



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษามลภาวะทางเสียงในช่วงเวลาปกติและเวลาเร่งด่วน
ที่มีผลต่อการรับฟังเสียงของตำรวจจราจร
สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ประภรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล

พ.ศ. 2552

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล เอกสาร อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยนี้

1. สถานีตำรวจอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
2. ศูนย์สิ่งแวดล้อมเขต 5 จังหวัดพิษณุโลก
3. สำนักงานเทศบาลนครเมืองพิษณุโลก

ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตรวจวัดการรับฟังและให้การสัมภาษณ์ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย และผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรทุกฝ่ายที่ทำงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลงด้วยดี

ประภรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล

สิงหาคม 2552

(1)

คำนำ

ในการพัฒนาประเทศชาติด้านต่าง ๆ นำมาซึ่งการเจริญเติบโตของเมืองต่าง ๆ ทำให้สังคมเมืองเกิดการขยายตัว ทั้ง สถานศึกษา การท่องเที่ยวและสถานบริการต่าง ๆ การคมนาคมก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่ต้องจัดให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนเมือง

การเจริญของเมืองพิษณุโลกเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะการขยายตัวของเมืองและประชากรที่เข้ามาอาศัย ทำให้เกิดปัญหาการจราจรในช่วงโมงเร่งด่วน และมลภาวะของเสียงปัญหามลพิษทางเสียงส่งผลกระทบต่อทางจิตใจ เกิดความรำคาญในสุขภาพจิต

การศึกษามลภาวะทางเสียงในช่วงเวลาปกติและเวลาเร่งด่วนที่มีผลต่อการรับฟังเสียงของตำรวจจราจรสถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นการศึกษาที่เฝ้าระวังปัญหามลพิษทางเสียงต่อสภาพการรับฟังของเจ้าหน้าที่ตำรวจ ที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกด้านจราจร ให้กับประชาชนในการเดินทาง การตรวจวัดระดับความดังของเสียง การตรวจสภาพการรับฟัง ของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนแก้ปัญหาดังกล่าวต่อไป

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานผลการวิจัยฉบับนี้ที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จะเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญของผู้ทำการศึกษาปัญหามลพิษทางเสียงจากการจราจร และเป็นข้อมูลในการวางแผนลดปัญหามลพิษทางเสียงและปัญหาการรับฟังของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรต่อไป

ประภรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล

บทคัดย่อ

การศึกษามลภาวะทางเสียงในช่วงเวลาปกติและเวลาเร่งด่วนที่มีผลต่อการรับฟังเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1). เพื่อตรวจวัดมลพิษทางเสียงและเปรียบเทียบความดังของเสียงในช่วงเวลาปกติและเร่งด่วน
- 2). เพื่อตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินของตำรวจจราจร ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางเสียง ในช่วงเวลาปกติและชั่วโมงเร่งด่วนในเขตการจราจร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการสุ่มวัดเสียงตามสี่แยกและวงเวียน จำนวน 10 แห่งในเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2549 และทำการตรวจสอบสภาพการรับฟังเสียงตำรวจจราจรประจำจุดสี่แยกไฟแดงและสำนักงาน 10 นาย ระดับความเข้มของเสียงในช่วงเวลาเร่งด่วนมีค่าอยู่ในช่วง 80.03 - 84.77 เดซิเบล และช่วงเวลาคงที่มีค่าอยู่ในช่วง 79.61 - 84.08 เดซิเบล และผลการสุ่มตัวอย่างการตรวจสอบสภาพการรับฟังเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ตามจุดสี่แยกไฟแดงและวงเวียนพบว่าเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ตามจุดต่าง ๆ เป็นเวลานาน มีการเสื่อมสภาพของหูมากกว่าเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ปฏิบัติหน้าที่ในสำนักงาน

ผลจากการวิเคราะห์ระดับความเข้มของเสียงในช่วงเวลาปกติและเวลาเร่งด่วนมีค่าใกล้เคียงกันและมีผลต่อสภาพการรับฟังเสียง ของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร เพราะระดับค่าความเข้มของเสียงเกิน 85 เดซิเบล ตาม มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด

ABSTRACT

Study on noise pollution Intensity level during normal hour periods and rush hour periods to have Impact on auditory nerve's traffic policemen Phisanuloke. The objective of this reseach were (1) study and compare noise intensity level during normal hour periods and rush hour periods . 2) study hearing ability of 's traffic policemen at Muang Phitsanuloke Police Station effect by noise level during normal hour periods and rush hour periods.

The sample used in this research were noise measuremened at 10 place at intersection in July to December 2010 and conduct about traffic policemen on the duty of the places. The results showed that the noise intensity level during rush hour periods and normal hour period were 79.16 - 84.0 , 80.03 - 84.77dB and the hearing ability of 's traffic policemen working for along time had hearingloss more than Traffic Policemen who worked at the office.

The results showed that the noise intensity level during rush hour periods and normal hour period at each location effect on 's traffic policemen hearing ability because the noise intensity level during rush hour periods and normal hour period were over than the standard (85 dB).

สารบัญ

| | หน้า |
|---|----------|
| คำนำ | (1) |
| บทคัดย่อ | (2) |
| Abstract | (3) |
| สารบัญ | (4) |
| สารบัญตาราง | (6) |
| สารบัญภาพ | (7) |
| รายการอักษรย่อ | (8) |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย | 2 |
| 1.3 สมมุติฐานการวิจัย | 2 |
| 1.4 ขอบเขตของการวิจัย | 2 |
| 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ | 2 |
| 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย | 3 |
| 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 4 |
| 2.1 ความหมายและความจำกัดความ | 4 |
| 2.2 เสี่ยงกับการไต่ยีน | 5 |
| 2.3 หน่วยวัดความดัง | 6 |
| 2.4 เกณฑ์การตรวจวัดระดับความดังของเสียง | 8 |
| 2.5 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการวัดเสียง | 9 |
| 2.6 แหล่งกำเนิดของมลพิษทางเสียง | 9 |
| 2.7 อันตรายของเสียงต่อมนุษย์ | 11 |
| 2.8 มาตรฐานเสียงจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ | 14 |
| 2.9 นโยบายและมาตรฐานการควบคุมปัญหาเรื่องเสียง | 21 |
| 2.10 ข้อมูลเกี่ยวกับการจราจรอำเภอเมืองพิษณุโลก | 23 |
| 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 25 |

| บทที่ | | หน้า |
|-------|---|------|
| 3 | วิธีการดำเนินการวิจัย | 29 |
| | 3.1 วิธีดำเนินการ | 29 |
| | 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 29 |
| | 3.3 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง | 29 |
| | 3.4 การรวบรวมข้อมูล | 30 |
| | 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล | 31 |
| 4 | ผลการวิจัย | 32 |
| | 4.1 ผลการวัดค่าระดับความเข้มของเสียง | 32 |
| | 4.2 ผลการตรวจสภาพการรับฟังเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร | 35 |
| 5 | สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ | 37 |
| | 5.1 สรุป | 37 |
| | 5.2 อภิปรายผล | 38 |
| | 5.3 ข้อเสนอแนะ | 40 |
| | บรรณานุกรม | 42 |
| | ภาคผนวก ก | 44 |
| | ภาคผนวก ข | 47 |
| | ภาคผนวก ค | 50 |

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ | |
| 2.1 แสดงชนิดแหล่งกำเนิดเสียงและระดับความดังของ เสียง (เดซิเบล) | 10 |
| 2.2 มาตรฐานระดับเสียงรถจักรยานยนต์ | 19 |
| 2.3 มาตรฐานระดับเสียงรถยนต์โดยสารประเภทต่าง ๆ | 19 |
| 2.4 มาตรฐานระดับเสียงรถยนต์บรรทุกขนาดกลางและขนาดใหญ่ | 20 |
| 2.5 ระดับเสียงจากรถไฟในสภาพการใช้งานต่าง ๆ | 20 |
| 2.6 ระดับเสียงของรฟพ่วง ตาม Environmental Protection Agency (EPA) ก็ได้กำหนดระดับเสียงสูงสุด | 20 |
| 2.7 มาตรฐานระดับเสียง ตาม EPA ในย่านที่พักอาศัยและบริเวณสถานศึกษา | 21 |

สารบัญรูปภาพ

| | หน้า |
|---|------|
| ภาพที่ | |
| 2.1 แสดงองค์ประกอบของหูและการได้ยินของเสียง | 6 |
| 2.2 แสดงรูปคลื่นเสียง | 9 |

(8)

รายการอักษรย่อ

dB = decibel

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

จังหวัดพิษณุโลก เป็นเมืองศูนย์กลางทางด้าน การค้า การศึกษา และเศรษฐกิจ ของภาคเหนือตอนล่าง ปัจจุบันมีศูนย์การค้าขนาดใหญ่จำนวนมาก และมีสถานศึกษาหลายแห่งและสถานบริการทั้งหน่วยงานของรัฐและเอกชนอีกมากมายและเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก การคมนาคมทางขนส่งทางบกก็ได้พัฒนาเจริญขึ้นมาตามลำดับ ปัญหาด้านจราจรก็ตามมา ซึ่งส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเมือง พิษณุโลกเป็นเมืองนำอยู่ และเป็นเมืองที่เน้นการให้บริการด้านต่าง ๆ ในการเป็นศูนย์การค้า การศึกษา รวมทั้งการพักผ่อนสำหรับผู้อยู่อาศัยและผู้เดินทางมาเยือน ก่อนเดินทางไปจังหวัดใกล้เคียงของผู้มาใช้บริการ ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ โดยมาศึกษาวัฒนธรรมที่จังหวัด สุโขทัย กำแพงเพชรและท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ที่จังหวัดเพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ พิจิตร

การเจริญของเมืองพิษณุโลกเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปัญหาการคมนาคมทางขนส่งทางบกในชั่วโมงเร่งด่วน ปัจจุบันจังหวัดพิษณุโลกมีรถยนต์จำนวนมาก ตามข้อมูลปี 2540 มียอดจำนวนรถยนต์ถึง 202,716 คัน ปี 2541 มียอดรถยนต์ถึง 208,873 คัน ปี 2542 มียอดรถยนต์ถึง 208,873 คัน ปี 2543 มียอดรถยนต์ถึง 215,375 คัน ปี 2544 มียอดรถยนต์ถึง 222,375 คันปี 2545 มียอดรถยนต์ถึง 229,378 คัน ปี 2546 ปี มียอดรถยนต์ถึง 236,874 คัน (สำนักงานขนส่งจังหวัดพิษณุโลก 2547) ไม่รวมถึงรถตามจังหวัดใกล้เคียงที่นำมาใช้ จากการเข้ามาทำงานของประชากรจากจังหวัดพิจิตร สุโขทัย เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ การใช้รถยนต์ดังกล่าวนำมาปัญหามลพิษทางเสียง อาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะ ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามใกล้แหล่งมลพิษดังกล่าวกับ ประชาชนในชุมชนเมืองเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร ที่ทำงานให้บริการและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นเวลานาน ๆ และติดต่อกันเป็น เวลานานหลายปีถึงสิบปี

มลพิษทางเสียงอาจทำให้เกิดอันตรายต่อประสาทการรับฟังโดยแก้วหูเสื่อมไวกว่าปกติ โดยองค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ว่ามนุษย์เราสามารถรับฟังเสียงดังได้ไม่เกิน 120 เดซิเบล แต่ระดับเสียง ที่ปลอดภัยต้องไม่เกิน 85 เดซิเบล ทุกความถี่เมื่อสัมผัสนาน 1 ชั่วโมง หากระดับความดังสูงเกินที่กำหนด และเสียงดังเป็นเวลานาน ก็จะมีผลต่อระบบการรับเสียงประสาทเสื่อม สภาพหูตึง หูหนวกในที่สุด สำหรับประเทศไทยจากรายงานสถานการณ์และแนวโน้มปัญหาชีวิตอนามัยของกองชีวนามัย กระทรวงสาธารณสุข เมื่อปี พ.ศ. 2545 พบว่าปัจจุบันจะมีผู้ปฏิบัติงานประมาณ 2.32 ใน 1,000 คน จากแผนกผลิตน้ำยางข้นเป็น โรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพดังกล่าว

(ยูวดี ยิงยงศ์ , ศักดิ์คำ ศิริกุลพิทักษ์, 2545) และภาวะทางอารมณ์เกิดความรู้สึกรำคาญทั้งร่างกาย และจิตใจและเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน ส่งผลกระทบถึงเศรษฐกิจและสังคมคือผลผลิตลดลง จากประสิทธิภาพการทำงานลดลงและเกิดอุบัติเหตุได้ ส่งผลต่อบุคลิกภาพของบุคคลนั้น เหมือนถูก ตัดออกจากสังคมทั่วไป เมื่อหูหนวก

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาระดับความดังของเสียงในช่วงเวลาปกติและ ช่วงเวลาเร่งด่วนตามจุดแยกต่าง ๆ ในเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลก ที่ส่งผลกระทบต่อประชากรที่ อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวเป็นระยะเวลาานาน ๆ ในการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาจากกลุ่มตัวแทน (ตำรวจจราจร) ที่ทำงานให้บริการแก่ประชาชนตามจุดแยกต่าง ๆ ที่อยู่เป็นประจำนั้น ๆ ทุกวัน พอที่จะเป็นตัวแทนในการศึกษาปัญหามลพิษทางเสียง เพื่อเฝ้าติดตามและระวังป้องกันปัญหา ดังกล่าว ที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อประชากรทางด้านสุขภาพ และความเป็นเมืองน่าอยู่ เพื่อลด ปัญหาการสูญเสียทรัพยากรบุคคลและเศรษฐกิจของชาติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษามลภาวะและเปรียบเทียบความดังของเสียงในช่วงเวลาปกติและเร่งด่วน
- 2) เพื่อศึกษาผลกระทบของมลภาวะของเสียงในช่วงเวลาปกติและชั่วโมงเร่งด่วนที่ ผลกระทบต่อ การรับเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรสถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
- 3) เพื่อเป็นแนวทางจัดการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขและการป้องกันผลกระทบต่อประชาชนโดยรอบ พื้นที่ อันเกิดมาจากปัญหามลพิษทางเสียงที่เกิดจากการจราจรอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ความดังของเสียงในช่วงเวลาเร่งด่วนมากกว่าความดังของเสียงในช่วงปกติ

14.ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ทำการวัดระดับความเข้มของเสียงและการรับเสียงของเจ้าหน้าที่เฉพาะแยก หรือ วงเวียนที่กำหนดและมีเจ้าหน้าที่ประจำจุด ในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก
- 2) ทำการศึกษาระดับความดังของเสียงในชั่วโมงเร่งด่วนและปกติ
- 3) ทำการสุ่มวัดการรับเสียงของเจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติหน้าที่ เฉพาะแยก หรือวงเวียนที่กำหนด และมีเจ้าหน้าที่ประจำจุด ในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ (Key words) ของโครงการวิจัย

เจ้าหน้าที่ หมายถึง เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

Sound Level Meter หมายถึง เครื่องมือวัดระดับความเข้มของเสียง มีหน่วยเป็นเดซิเบล

ชั่วโมงเร่งด่วน หมายถึง ช่วงเวลา 07.00 - 09.00 น. และเวลา 16.00 - 18.00 น.

ชั่วโมงปกติ หมายถึง ช่วงเวลา 9.00 - 16.00 น.

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

- 1) แสดงถึงข้อมูลถึงความรุนแรงของปัญหามลพิษทางเสียงต่อชุมชน
- 2) เพื่อเป็นข้อมูลมลภาวะทางเสียงต่อการรับฟัง ของประชาชนในช่วงเวลาเร่งด่วนและปกติและผลกระทบต่อ การรับเสียงของเจ้าหน้าที่ ตำรวจจราจรภูธรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกที่ปฏิบัติงานเป็นประจำเป็นเวลานาน ๆ
- 3) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับสถานีตำรวจในการวางแผนการใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจกับงานเสี่ยงภัยทางสัตตประสาธ และการดูแลในสวัสดิภาพต่อไป
- 4) เป็นข้อมูลให้กับ เทศบาลและหน่วยงานรับผิดชอบในการจัดการวางแผน เมืองน่าอยู่ และปัญหาจราจรและการจัดการป้องกันปัญหามลพิษอย่างยั่งยืนต่อไป

9. หน่วยงานที่จะนำเอาข้อมูลไปใช้

- 1.) สถานีตำรวจจราจรเมืองพิษณุโลก
- 2.) เทศบาลนครเมืองพิษณุโลก
- 3.) สถานศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

10. การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Reviewed Literature) ทฤษฎี สมมติฐาน หรือกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework) ของโครงการวิจัย

ทองอินทร์ (2542) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของเสียงเครื่องบินในการขึ้น

ลงของเครื่องบินรอบท่าอากาศยานกรุงเทพ ฯ และหาข้อกำหนดขนาดของ สนามบินที่เหมาะสมกับความถี่ของเที่ยวบินที่ขึ้นและลง โดยแบ่งรัศมีจากทางวิ่งขึ้นลงของเครื่องบินระยะ 600 , 1200 และ 2400 เมตร สถานีวัดและรัศมีทั้งบริเวณที่โล่งแจ้งสูงกว่าแหล่งชุมชน ในรัศมีเดียวกับอาคารตึกสูงประมาณ 10 -15 เมตร จะบรรเทาเสียงรบกวนได้ ระดับเสียงต่อเนื่องในช่วงเวลา 18 ชั่วโมงจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ามาตรฐานทุกสถานีรอบสนามบิน สำหรับที่บริเวณโล่งแจ้งและแหล่งชุมชนมี ค่าเฉลี่ยสูงกว่า มาตรฐาน และบริเวณขึ้นลงของเครื่องบินก็มีระดับเสียงสูงกว่ามาตรฐาน

