสะเทือนของตัวกลาง หรืออากาศ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศ จากแหล่งกำเนิดที่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนนั้น (สุภร อนันตโชติ, 2545)

เสียง (Sound) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงความดันที่หูของมนุษย์สามารถรับได้ การเคลื่อนที่ของคลื่นจะถูกส่งผ่านออกไปคล้ายๆกับตัวโดมิโน (Domino) เมื่ออนุภาคหนึ่ง เริ่มเคลื่อนที่และกระทบกับอนุภาคข้างเคียงเกิดการเคลื่อนไหวที่ค่อยๆ แผ่กระจายไกลออกจากแหล่งกำเนิดเสียงผ่านตัวกลางต่างๆ ด้วยอัตราเร็วที่ต่างกัน จนมาเข้าสู่กระบวนการได้ยินเสียง ของหูคนเรา (สุรางค์รัตน์ ชัชประมุน, 2537)

เสียง (Sound) หมายถึง พลังงานรูปหนึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุและทำให้ตัวกลาง ซึ่งปกติคือ อากาศเกิดการสั่นสะเทือนไปด้วย การสั่นสะเทือนของอากาศทำให้เกิดความดันเป็นคลื่นส่งต่อไปจากแหล่งกำเนิด เมื่อคลื่นเสียงกระทบหูเรา เราจะได้ยินเสียง (เกษม จันทร์แก้ว, 2541)

ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 1 นนทบุรี กรมอนามัย (2545) กล่าวว่า เสียง คือ พลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนในโมเลกุลของตัวกลางชนิดต่างๆ เช่น อากาศ หรือตัวกลางอื่นที่เป็นอากาศ หรือตัวกลางอื่นที่เป็นของเหลว และของแข่งที่อยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงนั้น แล้วโมเลกุลของตัวกลางนั้น จะเกิดแรงอัด (Compression) และขยาย (refection) สลับกันไป ทำให้ความดันบรรยากาศเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นและต่ำลงตามลักษณะของแรงอัดและขยาย ของโมเลกุลดังกล่าว เกิดลักษณะเป็นคลื่นเรียกว่า คลื่นเสียง (sound wave) ซึ่งเมื่อคลื่นเสียงผ่านเข้าหูและอวัยวะภายในของหู จะทำให้เกิดการได้ยินเสียงขึ้น

12. กลไกการได้ยิน

หู (Ears) คือ อวัยวะรับเสียงของมนุษย์ ซึ่งเป็นระบบเปิดที่สามารถรับรู้โดยการได้ยินเสียงจากการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศ มีช่วงความถี่ที่ได้ยินประมาณ 20 – 20,000 Hz และระดับความดังเสียงประมาณ 0 – 130 เดซิเบล

12.1. กายวิภาคของหู แบ่งได้ 3 ส่วน คือ

12.1.1 หูชั้นนอก (Outer Ear) ประกอบด้วย ใบหูและรูหู ทำหน้าที่ รับและรวบรวมคลื่นเสียงให้ผ่านรูหูไปยังเยื่อแก้วหู

12.1.2 หูชั้นกลาง (Middle Ear) ประกอบด้วย กระดูก 3 ชิ้น คือ กระดูกฆ้อน (Malleua) กระดูกทั่ง (Incus) และกระดูกโกลน (Stapes) ปลายด้านหนึ่งของกระดูกฆ้อนแตะกับเยื่อแก้วหู และปลายด้านหนึ่งของกระดูกโกลนแตะกับเยื่อที่ปิดช่องเปิดรูปไข่ (Oval Window)

12.1.3 หูชั้นใน (Inner Ear) ประกอบด้วยอวัยวะที่ทำหน้าที่ต่างกัน 2 ชุด ซึ่งเลี้ยงด้วยเส้นประสาท (Vestibule Ear) คือ ชุดที่ใช้ในการฟัง (Auditory) ได้แก่ คอเคลีย (Cochlea) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน และชุดที่ใช้ในการทรงตัว และสมดุลของร่างกาย (Vestibular Apparatus) ได้แก่ Semicircular และ Maculae

เมื่อหูส่วนนอกรับและรวบรวมคลื่นเสียง ส่งคลื่นบางส่วนผ่านอากาศไปกระทบกับเยื่อแก้วหู (Ear Drum) เกิดการสั่นสะเทือน โดยเยื่อแก้วหูจะโป่ง – ยุบตามความแรงและความถี่ของเสียงที่มากระทบ และแรงสั่นสะเทือนนี้จะถูกถ่ายทอดไปยังหูส่วนกลางที่มีกระดูกทั้ง 3 ชิ้น ให้ส่งผ่านการ

เคลื่อนไหวของกระดูกไปกระทบเยื่อที่ช่องเปิดรูปไข่ (Oval Window) แรงดันจากกระดูกโกลน (Stapes) ที่ส่งไปผนัง เยื่อรูปไข่นี้จะเพิ่มสูงกว่าความดันเสียงที่กระทบเยื่อแก้วหู ประมาณ 22 เท่า ซึ่งเพียงพอที่จะทำให้เกิดคลื่นของเหลว (Fluid – Borne Sound) ในหูส่วนใน โดยคลื่นของเหลวที่เกิดขึ้นจะเคลื่อนไปยังคอเคลีย (Cochlea) ซึ่งภายในประกอบด้วยเซลล์ขน (Hair Cells) ที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตั้งตรงในแนวดิ่งรวมตัวเป็นกระจุก และบริเวณฐานของ Hair Cells มีปลายเส้นประสาทมาเลี้ยงอยู่ เมื่อคลื่นเสียงผ่านกระทบทำให้เซลล์ขนเกิดการโค้งงอไปมา ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นทำให้เกิดการเปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณประสาท

13. ลักษณะของเสียง

ISO (International Organization For Standardization) R 1996 และ JIS (Japanese Industrial Standard Z 8731) ได้แบ่งชนิดและแหล่งกำเนิดเสียงในชุมชน และสถานประกอบการเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. เสียงที่ดังสม่ำเสมอ (Steady – State noise) เป็นเสียงที่ต่อเนื่องที่มีลักษณะความเข้มขอเสียงค่อนข้างคงที่ คือ เปลี่ยนแปลงไม่เกิน+5 เดซิเบล ในหนึ่งวินาที เช่น เสียงพัดลม เสียงเครื่องทอผ้า เสียงเครื่องจักร และเสียงเครื่องยนต์ไอพ่น เป็นต้น

2. เสียงที่เปลี่ยนแปลงระดับเสมอ (Fluctuating noise) เป็นเสียงที่มีความเข้ม สูงๆต่ำ ๆ มีการเปลี่ยนความเข้นของเสียงมากกว่า 5 เดซิเบล ในหนึ่งวินาที และมีความถี่ของเสียง

อยู่ในช่วงความถี่แคบๆ หรืออยู่ในความถี่เดียวกัน ได้แก่ เสียงจากเครื่องตัดไม้ กบไส้ไม้ไฟฟ้า เสียงจากเลื่อยวงเดือน เสียงไซเรน เป็นต้น

3. เสียงที่ดังเป็นระยะ (Intermittent noise) เป็นเสียงที่มีลักษณะไม่ชัดเจน เกิดขึ้นแบบไม่ต่อเนื่อง เกิดเป็นช่วง ได้แก่ เสียงเครื่องบินหรือเสียงรถยนต์ผ่านไปมาทีละลำ ทีละคัน เสียงจากเครื่องอัดลม เป็นต้น

4. เสียงดังกระแทก (Impulse or Impact Noise) เป็นเสียงที่เกิดขึ้นแล้วค่อยๆ หายไป มีลักษณะแหลม และดังระยะเวลาไม่นาน ประมาณ 0.5 วินาที ระดับความดังจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างน้อย 40 เดซิเบล เป็นเสียงดังที่เกิดขึ้นทันทีสั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็นเสียงที่ทำซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง หรืออาจเกิดขึ้นนานๆ ครั้งก็ได้ ได้แก่ เสียงย้ำหมุด เสียงตอกเสาเข็ม เสียงระเบิด เสียงปืน เป็นต้น (ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 1 นนทบุรี กรมอนามัย, 2545)

ภาสกร ยุตาคม (2543) กล่าวว่า ในชีวิตประจำวันของคนเรานั้น ต้องสัมผัสกับลักษณะเสียง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

เสียงไม่รบกวน (Sound) เป็นเสียงที่ฟังแล้วเกิดความเพลิดเพลิน ไม่รู้สึกว่าถูกรบกวน เช่น ดนตรีเบาๆ น้ำตก นกร้อง หรือเสียงคนที่เรารัก ทำให้ปฏิบัติงานได้ดีขึ้น

เสียงรบกวน (Noise) เป็นเสียงที่เราไม่ต้องการ รบกวนการทำงาน ทำให้ประสิทธิภาพ การทำงานลดลง เกิดการบาดเจ็บ พิการ เป็นอันตรายแก่ประสาทหูได้

เสียง อาจแบ่งได้ตามระดับความต้องการดังของเสียง (Type of Noise) คือ

Narrow – band noise ระดับเสียงที่ออกมาจะดังอยู่ในช่วงความถี่แคบๆ ช่วงหนึ่ง หรืออาจจะดังอยู่ในช่วงความถี่เดียว

The impulse type noise ประกอบด้วยเสียงดังที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลายครั้ง (Repetitive impulse noise) หรือแบบไม่ซ้ำ (Nonrestrictive impulse noise)

Intermittent noise กรณีเสียงที่ปฏิบัติงานสัมผัสมีระดับเสียงต่างๆ กันมากกว่า 1 ระดับ และได้รับเสียงในเวลาต่างๆ กัน ก็ควรจะนำระดับเสียง และเวลาคำนวณด้วย แต่ละระดับเสียงที่ดังต่ำกว่า 90 dB(A) ไม่ต้องนำมาคำนวณ

Continuous noise คือ ลักษณะเสียงที่ดังต่อเนื่องกันเกิด 1 วินาทีขึ้นไป ตลอด การทำงาน

14. หน่วยวัดความดังของเสียง

เดซิเบล (Decibel, dB) คือ หน่วยวัดในสเกลลอการิทึมของระดับความเข้มเสียงใดๆ (Sound intensity) ต่อระดับความเข้มของเสียงมาตรฐาน หรือระดับขีดเริ่มต้นของการได้ยิน (Threshold of hearing) ดังสมการที่ 1

$$I\ (dB) = 10 \log_{10} = 10 \log_{10} = 20 \log_{10} \text{ ----------(1)}$$

โดยที่ I = ความเข้มเสียง (Sound intensity)

I_0 = ความเข้มเสียงอ้างอิง (Reference sound intensity)

P = ความดันบรรยากาศ (Effective pressure [Pa])

P_0 = ความดันบรรยากาศอ้างอิง (Reference pressure [20 μPa])

การวัดระดับเสียง พารามิเตอร์ในการตรวจวัดและแสดงผลระดับเสียงในทางปฏิบัติ ที่นิยมใช้ ได้แก่

1. ระดับความดังเสียงสมมูล (Energy equivalent sound pressure level : Leq) หรือระดับเสียงเฉลี่ย คือ ค่าระดับเสียงที่บอกการเปลี่ยนแปลงของระดับพลังงานเสียงในช่วงเวลานั้นๆ กำหนดให้ใช้ 24 ชั่วโมง เป็นค่ามาตรฐานสำหรับงานวัดระดับเสียง ดังสมการที่ 2 และ 3

$$Leq = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{Tm} \int_{0}^{Tm} \left(\frac{P(t)}{P_0} \right)^2 dt \right) \quad \text{——————} \quad (2)$$

$$Leq = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{n} \left(\sum_{I=1}^{n} 10^{\frac{Li}{10}} \right) \right) \quad \text{——————} \quad (3)$$

โดยที่ n = จำนวนครั้งของการวัด (Number of measurement)

t = เวลา (Time)

Li = ระดับเสียงที่ i (Sound level)

Tm = เวลาที่ทำการวัด (Time of measurement)

P = ความดันบรรยากาศ (Effective pressure)

P_0 = ความดันบรรยากาศอ้างอิง (Reference pressure)

2.ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน (Day-night sound pressure level : Ldn) หมายถึง ระดับพลังงานเสียงเฉลี่ยโดยแบ่งช่วงเวลากลางวัน (Ld) ตั้งแต่เวลา 7.00-22.00 น. และเวลากลางคืน (Ln) ตั้งแต่เวลา 22.00-7.00 น. ของวันถัดไป กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ตรวจวัดเสียงในชุมชน โดยปรับปรุงมาจากค่า Leq ด้วยการบวก 10 เดซิเบล สำหรับเวลากลางคืนตั้งแต่เวลา 22.00-7.00 น. ของวันถัดไปเพื่อชดเชยความรู้สึกรบกวนรำคาญในช่วงเวลาดังกล่าวจึงมีค่าสูงกว่าระดับเสียงเฉลี่ย (Leq) 24 ชั่วโมง และใช้แทนลักษณะผลกระทบด้านการรบกวนของชุมชนได้ดี ดังสมการที่ 4

$$Ldn = 10\log_{10}\left[\frac{1}{24}\left(15\left(10^{Ld/10}\right) + 9\left(10^{Ln+10/10}\right)\right)\right] \quad \text{——— (4)}$$

โดยที่ Ld = ระดับเสียงช่วงเวลา 7.00 -22.00 น.

Ln = ระดับเสียงช่วงเวลา 22.00-7.00 น.

3. ระดับมลพิษของเสียง (Noise pollution level : Ln) เป็นค่าระดับ percentile เมื่อ n เป็นตัวเลขใดๆระหว่าง 0-100 ค่าตัวเลขจะตรงกับค่า percentage ของช่วงเวลาการตรวจวัด เช่น L_{10} = 80 dBA หมายถึง การตรวจวัดค่าระดับความดังเสียง มีค่าเกิน 80 dBA อยู่ 10% ของช่วงเวลาการตรวจวัด ค่า Ldn เหมือนกับ Leq ที่ว่าช่วงเวลาการวัดต้องแน่นอน มีปรากฏในวงเล็บ ค่า Ln ที่ใช้บ่อย ได้แก่ L_1, L_{10}, L_{50} และ L_{90}

ค่า L_1 คือ ค่าระดับความดังเสียง ที่มีระดับเสียงในตำแหน่งเกิน 1% ของเวลาการตรวจวัด ส่วนใหญ่จะใช้ค่านี้แสดงค่าระดับเสียงสูงสุดเมื่อวัดในช่วง 1 ชั่วโมง หรือน้อยกว่า ค่า L_{10} ส่วนใหญ่จะใช้ค่านี้บ่งบอกการสัมผัสเสียงของรถบรรทุกจากการจราจร ค่า L_{50} เป็นค่ากลาง ของระดับเสียง และค่า L_{90} เป็นค่า background ที่ปราศจากแหล่งกำเนิด

ค่าระดับ percentile สามารถบอกเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบขึ้นๆ ลงๆ (fluctuation) เช่น ถ้าการวัดในช่วง 1 ชั่วโมง หรือน้อยกว่า มีระดับเสียงที่ L_{10} และ L_{90} ค่าแตกต่างกันมากกว่า 15 dBA แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงมากของระดับเสียงที่ขึ้นๆ ลงๆ ซึ่งพิสูจน์ได้จากค่า L_1 จะมีค่ามากด้วย สำหรับเสียงในสิ่งแวดล้อมดังกล่าวนี้ ค่า Leq จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ L_{10}

และ L_{90} ไม่สามารถประเมิน background noise อย่างแม่นยำได้ ค่าระดับเสียงต่ำสุด หรือ L_{99} จะสามารถประมาณค่า background noise ได้ดีกว่าในสถานการณ์นี้ ในกรณีที่เสียงมีค่าขึ้นๆ ลงๆ (ความแตกต่างระหว่าง L_{10} และ L_{90} อยู่ระหว่าง 5-15 dB(A) ค่า Leq จะมีค่าอยู่ระหว่าง L_{10} และ L_{50} และถ้าเสียงสิ่งแวดล้อมไม่มีการขึ้นๆ ลงๆ ของระดับเสียง (ความแตกต่างระหว่าง L_{10} และ L_{90} น้อยกว่า 5 dB (A) ค่า Leq มีค่าประมาณ L_{50}

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.ศึกษาระดับเสียงรบกวนจากการจราจร กรณีศึกษา โรงพยาบาลราชวิถี 3 จุด คือ หน้าโรงพยาบาลราชวิถี ป้ายรถเมล์ และตึกสะอาด (สกล จันใดและอาภากร พุ่มโรย)

โรงพยาบาลราชวิถีกับเส้นทางการจราจร และตึกคลีนิกโรงพยาบาลผู้ติดยากับเส้นทางการจราจร พบว่า ช่วงเวลาเร่งด่วน (ในวันทำการ) ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 จุด มีระดับเสียง Leq 64.88 dB(A) กรมควบคุมมลพิษกำหนดเสียงรบกวนต่อชุมชนไว้ 70 dB(A) ลักษณะเสียงเป็นเสียงที่ดังเป็นระยะ (Impulsive Noise) ในแง่ที่มีระยะเวลาที่ยาวนาน ช่วงเวลาเร่งด่วน (ในวันหยุด) ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 จุด มีระดับเสียง Leq 78.95 dB(A) เป็นเสียงเกินมาตรฐาน ลักษณะเสียงเป็นเสียงรบกวนจากการจราจรที่มีผลกระทบต่อพื้นที่ที่ไวต่อการรับเสียง (Impulse or Impact Noise) เป็นเสียงที่เกิดขึ้นแล้วค่อย ๆ หายไป เสียงกระทบนี้มีระยะยาวที่เกิดน้อยกว่า 0.5 วินาที เสียงกระทบอาจเกิดขึ้นติดๆ กันหรืออาจเกิดขึ้นนานๆ ครั้ง และช่วงเวลาไม่เร่งด่วน ค่าเฉลี่ยทั้ง 3 จุด มีระดับเสียง Leq 64.06 dB(A) ใกล้เคียงกับช่วงเวลาเร่งด่วน เสียงระดับนี้ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่ก่อให้เกิดอันตราย

2.เสียงรบกวนในชุมชน เทศบาลตำบลชุมแสง อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง

(อรนุช แซ่ตั้ง นิรันดร์ วิทิตอนันต์ และ พิชาญ สว่างวงศ์)

ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้ ระดับเสียงในชุมชนจำนวน 15 จุด ทั้งวันทำงานและวันหยุด พบว่า ระดับเสียงส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน มีเพียง 4 จุดเท่านั้นที่สูงกว่ามาตรฐาน โดยในวันทำงานมีค่า Leq,10 min อยู่ในช่วง 48.8-111.5 dB(A) ในวันหยุดมีค่า Leq,10 min อยู่ในช่วง 43.2-76.3 dB(A) ประชาชนส่วนใหญ่คิดว่าบริเวณที่ให้สัมภาษณ์มีปัญหาเสียงรบกวนในระดับปานกลาง โดยมีเสียงจากการจราจรและเสียงจากกิจกรรมในชุมชนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนที่สำคัญ ผลกระทบของเสียงรบกวนที่มีต่อชุมชนส่วนใหญ่ ได้แก่ รบกวนเวลาพักผ่อน เวลาสนทนา ทำให้หงุดหงิด รบกวนการทำงานและเกิดความเครียด ซึ่งเกิดขึ้นสั้นๆความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลาง

3.การศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากการจราจรโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์(ธันวดี ศรีธาวิรัตน์)