ชัยยุทธ และคณะ (2543) ทำการวิจัยเกี่ยวกับระดับเสียงบนถนนในกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปริมาณยวดยานที่สัญจรไปมาในช่วงเวลาที่ก่อเกิดเสียงรบกวน โดยศึกษาถึงระดับความดังของเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ต่างกัน จากการศึกษาปริมาณยานพาหนะที่ผ่านไปมาบนท้องถนนสายต่าง ๆ ร่วมกับการศึกษาถึงระดับความดังของเสียงแต่ละจุด พบว่าสิ่งที่สำคัญที่ทำให้เสียงรบกวนแตกต่างกันคือ ชนิดของยานพาหนะ สภาพของยานพาหนะ ลักษณะการเคลื่อนไหวนของจราจร และการใช้สัญญาณแตรพรีแพรร์

ทองชน ทวี (2543) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาระดับความดังของเสียงรบกวนในพื้นที่ต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร พบว่าช่วงเวลาเร่งรัดคือ ช่วงเวลาที่มีการจราจรหนาแน่นคับคั่งที่สุด ค่าของเสียงถึงระดับหูหนวกจะมีในเวลากลางวัน ในเวลากลางคืน 1.00 น. - 7.00 น. ช่วงนี้ระดับความดังของเสียงจะกว้างมาก และตอนเช้าระดับเสียงต่างพื้นที่จะต่างกันมากเพราะมีรถประจำทางมาก และดังเกินมาตรฐาน ส่วนทางด้านอาคาร มีอาคารหลายแห่งระดับเสียงดังผิดเกินปกติเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน และหลายแห่งมีเสียงดังเกินมาตรฐานทั้งกลางวันและกลางคืน จำเป็นต้องออกกฎเพื่อควบคุมที่ไม่ก่อเกิดอันตรายต่อประชาชนที่อยู่อาศัยอยู่บนเส้นทางจราจรนั้น กล่าวคือถ้าระดับเสียงเกินกว่า 70- 80 เดซิเบล (เอ) มีผลให้การติดต่อสื่อสารกันด้วยคำพูดกัน ในระยะ ห่าง 1 - 2 ฟุต ต้องตะโกนติดต่อสื่อสารกัน การติดต่อสื่อสารผ่านโทรศัพท์สาธารณะไม่อาจรู้เรื่องเลย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและความจำกัดความ

เสียงหมายถึงปรากฏการณ์ประเภทหนึ่งของการส่งผ่านพลังงานรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงและเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิด ในรูปคลื่นตามความยาวผ่านไปในตัวกลางชนิดต่าง ๆ เช่น อากาศ (พลังงานดังกล่าว ทำให้อากาศเกิดการสั่นสะเทือน) จนพลังงานนั้นเคลื่อนที่มาถึงผู้ฟังเสียงทำให้ผู้รับรู้สึกได้ยินเป็นเสียงขึ้น และเรียกคลื่นชนิดนี้ว่าคลื่นเสียง ซึ่งมีความถี่ระหว่าง 20 – 20,000 รอบต่อวินาที (Hz) เสียงในแง่ของนักสัทศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ เสียงรบกวน (Noise) และเสียงไม่รบกวน (Sound) เสียงรบกวนได้แก่เสียงที่ผู้ฟังไม่ต้องการรับฟังและรบกวนการทำงานของผู้รับฟัง ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง หรือเกิดการบาดเจ็บ พิการแก่ผู้รับฟัง ทั้งนี้จากกล่าวได้ว่าเสียงรบกวนหมายถึงเสียงที่ไม่พึงปรารถนาของบุคคลทั่วไปเนื่องจากเสียงรบกวนจะก่อความรำคาญให้แก่ผู้รับฟัง รบกวนการสนทนา รบกวนการพักผ่อนนอนหลับและส่งผลกระทบที่รุนแรงที่สุด ของมลพิษทางเสียง คือเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน เสียงไม่รบกวนได้แก่เสียงเสียงที่ผู้ฟังฟังแล้วเกิดการเพลิดเพลินไม่รู้สึกรำคาญ

เสียงเป็นพิษ หมายถึงเสียงที่มีพึงปรารถนาหรือไม่ต้องการหรือเกินขีดความสามารถของโสตประสาทจะได้รับ (มุกดา ตฤณานันท์ , 2539)

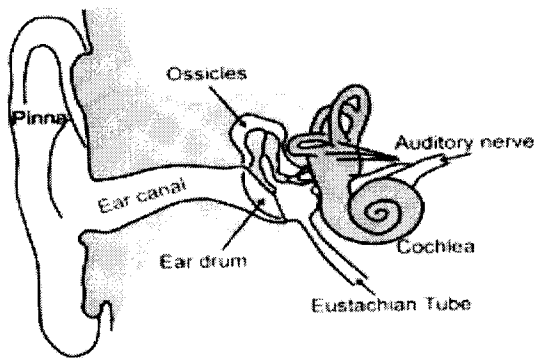
หูหนวก หมายถึงการได้ยินเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 ,1,000 และ 2,000 เฮิทซ์ ได้ผลเฉลี่ยของความไวอันน้อยที่สุดที่วัดได้จากเสียง 3 ความถี่นั้น เป็นค่าเกินกว่า 90 เดซิเบลค่ามาตรฐานระหว่างชาติ (สุจิตรา ประสานสุข ,2542)

หูตึง หมายถึง การได้ยินของหู เมื่อทำการวัดการได้ยินบริสุทธิ์ ณความถี่ 500 ,1,000 และ 2,000 เฮิทซ์ ได้ผลค่าเฉลี่ยของความไวอันน้อยที่สุดที่วัดได้จากเสียง 3 ความถี่นั้น เป็นค่าเกินกว่า 25 เดซิเบล แต่ไม่เกิน 90 เดซิเบล ค่ามาตรฐานระหว่างชาติ (สุจิตรา ประสานสุข ,2542)

2.2 เสียงกับการได้ยิน

เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลทำให้เกิดคลื่นเสียง ซึ่งการได้ยินของคนเรานั้นตั้งต้นตั้งแต่การมีคลื่นเสียงผ่านเข้ามาในหูชั้นนอก กระทั่งแก้วหูก่อให้เกิดความสั่นไหวของแก้วหู (Tmpanic membrane) ซึ่งเป็นเยื่อบาง ๆ กั้นระหว่างหูชั้นนอก (External ear) และหูชั้นกลาง (Middle ear) เมื่อแก้วหูเกิดการสั่นสะเทือนแล้วการสั่นสะเทือนนี้ส่งผลต่อไปถึงกระดูกเล็ก ๆ ในหูชั้นกลาง เริ่มตั้งแต่ชิ้นที่ติดกับแก้วหู คือกระดูกค้อน (Malleus) ไปถึงยังกระดูกทั่ง (Incus) และกระดูก

โกลนมี (Stapes) จากลักษณะรูปร่างและตำแหน่งของกระดูกเล็ก ๆ 3 ชิ้นนี้เป็นผลให้พลังการสั่นสะเทือนนี้เพิ่มมากขึ้น เมื่อมาถึงฐานกระดูกชั้นสุดท้ายที่เป็นประตูเปิดไปสู่หูชั้นในซึ่งมีลักษณะเป็นก้นหอย (cochlea) และซึ่งเป็นที่อยู่ของประสาทรับเสียง พลังสั่นสะเทือนนั้นจะเพิ่มมากขึ้นพอเพียงที่จะทำให้ซับซ้อน พลังงานสั่นสะเทือนนี้มากพอจนทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าและมีการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีซึ่งเป็นผลให้มีการกระตุ้นของปลายประสาทรับเสียงที่อยู่บนเซลล์ขน (Hair cells) เหล่านั้น เสียงที่มีความถี่ต่าง ๆ กันก็จะกระตุ้นปลายประสาทในส่วนต่าง ๆ กัน เสียงที่มีความถี่สูงจะหมดไปก่อน เสียงที่มีความถี่ต่ำจะอยู่ได้นานกว่าและอาจจะก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนได้จนถึงส่วนขอด (Helicotremal) ของกระดูกก้นหอยนี้ พลังประสาทที่เกิดขึ้นนี้จะถูกนำต่อไปตามประสาทการได้ยินไปถึงสมองส่วนกลางเพื่อรับรู้การรับรู้ว่าเป็นเสียงอะไร



รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของหูและการได้ยินของเสียง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเสียงยิ่งดังมากยิ่งก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนมาก และยิ่งดังอยู่ยาวนานการสั่นสะเทือนนี้จะอยู่เป็นเวลานาน การสั่นสะเทือนนี้อาจเกิดขึ้นเป็นพัน ๆ ครั้งต่อวินาที เนื่องจากตามธรรมชาติแล้วหูของคนเรานั้น ไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมารับเสียงตลอดเวลาเช่นนั้น แม้ว่าธรรมชาติจะได้สร้างมาให้เป็นกล้ามเนื้อเล็ก ๆ ในหูชั้นกลางเพื่อลดการสั่นสะเทือนของเสียงที่ดังมากจนเกินไปและคงอยู่ยาวนาน จึงทำให้เกิดการฉีกขาด ทำลายเซลล์ประสาท และเซลล์ประสาททำให้เกิดอาการหูตึง หูหนวกได้

หูของมนุษย์สามารถรับฟังเสียงได้ตั้งแต่ 20 เฮิทซ์ หรือบางคนได้ยินถึง 40,000 เฮิทซ์ ยิ่งอายุน้อยยิ่งรับเสียงสูงได้ดี แต่เมื่ออายุมากความสามารถในการรับฟังเสียงลดลงตามลำดับ การรับฟังเสียงจะ

ชัดเจนหรือไม่ นั่นขึ้นอยู่กับสิ่งที่เกี่ยวข้องหลายประการ ประการแรกและที่สำคัญที่สุด คือ จะต้องมีการสื่อสารที่ตี ต่อมาก็คือ จะต้องรู้และเข้าใจภาษา หรือมีความรู้ดีพอสมควร และต้องมีความตั้งใจที่จะรับฟังดีด้วย จึงจะฟังเสียงได้เข้าใจความหมายดี นอกจากนั้นขึ้นกับสมรรถภาพเมื่อความเข้มข้นของคลื่นเสียงเข้าไปในหูเพิ่มขึ้น เสียงจะดังขึ้น ๆ จนไม่เป็นการได้ยินแต่เป็นความรู้สึกภายในหูระดับนี้เรียกว่า ขีดเริ่มของความรู้สึก (Threshold of feeling) และมีค่าประมาณ 120 เดซิเบล

2.3 หน่วยวัดความดัง

การวัดความดังหรือขนาดของเสียงเป็นการวัดในลักษณะเปรียบเทียบกับการได้ยินเสียงของคน โดยมีหน่วยที่ใช้เป็นเดซิเบล (Decibel ; dB)

องค์การอนามัยโลกได้กำหนดมาตรฐานไว้ว่าระดับเสียงที่ปลอดภัยในการได้ยินคือเสียงที่มีความดังไม่เกิน 85 เดซิเบล เมื่อสัมผัสวันละ 8 ชั่วโมง จะได้รับอันตราย อันตรายที่เกิดจากมลพิษของเสียง มักจะไม่เห็นผลทันที ดังนั้นเมื่อสัมผัสนานๆ จึงจะเกิดอันตรายต่อระบบประสาทได้ ปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีระดับความเข้มของเสียงอยู่ประมาณ 95 เดซิเบล แต่เราไม่ไม่ได้สัมผัสตลอดเวลา จึงไม่เกิดความหงุดหงิดมากมานัก แต่ถ้าสัมผัสวันละหลาย ๆ ชั่วโมงเป็นเวลานาน ๆ ก็อาจจะก่อเกิดอันตราย องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (Environmental Protection Agency)(EPA) ได้สรุปว่า ผู้ที่ได้ยินเสียงตลอด 24 ชั่วโมงมีค่าความดังเฉลี่ยเกิน 70 เดซิเบล จะกลายเป็นคนหูตึงภายในเวลา 40 ปี (สมฤดี นิโครวัฒนยิ่งยง , 2549)

เสียงดังมากเกินไปเป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบันและจะเพิ่มอันตรายมากขึ้น องค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้ว่าเสียงที่เป็นอันตรายหมายถึงเสียงที่ดังเกินกว่า 85 เดซิเบลที่ทุกความถี่ ถ้าสัมผัสนานเกินไปหรือติดต่อกันเป็นเวลานานกว่าวันละ 2 ชั่วโมงครึ่ง ทำให้ประสาทหูเสื่อมได้ จากการสำรวจเรื่องเสียงจากแหล่งต่าง ๆ พบว่าเสียงยานพาหนะตามท้องถนนในช่วงกลางวันในกรุงเทพมหานครมีความดังถึง 95 เดซิเบล และในเวลากลางคืนมีความดังถึง 97 เดซิเบล เสียงของรถยนต์เมื่อวัดห่างจากตัวรถ 4.6 เมตร มีความดังถึง 85 เดซิเบล และรถบรรทุกดัง 96 เดซิเบล สามล้อเครื่องดัง 92 เดซิเบล

เสียงมีลักษณะอยู่ 2 อย่างคือ ความถี่ของเสียงและความดังของเสียง ความดังของเสียงมีหน่วยเป็นเดซิเบล ระดับเสียงที่พอเหมาะกับการได้ยินของมนุษย์ไม่เกิน 30 เดซิเบล แต่เสียงส่วนใหญ่จะดังมากกว่า 30 เดซิเบลและไม่มีทางที่จะลดลงมา ดังนั้นจึงควรกำหนดในขั้นสูงไว้เช่น เสียงของยานพาหนะดังไม่เกิน 75 เดซิเบล เมื่อวัดห่างจากตัวยานพาหนะ 7.5 เมตร โรงงานอุตสาหกรรมในต่างประเทศไม่เกิน 85 เดซิเบล

เสียงเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนและเคลื่อนตัวของอนุภาคของอากาศในบรรยากาศผ่านมาระทบหูให้ได้ยิน เสียงมีคุณสมบัติเฉพาะตัวอยู่ 2 ประการคือ

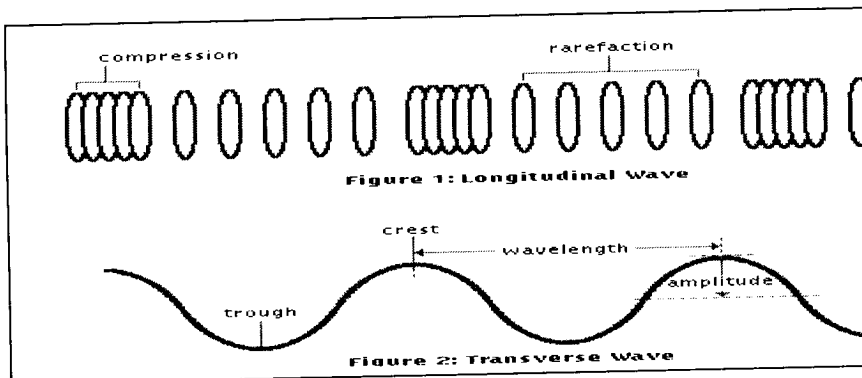
1) ความถี่ของเสียง เสียงที่มีความถี่มากจะเป็นเสียงสูงและความถี่น้อยจะเป็นเสียงต่ำ มนุษย์ได้คิดและประดิษฐ์เครื่องมือสำหรับวัดความถี่ของเสียงขึ้นเรียกว่า เฮิร์ต ใช้วัดความถี่ของเสียงเป็นครั้งต่อวินาที เสียงที่อยู่ในระดับปกติที่คนเราจะได้ยินมีความถี่ระหว่าง 20 - 20,000 ครั้งต่อวินาที เสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 20 ครั้งต่อวินาที จะมีลักษณะเป็นความสั่นสะเทือน ซึ่งเมื่อกระทบกับร่างกายบ่อยครั้ง และมีความรุนแรงก็เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจได้เช่นเดียวกับเสียงที่มีความถี่เกิน 20,000 ครั้งต่อวินาที

2) ความดังของเสียง ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น เดซิเบล เสียงดังในระดับปกติที่มนุษย์เราได้ยินอยู่ในความดัง 0 - 27 เดซิเบล และจะต้องไม่เกิน 35 เดซิเบล เสียงที่มีความดังเกิน 85 เดซิเบล เป็นเสียงที่ทำให้ความรบกวนและเป็นอันตรายต่อหูและอวัยวะอื่นถึงขั้นพิการได้

ลักษณะการได้ยินเสียงของหูในระดับปกตินั้นเสียง จะผ่านเข้าช่องหูชั้นนอกเข้าไปกระทบแก้วหูซึ่งเป็นเยื่อบาง ๆ ซึ่งกั้นระหว่างหูชั้นนอกและหูชั้นกลาง ทำให้แก้วหูเกิดการสั่นสะเทือน การสั่นสะเทือนของแก้วหูก็จะกระทบไปถึงอวัยวะของหูชั้นกลาง เริ่มตั้งแต่กระดูกหมอนที่อยู่ติดกับแก้วหู กระดูกทั่งและกระดูกโกลนมา ซึ่งอยู่ติดกันจากตำแหน่งที่ตั้งของกระดูกทั้ง 3 ชนิดนี้ ทำให้พลังสั่นสะเทือนกระทบถึงฐานกระดูกชั้นสุดท้ายของหูชั้นกลาง ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปก้นหอยและเป็นที่อยู่ของปลายประสาทรับเสียงความสั่นสะเทือนก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นจนทำให้เกิดพลังประสาทและพลังไฟฟ้า ทำให้เกิดการกระตุ้นขึ้นที่ปลายประสาทรับเสียงพลังงานประสาทที่เกิดขึ้นจะถูกส่งต่อไปตามประสาทการได้ยิน ไปจนถึงสมองส่วนกลาง เพื่อรับรู้ว่าเป็นเสียงอะไร เสียงที่มีความถี่ต่างกัน จะกระตุ้นปลายประสาทต่างกัน เสียงที่มีความถี่สูงจะหมดไปก่อนเสียงที่มีความถี่ต่ำจะอยู่ได้นานกว่า

เสียงที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุขณะที่วัตถุกำลังสั่นสะเทือนจะส่งพลังงานผ่านตัวกลางโดยตัวกลางนั้น ๆ ไม่ได้เคลื่อนที่ตามไปด้วย ทำให้ตัวกลางสั่นสะเทือนต่อเนื่องกันไปเรียกว่า "คลื่นเสียง" เป็นผลมาจากการอัดและการขยายตัวของตัวกลาง การอัดและการขยายตัว 1 คู่ เรียกว่า "1 ช่วงคลื่นหรือความยาวคลื่น" ดังแผนภาพ