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความดังของเสียงจากการจราจรในเขต อ.เมือง จ.พิษณุโลก โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน รวมทั้งศึกษาผลกระทบของมลพิษทางเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีพื้นที่การศึกษา 5 พื้นที่ ได้แก่ ถนนสิงหวัฒน์ ถนนนเรศวร ทางหลวงหมายเลข 12 ถนนบรมไตรโลกนาถ และถนนสนามบิน โดยแต่ละพื้นที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 07.30 -08.30 น. พบว่า ถนนสนามบินมีระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่งโมงสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 89.56 -90.14 dBA รองลงมาคือ ถนนสิงหวัฒน์ มีค่าเท่ากับ 82.20 - 89.48 dBA ทางหลวงหมายเลข 12 มีระดับเสียง อยู่ในช่วง 78.92 - 79.87 dBA ถนนนเรศวร มีระดับเสียงอยู่ในช่วง 78.87 - 78.94 dBA และถนนบรมไตรโลกนาถ มีระดับเสียงอยู่ในช่วง 77.23 - 78.09 dBA ตามลำดับ

การศึกษาผลกระทบจากระดับความดังเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียง จากการจราจรทางราบ เวอร์ชั่น 1.20 (NMTHAI 1.20) ของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม พบว่า ในพื้นที่ตรวจวัดมีระดับเสียงไม่เกิน 115 dBA ซึ่งระดับเสียงที่อยู่ในช่วง 80-85dBA พบในบริเวณจุดกลางถนนในช่วง 1-5 เมตร ส่วนในพื้นที่ที่ห่างจาก

จุดกลางถนนส่วนใหญ่มีระดับเสียงไม่เกิน 80 dBA ซึ่งเป็นระดับเสียงที่ปลอดภัยจากผลกระทบทางเสียง ที่เสนอแนะไว้โดยองค์การอนามัยโลก

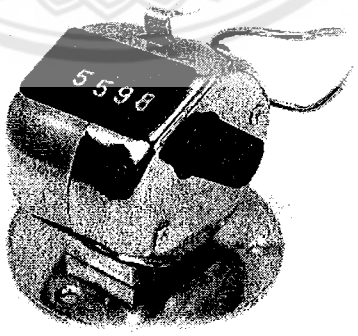
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทั่วไปจะอาศัยเครื่องมือเครื่องมือหาพิกัดสัญญาณดาวเทียม เพื่อหาพิกัดของแต่ละพื้นที่ตัวอย่าง เครื่องนับจำนวนรถ (Counter)ใช้ในการนับจำนวนรถเพื่อประเมินสภาพการจราจรและอุปกรณ์ในการวัดระดับเสียง (Sound Level Meter) ในการตรวจวัด หน่วยที่ใช้คือ เดซิเบล-เอ การวัดระดับเสียงจะวัดทีละจุด โดยในหนึ่งวันสามารถวัดได้หนึ่งจุด จะทำการวัดตั้งแต่ 7.00 น. – 15.00 น. เป็นเวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง ซึ่งจะทำแบบเดียวกันนี้ทั้งหมด 6 จุด บริเวณที่ทำการตรวจจะแบ่งเป็นพื้นที่ที่มีการจราจร 4 จุดและ พื้นที่ที่มีการก่อสร้าง 2 จุด ได้แก่ คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5), โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร, ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3) , หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์) และ ระบบบำบัดน้ำเสีย, แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ(หอสมุด) โดยบันทึกข้อมูลจากระดับเสียงที่ได้จากบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง โดยแบ่งเสียงที่วัดได้เป็น 3 ประเภท คือ ระดับความดังเสียงของแหล่งกำเนิด ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน และ ค่าระดับเสียงพื้นฐาน โดยในพื้นที่จราจร จะมีการนับจำนวนรถในเวลาเดียวกันกับการตรวจวัดเสียง โดยแบ่ง รถ ออกเป็น 8 ประเภท จากนั้นนำผลที่ได้ไปเทียบกับมาตรฐาน คำนวณหาค่าการรบกวน และ คำนวณความหนาแน่นของการจราจร ซึ่งก็จะทำให้ประเมินได้ว่า เสียงที่เกิดขึ้นในบริเวณนั้น มีสภาพแวดล้อมทางเสียงที่เป็นอันตรายหรือไม่ และถ้าเสียงที่วัดได้เกินกว่ามาตรฐานควรแก้ไขปรับปรุงอย่างไร

3.1อุปกรณ์และเครื่องมือ

เครื่องนับจำนวนรถ(Counter)



รูปที่ 1 แสดงเครื่องมือในการนับจำนวนรถ

เครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง(Sound Level Meter)

รูปที่ 2 แสดงเครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง

3.2สถานที่ตรวจวัด

จุดที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5)

จุดที่ 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

จุดที่ 3 ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3)

จุดที่ 4 หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)

จุดที่ 5 ระบบบำบัดน้ำเสีย

จุดที่ 6 แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)

3.3 วิธีการวัดเสียง

3.3.1 จัดเตรียมและตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือให้เรียบร้อย อันได้แก่

-ตรวจเช็คแบตเตอรี่ ต้องตรวจดูว่าเครื่องมือมีแหล่งพลังงานเพียงพอหรือไม่ โดยทำตามขั้นตอนในหนังสือคู่มือการใช้เครื่องมือ

-ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวัดเสียง โดยใช้เครื่องปรับความถูกต้อง (Calibrator) ปกติจะอยู่ระหว่าง 90-100 เดซิเบล-เอ

3.3.2 ทำแบบบันทึกการวัดเสียง

3.3.3 ทำแผนผังบริเวณที่จะทำการตรวจวัด เพื่อสามารถระบุจุดที่จะทำการวัดเสียงเพื่อทราบเงื่อนไขของสภาพแวดล้อมในบริเวณที่ทำการตรวจวัด

3.3.4 ทำการตรวจวัดเสียง

- ในขณะวัดเสียง ไมโครโฟนอยู่ในระดับเดียวกับหน้าอกของผู้ทำการตรวจวัด
- ขณะทำการตรวจวัดไมโครโฟนควรทำมุมตั้งฉากกับผู้ทำการตรวจวัด
- ลักษณะความไวตอบรับเสียงแบบ Fast
- ทำการตรวจวัดเสียงแต่ละจุด จุดละ 8 ชั่วโมง
- ทำการบันทึกข้อมูลลงในเครื่อง

3.4 ขั้นตอนการคำนวณเสียงรบกวน

ต้องเก็บค่าเสียง 3 พารามิเตอร์ คือ

1.ค่าระดับเสียงของแหล่งกำเนิด เป็น Leq 1ชม.

2. ค่าระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน เป็น Leq 50 นาที

3. ค่าระดับเสียงพื้นฐาน เป็น L90 50นาที (ที่ตรวจวัดเวลาเดียวกับระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน)

การคำนวณและวิเคราะห์ผล ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่1 Leq 1ชม. –Leq 50 นาที จะได้ผลต่างออกมา

ขั้นที่2 ผลต่างเท่าไหร่ดูที่ตัวปรับค่าในตาราง และเลือกตัวปรับค่า

ขั้นที่3 นำ Leq 1ชม. – ตัวปรับค่า จะได้ระดับเสียงแหล่งกำเนิดที่ปรับค่า

ขั้นที่4 ระดับเสียงแหล่งกำเนิดที่ปรับค่า – L90 50นาที จะได้ค่าระดับเสียงรบกวน ถ้าเกิน 10 เดซิเบลเอ ถือว่าเป็นเสียงรบกวน ถ้าไม่เกินถือว่าไม่เป็นเสียงรบกวน

ตารางที่ 1ตารางปรับค่าระดับเสียง

ผลต่าง	ตัวปรับค่า
< 1.4	7.0
1.5 – 2.4	4.5
2.5 – 3.4	3.0
3.5 – 4.4	2.0
4.5 – 6.4	1.5
6.5 – 7.4	1.0
7.5 – 12.4	0.5
>12.5	0.0

ตารางที่ 2 ตารางแสดงระดับเกณฑ์ค่า LOS ของการจราจร

ระดับการให้บริการ	อัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุ (v/c)	คำอธิบาย
A	0-0.60	เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ
B	0.60-0.70	เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ
C	0.70-0.80	เคลื่อนที่ได้โดยอิสระน้อยลง
D	0.80-0.90	ปริมาณการจราจรหนาแน่น
E	0.90-1.00	การสัญจรเป็นไปด้วยความลำบาก
F	>1.00	สภาพการจราจรติดขัด

สำนักหอสมุด
25 ก.ย. 2560
1.718623X

บทที่4

ผลการศึกษา

4.1 ระดับเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นและบริเวณที่มีการก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร

4.1.1 ผลการตรวจวัดระดับเสียง

จากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย(Leq) 1ชม. ในช่วงเวลา 7.00-15.00น. ทั้งหมด 6 จุดตรวจวัด คือ

จุดที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5)

จุดที่ 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

จุดที่ 3 ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3)

จุดที่ 4 หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)

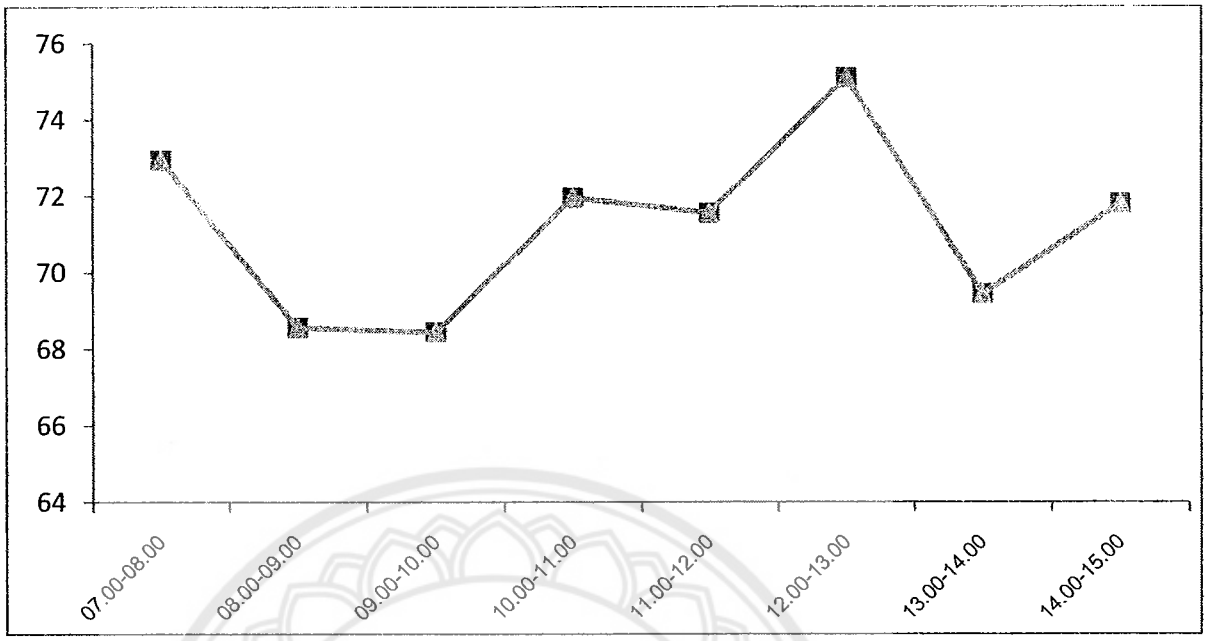
จุดที่ 5 ระบบบำบัดน้ำเสีย

จุดที่ 6 แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)

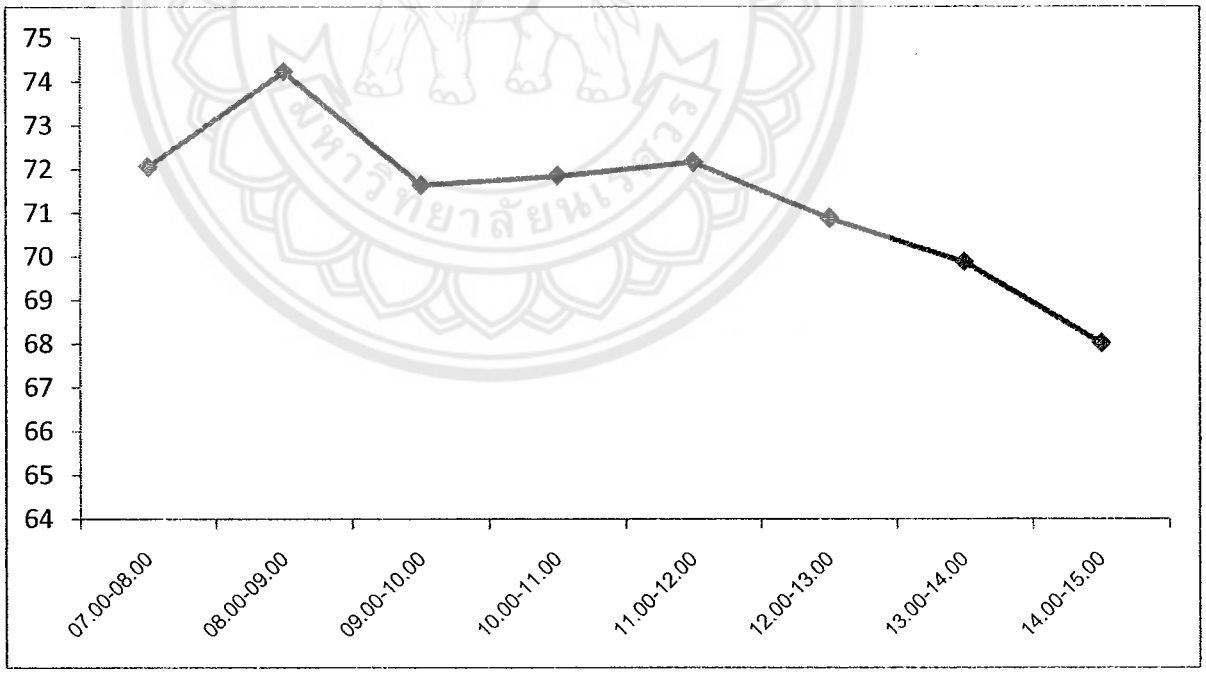
ตารางที่ 3 แสดงระดับเสียงเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่ตรวจวัด

ช่วงเวลา	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย(dBA)					
	คณะบริหารธุรกิจเศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3)	หอพักอาจารย์ (มน. นิเวศน์)	ระบบบำบัดน้ำเสีย	แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)
7.00-8.00	72.935	72.055	61.568	65.908	61.516	64.475
8.00-9.00	68.565	74.225	65.568	63.941	65.915	63.761
9.00-10.00	68.441	71.630	63.708	58.163	67.255	65.268
10.00-11.00	71.960	71.838	64.141	56.486	65.103	67.683
11.00-12.00	71.556	72.155	61.770	60.841	66.493	67.103
12.00-13.00	75.091	70.870	72.393	58.510	65.146	71.210
13.00-14.00	69.443	69.870	72.753	57.221	67.911	67.686
14.0015.00	71.798	68.010	75.118	59.600	66.973	63.813

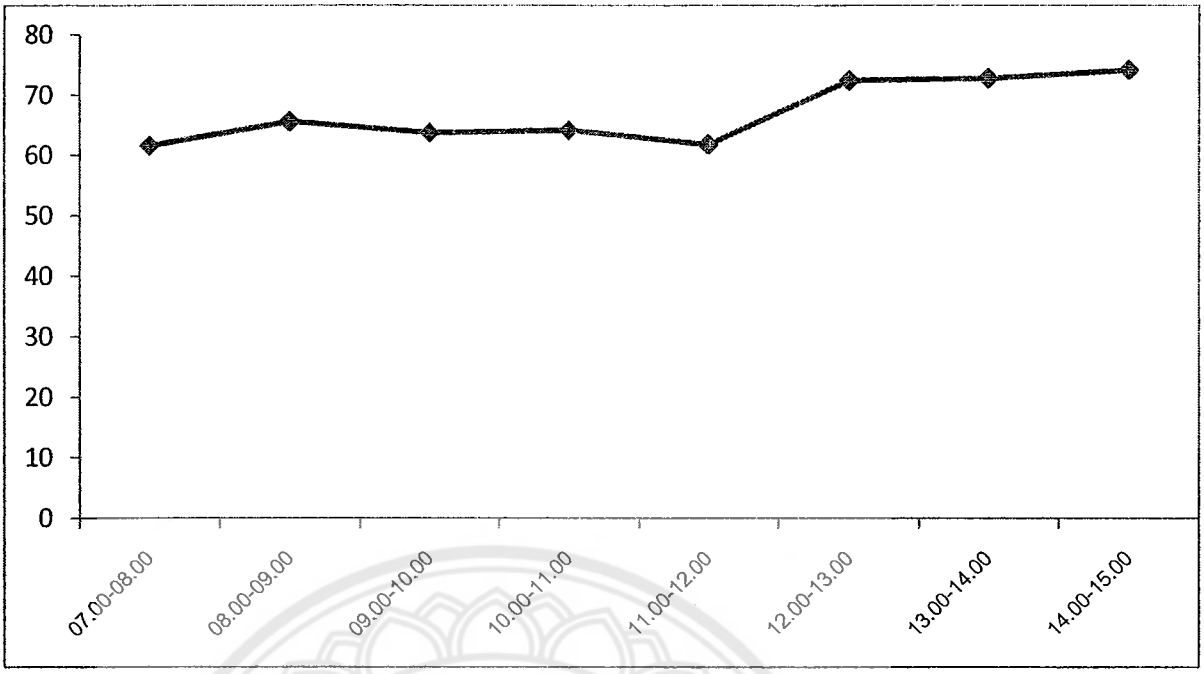
จากตารางที่ 3 นำค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ได้มาเขียนกราฟได้ดังนี้



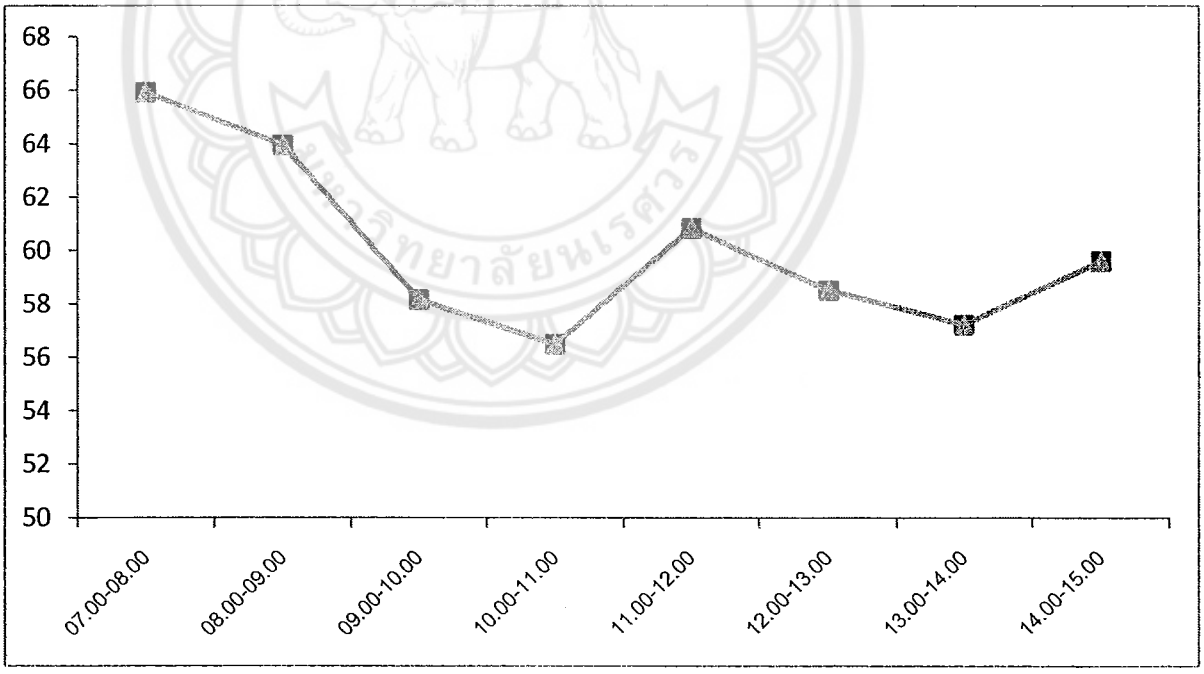
รูปที่ 3 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร



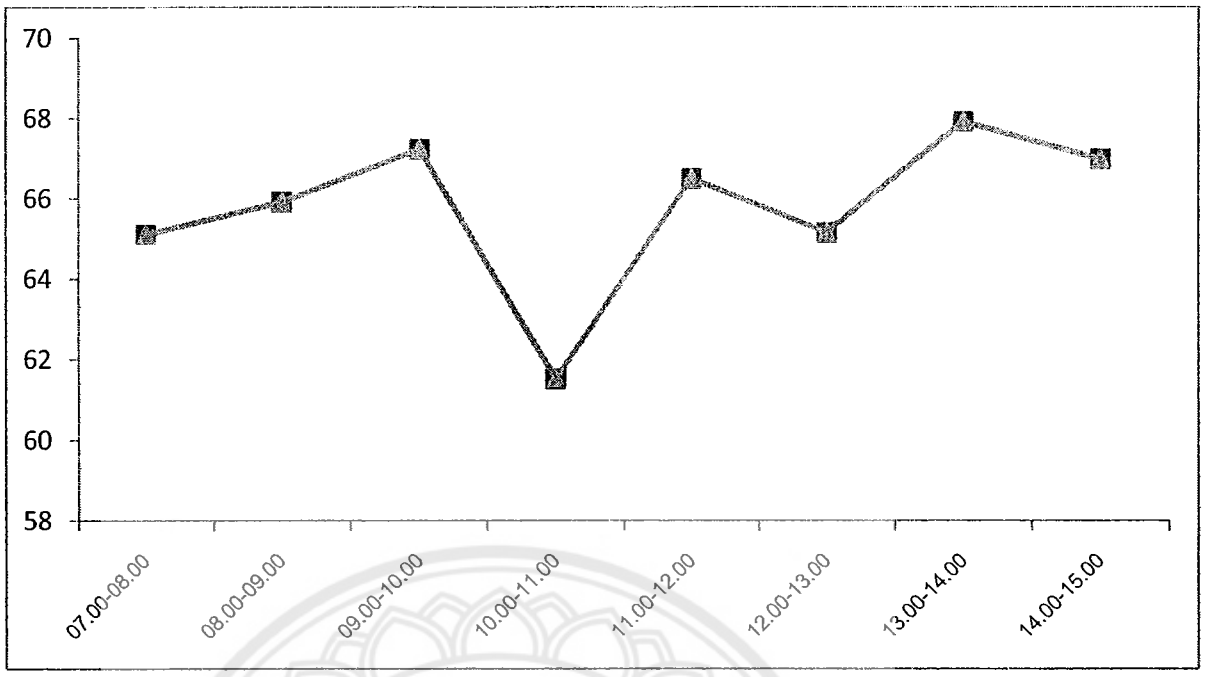
รูปที่ 4 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร



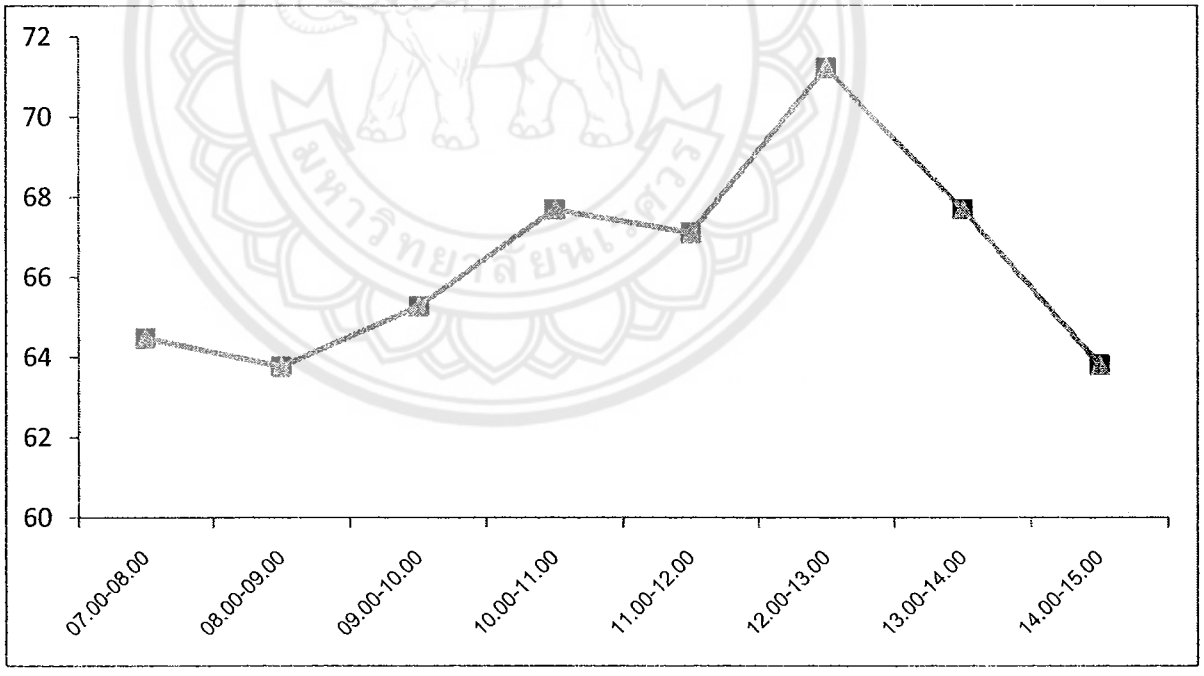
รูปที่ 5 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 3ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3)



รูปที่ 6ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 4 หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)



รูปที่ 7 ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่5 ระบบบำบัดน้ำเสีย



รูปที่ 8ระดับเสียงเฉลี่ยรายชั่วโมงจุดที่ 6 แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)

4.1.2 ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงรบกวน ณ จุดต่างๆ

ตารางที่ 4 ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณ คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร

จำนวนครั้ง	Leq 1 ชม.	Leq 50 นาที	L90 50 นาที	ค่าระดับการรบกวน
1	72.935	65.867	62.90	9.035

ตารางที่ 5 ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

จำนวนครั้ง	Leq 1 ชม.	Leq 50 นาที	L90 50 นาที	ค่าระดับการรบกวน
1	72.055	62.647	57.7	13.855

ตารางที่ 6 ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณตึกเอกาทศรถ (ประตู 3)

จำนวนครั้ง	Leq 1 ชม.	Leq 50 นาที	L90 50 นาที	ค่าระดับการรบกวน
1	61.568	53.1	46.6	14.468

ตารางที่ 7 ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณหอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)

จำนวนครั้ง	Leq 1 ชม.	Leq 50 นาที	L90 50 นาที	ค่าระดับการรบกวน
1	65.908	56.584	51.9	13.508

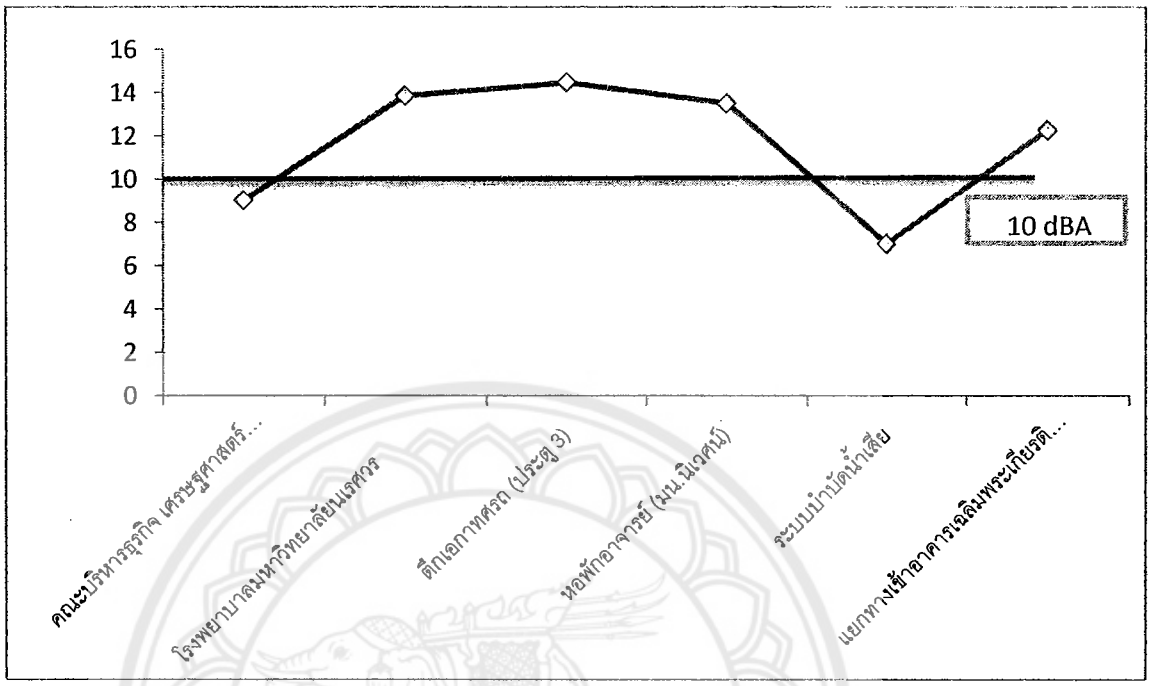
ตารางที่ 8 ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย

จำนวนครั้ง	Leq 1 ชม.	Leq 50 นาที	L90 50 นาที	ค่าระดับการรบกวน
1	61.516	57.972	52.5	7.016

ตารางที่ 9 ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนบริเวณแยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)

จำนวนครั้ง	Leq 1 ชม.	Leq 50 นาที	L90 50 นาที	ค่าระดับการรบกวน
1	64.475	59.771	50.7	12.275

จากตารางที่ 4 - 9 นำค่าระดับเสียงรบกวนที่ได้มาเขียนกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 9 รูปภาพกราฟแสดงผลการคำนวณค่าระดับเสียงรบกวน ทั้งหมด 6 จุด

เพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดที่มีค่าระดับเสียงรบกวนที่เกินมาตรฐานเสียงรบกวน จุดที่เกินค่ามาตรฐาน คือ หน้าโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร หน้าตึกเอกาทศรถ หน้าหอพักอาจารย์(มน นิเวศน์)และบริเวณแยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 17 (พ.ศ.2543) เรื่อง ค่าระดับการรบกวน กำหนดค่าระดับเสียงรบกวนไว้ที่ 10 dBA หากระดับการรบกวนที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าระดับเสียงรบกวน ให้ถือว่าเป็นเสียงรบกวน

4.1.3 ผลการตรวจนับจำนวนรถ

ตารางที่ 10 ปริมาณการจราจร ถนนหน้าคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร

ชนิดของยานพาหนะ	ค่าถ่วงน้ำหนัก (PCE)	จำนวน (คัน/วัน)	จำนวน PCU/วัน
1.รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	0.33	2476	817.08
2.รถยนต์นั่ง	1.00	1495	1495
3.รถยนต์โดยสาร 4 ล้อ	1.00	205	205
4.รถยนต์โดยสารตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป	2.00	232	464
5.รถยนต์บรรทุก 4 ล้อ	1.00	84	84
6.รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ	1.75	26	45.5
7.รถยนต์บรรทุก 10 ล้อและรวมถึงรถพ่วง	2.50	15	37.5
8.รถจักรยาน 2 ล้อและ 3 ล้อ	0.20	152	30.4
รวม			3178.48
ปริมาณการจราจร / ชั่วโมง (PCU/Hrs)			397.31

ที่มา : กองวิศวกรรมจราจรกรมทางหลวง ประเทศไทย

ตารางที่ 11 ปริมาณการจราจร ถนนหน้าหน้าโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

ประเภทรถ	ค่าถ่วงน้ำหนัก (PCE)	จำนวน (คัน/วัน)	จำนวน PCU/วัน
1. รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	0.33	2,105	694.65
2. รถยนต์นั่ง	1.00	1898	1898
3. รถยนต์โดยสาร 4 ล้อ	1.00	194	194
4. รถยนต์โดยสารตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป	2.00	87	174
5. รถยนต์บรรทุก 4 ล้อ	1.00	253	253
6. รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ	1.75	28	49
7. รถยนต์บรรทุก 10 ล้อและรวมถึงรถพ่วง	2.50	13	32.5
8. รถจักรยาน 2 ล้อและ 3 ล้อ	0.20	29	5.8
รวม			3300.95
ปริมาณการจราจร / ชั่วโมง (PCU/Hrs)			412.62

ตารางที่ 12 ปริมาณการจราจร บริเวณ ตึกเอกาทศรถ

ประเภทรถ	ค่าถ่วงน้ำหนัก (PCE)	จำนวน (คัน/วัน)	จำนวน PCU/วัน
1. .รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	0.33	1761	581.13
2. รถยนต์นั่ง	1.00	1288	1288
3. รถยนต์โดยสาร 4 ล้อ	1.00	57	57
4. รถยนต์โดยสารตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป	2.00	90	180
5. รถยนต์บรรทุก 4 ล้อ	1.00	81	81
6. รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ	1.75	5	8.75
7. รถยนต์บรรทุก 10 ล้อและรวมถึงรถพ่วง	2.50	8	20
8. รถจักรยาน 2 ล้อและ 3 ล้อ	0.20	60	12
รวม			2227.88
ปริมาณการจราจร / ชั่วโมง (PCU/Hrs)			278.49

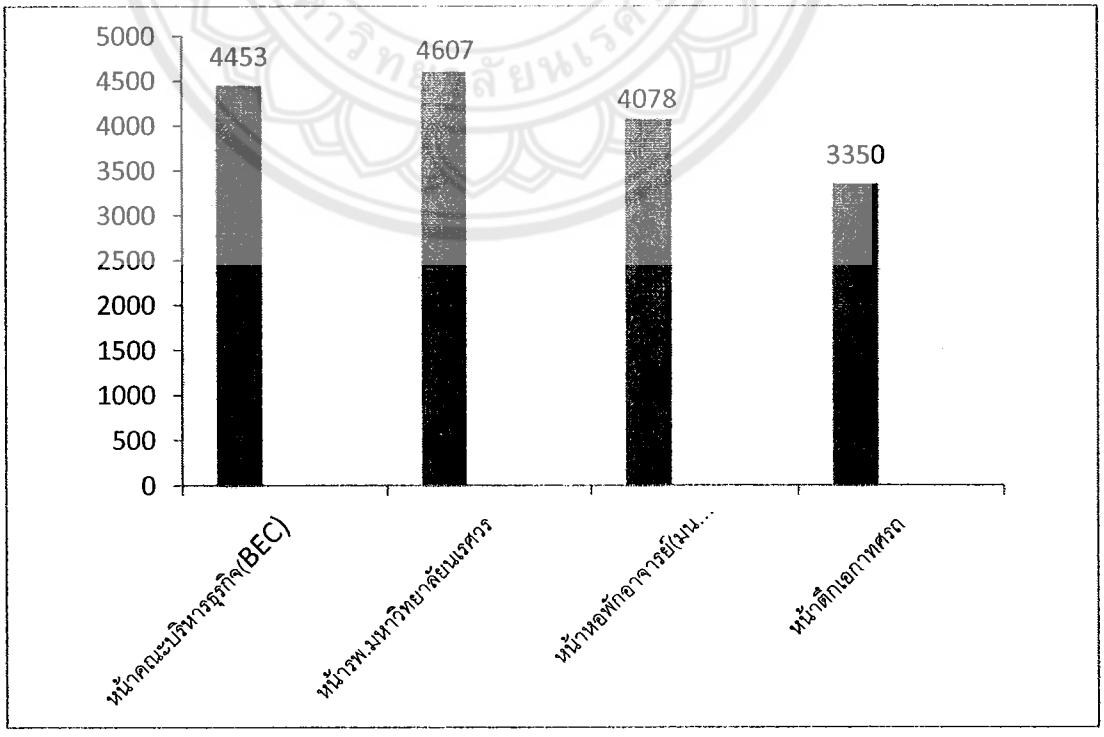
ตารางที่ 13 ปริมาณการจราจร ถนนหน้า หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)

ประเภทรถ	ค่าถ่วงน้ำหนัก (PCE)	จำนวน (คัน/วัน)	จำนวน PCU/วัน
1. รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	0.33	2358	778.14
2. รถยนต์นั่ง	1.00	1246	1246
3. รถยนต์โดยสาร 4 ล้อ	1.00	74	74
4. รถยนต์โดยสารตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป	2.00	189	378
5. รถยนต์บรรทุก 4 ล้อ	1.00	107	107
6. รถยนต์บรรทุก 6 ล้อ	1.75	12	21
7. รถยนต์บรรทุก 10 ล้อและรวมถึงรถพ่วง	2.50	4	10
8. รถจักรยาน 2 ล้อและ 3 ล้อ	0.20	88	17.6
รวม			2631.74
ปริมาณการจราจร / ชั่วโมง (PCU/Hrs)			328.97

ตารางที่ 14 ค่า V/C Ratio ของแต่ละจุดตรวจวัด

จุดตรวจวัด	V/C Ratio	ระดับการให้บริการ	แปรผล
ถนนหน้าคณะบริหารธุรกิจเศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร	0.132	A	เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ
ถนนหน้าโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร	0.137	A	เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ
ถนนหน้า ตึกเอกาทศรถ	0.093	A	เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ
ถนนหน้า หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)	0.109	A	เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ

จากตารางที่ 10 - 13 สามารถนำมาสร้างแผนภูมิแท่งแสดงปริมาณการจราจรรวมของแต่ละพื้นที่ศึกษาได้ดังนี้