ความสูงของกราฟที่วัดจากแกนนอนแสดงการอัดและขยายมากน้อยของโมเลกุลในตัวกลาง เรียกว่า อัมพลิจูด จำนวนช่วงคลื่นที่ส่งออกจากแหล่งกำเนิดในเวลา 1 วินาที เรียกว่า ความถี่



รูปที่ 2 2 แสดงรูปคลื่นเสียง

ซึ่งมีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์ ระยะที่เสียงเคลื่อนที่ในเวลา 1 วินาที เรียกว่าความเร็วของเสียงในอากาศจะมีค่าประมาณ 330 เมตรต่อวินาที

เสียงเป็นพลังงาน เมื่อตกกระทบวัตถุใดก็แสดงว่าพลังงานจำนวนหนึ่งตกลงบนพื้นที่นั้น พลังงานเสียงที่ตกลงบนพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตรในเวลา 1 วินาที เรียกว่า ความเข้มของเสียง หน่วยวัดระดับความเข้มของเสียง ซึ่งวัดจากระดับความกดดันของเสียง (Sound pressure level) โดยเสียงของคนเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้เพื่อให้สะดวกในการหาค่าระดับความดังของเสียง (Intensity) เสียงยิ่งดังมากเท่าไรก็ยังมีค่าเดซิเบลสูงมากเท่านั้น ค่าระดับการได้ยินของหูคนปกติให้ไว้ประมาณ 25 เดซิเบลถ้ามากกว่านี้ถือว่าหูคนนั้นผิดปกติ

เสียงมีความสำคัญสำหรับสังคมมนุษย์ ที่จะต้องใช้เป็นสื่อในการทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเรื่องธุรกิจ สนทนา ปราศรัย หรือโต้แย้งกันในปัญหาต่าง ๆ ลำพังเสียงเหล่านี้คงจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับเสียง เสียงอื่น ๆ ที่รบกวนจิตใจ อารมณ์และความคิดมักจะเป็นเสียงที่สืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ ได้แก่ เสียงดังจากเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องบิน และสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ มีผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านสุขภาพจิต เสียงเหล่านี้นับวันจะเพิ่มมากขึ้น จัดว่าเป็นมลพิษอย่างหนึ่งที่กำลังเป็นปัญหาที่เดิบบโตอยู่ในปัจจุบัน แต่มนุษย์ให้ความสนใจในเรื่องความรบกวนและอันตรายที่เกิดจากเสียงดังเกินระดับน้อย ก็เนื่องมาจากความเคยชินหรือตกอยู่ในภาวะตนเองอย่างไรและยิ่งกว่านั้นก็คือ การไม่ทราบถึงอันตรายของเสียงดังเกินระดับที่มีผลต่อร่างกายและสภาวะจิต

2.4 เกณฑ์การตรวจวัดระดับความดังเสียงในสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์การตรวจวัดระดับความดังเสียง โดยทั่วไปมีแนวทางปฏิบัติดังนี้ คือ

2.4.1 สังเกตและพิจารณาลักษณะของเสียง (ที่เด่นที่สุด)ที่จะทำการวัดค่ามีลักษณะเป็นอย่างไร (เสียงรบกวนแบบคงที่ เสียงรบกวนแบบกระแทก ฯลฯ)และบันทึกไว้

2.4.2 เลือกอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดระดับเสียงที่เหมาะสมกับลักษณะของเสียงที่ตรวจวัด

2.4.3 บันทึกรายละเอียด ชนิดประเภทของเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด

2.4.4 สร้างแผนผังในการติดตั้งเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดเสียง เช่นตำแหน่งของแหล่งกำเนิดเสียง ไมโครโฟน ลักษณะพื้นที่ วัตถุกีดขวางต่าง ๆ ที่อาจทำให้เกิดเสียงสะท้อน

2.4.5 ทำการตรวจวัด อ่านและบันทึกค่าระดับความดังเสียงในแต่ละช่วงความถี่ ทั้งนี้ควรจะบันทึกด้วยว่าในการตรวจวัดใช้สัญญาณการตอบสนองแบบช้าหรือเร็ว

2.4.6 ในระหว่างการตรวจวัด ให้ผู้ตรวจวัดถือเครื่องมือชี้ไปในทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียง โดยพยายามถือเครื่องมือให้ห่างผู้ตรวจวัดมากที่สุด (ปกติ 2 ฟุต)

2.4.7 ทำการตรวจวัดระดับความดังเสียงในภาวะปกติ (Back ground noise) ในแต่ละช่วง ความถี่ทั้งนี้ในการตรวจวัดระดับความดังของเสียงในชุมชน ควรดำเนินการตามมาตรฐาน ISO เกี่ยวกับการตรวจวัดความดังเสียงในชุมชน (ISO Recommendation of Noise) ดังนี้คือ

- อุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับความดังเสียง ควรใช้เครื่องวัดระดับความดังเสียงตามมาตรฐาน (International Electrotechnical Commission, IEC) Pub.123 หรือ (International Electrotechnical Commission, IEC). Pub. 179
- การตรวจวัดระดับความดังเสียงภายนอกอาคาร (outdoor measurement) ทำให้การตรวจวัด ระดับความสูงจากพื้น 1.2 -1.5 เมตร และห่างจากผนังอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่อาจทำให้เกิดเสียงสะท้อนอย่างน้อยที่สุด 3.5 เมตร ส่วนการตรวจวัดระดับความดังเสียงภายในอาคาร (indoor measurement)ให้ทำการตรวจวัดที่ระดับความสูงจากพื้น 1.2 - 1.5 เมตร ห่างจากกำแพง 1 เมตร และห่างจากหน้าต่าง 1.5 เมตร โดยใช้ค่าเฉลี่ย ± 0.5 เมตรและทำการตรวจวัดอย่างน้อย 3 จุด

2.5 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการวัดเสียง

2.5.1 อิทธิพลจากลมในการตรวจวัดเสียง เพื่อให้ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดเสียงไม่ผิดพลาด ในกรณีที่ไปตรวจวัดเสียงที่มีลมแรง ควรใช้วัสดุป้องกันลมบนไมโครโฟนด้วยทุกครั้ง ถึงแม้ปัจจุบันประสิทธิภาพของวัสดุป้องกันลมอาจไม่ดีนัก แต่ก็เป็วิธีแก้ไขที่ดี แต่ถ้าให้ดีที่สุดก็คือควรหลีกเลี่ยงการตรวจวัดเสียงบริเวณที่มีลมแรง

2.5.2 อิทธิพลของภูมิอากาศในการตรวจวัดเสียง ควรหลีกเลี่ยงการตรวจวัดในขณะที่ฝนตก และมีความชื้นสูง หนาวจัด หรืออากาศร้อนจัด

2.5.3 อิทธิพลของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตรวจวัดเสียงในบริเวณที่มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำให้ผลการตรวจวัดผิดพลาดได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ไมโครโฟนเป็นชนิดสายต่อออกไป ดังนั้นควรพยายามหลีกเลี่ยงการวัดเสียงในบริเวณนี้ หากจำเป็นก็เลือกที่ได้รับอิทธิพลจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าน้อยที่สุด

2.6 แหล่งกำเนิดของมลพิษทางเสียง

แหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษของเสียง ซึ่งเป็นตัวการของเสียงที่ดังเกินความจำเป็น จนก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคน มาจากแหล่งต่าง ๆ มากมาย พอที่จะสรุปแหล่งที่มาของเสียงได้ดังนี้คือ

2.6.1 จากการคมนาคม มีการใช้รถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง รถยนต์ รถบรรทุก เครื่องบิน และรถไฟ รถไฟฟ้า เพิ่มมากขึ้นทุก ๆ วัน ทำให้ระดับเสียงดังเพิ่มมากขึ้น อาจจำแนกให้เห็น ได้ดัง ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงชนิดแหล่งกำเนิดเสียงและระดับความดังของเสียง (เดซิเบล)

| ชนิดของแหล่งกำเนิด | ระดับเสียง (เดซิเบล) |
|------------------------------|----------------------|
| รถจักรยานยนต์ ,สามล้อเครื่อง | 95 |
| รถยนต์ | 60 -65 |
| รถบรรทุก | 95 -120 |
| รถไฟวิ่งห่าง 100 ฟุต | 60 |
| เครื่องบิน | 100 - 140 |

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2544)

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดค่าระดับเสียงใหม่ย่านที่อยู่อาศัยในเวลากลางวันและเวลากลางคืนไว้ไม่เกิน 60 เดซิเบล และ 55 เดซิเบลตามลำดับ สำหรับค่าระดับเสียงที่ประกาศโดยพนักงานจราจรทั่วราชอาณาจักรอันเกิดจากเครื่องยนต์ หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของเครื่องยนต์ จักรยานยนต์ในสภาพปกติไม่เกิน 75 เดซิเบล เมื่อวัดระดับเสียงด้วยเครื่องวัดเสียงในระยะห่าง 7.5 เมตร โดยรอบรถ

ยานพาหนะ (การจราจร) เป็นต้นแหล่งของเสียง คือเสียงจากการจราจรทางบก เช่น รถไฟ รถยนต์ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง ฯลฯ เสียงจากการจราจรทางน้ำ เช่น เรือหางยาว เรือยนต์ เป็นต้น เสียงจากการจราจรทางอากาศ ได้แก่เสียงจากเครื่องบินประเภทต่าง ๆ เสียงของเครื่องบินที่ขึ้นลงและวิ่งตามลานบินแหล่งเสียงรบกวนที่สำคัญที่สุดแหล่งหนึ่ง เครื่องบินแต่ละชนิดให้เสียงต่าง ๆ กัน เช่น เฮลิคอปเตอร์ ไบพัต ไอพ่น โดยเฉพาะเครื่องบินเจ็ทและไอพ่น เป็นเครื่องบินที่มีความถี่สูงมาก ความดังของเสียงที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของยานพาหนะ เสียงจากยานพาหนะที่ก่อเกิดมลพิษทางเสียงส่วนใหญ่มาจากบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น จำนวนของยานพาหนะในท้องถนนมาก ทำให้ความดังของเสียงเพิ่มมากขึ้น และที่สำคัญคือ รถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่ถูกปรับแต่งรถยนต์เพื่อให้มีเสียงดังขึ้น เป็นสาเหตุที่เสริมให้มลพิษทางเสียงทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ผู้ที่มีโอกาสได้รับอันตรายจาก มลพิษทางเสียง ได้แก่ ผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณที่มีจำนวนจราจรหนาแน่นหรือใกล้สนามบินผู้ที่ต้องเดินทางหรือที่อยู่อาศัยเป็นเวลานานและประจำ

2.6.2 เสียงในสถานประกอบการต่าง ๆ ได้แก่ โรงงาน อาทิ โรงงานป่าเก้ โรงงานเฟอร์นิเจอร์ โรงงานไม้ โรงงานผลิตเครื่องเหล็ก โรงกลึง โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โรงงานชุบและขัดโลหะ โรงงานผลิตฝาจากขวด โรงพิมพ์ โรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง โรงงานผลิตยา โรงงานทำน้ำแข็ง อู่ซ่อมรถยนต์

2.6.3 เสียงในชุมชนที่อยู่อาศัยหรือธุรกิจการค้า เช่น แหล่งบันเทิงและสถานเริงรมย์ต่าง ๆ อาทิ โรงแรม สถานอาบอบนวด ไนท์คลับ เป็นต้น เสียงดนตรีและความบันเทิงต่าง ๆ ถ้าเสียงเหล่านี้มีความดังมากเกินไปก็ทำให้เกิดอันตรายได้เช่น เสียงดนตรีตามไนต์คลับ ดิสโก้เทค สถานที่ที่มีการแสดงดนตรีต่าง ๆ มีระดับความดังที่สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้โดยไม่รู้ตัวเช่น

เสียงที่เกิดขึ้นในงานเลี้ยงก็อกเทล (แขก 100 คน) มีระดับเสียง 100 เดซิเบล

วงดนตรีร็อก (เครื่องขยายเสียง) มีระดับเสียง 108 – 114 เดซิเบล

2.6.4 เสียงจากการก่อสร้าง การก่อสร้างบ้านเรือน สร้างถนน ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียง จากการทำงานของเครื่องจักรในขณะที่มีการทำการก่อสร้าง ส่วนใหญ่เป็นเสียงที่มีความดังมากเช่นเสียงที่เกิดจากการขุดเจาะถนน เสียงจากการตอกเสาเข็ม เครื่องเจาะคอนกรีต เครื่องสูบน้ำ

2.6.5 เสียงจากครัวเรือน เป็นเสียงที่เกิดจากเครื่องมือ เครื่องใช้ภายในบ้าน เช่นเครื่องตัดหญ้า เครื่องดูดฝุ่น เครื่องขัดพื้น วิทยุ และโทรทัศน์ ทำให้เกิดระดับเสียงประมาณ 60 - 70 เดซิเบล

2.6.6 เสียงรบกวนที่เกิดจากสาเหตุอื่น ๆ ได้แก่ การจุดประทัด การโฆษณา เสียงทะเลาะวิวาท เครื่องขยายเสียงจากงานข้างบ้าน ฟาร์ม ฟาร์ม

ระดับความเสียงดังของเสียง และแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ มาจากการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานที่เกิดจากแรงกระแทก เช่นจากเครื่องทอผ้าในโรงงานทอผ้า จากการทำงานของเครื่องจักรในโรงกลึง โรงเรือ โรงโม่บดหิน จากการระเบิดเช่นการทำเหมือง การระเบิดหิน เป็นต้น

เสียงที่ก่อให้เกิดปัญหาในเมืองมากที่สุด คือ เสียงจากรถ โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ๆ ที่มีการจราจรหนาแน่น เช่น กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ภูเก็ต หาดใหญ่ พัทยา จะมีระดับเสียงค่อนข้างสูง และเกินมาตรฐานเกือบทุกแห่ง มลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้น สืบเนื่องมาจากปัญหาการเจริญเติบโตของเมือง การจราจรแออัดและการใช้เครื่องจักรกลเป็นส่วนใหญ่

2.7 อันตรายของเสียงต่อมนุษย์

องค์การอนามัยโลกเสียงได้กำหนดไว้ว่าเสียงที่เป็นอันตรายหมายถึง เสียงที่มีความดังเกินกว่า 85 เดซิเบล ที่ทุก ๆ ความถี่ของเสียง ถ้ามีการสัมผัสนานเกินไปอันตรายของเสียงจะเกิดขึ้นในส่วนของอวัยวะรับเสียงในหูเป็นส่วนใหญ่ ระดับความรุนแรงจากอันตรายที่เกิดขึ้นจากเสียงขึ้นอยู่กับสภาพ

ลักษณะของเสียงและระดับความดังของเสียงที่บุคคลสัมผัส ประกอบกับระยะเวลาในการสัมผัสเสียง นั้น อันตรายของเสียงอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.7.1 อันตรายของเสียงต่อระบบการได้ยิน ส่วนใหญ่เป็นอันตรายที่เกิดกับหูชั้นในที่อวัยวะรับเสียง ส่วนที่อยู่อวัยวะภายในกระดูกกันหอย ซึ่งเป็นอวัยวะที่ละเอียดอ่อนละประบางมากจะมีการเคลื่อนไหวส่วนสะเทือนอยู่ตลอดเวลาที่ได้ยินเสียงหรือเมื่อมีคลื่นเสียงมากกระทบไม่ว่าเสียงนั้นจะดังหรือค่อย เสียงยิ่งดังมากก็จะยิ่งทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของอวัยวะรับเสียงมากขึ้น อันเป็นเหตุให้เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อ หรือเกิดการทำลายเซลล์ประสาทและปลายประสาททำให้เกิดอาการหูตึงหรือหนวก (สุนันทา พลปฏิพิ และคณะ , 2542) ได้ทำการวิจัยประสาทหูเสื่อมของผู้ขับรถสามล้อเครื่อง 104 ราย ซึ่งขับรถมาในระยะเวลาต่าง ๆ กัน พบว่า ผู้ขับรถที่ประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียงดัง 90 คน คิดเป็นร้อยละ 90.38 % ในด้านความดังของเสียงจากรถสามล้อเครื่อง พบว่า ความดังของเสียงในดับใกล้หูคนขับเฉลี่ย 99.42 เดซิเบลเอ ซึ่งเป็นค่าของความดังที่ทำให้เกิดการเสื่อมของประสาทหูของผู้ขับสามล้อเครื่องได้ อันตรายที่เกิดขึ้นต่อระบบการได้ยินของมนุษย์เราสามารถจำแนกออกได้ 2 อย่าง

1.) ทำให้เกิดอาการหูตึงหรืออื้อชั่วคราว อวัยวะรับเสียงเสียการทำงานโดยชั่วคราวเนื่องจากเสียงที่ดังนั้นยังคงไม่มากพอหรือนานพอที่จะทำให้เกิดการทำลายของปลายประสาทและเซลล์ประสาทอย่างถาวร อาการหูตึงหรืออื้อชั่วคราวนี้อาจกลับคืนเป็นปกติได้ ถ้าได้พักจากการฟังเสียงดังชั่วคราวเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจคืนเป็นปกติหลังจากพักได้ 2 – 3 ชั่วโมงแล้วก็ได้ ส่วนใหญ่แล้วจะทำให้เกิดการผิดปกติขึ้นในส่วนของ กระดูกกันหอยเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการเสียการได้ยินจากงานอาชีพ (Occupational Hearing Loss) นั้น เป็นผลจากการ ได้รับเสียงสะสมติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงถาวรของระบบการได้ยิน