รูปที่ 10 ปริมาณการจราจรรวมของแต่ละพื้นที่

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

5.1 สรุปผล

จากการศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก สรุปได้ว่า

1. ปริมาณยานพาหนะสำหรับจุดเก็บตัวอย่าง บริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ตึกเอกาทศรถ และ หอพักอาจารย์มีค่าอยู่ระหว่าง 4453, 4607, 3350 และ 4078 คัน ตามลำดับ และมีค่า v/c ratio พบว่าทุกจุดมีค่าน้อยกว่า 0.60 ซึ่งบ่งบอกถึงสภาพการจราจรที่เคลื่อนที่ได้โดยอิสระ
2. ผลการตรวจวัดระดับเสียงพบว่าสำหรับจุดเก็บตัวอย่างบริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ตึกเอกาทศรถ หอพักอาจารย์ บริเวณก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย และบริเวณก่อสร้างสำนักหอสมุดกลาง พบว่ามีค่าระดับความดังเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงเท่ากับ 71.22, 71.33, 67.13, 60.08, 65.79 และ 66.37 เดซิเบล ตามลำดับ
3. ผลการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนพบว่ามีค่าเท่ากับ9.035, 13.855, 14.468, 13.508 ,7.016 และ 12.275 ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการศึกษาระดับความดังเสียงในจุดต่างๆ พบว่า บริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5) มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย ในทุกๆ 1 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่ระดับเสียงเกินค่ามาตรฐาน 70 dB-A อยู่ในช่วง 7.00น. ถึง 15.00น.ระดับเสียงจะมากเป็นพิเศษในช่วงเวลา7.00น. ถึง 8.00น. และ 12.00น. ถึง 13.00น.เนื่องจากเป็นช่วงที่เริ่มมีการมาเรียนในตอนเช้าและมีการเปลี่ยนคาบเรียนในตอนบ่าย รวมถึงบริเวณนี้จะมีผู้คนสัญจรไปมาอยู่ตลอดเวลา ส่วนบริเวณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรพบว่าระดับเสียงเฉลี่ย ในทุกๆ 1 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่ระดับเสียงเกินค่ามาตรฐาน 70 dB-A อยู่ในช่วง 7.00น. ถึง 12.00น.เนื่องจากในช่วง7.00-12.00 จะมีผู้คนเดินทางมาออกกำลังกายในตอนเช้าและเริ่มมีการเดินทางมาเรียนในทุกๆชั่วโมง รวมถึงเป็นสถานพยาบาล จึงทำให้มียานพาหนะเข้า ออกอย่างไม่ขาดสาย โดยเฉพาะในช่วงเช้า ส่งผลให้ปริมาณการจราจรมีมากขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่าบริเวณตึกเอกาทศรถ (ประตู 3) จากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย ในทุกๆ 1 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่ระดับเสียงเกินค่ามาตรฐาน 70 dB-A อยู่ในช่วง 12.00น. ถึง 15.00น. เนื่องจาก บริเวณนี้อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่มีการก่อสร้าง ทำให้ มีรถบรรทุกและรถสิบล้อ ผ่านไปมา ส่งผลให้ระดับเสียงเกินมาตรฐาน ส่วนบริเวณ หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์) จากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย ในทุกๆ 1 ชั่วโมง ระดับเสียงมีค่าอยู่ระหว่าง 56.486 - 65.908 dBA ซึ่งไม่เกินระดับเสียงมาตรฐาน เนื่องจากบริเวณหอพักอาจารย์เป็นพื้นที่ที่มีความสงบเงียบมาก นอกจากนี้บริเวณ ระบบบำบัดน้ำเสีย จากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย ในทุกๆ 1 ชั่วโมง ระดับเสียงมีค่าอยู่ระหว่าง 61.516 -67.911 dBA ซึ่งไม่เกินระดับเสียงมาตรฐาน เนื่องจาก บริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นตัวแทนของพื้นที่ก่อสร้าง แต่กิจกรรมการก่อสร้าง

ขณะที่ผู้วิจัยได้ทำการตรวจวัดเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดเสียงดังมากนัก เช่น การเทปูน ทำให้ระดับเสียงที่วัดได้ไม่เกินมาตรฐานและบริเวณ แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด) จากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย ในทุกๆ 1 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่ระดับเสียงเกินค่ามาตรฐาน 70 dB-A อยู่ในช่วง 12.00น. ถึง 13.00น.เนื่องจากในช่วงเวลานี้ เป็นช่วงพักกลางวัน ทำให้นิสิตและอาจารย์ เดินทางออกไปรับประทานอาหารกลางวันข้างนอก และเป็นช่วงเวลาที่เปลี่ยนชั่วโมงเรียนเพื่อจะเริ่มการเรียนในภาคบ่ายเป็นคาบแรก และ ประกอบกับอยู่ใกล้กับบริเวณที่มีการก่อสร้าง ทำให้บริเวณนี้มีระดับเสียงเกินค่ามาตรฐาน ผลกระทบระดับเสียงที่เกินมาตรฐานทั้ง 4จุดตรวจวัด ได้แก่ บริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร จุดตรวจวัดบริเวณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร หน้าตึกเอกาทศรถและ บริเวณแยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด) อาจมีผลกระทบถึงผู้ที่อยู่ต่อเนื่องในบริเวณดังกล่าว เช่น ยาม คนขายกาแฟ อาจมีอันตรายต่อระบบการได้ยิน และยังทำให้เกิดความรำคาญใจ หงุดหงิดใจ

สำหรับผลการศึกษาระดับเสียงรบกวนพบว่าบริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5) มีระดับการรบกวนอยู่ที่ 9.035 dBA ซึ่งไม่เป็นเสียงรบกวน เนื่องจาก ระดับเสียงพื้นฐาน และเสียงขณะมีการรบกวน มีค่าที่ไม่แตกต่างกันมากนัก และช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดมีปริมาณการจราจรค่อนข้างน้อย ทำให้บริเวณนี้ไม่เป็นเสียงรบกวน ส่วนบริเวณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร มีระดับการรบกวนอยู่ที่ 13.855 dBA เป็นเสียงรบกวน เนื่องจากมีการจราจรที่หนาแน่น ทำให้มีการเร่งเครื่องเวลาออกรถ ส่งผลให้มีการรบกวน นอกจากนี้ บริเวณ ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3) มีระดับการรบกวนอยู่ที่ 14.468 dBA เป็นเสียงรบกวน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่รถบรรทุกรถสิบล้อ ใช้เส้นทางในการสัญจรไปมา เนื่องมาจากกิจกรรมการก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัย ส่งผลให้มีการรบกวน ส่วนบริเวณ หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)มีระดับการรบกวนอยู่ที่ 13.508 dBA เป็นเสียงรบกวน เนื่องจาก บริเวณหอพักอาจารย์เป็นพื้นที่ที่มีความสงบเงียบมาก ระดับเสียงพื้นฐานที่วัดได้จึงมีค่าค่อนข้างต่ำ เมื่อเริ่มมีการจราจรทำให้เกิดเสียงที่ดังขึ้น ส่งผลให้เกิดการรบกวน นอกจากนี้ บริเวณ ระบบบำบัดน้ำเสีย มีระดับการรบกวนอยู่ที่ 7.016 dBA ไม่เป็นเสียงรบกวนเนื่องจากบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นตัวแทนของพื้นที่ก่อสร้าง แต่กิจกรรมการก่อสร้างขณะที่ผู้วิจัยได้ทำการตรวจวัดเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดเสียงดังมากนัก เช่น การเทปูน ทำให้ระดับเสียงที่วัดได้ไม่เป็นเสียงรบกวน และบริเวณ แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)มีระดับการรบกวนอยู่ที่ 12.275 dBA เป็นเสียงรบกวน เนื่องจากอยู่ใกล้กับบริเวณที่มีการก่อสร้าง ทำให้มีการรบกวนเกิดขึ้น ผลกระทบจากเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น อาจส่งผลให้ ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นและประชาชนที่เดินทางไปมาเกิดความรำคาญและอาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับหูตึงชั่วคราวได้

ปริมาณการจราจร

จุดที่มีจำนวนยานพาหนะสูงที่สุดคือ บริเวณหน้าโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร มีจำนวนยานพาหนะ จำนวน 4607 คัน เนื่องจาก โรงพยาบาลเป็นสถานที่สาธารณะ และเป็นสถานพยาบาล ทำให้มีจำนวนผู้คนทั้งในและนอกพื้นที่เข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก และ บริเวณนี้เป็นถนนสายหลักที่นิสิตและประชาชน ใช้เดินทางสัญจร เข้า ออก มหาวิทยาลัยอยู่ตลอดเวลา และยังเป็นทางผ่านของรถบรรทุก รถพ่วง เนื่องจากกิจกรรมการก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัย รองลงมาคือบริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร(ประตู 5) มีจำนวนยานพาหนะทั้งหมด 4453 คัน เนื่องจาก บริเวณนี้เป็นถนนสายหลักที่นิสิตและประชาชน ใช้เดินทางสัญจร เข้า ออก มหาวิทยาลัยอยู่ตลอดเวลา รองลงมา คือ บริเวณหอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)เมื่อเทียบกับบริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5)และบริเวณหน้าโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร แล้ว ก็จะเห็นว่า จำนวนยานพาหนะไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการจราจรเหมือนกัน และจุดที่มีจำนวนยานพาหนะน้อยที่สุดคือ บริเวณหน้าตึกเอกาทศรถ เนื่องจาก บริเวณนี้ไม่ใช่ถนนสายหลักในการเดินทาง ส่วนมากจะมีแต่ รถพ่วง รถบรรทุก สัญจรไปมาเท่านั้น ส่งผลให้บริเวณนี้มีจำนวนยานพาหนะน้อยที่สุด

จากการศึกษานี้ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยเรื่อง การศึกษาระดับเสียงรบกวนจากการจราจร กรณีศึกษา โรงพยาบาลราชวิถี ของ สกล จันใด และ อาภากร พุ่มโรย พบว่า การศึกษาเป็นไปในทางที่สอดคล้องกัน กล่าวคือ มีระดับเสียงที่เกินค่ามาตรฐาน ลักษณะเสียงเป็นเสียงรบกวนที่เกิดจากการจราจร และระดับเสียงนี้ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่ก่อให้เกิดอันตราย