การมีระดับการได้ยินเปลี่ยนไปชั่วคราว (Temporary Theshold Shift) เสียงกระตุ้นเกือบทั้งหมดที่หูได้รับอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับการได้ยิน ซึ่งอาจจะอยู่นานเท่าไร ขึ้นอยู่กับลักษณะของเสียงที่ได้รับในแต่ละบุคคล บางรายการเปลี่ยนแปลงนี้อาจจะอยู่นานเท่าไร ขึ้นอยู่กับลักษณะของเสียงที่ได้รับในแต่ละบุคคล บางรายการการเปลี่ยนแปลงนี้อาจคงอยู่เป็นวินาทีเป็นชั่วโมงเป็นวัน หรือเป็นเดือน ๆ หลังจากหยุดรับเสียงแล้ว การเสียการได้ยินจะมีความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของเสียง ความดัง และระยะเวลา ที่หูได้รับเสียงนั้นกับความรุนแรงของการได้ยิน และความถี่ที่แสดงการเปลี่ยนแปลงให้ปรากฏ ซึ่งเห็นได้จากผลการตรวจการได้ยิน ตลอดจนถึงการเกิดและการปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติซึ่งเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนอย่างมาก

การมีระดับการได้ยินเปลี่ยนไปอย่างถาวร (Permanent Theshold Shift) ผลเสียต่อระบบการได้ยินนั้น ส่วนใหญ่เป็นระบบการเสียการได้ยินจากงานอาชีพ งานบางชนิดที่มีเสียงดังมากพอที่จะทำให้เกิดการเสียการได้ยิน ภาวะนี้มักเรียกว่า การเสียการได้ยินจากงานอาชีพ หรือทั่วไปเรียกการเสียการได้ยินจากเสียง (Noise Induced Permanent Threshold Shift) การให้การวินิจฉัยการเสียการได้ยินอย่างถาวรเพราะได้รับเสียงดังนี้จะต้องทำโดยโสตแพทย์ เนื่องจากมีหลักเกณฑ์

ทางคลินิก หลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องกับและภาวะอันตรายหลายอย่างอาจถูกมองข้ามไป ถ้าไม่ได้รับการตรวจโดยละเอียด ผลจากการทำงานในที่ที่มีเสียงดังมา ก ๆ จะทำให้การได้ยินเสื่อมลง แต่ระยะแรก ๆ อาจไม่ได้สังเกตเห็น อาการที่อาจจะพบบ่งถึงอันตรายจากเสียงดัง ก็คือ การมีเสียงวิ้ง ๆ ในหูนี้มัก ซึ่งมีได้หลายแบบต่าง ๆ กัน แต่เนื่องจากความรู้สึกอื้อในหูและมีอาการเสียงวิ้ง ๆ ในหูนี้มักจะหายไปหลังจากเลิกงานไป 2 – 3 ชั่วโมง ดังนั้นบางคนจึงไม่สนใจและเสียงวิ้ง ๆ ในหูนี้มักจะลดลงหรือหายไป หลังจากการได้รับเสียงติดต่อกันนาน ๆ กว่าที่จะมาถึงระยะที่ผู้นั้นเริ่มรู้สึกตนเองว่ามีการได้ยินเสื่อมลง ซึ่งก็เป็นเวลาสายเกินแก้ไขแล้ว

2.) ลักษณะเฉพาะของการสูญเสียการได้ยิน มีข้อควรคำนึงหลายประการในการพิจารณาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลในการตอบสนองของหู ที่ได้รับเสียงดังมานาน ๆ มีดังนี้

- ก. ความดังของเสียงที่ได้รับทั้งหมด
- ข. ลักษณะความถี่ของเสียงที่ได้รับ
- ค. ระยะเวลาที่สัมผัสเป็นกี่เดือนหรือกี่ปี
- ง. ความไวของหูในบุคคลนั้น ๆ ต่อเสียงที่จะทำให้การได้ยินเสียง
- จ. ลักษณะแปลกประหลาดในความไวของหูต่อเสียงทดสอบที่ความถี่ต่าง ๆ กันซึ่งไม่เท่ากัน
- ฉ. ลักษณะของการเพิ่มการเสียหายการได้ยินต่อระบบเวลา ความสัมพันธ์เหล่านี้ควรใช้สำหรับเสียงดังติดต่อกันที่ไม่ใช่เสียงและเป็นเสียงที่ตั้งอยู่ตลอดวันที่ทำงานอยู่มีระยะนั้นแล้วจะเป็นการยากลำบากในการแปรผล

เหล่านี้ที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการเสียหายการได้ยินจากเสียงดังหรืออันตรายของเสียงต่อหูนี้เอง

2.7.2 อันตรายของเสียงต่อสุขภาพทั่วไปและจิตใจ นอกจากเสียงจะเป็นอันตรายต่อระบบการได้ยินได้ดังกล่าวแล้วข้างต้น เสียงยังอาจให้ผลกระทบต่อสภาพปกติของร่างกายและระบบการควบคุมจิตใจด้วย แต่ก็เป็นความจริงที่ควรระลึกถึงความซับซ้อนอันหนึ่งในเรื่องของเสียงคือ เสียงซึ่งบุคคลบางคนไม่ชอบใจหรือรู้สึกอึดอัดกับมัน อาจเป็นที่ถูกใจของบุคคลอื่นก็ได้ เช่นรสนิยมในเสียงดนตรีของแต่ละบุคคลเป็นต้น ซึ่งเป็นการย้ำให้เห็นถึงความแตกต่างในแต่ละบุคคลที่มีปฏิกริยาตอบสนองต่อเสียงได้แตกต่างกันเป็นอย่างมากดังเช่น

1) .การรบกวนต่อการหลับนอน (Interference with Sleep) การรบกวนของเสียงต่อการพักผ่อนและหลับนอนนี้ ดูเหมือนจะเป็นปัญหาที่หนักที่สุดในแง่จิตใจ เป็นความจริงอย่างยิ่งที่ว่า การหลับนอนอย่างเพียงพอและก็เป็นความจริงอีกที่ร่างกายมนุษย์นั้นมีพลังในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี จนสามารถเคยชินต่อเสียงเช่นเดียวกันเสียงสิ่งแวดล้อมบางอย่าง ดังนั้นคนพวกนั้นสามารถหลับได้อย่างสบายในสิ่งแวดล้อมที่ระยะแรกขัดขวางการหลับ บางรายชินกับเสียงเหล่านั้นถึงขนาดว่าพอไม่มีเสียงนั้นแล้วจะหลับนอนไม่ได้ ทั้งนี้รวมไปถึงเสียงเครื่องบินด้วย ในตรงกันข้ามคนบางคนก็ไม่

สามารถปรับตัวให้เข้ากับเสียงที่ดังขึ้นกลางดึกได้เลย และจะพยายามทุกวิถีทางที่จะขจัดเสียงนั้นเพื่อหลับได้สนิทได้ แม้จะมีความแตกต่างกันดังกล่าวนั้นแล้ว แต่ก็ยังพอมีขอบเขตในแง่ความดังของเสียง ความถี่ของเสียงด้วย และระยะของเสียงนั้น ๆ ด้วยเสียงอาจขัดขวางการหลับนอน อาจปลุกให้ตื่นแล้ว ทำให้หลับลงอีกได้ยาก แต่ขณะที่หลับบางระยะเวลาหลับไม่สนิทและถูกปลุก แม้แต่เสียงเบา ๆ นอกจากนี้ลักษณะของเสียงยังมีอิทธิพลด้วยเป็นอันมากเช่น เสียงที่คุ้นเคยและรู้ว่าไม่มีความหมายอะไร นัก จะไม่ปลุกให้ตื่นก็ได้ เช่นเสียงพัดลมหรือเสียงเครื่องทำความเย็น แต่ถ้าเสียงนั้นมีความหมายแม้เสียงจะค่อยก็จะปลุกให้ตื่นได้ เช่นเสียงร้องของทารกจะปลุกให้แม่ตื่นได้อย่างรวดเร็ว

ด้วยความแตกต่างและความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนเหล่านี้ ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเฉพาะและเป็นธรรมชาติของแต่ละบุคคล เราไม่สามารถตั้งกฎเกณฑ์การป้องกันเสียงรบกวนการนอนได้ แต่อาจแนะนำถึงระดับเสียงที่ดังที่สุดที่ควรอนุญาตให้มีได้เวลาหลับนอนคือ 50 เดซิเบล (Beranke ,1960 , Kosten and Van Os 1962) แต่ควรคำนึงถึงเสียงที่มาเป็นระยะ ๆ เช่น เสียงรถที่ผ่านไปมาและควรพยายามนึกถึงในแง่ของความบ่อบที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเสียงเครื่องบิน เสียงที่มาเป็นระยะ ๆ และเกิดขึ้นบ่อบอาจรบกวนการหลับนอนได้

2) ความรำคาญจากเสียง (Annoyance) อาจหมายถึง ความรำคาญหงุดหงิดใจไม่สบายใจเพราะเสียงเราไม่มีวิธีการวัดเสียงรำคาญดังกล่าวได้โดยตรง แต่อาจทราบถึงข้อบกพร่องซึ่งถึงสาเหตุแห่งความรำคาญที่เกิดจากเสียงได้ โดยถามคนเหล่านั้นถึงปฏิกิริยาโต้ตอบของเขาต่อเสียงเสียงที่รบกวนรำคาญ ส่วนใหญ่เป็นเสียงจากการสัญจรขงรถบนถนน ที่รำคาญมากที่สุดคือ ขณะที่อยู่ที่บ้านและพบว่าเสียงที่ทำให้รำคาญนั้นเป็นเสียงมาจากนอกบ้านและเป็นเสียงที่รบกวนวิ่งไปมา

2.8 มาตรฐานเสียงจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. มาตรฐานเสียงจากโรงงานอุตสาหกรรม (ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2514) กำหนดให้หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตผู้ประกอบการโรงงาน ต้องจัดให้ทุกคนซึ่งอยู่ในบริเวณที่เสียงดังเกินกว่า 80 เดซิเบลหรือเสียงดังอันอาจเกิดอันตรายต่อแก้วหู

2. มาตรฐานเสียงของรถยนต์และรถจักรยานยนต์

2.1 ประกาศพนักงานทั่วราชอาณาจักร (พ.ศ. 2514) กำหนดระดับเสียงอันเกิดจากเครื่องยนต์ในสภาพใช้งานปกติให้ไม่เกินกว่า 95 เดซิเบล ในระยะห่าง 75 เมตร โดยรอบรถนั้น

2.2 ประกาศพนักงานจราจรทั่วราชอาณาจักร (พ.ศ. 2515) กำหนดเครื่องวัดเสียงเพิ่มเติมโดยใช้เครื่องวัดเสียง คิสโมคอร์ด์ซึ่งทำจากประเทศอังกฤษอีกชนิดหนึ่ง

2.8.1 การกำหนดความดังของเสียงที่เป็นอันตราย

องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ว่าเสียงเป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบล ที่ทุกความถี่เมื่อสัมผัสนาน 1 ชั่วโมง

ประเทศเยอรมัน กำหนดความดังของเสียงดังนี้

1. สถานที่ใช้ความถี่อย่างมากต้องไม่เกิน 50 เดซิเบล
2. ห้องทำงานต้องไม่เกิน 70 เดซิเบล
3. ในโรงงานต้องไม่เกิน 90 เดซิเบล

ISO (International Standard Organization) แต่ในทางปฏิบัติถือว่าเสียง 90 เดซิเบล ขึ้นไป ต้องเริ่มป้องกันโดยเด็ดขาด

2.8.2 แนวทางปฏิบัติในการควบคุมเสียง

1. การวิเคราะห์แหล่งกำเนิดเสียง

การวิเคราะห์แหล่งกำเนิดเสียง หมายความว่า ต้องทำการตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดเสียง ต้องทำความเข้าใจ แหล่งเสียงนั้นเป็นจุดหรือเป็นเส้นปกติจะพิจารณาความไวของผู้รับเสียงเป็นตัวแทน เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ที่พักอาศัย ย่านการค้า เหล่านี้เป็นต้น ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด ก็ง่ายต่อการตรวจวัด เพราะมักจะอยู่นิ่งเช่น โรงงานอุตสาหกรรม เครื่องปั้นกระแสะไฟฟ้า คนตรี การวัดเสียงต้องแน่ใจว่า เป็นจุดใดของช่วงการเกิดเสียง เช่น ช่วงเริ่มดำเนินการและใช้ระยะเวลาานที่มีเสียงหรือ ช่วงเวลาที่ลดลง ดังนั้นต้องทำการตรวจวัดให้ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพอากาศ เช่น ความชื้น ในบรรยากาศจะมีอิทธิพลสูง ซึ่งจะสร้างค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแตกต่างกันไปตามสถานที่

2. การเลือกเทคนิคการควบคุมเสียง

แหล่งกำเนิดเสียงที่แพร่กระจายเสียงให้เดินทางผ่านตัวกลางนั้น ระดับเสียงจะลดลงตามระยะทาง แต่ถ้ามีวัตถุหรือสิ่งก่อสร้างตั้งอยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้รับเสียง ล้วนแสดงให้เห็นว่า นอกจากระยะทางแล้ว วัตถุดูดซับเสียงยังคงทำหน้าที่ให้เสียงลดลงได้ ซึ่งลักษณะที่กล่าวมาแล้วดังกล่าวนี้เป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นเส้น ส่วนแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นจุดนั้นเทคนิคการควบคุมเสียงลดลงได้ ซึ่งลักษณะที่กล่าวนี้เป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นเส้น ส่วนแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นจุดนั้นเทคนิคการควบคุมเสียงจะต้องดำเนินการ ณ ที่เกิดเสียง โดยใช้วัสดุกันเสียงในลักษณะต่าง ๆ ป้องกัน ซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น วัสดุดูดซับเสียง เป็นต้น

2.8.3 การควบคุมเสียงแบบผสมผสาน

การควบคุมเสียงแบบผสมผสานนั้น เป็นลักษณะการควบคุมเสียงที่คำนึงถึงการควบคุมเสียงร่วมกับการควบคุมมลพิษด้านอื่น ๆ และการใช้ประโยชน์จากแผนการควบคุมมลพิษเหล่านั้นที่ปรากฏให้เห็นทั่วไปดังนี้

1. การมีระยะของอาคารจากถนน หมายถึงแต่ละแห่งจะมีกำหนดให้มีการถอยร่นเช่น ประเทศไทยนั้น กำหนดระยะร่นถอย 6 เมตร เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้เป็นการลดระดับเสียงที่รบกวน อีกทั้งทำให้การหมุนเวียนอากาศได้ดี ลดมลพิษทางอากาศได้ไม่น้อย
2. การปลูกต้นไม้ล้อมรอบแหล่งกำเนิดเสียง ทำให้เกิดความสวยงาม ลดมลพิษ ที่สำคัญช่วยลดระดับเสียงลงได้มาก
3. การขุดสระล้อมรอบแหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งน่าจะเป็นตัวดูดกลืนเสียงได้ดี

4. การวางผังเมือง หมายความว่า มีการกำหนดชุมชน เขตเมือง เขตอุตสาหกรรมและ การค้า ให้มีสัดส่วนที่ชัดเจน ทำให้สามารถลดมลพิษทางเสียงได้

5. การสร้างกำแพงกั้นเสียงของระบบการคมนาคม ทั้งที่ใช้ดูดซับเสียงและสะท้อนเสียง

6. การควบคุมการจราจร เช่น การควบคุมปริมาณและควบคุมความเร็วของการจราจร การจำกัดเวลาในการวิ่งของรถบรรทุกขนาดใหญ่

7. การออกแบบถนนเช่น การออกแบบกั้นเสียง การเลือกชนิดของผิวจราจร การ ออกแบบถนนให้เป็นลักษณะการยกระดับ

8. การออกแบบอาคารและห้อง โดยเฉพาะอาคารพื้นที่ที่มีความไวต่อการได้รับ ผลกระทบทางด้านเสียงการออกแบบใช้ช่องเปิดหน้าต่าง ไม่ตั้งอยู่ในแนวที่ได้รับเสียง การ ติดตั้งกระจกที่มีความหนาเป็นพิเศษที่สามารถลดการส่งผ่านเสียง เพื่อลดเสียงรบกวนจาก ภายนอกอาคาร

การควบคุมเสียงรบกวนแบบผสมผสานเป็นงานที่ผู้ควบคุมมลพิษทางเสียงต้องการ ศึกษาให้ทันต่อเหตุการณ์ เพราะนอกจากสิ่งแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วแล้ว ยังมี การพัฒนาเทคโนโลยีในการควบคุมเสียงตลอดเวลา ก็ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดเสียง ก้าวไกลอีกด้วย ดังนั้นทุกครั้งที่ต้องเกี่ยวข้องกับการวางแผนการควบคุมเสียงรบกวน ต้อง ค้นคว้าเครื่องมือและอุปกรณ์ให้ทันสมัยเสมอ เพื่อการควบคุมมลพิษทางเสียงที่มีประสิทธิภาพ ต่อไป

2.8.4 มาตรการป้องกันและควบคุมปัญหาเสียง

โดยทั่วไปแล้ว การเริ่มต้นที่ดีในการควบคุมเสียงตั้งแต่เริ่มแรกจะช่วยแก้ปัญหาของเสียง ได้ดี เช่น การออกแบบสร้างบ้านพักหรือโรงงาน หรือจุดติดตั้งของที่แหล่งกำเนิดเสียงดัง โดยพิจารณาเกี่ยวกับโครงสร้างหรือวัสดุเจียบเสียง เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน สำหรับวิธีการ ลดหรือควบคุมเสียงอาจแบ่งเป็น 3 ประการสำคัญ ๆ คือ

1). การควบคุมแหล่งกำเนิดเสียง

การควบคุมแก้ไขของแหล่งกำเนิดเสียง นับว่าเป็นวิธีการที่ประหยัดกว่าวิธีการอื่น ๆ ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิธีการปฏิบัติงาน หรือกระบวนการทำงาน โดยละเอียดเพื่อ พิจารณาว่า

ก. จะสามารถจัดเสียงหรือลดเสียงเครื่องจักรกลหรือกระบวนการหรือวิธีการที่เจียบ กว่าและมีประสิทธิภาพในการผลิตอย่างน้อยเท่าเดิมได้หรือไม่ เช่น ใช้วิธีการเชื่อมด้วยแก๊ส หรือไฟฟ้าแทนการตอกด้วยฆ้อน หรือย้ำด้วยหมุด

ข. แทนที่เครื่องจักรที่มีเสียงดังมาก โดยการออกแบบเครื่องจักรให้มีเสียงน้อยกว่า

ค. โดยการออกแบบแก้ไขบริเวณบางจุดต่าง ๆ ที่มาของแหล่งกำเนิดเสียงดังเช่น บริเวณที่โลหะกับโลหะสัมผัสกัน โดยการปรุหรือปรับปรุงโดยใช้พลาสติกพิเศษแทน

ง. โดยการพิจารณาการออกแบบแก้ไขบางส่วนของเครื่องจักรแทนที่จะแก้ไขทั้งหมด เช่นการบุด้วยวัสดุลดเสียง เครื่องกันเสียง การใช้ครอบปิดเสียงด้วยวัสดุที่สันสะท้อน และทำให้เกิดเสียงดังก้น้อยที่สุด หรือใช้เครื่องเก็บเสียง ลดความเร็วของลมของสายฉีดหรือหัวฉีด

จ. ปรับปรุงแยกเอาส่วนที่มีเสียงดังออกไป โดยแยกห้องต่างหาก เช่นเครื่องปั๊ม เครื่องอัดอากาศ เป็นต้น

ฉ. โดยการลดหรือแยกกระบวนการที่มีการสันสะท้อนและทำให้เกิดเสียงดัง ใช้เครื่องกำบังหรือแยกออกๆไป

2.) การควบคุมเสียงที่ทางผ่านของเสียง

การควบคุมเสียงที่ผ่านทางของเสียงอาจทำได้ 2 ลักษณะคือ

ก. เพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งของเสียงกับผู้ปฏิบัติงานหรือประชาชน ซึ่งระยะทางยิ่งห่างเท่าไร ระดับเสียงดังที่จะถึงผู้รับฟังเท่านั้น

ข. โดยใช้วัสดุเก็บดูดซับกั้นเสียง เพื่อกันเสียงหรือกั้นเสียงหรือเบี่ยงเบนทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียงจากเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ กับผู้ปฏิบัติงานหรือประชาชน หรือโดยการแบ่งแยกแหล่งกำเนิดเสียงที่ดังออกไปโดยการครอบปิดเครื่องจักรให้หมด หรือสร้างเป็นห้องเก็บเสียง หรือปลูกสร้างสิ่งกีดขวาง เช่นกำแพงหรือต้นไม้

3.) การควบคุมเสียงที่ผู้รับฟังเสียง

ในกรณีที่ไม่สามารถลดระดับเสียงที่แหล่งกำเนิดเสียงและทางผ่านของเสียงได้แล้วลำดับสุดท้ายจึงป้องกันที่ผู้รับเสียง ซึ่งอาจทำได้ 2 วิธีคือ

ก. โดยการบริหารหรือจัดการเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับเสียงเกินมาตรฐาน โดยอาศัยหลักการจำกัดเวลาทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้น้อยลงและการดำเนินการอย่างเคร่งครัดโดยการบริหารงานหรือจัดการเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับเสียงเกินมาตรฐาน โดยอาศัยหลักในการจำกัดเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้น้อยลงและการดำเนินการอย่างเคร่งครัด ตารางการทำงานเพื่อแสดงว่าผู้ปฏิบัติงานจะได้ไม่ทำงานในที่ที่มีเสียงดังนานเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังแสดงในตารางที่

ข. การใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เมื่อไม่สามารถลด ระดับเสียงหรือระยะเวลา การทำงานสัมผัสกับเสียงดังเกินมาตรฐานแล้วก็จำเป็นต้องใช้วิธีการใช้เครื่องป้องกันหู ซึ่งจะช่วยลดความเข้มของเสียงที่ผ่านเข้าไปในช่องหู อุปกรณ์ที่นิยมใช้คือ

ชนิดเข้าไปในช่องหู (Ear plug) ใช้กันอย่างแพร่หลายวัสดุที่ใช้ อาจเป็นวัสดุอ่อน ยาง ขี้ผึ้ง สำลี เครื่องป้องกันเสียงชนิดนี้ป้องกันได้เฉพาะเสียงที่เข้าทางช่องหูเท่านั้น

เครื่องครอบหู (Ear Muffs) ใช้ปกปิดครอบหูทั้งสองข้าง ซึ่งเครื่องครอบหูใบหูจะมีหน้าที่กั้นทางเดินของเสียงและดูดซับเสียงซึ่งเป็นวัสดุที่ใช้ อาจเป็น โฟม พลาสติก หรือยาง เครื่องครอบหูที่ได้มาตรฐานจะสามารถลดความดังได้ในระดับต่าง ๆ

แบบ Heavy ลดความดังของเสียงได้ประมาณ 40 เดซิเบล

แบบ medium ลดความดังของเสียงได้ประมาณ 35 เดซิเบล

แบบ Light ลดความดังของเสียงได้ประมาณ 30 เดซิเบล

Helmets รูปร่างคล้ายหมวกกันกระแทก ครอบบริเวณศีรษะและปกปิดหูทั้งสองข้าง สามารถป้องกันเสียงได้ดีและยังป้องกันอันตรายหูส่วนนอกและส่วนอื่น ๆ บริเวณศีรษะได้

2.8.5 มาตรฐานระดับเสียงของไทยในปัจจุบัน

ในปัจจุบันประเทศไทยมีมาตรฐานของระดับเสียงต่าง ๆ ดังนี้

1. มาตรฐานเสียงที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการ

(1) ประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม กำหนดให้ภายในสถานที่ประกอบกิจการที่มีลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานดังต่อไปนี้
ไม่เกินวันละ 7 โมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันดังไม่เกิน 91 เดซิเบลเกินกว่าวันละ 7 ชั่วโมงแต่ไม่เกิน 8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน 90 เดซิเบลเกินวันละ 8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน 80 เดซิเบล นายจ้างจะให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีระดับเสียงเกินกว่า 104 เดซิเบลมิได้

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2514) กำหนดให้เป็นหน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการ โรงงานต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติการทุกคน ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 80 เดซิเบล หรือเสียงดังอันอาจเป็นอันตรายต่อแก้วหูต้องอุดหูด้วยที่อุดหูที่มีประสิทธิภาพ

พระราชบัญญัติโรงงาน พุทธศักราช 2512 มาตรา 39 (14) เรื่องประกอบกิจการมิให้เกิดเหตุรำคาญตามมาตรฐานสาธารณสุข และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 หมวด 4 ข้อ 75 ซึ่งระบุให้โรงงานต้องกำจัดเสียงและความสั่นสะเทือนที่เกิดจากโรงงานมิให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

(2.) มาตรฐานระดับเสียงของยานพาหนะทางบกและทางน้ำ

กองมาตรฐานควบคุมสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการควบคุมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (Office of National Environmental Board (ONEB), 1989) ได้กำหนดค่ามาตรฐานระดับเสียงจากยานพาหนะ ซึ่งกำหนดให้หยุดอยู่กับที่และทำการเร่งเครื่องให้เร่งเครื่อง 3 ใน 4 ของรอบทั้งหมดของเครื่องยนต์ จากนั้นวัดระดับความดังของเสียง ซึ่งจะต้องไม่เกิน 85 เดซิเบล ที่ระยะทาง 7.5 เมตรหรือ 100 เดซิเบล ที่ระยะทาง 0.5 เมตร จากปล่องท่อไอเสีย ซึ่งหลักเกณฑ์นี้กรมตำรวจและกรมการขนส่งทางบกใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน หารับกรมเจ้าท่าใช้เกณฑ์เช่นเดียวกัน เพียงแต่เร่งเครื่องกำหนดใช้เป็นอัตรา 2 ใน 3 ของรอบเครื่องยนต์

นอกจากมาตรฐานระดับเสียงที่กล่าวมาแล้วยังมีพระราชบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการควบคุมเสียงรบกวนต่าง ๆ เป็นดังนี้

พระราชบัญญัติเดินเรือในน่านน้ำไทย พุทธศักราช 2456 หมวด จ ว่าด้วยเรื่องแตรหวีด เป่าด้วยแรงสตรีมมาตรา 122-126 มีสาระเพื่อจำกัดการใช้งานแตรจนเสียงสัญญาณอื่น ๆ แทนแตรเช่นการยิงปืน การตีกลอง ตีฆ้องและจุดดอกไม้เพลิงในกรณีจำเป็นเท่านั้น

พระราชบัญญัติสาธารณสุข พุทธศักราช 2484 มาตรา 19 (10) และมาตรา 20 มีสาระเพื่อใช้ระงับเหตุรำคาญในที่สาธารณะหรือที่เอกชน ซึ่งก่อให้เกิดเสียงหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพความปลอดภัยของประชาชน

พระราชบัญญัติควบคุมการโฆษณาและการขายเสียง พ.ศ. 2493 กระทรวงมหาดไทยเพื่อการควบคุมการโฆษณา โดยใช้เครื่องขยายเสียง ซึ่งก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชน

3.) มาตรฐานระดับความดังของเสียงในสิ่งแวดล้อม

ซึ่งประกาศตามคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 กำหนดให้ความดังเสียงในสิ่งแวดล้อมไม่เกิน 70 เดซิเบล

2.8.6 มาตรฐานระดับเสียงของต่างประเทศ

สหรัฐอเมริกาได้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงของรถบางประเภทและระดับเสียงในยานพาหนะต่าง ๆ ดังนี้

1.) รถจักรยานยนต์ (Street Motorcycle)

ตารางที่ 2.2 มาตรฐานระดับเสียงรถจักรยานยนต์

| ปีที่ควบคุม | ระดับเสียง (เดซิเบล) วัดที่ระยะ 15 เมตรหรือ 50 ฟุต |
|---------------|---|
| 1 มกราคม 2523 | 85 |
| 1 มกราคม 2525 | 80 |
| 1 มกราคม 2528 | 78 |

2.) รถโดยสารประเภทต่าง ๆ (School Buses ,New City Buses and Inter City Buses)

ตารางที่ 2.3 มาตรฐานระดับเสียงรถยนต์โดยสารประเภทต่าง ๆ

| ปีที่ควบคุม | ระดับเสียง (เดซิเบล) | ระดับเสียงภายในรถ (เดซิเบล) วัด ณ ตำแหน่งที่เสียงดังที่สุด |
|---------------|----------------------|---|
| 1 มกราคม 2523 | 85 | 86 |
| 1 มกราคม 2525 | 80 | 83 |
| 1 มกราคม 2528 | 78 | 80 |

3.) รถยนต์บรรทุกขนาดกลางและขนาดใหญ่

ตารางที่ 2.4 มาตรฐานระดับเสียงรถยนต์บรรทุกขนาดกลางและขนาดใหญ่

| ปีที่ควบคุม | ระดับเสียง (เดซิเบล) ที่ทำการวัดที่ระยะ 50 ฟุต |
|-------------|---|
| 2521 | 83 |
| 2525 | 80 |
| 2528 | 77 |

4.) รถไฟ (Train): EPA ได้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงจากรถไฟในสภาพการใช้งานต่าง ๆ

ตารางที่ 2.5 ระดับเสียงจากรถไฟในสภาพการใช้งานต่าง ๆ

| สภาพรถ | ระดับเสียง (เดซิเบล) | | | ปีที่ควบคุม |
|---|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------|
| | ขณะเครื่องยนต์ เดินเบา | ขณะเครื่องอยู่ กับที่ | ขณะเคลื่อนที่ด้วย ความเร็ว | |
| สภาพที่ได้รับการบำรุงรักษา อย่างดีที่สุด | 73 | 93 | 98 | 2520 |
| รถใหม่ | 70 | 87 | 90 | 2523 |

5.) ในกรณีรถพ่วง (Trailer Cars) EPA ก็ได้กำหนดระดับเสียงสูงสุดไว้ โดยแบ่งตามความเร็วดังนี้

ตารางที่ 2.6 ระดับเสียงของรถพ่วง EPA ก็ได้กำหนดระดับเสียงสูงสุด

| ระดับความเร็ว | ระดับเสียง (เดซิเบล) | ปีที่ควบคุม |
|---------------------------|----------------------|-------------|
| ไม่เกิน 45 ไมล์ต่อชั่วโมง | 88 | 2520 |
| เกิน 45 ไมล์ต่อชั่วโมง | 93 | 2526 |

คู่มือการวัดและควบคุมมลพิษทางเสียง มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

6.) มาตรฐานระดับเสียงในย่านต่าง ๆ

ในปี 1974 EPA ได้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงที่ถือว่าไม่เป็นการรบกวนใจ ตลอดจนการทำงานของประชาชน ในย่านที่พักอาศัยและในโรงเรียน ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.7 มาตรฐานดับเสียงของ EPA ในย่านที่พักอาศัยและบริเวณสถานศึกษา

| สถานที่ | ระดับเสียง (เดซิเบล) | |
|-------------------|------------------------|----------------------|
| | ภายนอกอาคาร (Outdoors) | ภายในอาคาร (Indoors) |
| 1.ย่านที่พักอาศัย | Ldn ไม่เกิน 55 | Ldn ไม่เกิน 45 |
| 2.สถานศึกษา | Leq (24) ไม่เกิน 55 | Leq (24) ไม่เกิน 45 |

Ldn :The day night sound level

Leq(24) : The equivalent sound level over at 24 hour period

2.9 นโยบายและมาตรการควบคุมปัญหาเรื่องมลพิษทางเสียง

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงกำหนดรวมไว้เป็นนโยบายและมาตรการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งรัฐมนตรีได้ลงมติเห็นชอบให้กำหนดนโยบายของรัฐในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2524 สำหรับมาตรการการปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายให้ยึดถือเป็นแนวทางในการดำเนินการ

นโยบายและมาตรการการพัฒนาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในเรื่องเกี่ยวกับเสียง ซึ่งได้รวบรวมเอาความสั้นสะท้อนไว้ด้วยนั้น มีดังนี้

1. เร่งรัดให้มีระเบียบและปรับปรุงกฎหมาย พระราชบัญญัติกระทรวง ประกาศและระเบียบข้อบังคับ
2. เร่งรัดหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการควบคุมเสียงและการสั้นสะท้อนดำเนินการตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด
3. ปรับปรุงอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องและไม่ซ้ำซ้อนกัน
4. กำหนดและบังคับใช้มาตรฐานระดับเสียงและความสั้นสะท้อน

5. จัดให้มีการสำรวจและตรวจสอบเสียงและความสั่นสะเทือนตามแหล่งกำเนิดและย่านต่าง ๆ เป็นประจำ

6. แก้ไขปรับปรุง มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบเสียงและความสั่นสะเทือนให้สอดคล้องกับภาวะแวดล้อมและกาลเวลา

7. สนับสนุนให้บริษัทเอกชนที่ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องรับรองว่า มีความสามารถและมีเครื่องมือทันสมัย มีส่วนในการตรวจสอบระดับเสียงในยานพาหนะ

8. เสนอแนะป้องกันสถานที่สาธารณะเช่น มหาวิทยาลัย โรงงาน โรงพยาบาล ฯลฯ เพื่อลดเสียงและการสั่นสะเทือน

9. กำหนดมาตรการป้องกันเสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นสถานประกอบการงานก่อสร้างซ่อมแซมหรือรื้อถอน

10. สนับสนุน ส่งเสริมให้มีการศึกษา วิจัยและประชุมสัมมนาเกี่ยวกับเสียงและการสั่นสะเทือน รวบรวมทั้งการเผยแพร่ความรู้ดังกล่าวให้กับประชาชน

2.9.1 การควบคุมเสียงรบกวน

1.) หลักการควบคุมเสียงรบกวน

1.1 การควบคุมแหล่งพลังงานเสียง

การควบคุมแหล่งพลังงานเสียงนี้เป็นวิธีการและมาตรการที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งวิธีการควบคุมที่แหล่งกำเนิด สรุปได้ดังนี้

การลดความดังของเสียงที่มีพลังงานมาก วิธีการดังกล่าว ได้แก่ การลดการกระแทกของวัตถุอย่างรุนแรง การรักษาสมดุลของมวล การปรับความถี่ของการสั่นของวัตถุให้ตรงกับความถี่ธรรมชาติ

การลด ปรับปรุงองค์ประกอบที่มีเสียง

การปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติ /การดำเนินการ

2.) การควบคุมที่ทางของเสียงนั้นเป็นวิธีการที่สกัดกั้นมิให้เสียงไปทำอันตรายต่อผู้รับเสียง ซึ่งอาจทำอันตรายต่อผู้รับเสียง ซึ่งอาจทำได้หลายวิธีเช่น

2.1 การเลือกพื้นที่หรือเว้นระยะห่างจากแหล่งกำเนิด เพื่อให้พลังงานเสียงลดลงตามระยะทาง

2.2 การออกแบบ โดยใช้ภาพร่าง เพื่อวางตำแหน่งของห้อง หรือผู้รับให้เหมาะสมหรือไม่อยู่ในทิศทางที่อาจได้รับเสียง

2.3 การใช้วัสดุ/กำแพงกัน เพื่อให้เกิดเสียงสะท้อน หักเหหรือถูกดูดซับ

3.) การควบคุมที่ผู้รับเสียง

การควบคุมที่ผู้รับเสียงนั้น โดยปกติจะใช้ปลั๊กอุดหูหรือที่ครอบหู เพื่อมิให้คลื่นเสียงผ่านเข้าไปทำอันตรายต่ออวัยวะรับเสียงภายในหู ซึ่งปัจจุบันอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันเสียงได้แก่

3.1 Ear plugh เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เบา พกพาสะดวกและไม่กีดขวางการทำงาน

- 3.2 Ear muff เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเดียว ขนาดค่อนข้างใหญ่ แต่จะให้ประสิทธิภาพต่ำกว่า Ear plug ในการป้องกันเสียงความถี่ต่ำกว่า 1,000 เฮิรตซ์
- 3.3 Semi-inert เป็นอุปกรณ์ที่รวมข้อดีของ Ear plugs and Ear muff เข้าไว้ด้วยกัน กล่าวคือ อุปกรณ์จะมีขนาดเล็ก ไม่กีดขวางการทำงาน พกพาได้ง่ายและให้ประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงสูงพอสมควร
- 3.4 Helmet เป็นอุปกรณ์การป้องกันเสียงที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีลักษณะคล้ายหมวกกันน็อก

2.10 ข้อมูลเกี่ยวกับงานจราจร สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมืองพิษณุโลก

2.10.1 ด้านการบริการควบคุมและจัดการจราจร

ในการควบคุมและจัดการจราจร สถานีตำรวจภูธร อำเภอเมืองพิษณุโลก ได้ดำเนินการตามนโยบายของรัฐบาลและแผนงานของสำนักงานคณะกรรมการตรวจแห่งชาติเป็นหลัก โดยนำมาปรับปรุงให้สอดคล้องกับปัญหาตามสภาพพื้นที่ สังคมความเป็นอยู่ของท้องถิ่น โดยแบ่งการปฏิบัติได้ดังนี้

1. การจัดทำตั้งตรวจควบคุมและจัดการจราจรในบริเวณที่มีปัญหาจราจร

1.) ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า – เย็น (7.00 - 9.00 น และ 16.00 -18.0 น) จัดกำลังตำรวจจราจรเต็มกำลังอัตราทั้งหมด ให้ลงปฏิบัติหน้าที่ประจำจุดที่มีปัญหาจราจรหนาแน่น ดัดขัด ตลอดจนตามหน้าสถานศึกษาหรือหน้าโรงเรียนที่มีเด็กนักเรียนเป็นจำนวนมากๆ โดยมีนายตำรวจ รองสว. เป็นผู้ควบคุมดูแลภายใต้การกำกับดูแลของ สารวัตรจราจรและรองผู้กำกับสารวัตรจราจรหัวหน้างานจราจร เป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบการปฏิบัติอีกชั้นหนึ่ง

2.) ได้จัดแบ่งเขตพื้นที่รับผิดชอบในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ออกเป็นเขต ตรวจมอบหมายให้รองสารวัตรจราจรเป็นผู้รับผิดชอบ ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาต่าง ๆ โดยให้สอดคล้องประสานในการปฏิบัติต่อกัน เพื่อให้เกิดการเคลื่อนตัวของรถให้สอดคล้องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

3.) ในช่วงเวลานอกชั่วโมงเร่งด่วน ได้จัดกำลังพลตำรวจจราจรปฏิบัติหน้าที่ตามจุดรับผิดชอบเพื่ออำนวยความสะดวก การจราจรเมื่อเกิดปัญหาจราจรติดขัด ตรวจสอบและดูแลสถานที่เกิดอุบัติเหตุ พนักงานสอบสวนที่ปฏิบัติหน้าที่ร้อยเวรจราจร ออกไปตรวจสถานที่เกิดเหตุคดีอุบัติเหตุจราจรหรือการมีภารกิจในการเป็นพยานศาล เป็นต้น

2.10.2 การอบรมเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจและการปลูกฝังวินัยจราจร

1.) ได้ดำเนิน โครงการ เพื่อเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับการจราจร เสริมสร้างวินัยจราจรให้กับประชาชนผู้ใช้รถใช้ถนน นักเรียน นิสิตนักศึกษา ตลอดจนเยาวชนตามโรงเรียน

2.) ร่วมกับโรงเรียนบางแห่ง ในการดำเนิน โครงการอบรมนักศึกษาวิชาทหารอาสาจราจร เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม ได้รู้จักกฎจราจร สามารถปฏิบัติหน้าที่เสริมตำรวจจราจร ปฏิบัติหน้าที่

จัดการจราจร อำนวยความสะดวกการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนและจุดใกล้เคียง ตลอดจนนำความรู้ไปเผยแพร่แก่ผู้อื่น

3.) จัดทำข่าวสารประชาสัมพันธ์ แผ่นพับ ใบปลิว แจกจ่ายให้กับประชาชนทั่วไป เพื่อเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับกฎหมายจราจรที่ควรรู้และข้อปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร

2.10.3 เปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาจราจร

1.) เปิดโอกาสให้ประชาชนแสดงความคิดเห็น ทั้งจดหมาย ทาง โทรศัพท์ และตอบคำถาม ปัญหาจราจรกันทางวิทยุกระจายเสียง เมื่อได้รับเชิญจากผู้ดำเนินรายการให้ไปออกอากาศ

2.) จัดทำตู้รับความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการจราจร ติดตั้งไว้เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะพิจารณาหาข้อยุติในการจัดการจราจร หรือประมวลนำเรื่องเข้าการพิจารณาในการประชุมเกี่ยวกับจราจร ในระดับจังหวัดต่อไป

3.) ระดมความร่วมมือจากประชาชน องค์กรเอกชน และหน่วยงานราชการในพื้นที่ เพื่อจะดำเนินโครงการรณรงค์หรือการกวาดล้างจับกุมตามมาตรการบังคับตามกฎหมายการจราจร โดยจัดทำประมวลข่าวการจราจรประชาสัมพันธ์ แล้วออกประกาศให้ทราบโดยทั่วกันก่อนดำเนินการ เพื่อลดแรงต่อต้านและสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างผู้ปฏิบัติกับตำรวจผู้จับกุม

2.10.4 การปรับปรุงระบบวางแผนการจัดการจราจรให้สอดคล้องกับหน่วยงานอื่น ๆ

1.) มีการประสานงานกับขบวนการทางจังหวัด เทศบาลนคร ตลอดจนหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน ในการปรับปรุงถนนและแก้ไขปัญหาทายกายภาพ เช่น การขยายพื้นผิวจราจรบริเวณไหล่ทาง การปรับปรุงเกาะกลางถนน การตัดมุมโค้งทางเท้า เพื่อรองรับปริมาณรถที่มากขึ้น และมีมุมเอียงที่ทำให้การเคลื่อนตัวของรถเร็วขึ้น

2.) ปรับปรุงซ่อมแซมแผ่นป้ายจราจร ให้เห็นเด่นชัดอยู่เสมอ เพื่อประชาชนผู้ใช้รถใช้ถนนปฏิบัติตามกฎจราจร ได้อย่างถูกต้อง เกิดความปลอดภัยการเดินทาง

3.) ร่วมกับคณะกรรมการปักป้าย การเปลี่ยนย้ายป้ายหยุดรถรับ-ส่งผู้โดยสารประจำทาง เพื่อปรับปรุงระบบขนส่งมวลชนให้สอดคล้องกับสภาพการจราจรในปัจจุบัน

2.10.5 การประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

1.) เมื่อมีโครงการก่อสร้างถนนหรือซ่อมแซมปรับปรุงระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่คาดว่าเป็นอุปสรรคต่อการจราจร ก็ได้ประสานกับผู้ประกอบการบริษัทรับเหมาก่อสร้าง ให้เร่งรัดการก่อสร้าง พยายามหลีกเลี่ยงผลกระทบที่ก่อให้เกิดปัญหาการจราจร และการจัดทำแผ่นป้ายสัญญาณให้ชัดเจน

2.) เมื่อมีการดำเนินการโครงการที่เกี่ยวกับการรณรงค์เสริมสร้างวินัยจราจรได้ ประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการ

3.) เมื่อมีกิจกรรมพิเศษในงานเทศกาล การจัดให้มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางการเดินรถ การออกข้อบังคับ ออกประกาศพนักงานจราจร ก็ประสานกับสื่อมวลชนท้องถิ่นเช่นหนังสือพิมพ์ ท้องถิ่น สถานีวิทยุโทรทัศน์ในพื้นที่ ในการช่วยประชาสัมพันธ์ข่าวสาร

2.10.6 การให้ความร่วมมือในการจัดทำแผนแก้ไขปัญหาจราจรในระยะยาว

1.) มีการประชุมวางแผนเพื่อกำหนดแนวนโยบายในการจัดการจราจร ให้เหมาะสมกับสภาพเมือง สภาพการจราจรในปัจจุบัน ร่วมกับคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบกจังหวัดพิษณุโลก

2.) ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจราจร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเปรียบเทียบ และหามาตรการกำหนดแนวทางในการจัดการจราจรแก้ปัญหาระยะยาวให้เหมาะสมและได้ผลเป็นที่พึงพอใจของสวนรวม

3.) รับฟังแนวความคิดเห็นของประชาชน วิเคราะห์ผลดีผลเสีย เพื่อนำมาปรับปรุงให้เกิดความลงตัวในการวางแผนจัดการจราจรในระยะยาวต่อไป

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมควบคุมมลพิษ (2543) ผลการติดตามตรวจสอบระดับเสียงโดยทั่วไปในเขตกรุงเทพฯ ปริมณฑลและภูมิภาค อย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบันในปี 2543 พบว่าบริเวณริมเส้นทางจราจรในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลทุกแห่งมีค่าระดับเสียงเกินมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (ค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบล) ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อการได้ยินของประชาชนที่อยู่อาศัยบริเวณริมเส้นทางจราจรเป็นเวลานาน โดยเฉพาะริมถนนบำรุงเมือง ถนนพระราม 1 และถนนอรุณอมรินทร์ พรานนก มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงเกิน 80 เดซิเบล แนวโน้มของปัญหาระดับเสียงบริเวณริมเส้นทางจราจร ในปี พ.ศ. 2544 คาดว่ายังเป็นปัญหาอย่างต่อเนื่อง และอาจขยายตัวไปยังพื้นที่ที่มีเส้นทางจราจรตัดผ่าน นอกจากนี้ปัญหาเสียงรบกวน จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการขยายตัวของจราจรทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ในพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศ สำหรับสถิติการร้องเรียนเหตุเดือดร้อนรำคาญจากปัญหาเสียงรบกวนจากแหล่งกำเนิดประเภท การประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่ก่อสร้าง และแหล่งบันเทิงมหรสพต่างๆ ในรอบปี พ.ศ. 2543 (มกราคม - 18 ธันวาคม) มีจำนวน 69 เรื่อง และอาจมีแนวโน้มการร้องเรียนเพิ่มมากขึ้นในปี พ.ศ.2544 โดยเฉพาะกับโครงการก่อสร้างต่างๆ ที่ยังไม่เปิดดำเนินการ ทั้งนี้เนื่องจากประชาชนให้ความสำคัญ กับการประเมินเสียงรบกวนตามมาตรฐานเสียงรบกวนที่มีผลบังคับใช้ปลายปี พ.ศ.2543

กรมควบคุมมลพิษ (2546) จากผลการตรวจวัดระดับเสียงริมเส้นทางจราจร ในกรุงเทพมหานคร พบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงของทุกจุดตรวจวัดอยู่ในช่วง 65.7 - 83.6 เดซิเบล ซึ่งระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ส่วนใหญ่ดังเกินกว่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (ตามประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ซึ่งกำหนดว่าค่าระดับเสียงโดยทั่วไปไม่ควรเกิน 70 เดซิเบล) มีเพียงสถานีบริเวณการไฟฟ้าอโยชนบุรี และสถานีกีฬาการเคหะห้วยขวาง ที่พบระดับเสียงต่ำกว่ามาตรฐานในบางเวลาที่ตรวจวัด ซึ่งร้อยละ 1 ของข้อมูลทั้งหมดและที่สถานีกีฬาการเคหะห้วยขวาง พบร้อยละ 9 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมดมีค่าเกิน มาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลระดับเสียงในปี 2543 และ 2544 พบว่า ระดับเสียงริมเส้นทางจราจร ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด ยกเว้นสถานีพารุต์ มีระดับเสียงโดยเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด ลดลง จากปีที่แล้ว ประมาณ 8 เดซิเบล และสถานีริมรั้วการเคหะชุมชนดินแดง มีระดับเสียงเพิ่มขึ้นเกินกว่า 10 เดซิเบล การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไปในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนมกราคม ถึง ตุลาคม พบว่า ระดับเสียง 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 54.2 - 98.4 เดซิเบล ณ สถานที่วงเวียน 22 กรกฎาคม และสถานีการไฟฟ้าอโยชนบุรี พบร้อยละ 99 ของข้อมูลที่ตรวจวัดได้ทั้งหมด มีระดับเสียงเฉลี่ยเกินกว่า 70 เดซิเบล สถานีโรงเรียนนนทรีวิทยา และสถานีโรงเรียนสิงหราชพิทยา มีระดับเสียงประมาณร้อยละ 40 เกินกว่าค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป สถานีมหาวิทยาลัยรามคำแหง และสถานีสำนักงานเขต คลองจั่นพบเพียงน้อยกว่าร้อยละ 5 ที่มีระดับเสียงเกินกว่าค่ามาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับผลการ ตรวจวัดระดับเสียงจากข้อมูลตั้งแต่ปี 2543 ถึงปีปัจจุบัน พบว่าระดับเสียงในปี 2545 ใกล้เคียงกับข้อมูลที่ ตรวจวัดได้ในปี 2543 ซึ่งมีค่าสูงกว่าระดับเสียงในปี 2544 โดยส่วนใหญ่เกินกว่า 5 เดซิเบล อย่างไรก็ตาม สถานีที่โรงเรียนสิงหราชพิทยา ระดับเสียงในปี 2545 เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดจาก 70 เดซิเบล ในปี 2543 เป็น 68 เดซิเบล ในปี 2544 และเพิ่มขึ้นเป็น 98 เดซิเบลในปี 2545 มีเพียงสถานีการไฟฟ้าอโยชนบุรีเท่านั้นที่ระดับเสียงมีการเปลี่ยนเป็นแนวโน้มลดลง แต่เป็นระดับที่น้อยมาก น้อยกว่า 0.5 เดซิเบล ผลการตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่ต่างจังหวัดพบแนวโน้มระดับเสียงคล้ายคลึงกับระดับเสียงที่ตรวจวัด ได้ในกรุงเทพมหานคร กล่าวคือระดับเสียงริมเส้นทางจราจรมีระดับเสียงดังกว่าระดับเสียง โดยทั่วไป ซึ่งระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการจราจร โดยส่วนใหญ่ที่วัดได้ในพื้นที่ต่างจังหวัด อยู่ในช่วง ประมาณ 55 - 85 เดซิเบล ยกเว้นสถานีสำนักงานแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี พบมีค่าเกินกว่า 100 เดซิเบล ซึ่งมีจำนวนข้อมูลน้อยมากที่มีค่าเกิน 100 เดซิเบล และพบว่าข้อมูลร้อยละ 65 มีค่าเกิน 70 เดซิเบล ในขณะที่สถานีโรงเรียนหน้าพระลาน (พินุตสงเคราะห์) จังหวัดสระบุรี มีข้อมูลร้อยละ 97 เกินกว่า ค่ามาตรฐาน สถานีศูนย์เยาวชน

เทศบาลตำบลศรีราชา จังหวัดชลบุรีและสถานีศูนย์บริการสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต มีระดับเสียงร้อยละ 5 เกินค่ามาตรฐาน สถานีอื่น นอกจากนี้มีค่าระดับเสียงน้อยกว่าร้อยละ 2 ที่มีระดับเสียงเกินกว่าค่า

มาตรฐานค่าระดับเสียงในบริเวณพื้นที่โดยทั่วไป พบว่าไม่มีสถานีใดมีระดับเสียงเกินกว่าค่ามาตรฐาน ยกเว้นสถานีโรงเรียนยุพราชวิทยาลัยจังหวัดเชียงใหม่ พบมีเพียง 1 วันที่มีค่าเกิน 70 เดซิเบล

กัลยาณี และคณะ (2547) ทำการศึกษาเรื่องการสูญเสียการได้ยินของคณงานและการป้องกันเสียง กรณีศึกษาในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดใหญ่ โดยทำการศึกษาจากในโรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่าง 1176 คน เก็บข้อมูล เดือน กรกฎาคม สิงหาคม 2547 ได้ข้อสรุปว่า การสูญเสียการได้ยินของโรงงานนี้มีค่าร้อยละ 21 ส่วนการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงมีความถูกต้องในระดับปานกลางร้อยละ 61.1 และระดับสูงร้อยละ 38.9 และความถูกต้องของการใช้อุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญ

กรมควบคุมมลพิษ (2548) จากการดำเนินโครงการรณรงค์การใช้รถจักรยานยนต์ที่มีระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานในปี 2548 ตามมาตรการจัดการปัญหามลพิษทางเสียงจากรถจักรยานยนต์ในกรุงเทพมหานคร พบว่ามีรถจักรยานยนต์ที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานถูกจับและออกคำสั่งห้ามใช้ชั่วคราว ระหว่าง 1 มิถุนายน ถึง 31 ธันวาคม 2548 จำนวน 1,535 คัน ดำเนินการจับกุมชั่วคราวแล้ว 723 คัน (ร้อยละ 47) และระดับเสียงรถจักรยานยนต์ใช้งานที่สำรวจทั้งหมด 1,003 คัน มีระดับเสียงเกิน 95 เดซิเบล ร้อยละ 13 และระดับเสียงริมเส้นทางจราจรในกรุงเทพมหานคร มีค่าโดยเฉลี่ย 72 เดซิเบล ซึ่งยังคงเกินมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ที่อาจเป็นอันตรายต่อการได้ยินหากได้รับอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี แต่มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งหากควบคุมให้ยานพาหนะอื่นที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานเป็นลำดับต้น ๆ ด้วย ได้แก่ รถสามล้อเครื่อง รถโดยสารประจำทาง ขสมก. และรถโดยสารประจำทางร่วม ขสมก. จะยิ่งสนับสนุนให้ระดับเสียงริมเส้นทางจราจรมีค่าลดลงต่อไป

กรมควบคุมมลพิษ (2549) จึงกำหนดให้มีโครงการสำรวจระดับเสียงและส่งเสริมการใช้ท่อไอเสียมาตรฐานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลขึ้น เพื่อให้การรณรงค์ใช้ท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ที่ได้มาตรฐาน ดำเนินการไปอย่างต่อเนื่องในกรุงเทพมหานครและขยายผลไปยังจังหวัดสมุทรปราการ และเข้มงวดตรวจจับรถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง รถโดยสารประจำทาง ขสมก. และรถโดยสารร่วมประจำทาง ที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐาน

สมพงษ์ เลิศพุดพิศุทธิและ วัลลภา วิสุทธิสุวรรณ (2549) การตรวจสอบมลพิษอากาศและเสียง พบว่า ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}), ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และระดับเสียงบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าพญาไท สถานีรถไฟฟ้าสยาม และสถานีรถไฟฟ้าศาลาแดง ในระหว่างเดือนตุลาคม 2544 ถึงมกราคม 2545 ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศเฉพาะบุคคลติดตัวแบบแยกฝุ่นไซโคลน (Cyclone) แล้วนำมาวิเคราะห์ปริมาณโดยชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า 5 ตำแหน่งฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ในช่วงวันทำงานทั้ง 3 สถานีมีค่า 128 ± 15.7 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าพญาไทมีค่าเฉลี่ยสูงถึง 142 ± 12.6 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบริเวณทั่วไปมีค่า 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และในช่วงวันหยุดทั้ง 3 สถานี ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่า 70 ± 7.3 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าพญาไท มีค่าเฉลี่ยสูงถึง 76.4 ± 6.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับปริมาณก๊าซไนโตรเจน ไดออกไซด์ ทำการเก็บตัวอย่างด้วยวิธี Passive gas sampling แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี spectroscopy ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไนโตรเจนไดออกไซด์ตรวจวัดได้เท่ากับ 14 ± 2 ppb สำหรับเสียงบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าพบว่า มีระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง มีค่า 80 เดซิเบล จากผลการตรวจวัดนี้แสดงให้เห็นว่า มลพิษอากาศ PM_{10} และระดับเสียงในบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าทั้ง 3 สถานี มีค่าสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศและเสียงในบริเวณพื้นที่ทั่วไป

วนิดาและอรพรรณ (2529) ได้ทำการศึกษาปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลพิษทางเสียงของตำรวจในเขตกรุงเทพมหานคร โดยทำการสุ่มตัวอย่าง เป็นตำรวจสังกัดกองบัญชาการตำรวจจราจร (บก.จร.) จำนวน 264 นาย โดยทำการตรวจร่างกายและตรวจสมรรถภาพการได้ยินเสียงที่ผิดปกติที่ระดับความถี่ 0.5 - 8 kHz โดยมีขีดจำกัดการได้ยินเกินกว่า 25 เดซิเบล และนอกจากนี้ยังพบร่วมกับอาการของการได้ยินลดลง มีเสียงรบกวนในหู หูอื้อ และปัญหาการได้ยินอื่น ๆ และมีโรคอย่างน้อย 3 อาการ (โรคความดันโลหิตสูง โรคกระเพาะ โรคหัวใจ)ถึงร้อยละ 28

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีดำเนินการ

ในการศึกษาเปรียบเทียบมลภาวะของเสียงในช่วงเวลาปกติและชั่วโมงเร่งด่วน ที่มีผลต่อการรับเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ทำการศึกษาแผนที่การจราจรและสำรวจพื้นที่จริงเพื่อประกอบวางแผนเก็บข้อมูล
2. ทำหนังสือขอความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรเพื่อแจ้งให้ทราบวันเวลาในการลงพื้นที่และขอความร่วมมือในการศึกษาวิจัย
3. ทำการสุ่มและกำหนดจุดเพื่อทำการสุ่มตัวอย่างตามสถานที่บริเวณแยกที่มีไฟสัญญาณจราจรและวงเวียน ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 15 จุด
4. สุ่มเก็บข้อมูลโดยทำวัดระดับความดังของเสียงตามจุดต่างที่กำหนดเป็นระยะเวลา 6 เดือน (เดือน กรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม 2549 และสุ่มวัดสมรรถภาพการรับฟัง เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรก่อนและหลังที่มีช่วงอายุที่ทำงานต่างกันที่ประจำจุดต่าง ๆ 5 นาย และประจำสถานที่ทำงาน 5 นาย
5. นำผลที่ได้มารวบรวมข้อมูลดูความสัมพันธ์ และวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องวัดระดับความเข้มของเสียง (Sound Level Meter) รุ่น TES 1357
2. ขาดังเครื่องวัดระดับ
2. เครื่องวัดระดับสภาพการรับเสียงของหูแบบกระเป่าหัว
3. นาฬิกาจับเวลา

3.3 ประชากรและ การสุ่มตัวอย่าง

1. ทำการวัดเสียงตามจุดต่าง ๆ ในแผนที่ตามที่ได้กำหนดจากการสุ่มตัวอย่างจากการสำรวจในพื้นที่โครงสร้างทางจราจรของสถานีตำรวจภูธรอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลกที่กำหนดจุดและเส้นทางที่มีไฟสัญญาณ 10 จุดดังนี้

จุดตรวจวัดที่ 1 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรสำนักงานเกษตรจังหวัดพิษณุโลก

- จุดตรวจวัดที่ 2 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ
- จุดตรวจวัดที่ 3 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรแยกสะพานสูง
- จุดตรวจวัดที่ 4 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรแยกโรงเรียนผดุงราษฎร์
- จุดตรวจวัดที่ 5 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรโรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก
- จุดตรวจวัดที่ 6 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรแยกบ้านแขก
- จุดตรวจวัดที่ 7 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรแยกโคกมะตูม
- จุดตรวจวัดที่ 8 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรแยกกรุงไทย
- จุดตรวจวัดที่ 9 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรแยกท่าเรือ
- จุดตรวจวัดที่ 10 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรแยกวัดคูหาสวรรค์

2. เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ประจำจุดต่าง ๆ ที่ได้กำหนดและประจำอยู่จำนวน 5 นาย และสถานที่ทำงาน อีก 5 นาย

3.4 การรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการวัดเสียง โดยพิจารณาจากเสียงที่ตั่งการวัด จากนั้นเลือกเครื่องมือในการตรวจวัดระดับเสียงรวมทั้งชนิดของไมโครโฟน พิจารณาดำแหน่งไมโครโฟน ตำแหน่งแหล่งกำเนิดเสียงและพื้นที่ผิวในการสะท้อนเสียงที่มีผลต่อผลในการวัดระดับเสียง โดยคำนึงถึงการวัดค่าระดับเสียงพื้นฐาน (เพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ) วัดค่าระดับเสียงที่ต้องการวัด บันทึกผลข้อมูล รวมทั้งข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ สภาพที่ไม่ปกติของแหล่งกำเนิดเสียง วัดค่าสิ่งแวดล้อมที่จำเป็น เช่นอุณหภูมิ ความชื้น ความดันบรรยากาศ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ทำการสุ่มวัดระดับความเข้มของเสียงด้วยเครื่อง (Sound Level Meter) ตามจุดตรวจวัดที่กำหนด 10 จุด โดยติดตั้งเครื่องวัดเสียงบริเวณริมขอบเดินทางเท้าและหันไมโครโฟนไปในทิศทางจราจร แต่ในกรณีที่ไม่มีทางเท้าให้ติดตั้งเครื่องวัดเสียงบริเวณขอบของถนน และบริเวณที่ทำการวัดต้องสูงกว่าพื้น 1.2 เมตร โดยใช้ขาตั้งยึดกับตัวเครื่องวัดระดับความเข้มของเสียง เพื่อป้องกันการสะท้อนของเสียงจากพื้นดินและไมโครโฟนตั้งที่ระยะห่างจากใจกลางถนน (ในกรณีนี้ใช้จุดที่เจ้าหน้าที่ยื่นประจำจุดควบคุมสัญญาณไฟจราจรเป็นหลัก) เป็นระยะทางประมาณ 3 - 5 เมตร ติดตั้งเครื่องมือห่างจากผนังหรือกำแพง 1.2 - 1.5 เมตร

2. ทำการปรับเช็คความถูกต้อง (Calibrate) เครื่องมือก่อนและหลังในการตรวจวัดแต่ละวัน

3. โดยทำการตรวจวัดและบันทึกเสียงทุก 10 นาทีโดยแบ่งเป็นเวลาช่วงเร่งด่วน 120 นาที และชั่วโมงปกติ 120 นาที โดย ทำการวัดระดับความเข้มของเสียงในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน 7.00 - 9.00 น และเวลา 16.00 – 18.00 น. และในเวลาปกติ คือเวลา 09.00 – 16.00 น. โดยวัดในวันปกติ และวันหยุด ทำการตรวจวัดจุดละ 6 ครั้ง โดยแบ่งเป็นชั่วโมงปกติ 3 ครั้ง และชั่วโมงเร่งด่วน 3 ครั้ง ในช่วงเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2549 ในแต่ละช่วงเวลา

4. บันทึกผลการตรวจวัด

5. การสุ่มวัดการรับฟังของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร

6. ทำการสุ่มตรวจและบันทึกการรับฟังของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรตามแยกที่มี สัญญาณไฟและวงเวียน 5 นายและตามสถานที่ทำงานอีก 5 นาย โดยใช้ ตามแบบบันทึก

7. ทำการประเมินการรับฟังด้วยเครื่องวัดระดับสภาพการรับเสียงไปทดสอบการรับฟังของเจ้าหน้าที่ตำรวจ และบันทึกผล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติมาตรฐานโดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science) โดยวิธีการ Duncan `s New Multipal Range Test (DMRT) หาค่าเฉลี่ย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลจากวิจัยการตรวจวัดระดับความเข้มเสียงในบริเวณพื้นที่การจราจรตามแยก สัญญาณไฟจราจรในเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ทำการตรวจวัดเป็นเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือน มิถุนายน – ธันวาคม 2550 มีจำนวน 10 แห่งดังนี้

1. สามแยกสำนักงานเกษตรจังหวัด
2. สี่แยกหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ
3. สี่แยกโรงเรียนผดุงราษฎร์
4. สี่แยกวัดโพธิญาณ
5. สี่แยกโรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก
6. สี่แยกบ้านแขก
7. ห้าแยกโคกมะตูม
8. วงเวียนสถานีรถไฟ
9. สี่แยกท่าเรือ
10. วัดคูหาสวรรค์

4.1 ผลการวัดค่าระดับความเข้มของเสียง

ผลการวัดค่าระดับความเข้มของเสียงในเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติ โดยทำการวัดทุก 10 นาทีแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ในเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติในเขตอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลกดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าระดับความเข้มของเสียงในเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติตามจุดวัดต่าง ๆ ในบริเวณพื้นที่การจราจรตามแยกสัญญาณไฟจราจรในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

| จุดที่ทำการตรวจวัดระดับเสียง | ค่าความเข้มของเสียง เวลาเร่งด่วน(เดซิเบล) | ค่าความเข้มของเสียง เวลาปกติ (เดซิเบล) | ค่า sig |
|--------------------------------|--|---|---------|
| สามแยกสำนักงานเกษตรจังหวัด | 82.76 ± 0.38 | 82.06±0.35 | 0.002* |
| สี่แยกหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ | 83.08±0.54 | 83.26±0.54 | 0.120 |
| สี่แยกโรงเรียนผดุงราษฎร์ | 86.11±0.52 | 84.64±0.59 | 0.000* |
| สี่แยกวัดโพธิญาณ | 84.47±0.62 | 83.91±0.56 | 0.000* |
| สี่แยกโรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก | 84.35±0.27 | 84.67±0.29 | 0.000* |
| สี่แยกบ้านแขก | 85.08±0.25 | 84.64±0.29 | 0.000* |
| ห้าแยกโคกมะตูม | 85.08±0.10 | 84.95±0.11 | 0.000* |
| วงเวียนรถไฟ | 84.37±0.07 | 84.30±0.03 | 0.012* |
| สี่แยกท่าเรือ | 85.30±0.36 | 85.54±0.86 | 0.086 |
| สี่แยกวัดคูหาสวรรค์ | 84.81±0.08 | 84.49±0.04 | 0.899 |

* หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ระดับความเข้มของเสียงของจุดตรวจวัดที่ 1 บริเวณสามแยกสัญญาณไฟจราจรสำนักงานเกษตรจังหวัดพิษณุโลก ของเดือนมิถุนายน - ธันวาคม 2550 โดยในเวลาเร่งด่วนเวลา 07.00 น. - 09.00 น.และช่วงเวลา มีค่าระดับความเข้มของเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 82.76 เดซิเบล และช่วงเวลากปกติ มีค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 82.06 เดซิเบลและมีค่าความเข้มของเสียงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ($P < 0.05$)

ระดับความเข้มของเสียงของจุดตรวจวัดที่ 2 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ จังหวัดพิษณุโลก ของเดือนมิถุนายน - ธันวาคม 2550 ช่วงเร่งด่วน เวลาเช้า 07.00 น. - 09.00 น.และช่วงเวลาบ่าย 15.00 น. -17.00 น. มีค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 83.08 เดซิเบล และช่วงเวลากปกติ มีค่าความเข้มเสียงมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 83.26 เดซิเบลและมีค่าความเข้มของเสียงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ($P < 0.05$)

ระดับความเข้มเสียงของจุดตรวจวัดที่ 3 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรโรงเรียนผดุงราษฎร์จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม 255ตั้งแต่ช่วงเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น.- 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 -17.00 น. มีค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 86.11 เดซิเบล และ

ระดับความเข้มของเสียงของจุดตรวจวัดที่ 10 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรวัดคูหาสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2550 ช่วงเวลาเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น. - 09.00 น. และช่วงเวลาที่บ่าย 15.00 น. - 17.00 น. มีค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 84.81 เดซิเบล และช่วงเวลาที่ปกติมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 84.49 เดซิเบล และมีค่าระดับความเข้มของเสียงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ($P < 0.05$)

4.2 ผลการตรวจสภาพการรับเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร

ผลการตรวจสภาพการรับเสียงด้วยเครื่องทดสอบการวัดการได้ยินของหูแบบกระเป๋าคู่ของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ตามแยกไฟสัญญาณจราจรตามอายุการปฏิบัติงาน ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก 5 จุด และสำนักงาน อีก 5 นาย

1. สี่แยกหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ
2. สี่แยกโรงเรียนผดุงราษฎร์
3. สี่แยกโรงเรียนอนุบาลพิษณุโลก
4. สี่แยกบ้านแขก
5. วัดคูหาสวรรค์
6. สำนักงานสถานีตำรวจอีก 5 นาย

ผลการตรวจวัดสภาพการรับฟังเสียงด้วยเครื่องทดสอบผลการวัดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงสภาพการรับเสียงของหูของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ตามแยกไฟสัญญาณจราจรตามอายุการปฏิบัติงาน

| เจ้าหน้าที่ประจำจุดที่ทำการ ตรวจวัดสภาพการรับฟัง | ระยะเวลาใน การปฏิบัติ หน้าที่ (ปี) | สภาพการรับเสียง (หู) | | หมายเหตุ |
|---|--|----------------------|-------------|----------|
| | | ข้างขวา | ข้างซ้าย | |
| สี่แยกหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ | 1 | ปกติ | ปกติ | |
| สี่แยกโรงเรียนผดุงราษฎร์ | 3 | ตึงเล็กน้อย | ตึงเล็กน้อย | |
| สี่แยกโรงเรียนอนุบาลพิบูลโลก | 4 | ตึงเล็กน้อย | ตึงเล็กน้อย | |
| สี่แยกบ้านแขก | 3 | ตึงเล็กน้อย | ตึงเล็กน้อย | |
| สี่แยกวัดคูหาสวรรค์ | 3 | ตึงเล็กน้อย | ตึงเล็กน้อย | |
| สำนักงานตำรวจ | 3 | ปกติ | ปกติ | |
| สำนักงานตำรวจ | 4 | ปกติ | ปกติ | |
| สำนักงานตำรวจ | 2 | ปกติ | ปกติ | |
| สำนักงานตำรวจ | 4 | ปกติ | ปกติ | |
| สำนักงานตำรวจ | 1 | ปกติ | ปกติ | |

ผลการตรวจสภาพการรับเสียงด้วยเครื่องทดสอบการวัดการได้ยินของหูแบบกระเป่าหัวของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ตามแยกไฟสัญญาณจราจรตามอายุการปฏิบัติงานตามสี่แยกไฟสัญญาณจราจรและเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในสำนักงานตำรวจ พบว่าสภาพการรับฟังเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ตามแยกไฟสัญญาณจราจร มีสภาพการรับฟังของเสียงมีประสิทธิภาพในการรับฟังลดลงตามอายุการทำงาน ส่วนเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในสำนักงานมีสภาพการรับฟังของเสียงอยู่ในสภาพปกติ เช่น เจ้าหน้าที่ตำรวจที่สี่แยกบ้านแขก สี่แยกโรงเรียนอนุบาลพิบูลโลก สี่แยกวัดคูหาสวรรค์

บทที่ 5

สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษามลภาวะทางเสียงในระยะเวลาในช่วงเวลาปกติและช่วงเวลาเร่งด่วนที่มีผลต่อการรับฟังเสียงเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดย การศึกษาระดับความเข้มของเสียงในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติที่มีผลต่อการรับฟังเสียงของ เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร โดยใช้ เครื่องมือ Sound Level Meter และทดสอบการได้ยินของหู แบบกระเป่าหู และแบบบันทึกการได้ยิน Audiogram AF 12 สรุปผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

5.1 สรุป

การศึกษามลภาวะทางเสียงในระยะเวลาในช่วงเวลาปกติและช่วงเวลาเร่งด่วนที่มีผลต่อการรับฟังเสียงเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มี วัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อตรวจวัดมลพิษทางเสียงและเปรียบเทียบความเข้มของเสียงในช่วงเวลาปกติ และเร่งด่วน
- 2) เพื่อตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินของตำรวจจราจร ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางเสียง ในช่วงเวลาปกติและชั่วโมงเร่งด่วน ในเขตการจราจร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
- 3) เพื่อหาแนวทางจัดการ เสนอแนะปรับปรุงแก้ไขและการป้องกันผลกระทบต่อประชาชน โดยรอบพื้นที่ อันเกิดมาจากมลพิษทางเสียงที่เกิดจากการจราจรอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

การศึกษาดังนี้ทำให้ทราบถึงข้อมูลมลภาวะของเสียงในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติที่มีผลต่อการรับฟังของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรซึ่งเป็นตัวแทนประชาชน ในการสัมผัสกับเสียงเป็นเวลานาน และทำหน้าที่ติดต่อกันเป็นเวลาหลายปี

ผลจากการศึกษามลภาวะทางเสียงที่เกิดจากขบวนการขนส่งในช่วงเวลาเร่งด่วนและชั่วโมงปกติ