5.3 ข้อเสนอแนะ

หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษทางเสียง

การควบคุมสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

การควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิด

-กำหนดให้ใช้รถเฉพาะรถที่มีเสียงต่ำ

-จำกัดความเร็วของรถ เพื่อลดการเร่งรถขณะขับขี่

-รณรงค์ให้นิสิตและอาจารย์ใช้รถไฟฟ้าแทนการใช้รถยนต์และรถจักรยานยนต์

การควบคุมที่ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้รับเสียง

-กำหนดเส้นทางการเดินรถของรถขนาดใหญ่ เช่น รถโดยสารประจำทางหรือรถขนปูนที่นำเข้ามาใช้ในการก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งกำหนดเส้นทางที่ใช้ให้ห่างจากอาคารเรียนหรือห้องพัก หรือ จัดที่พัก ที่เรียน หรือที่อยู่ให้ห่างจากบริเวณที่มีการใช้รถใช้ถนนมาก

ภาคผนวก

จุดที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5)

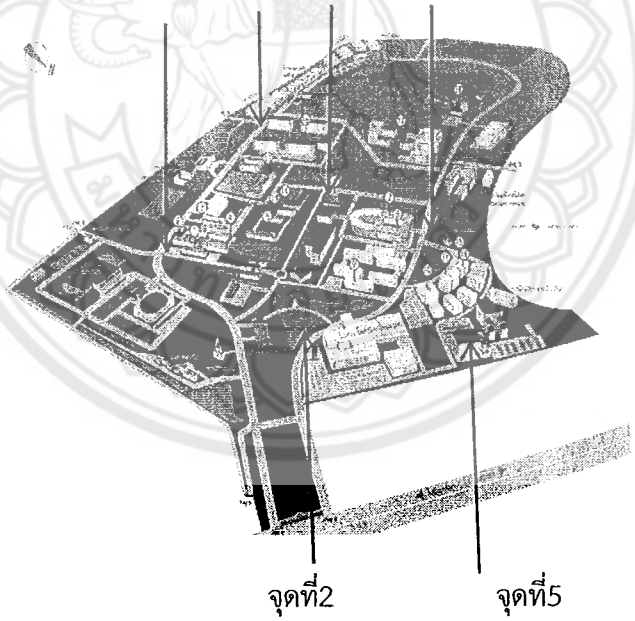
จุดที่ 2 โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

จุดที่ 3 ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3)

จุดที่ 4 หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)

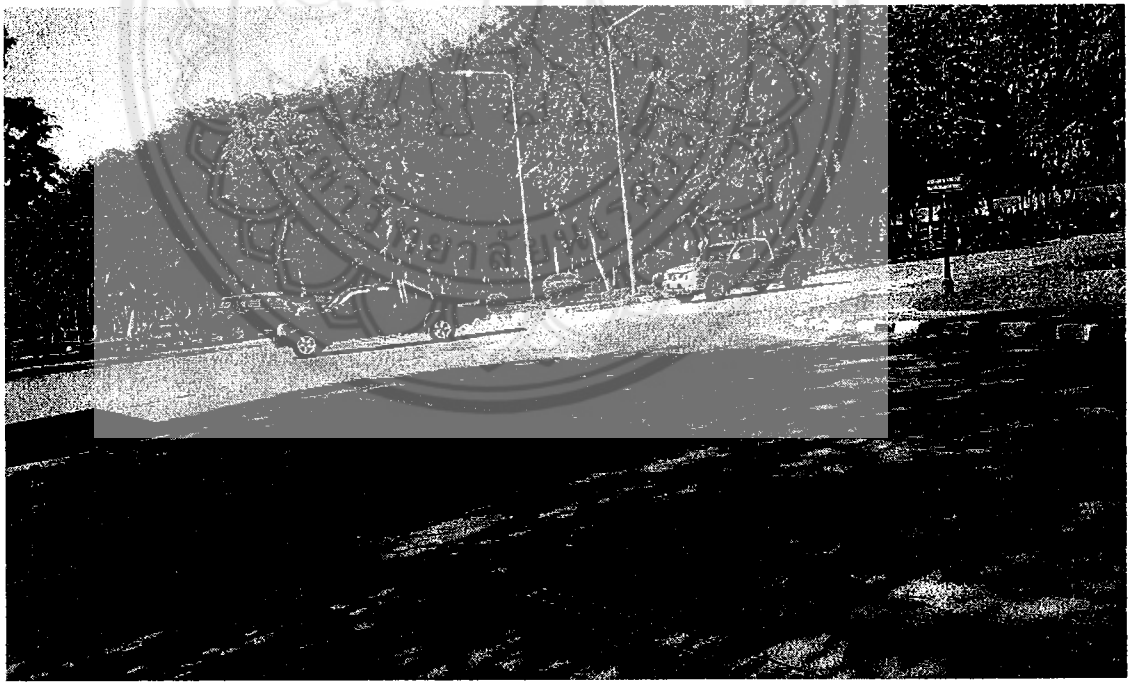
จุดที่ 5 ระบบบำบัดน้ำเสีย

จุดที่ 6 แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)



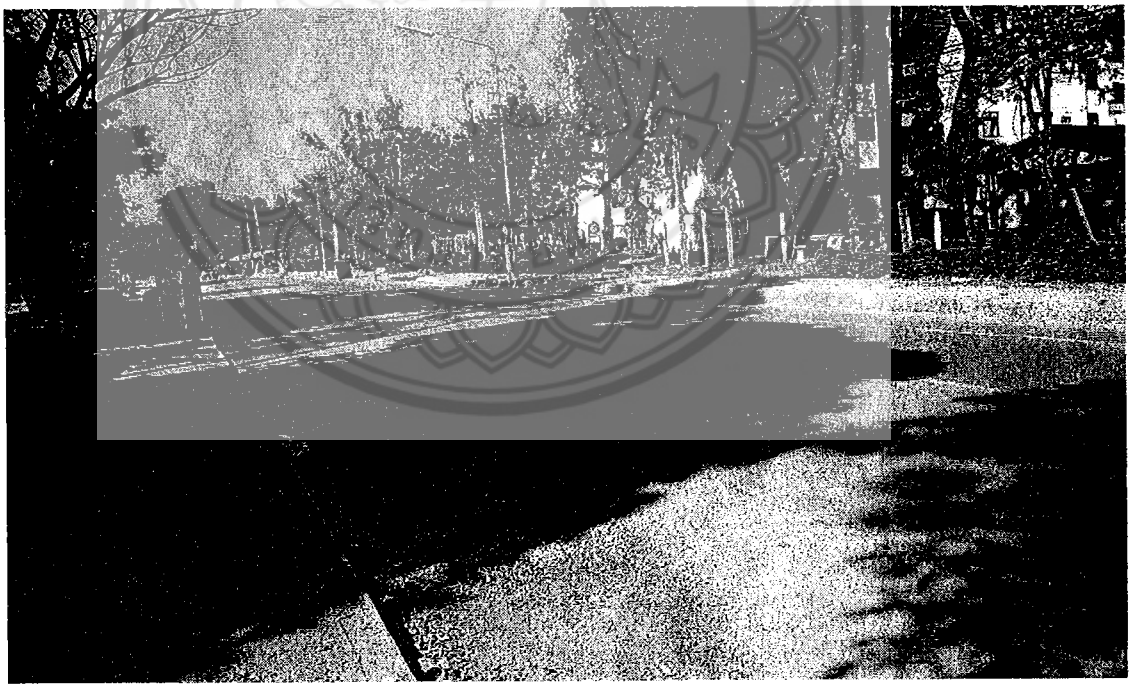
รูปที่ 11 แผนผังแสดงพื้นที่ทำการตรวจวัด

รูปที่ 12 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร (ประตู 5)



รูปที่ 13 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

รูปที่ 14 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด ตึกเอกาทศรถ (ประตู 3)



รูปที่ 15 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด หอพักอาจารย์ (มน.นิเวศน์)

รูปที่ 16 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด ระบบบำบัดน้ำเสีย

รูปที่ 17 แสดงบริเวณที่ทำการตรวจวัด แยกทางเข้าอาคารเฉลิมพระเกียรติ (หอสมุด)

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มลพิษทางเสียง กรุงเทพ 2544

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม คู่มือวัดเสียงรบกวน กรุงเทพ 2547

วีระศักดิ์ มะลิกุล (2555) การศึกษาระดับเสียงรบกวนจากการจราจรในเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต,สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

วาสนา บัวเขียว (2548) การศึกษาระดับเสียงบริเวณริมถนนเขตมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต,สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกอบ วิวิธจินดา (2540) ปัจจัยที่มีผลต่อระดับเสียงจากการจราจร

ศริญญา ชูพูลและคณะ (2547) การสำรวจปริมาณการจราจร

สุภร อนันตโชติ (2545) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเสียง (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก https://research.dusit.ac.th/menu/abstra/abstract/full/sci/pravorrada/ch2.pdf (วันที่ค้นข้อมูล 25 กันยายน 2558)

สุรางค์รัตน์ ชัชประมุน(2537) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเสียง (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก https://research.dusit.ac.th/menu/abstra/abstract/full/sci/pravorrada/ch2.pdf (วันที่ค้นข้อมูล 25 กันยายน 2558)

เกษม จันทร์แก้ว (2541) เสียง (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก https://research.dusit.ac.th/menu/abstra/abstract/full/sci/pravorrada/ch2.pdf (วันที่ค้นข้อมูล 26 กันยายน 2558)

ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 1 นนทบุรี กรมอนามัย (2545) เสียง เกิดจากการสั่นสะเทือน

สกล จันใดและอาภากร พุ่มโรย (2542) ศึกษาระดับเสียงรบกวนจากการจราจร กรณีศึกษาโรงพยาบาลราชวิถี 3 จุดคือ หน้าโรงพยาบาลราชวิถี ป้ายรถเมล์ และตึกสะอาด โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนดุสิต

อรนุช แซ่ตั้ง นิรันดร์ วิทิตอนันต์ และ พิชาญ สว่างวงศ์ (2550)เสียงรบกวนในชุมชนเทศบาลตำบลชุมแสง อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง สาขาจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ธันวดี ศรีธาวิรัตน์ (2552)การศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากการจราจรโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

มหาวิทยาลัยนเรศวร