- 1) โดยภาพรวมมีปัญหาเป็นบางแห่ง เนื่องจากการได้รับความเข้มของเสียงเกินกว่าที่ องค์การอนามัยโลก กำหนดไว้ คือ 85 เดซิเบล
- 2) และความเข้มของเสียงในช่วงเวลาเร่งด่วนและปกติมีค่าใกล้เคียงกัน
- 2) เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ตามสี่แยกหรือจุดต่าง ๆ ที่อำนวยความสะดวกการจราจร มีอาการหูตึงหรือการเสื่อมสภาพของหูเร็วกว่าเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในสำนักงาน
- 3) ได้ทราบถึงปัญหามลภาวะทางเสียงจากผลการวิจัยยังไม่เป็นปัญหาแต่ควรทำการป้องกันต่อไป

5.2 อภิปรายผล

ระดับความเข้มของเสียงในช่วงเวลาเร่งด่วนมีค่าใกล้เคียงกันกับช่วงปกติ และในช่วงเวลาเร่งด่วนมีจำนวนยวดยานพาหนะมากแต่เป็นรถยนต์ หรือจักรยานยนต์ที่เคลื่อนที่ได้ช้า เครื่องยนต์ไม่เร่ง ส่วนเวลาปกติมีรถยนต์และจักรยานยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง และบางจุดบางจุดมีรถขนาดใหญ่ เช่นรถบรรทุกแล่นผ่านหรือมอเตอร์ไซด์ที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงทำให้มีความเข้มของเสียงสูงกว่า ซึ่งผลการศึกษาแต่ละจุดเป็นดังนี้

จุดตรวจวัดที่ 1 บริเวณสามแยกสัญญาณไฟจราจรสำนักงานเกษตรจังหวัด พิษณุโลก ของเดือนมิถุนายน - ธันวาคม 2550 โดยในช่วงเร่งด่วนเวลา 07.00 น. - 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 น. - 17.00 น. และช่วงเวลาที่ปกติ มีค่าความเข้มของเสียง 82.79 และ 82.06 เดซิเบลตามลำดับ ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นเส้นทางที่มีการจราจรอย่างต่อเนื่อง เพราะเส้นทางผ่านไปโรงพยาบาลพุทธชินราช โรงพยาบาลพิษณุเวช และโรงเรียนอนุบาลอีก 2 แห่ง และโรงเรียนมัธยมอีก 2 แห่ง ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่ามีความสอดคล้องกับของ **วัลยา จิตจวง (2548)** พบว่าบริเวณดังกล่าวมีค่าระดับความเข้มของเสียง 82.72 และ 82.44 เดซิเบลตามลำดับ ซึ่งค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่เกินมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 2 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ จังหวัด พิษณุโลก ของเดือนมิถุนายน - ธันวาคม 2550 ช่วงเร่งด่วน เวลาเช้า 07.00 - 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 - 17.00 น. และช่วงเวลาที่ปกติ มีค่าความเข้มเสียงมีค่าระดับความเข้มของเสียง 83.08 และ 83.26 เดซิเบลตามลำดับและมีค่าความเข้มของเสียงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ($P < 0.05$) บริเวณดังกล่าวเป็นตลาดสด และมีโรงเรียนประถมศึกษาหนึ่งแห่ง และวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ซึ่งเป็นชุมชนหนาแน่นและมีรถเข้าออกตลอดเวลา ผลการศึกษาพบว่าระดับความเข้มของเสียงมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับผลการศึกษาของ **เนาวรัตน์ คินกระโทก (2544)** พบว่าบริเวณดังกล่าวมีค่าระดับความเข้มของเสียง 79.63 และ 83.69 เดซิเบลตามลำดับ ซึ่งค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่เกินมาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 3 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรโรงเรียนผดุงราษฎร์จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม 2550 ตั้งแต่ช่วงเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น. - 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 น. - 17.00 น. มีค่าระดับความเข้มของเสียง 86.11 และ 84.64 เดซิเบลตามลำดับ บริเวณดังกล่าวเป็นที่ตั้งของโรงเรียนผดุงราษฎร์ โรงเรียนพุทธชินราช และอยู่ใกล้ทางรถไฟและมีรถไฟวิ่งไปมาเป็นประจำ ผลการศึกษาพบว่าระดับความเข้มของเสียงมีระดับเสียงสูงขึ้นเมื่อเทียบกับผลการศึกษาของ **จินดารัตน์ ประทุม (2548)** พบว่าบริเวณดังกล่าวมีค่าระดับความเข้มของเสียงที่ 85.74 เดซิเบล ซึ่งค่าระดับความเข้มของเสียงอันตราย มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 4 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรวัดโพธิญาณ จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2550 ช่วงเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น.- 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 น.-17.00 น. มีค่าระดับความเข้มของเสียง 84.47 และ 83.91 เดซิเบลตามลำดับ เป็นบริเวณที่แยกช่วงต่อโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สนามกีฬากลาง และที่ทำการกรมประชาสัมพันธ์ช่อง 11 และตลาดเย็นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหัวรอ การจราจรมีการระบายไปสู่สนามกีฬาและ ตั้งนามได้ พบว่าบริเวณดังกล่าว มีค่าระดับความเข้มของเสียงปกติ ค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไม่เกิน 85dB (A)

จุดตรวจวัดที่ 5 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรโรงเรียนอนุบาลจังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2550 ช่วงเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น. - 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 น.-17.00 น. มีค่าระดับความเข้มของเสียง 84.35 และ 84.67 เดซิเบล ตามลำดับบริเวณดังกล่าว การจราจรแออัดเป็นโรงเรียนอนุบาลผู้ปกครองมารับนักเรียนมาก พบว่าบริเวณดังกล่าวมีค่าระดับความเข้มของเสียงเฉลี่ยสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ นิสากร เดสูงเนิน (2548) พบว่าบริเวณดังกล่าวมีค่าระดับความเข้มของเสียง 72.00 และ 72.24 เดซิเบลตามลำดับ ซึ่งค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 6 บริเวณที่แยกสัญญาณไฟจราจรที่แยกบ้านแขกจังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2550 ช่วงเวลาเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น.- 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 น.-17.00 น. มีค่าระดับความเข้มของเสียง 85.08 และ 84.64 เดซิเบลตามลำดับ บริเวณดังกล่าวเป็นทางไปสู่โรงพยาบาลและโรงเรียนและสถานีรถไฟ และสุहर่า และทางแยกทางเส้นทางหลักเข้าเมือง ทำให้บริเวณดังกล่าวมีการจราจรหนาแน่น ผลจากการศึกษาพบว่า มีแนวโน้มของระดับเสียงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับผลการศึกษาของ วลัยยา จิตจวง (2548) พบบริเวณดังกล่าวมีความเข้มของเสียง 77.68 และ 77.86 เดซิเบล ตามลำดับ ซึ่งค่าระดับความเข้มของเสียงเกินเกณฑ์ปกติ มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 7 บริเวณห้าแยกโคกมะตูม จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2550 ช่วงเวลาเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น.- 09.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00 น.-17.00 น. และช่วงเวลากลางคืน มีค่าระดับความเข้มเสียง 85.08 และ 84.95 เดซิเบลตามลำดับ บริเวณดังกล่าวเป็นทางแยกสู่มหาวิทยาลัยนเรศวร และสนามบิน สถานีขนส่งจังหวัด โรงเรียนประถมศึกษา และตลาดโคกมะตูม การจราจรหนาแน่น มีรถยนต์และจักรยานยนต์ตลอดเวลา ผลจากการศึกษาค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 8 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรวงเวียนรถไฟจังหวัดพิษณุโลก ของเดือน มิถุนายน – ธันวาคม 2550 ตั้งแต่ช่วงเวลาเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น.- 09.00 น.และช่วงเวลาที่บ่าย 15.00 น. -17.00 น และช่วงเวลาที่ปิดมีค่าระดับความเข้มของเสียง 84.37 และ 84.30 เดซิเบล ตามลำดับบริเวณดังกล่าวเป็นสถานีรถไฟ ทางเข้าตลาดมีรถยนต์และสามล้อเครื่องและจักรยานยนต์ เดินทางตลอดเวลา ผลจากการศึกษาค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีค่าไม่เกิน เกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 9 บริเวณแยกท่าเรือจังหวัดพิษณุโลก ของเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2550 ช่วงเวลาเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น.- 09.00 น. และช่วงเวลาที่บ่าย 15.00 น. -17.00 น. และช่วงเวลาที่ปิดมีค่าระดับความเข้มของเสียง 85.30 และ 85.54 เดซิเบลตามลำดับ บริเวณดังกล่าวเป็นที่ตั้งของตลาดสดเทศบาล ย่านการค้าในท่าซوارมีรถยนต์และจักรยานยนต์และสามล้อเครื่องและเป็นบริเวณสะพานเอกาทศรถการจราจรที่เคลื่อนตัวช้า ผลจากการศึกษาค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ใน เกณฑ์ปกติ มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

จุดตรวจวัดที่ 10 บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรวัดคูหาสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายน – ธันวาคม 2550 ช่วงเวลาเร่งด่วนเวลาเช้า 07.00 น. - 09.00 น.และช่วงเวลาที่บ่าย 15.00 น. -17.00 น. มีค่าระดับความเข้มของเสียง 84.81 และ 84.49 เดซิเบลตามลำดับ บริเวณดังกล่าวเป็นที่แยกจากชุมชนนอกเมืองเข้าไปในเมืองบริเวณดังกล่าวมีโรงเรียนจ่านกร้อง และทางไปสู่วิทยาลัยอเนกประสงค์สองแห่งทำให้มีการจราจรหนาแน่นและระดับเสียงค่อนข้างสูงเพราะรถทุกชนิดเคลื่อนตัวด้วยความเร็วสูง ผลจากการศึกษาค่าระดับความเข้มของเสียงอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด 85 เดซิเบล

5.3 ข้อเสนอแนะ

ระดับเสียงดังที่เกิดจากการจราจร ก่อให้เกิดความรำคาญ ต่อประชาชนทั่วไป และจะส่งผลกระทบต่อทั้งร่างกายและจิตใจของประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณดังกล่าว เพราะฉะนั้นทางเทศบาลและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ต้องหามาตรการที่เหมาะสมมาเป็นข้อบังคับและดำเนินการ เพื่อแก้ไขและลดปัญหามลพิษทางเสียง โดยการควบคุมการจราจรดังนี้

- 1) เข้มงวดไม่ให้รถบรรทุกที่ขนส่งสินค้าและรถบรรทุกหนักผ่านในใจกลางเมืองในช่วงเวลาที่มีการจราจรหนาแน่น หรือมีการพักผ่อน
- 2) เข้มงวดไม่ให้มีพวกวัยรุ่นที่ขับขี้อัตโนมัติและมอเตอร์ไซด์อย่างต่อเนื่อง และชี้แจงผู้ประกอบการวัยรุ่นทราบถึงปัญหาดังกล่าวและบทลงโทษ เพราะรถจักรยานยนต์เป็นปัญหาของรถที่ส่งเสียงดังมากที่สุด
- 3) ทำการกวดขันจับกุมรถยนต์และจักรยานยนต์ที่ก่อให้เกิดเสียงดังหลังทำการตัดแปลงท่อไอเสียเพื่อวิ่งแล้วเกิดเสียงดังและต้องกวดขันจับกุมอย่างสม่ำเสมอ

- 4) ยกเลิกใบอนุญาตให้รถยนต์โฆษณาสินค้าหรือให้วิ่งเป็นช่วงเวลาเพื่อลดระดับความดังของเสียงและกีดขวางการจราจร
- 5) กรณีที่เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรหรือผู้เกี่ยวข้องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ให้ใช้อุปกรณ์ครอบหูและให้ระยะเวลาในการทำงานสั้นลงหรือผลัดเปลี่ยนเจ้าหน้าที่ให้มากกว่านี้
- 6) ในการวางแผนระยะยาวควรทำการย้ายเส้นทางรถไฟที่วิ่งผ่านกลางเมืองไปอยู่ชานเมืองเพื่อลดปัญหาการจราจรและปัญหามลพิษทางเสียง
- 7) ควรมีการตรวจสอบสภาพการได้ยินของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรเป็นระยะและเป็นประจำทุก 6 เดือน เพื่อทำการย้ายสถานที่ทำงานไปอยู่ในที่มีความปลอดภัยเป็นระยะ ๆ
- 8) ปัญหามลพิษทางเสียงการจราจรในแต่ละจุดต้องศึกษาความเร็วโดยรวมเป็นเท่าไร และลักษณะเส้นทางเป็นแบบทางเดียวหรือมีการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องจะทำให้ระดับเสียงเฉลี่ยสูงกว่าการเคลื่อนที่แบบไม่ต่อเนื่องหรือเคลื่อนที่แบบสวนทางกันนำไปปรับปรุงการจราจรเพื่อลดมลภาวะทางเสียง
- 9) บริเวณที่มีระดับความเข้มของเสียงเกินกว่าที่มาตรฐานกำหนด บริเวณสี่แยกโรงเรียน ผดุงราษฎร์และบริเวณสี่แยกบ้านแขก ต้องทำการปรับปรุง การจราจร หรือทำการบังคับเส้นทางจราจรเพื่อลดจำนวนรถให้ลดลง หรือบังคับเป็นเวลาเพื่อให้การจราจรคล่องตัวลดมลพิษทางเสียง หรือทำป้ายรณรงค์ให้ประชาชนได้ทราบต่อไป
- 10) ควรทำการรณรงค์ให้ความรู้กับประชาชน วิทยุและประชาชนผู้ใช้รถยนต์ทุกประเภทให้ตระหนักถึงมลพิษทางเสียงและเครื่องหมายบังคับการใช้เสียง(แตร) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจถึงปัญหามลพิษทางเสียงต่อประชาชน

5.4 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรทำวิจัยเจาะลึกแต่ละด้าน เพื่อศึกษาปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียงต่อไป
- 2) ควรติดตามสภาพการรับฟังเสียงของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรที่ย้ายมาทำงานในสำนักงานว่ามีสุขภาพในการรับฟังเสียงเป็นอย่างไรเปรียบเทียบกับก่อนย้ายและหลังทำงานในสำนักงาน ได้ระยะหนึ่ง

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ สายทอง.(2545). การศึกษาระดับความเข้มของเสียงในพื้นที่สถานศึกษาในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก .พิษณุโลก : โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม .
- กัลยาณี ตันตรานนท์.(2547). การศึกษาเรื่องการสูญเสียการได้ยินของคนงานและการป้องกันเสียงกรณีศึกษาโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดใหญ่. เชียงใหม่ : คณะพยาบาลศาสตร์ เชียงใหม่, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- กรมควบคุมมลพิษ.(2544). มลพิษทางเสียง . กรุงเทพฯ. ซีลค์คลับ จำกัด .
- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.(2548). การตรวจวัดระดับเสียง. กรุงเทพฯ: กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- ควบคุมมลพิษ.(2549). โครงการศึกษาผลกระทบมลพิษทางเสียงและความสัมพันธ์ต่อสุขภาพ . กรุงเทพฯ : เอสทีเอส, เอ็นจีเนียริงคอนซัลแตนท์ จำกัด.
- ควบคุมมลพิษ.(2549). สถานการณ์ด้านมลพิษของประเทศไทย .[Online].Available :<http://www.aqnis.pcd.go.th/noise/doc-m-noise.html>.2549
- จิรพัฒน์ โชติกไกร.(2548). วิศวกรรมการจราจร. สงขลา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จินดารัตน์ ประชุม.(2544). การศึกษาระดับความเข้มของเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น ในเขต อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก.พิษณุโลก : โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม,2544
- นิสากร เคนสูงเนิน.(2546). การศึกษาความเข้มของเสียงในชั่วโมงเร่งด่วนบริเวณหน้าโรงเรียนระดับโรงเรียนประถมศึกษาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก . พิษณุโลก : โปรแกรมวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- เนาวรัตน์ คินกระโทก.(2544). การศึกษาความเข้มของเสียงในชั่วโมงเร่งด่วนบริเวณหน้าโรงเรียนระดับโรงเรียนประถมศึกษาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก. พิษณุโลก : โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- พัฒนา มูลพฤกษ์. (2545). การป้องกันและควบคุมมลพิษ, กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 1. ชิกมาดีไซน์
กราฟฟิคจำกัด.
- มุกดา ตฤณานันท์ .(2539). อันตรายของเสียงต่อการได้ยิน. กองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ :
สำนักงาน คณะกรรมการสิ่งแวดล้อม.
- วนิดา สนิทแก้ว .(2529).การศึกษาปัญหาสุขภาพที่เกิดจากมลพิษทางเสียงของตำรวจในเขต
กรุงเทพมหานคร กองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม . กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการ
สิ่งแวดล้อม,
- วัลยา จิตรจวง .(2548) การศึกษาระดับความเข้มของเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นในเขต
เทศบาล นครพิษณุโลก. พิษณุโลก : โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. คณะ
วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม .
- วิสูตร พิงษ์อินและสัมฤทธิ์ ทองศรี.(2545). การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น . กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ .
- ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์.(2545). การป้องกันและควบคุมมลพิษ.กรุงเทพฯ ฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุจิตรา ประสานสุข.(2542).อันตรายของเสียงต่อการได้ยิน. กองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม.
- สุธีระ ประเสริฐสรรพ. (2548). เสียงและการควบคุมสิ่งแวดล้อม พิมพ์ ครั้งที่ 2 สงขลา : คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สมฤดี นิโครวัฒน์ยิ่งยง(2549) ความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางเสียง. กรุงเทพฯ : กองทุนสิ่งแวดล้อม
วัฒนธรรม กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ เลิศพุดพิศุทธิ์และ วัลลภา วิสุทธิ์สุวรรณ.(2549). การตรวจสอบมลพิษอากาศและเสียง
กอง มาตรฐานสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม.
- สมศักดิ์ ไชยะภินันท์.(2547). เสียงรบกวนและหลักควบคุม. กรุงเทพฯ ฯ. “วารสารเทคนิค” 64 .
- อุดมลักษณ์ ศรีทัศนีย์ และคณะ,บรรณาธิการ. (2547). การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศและเสียง.
กรุงเทพฯ: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

ภาคผนวก ก

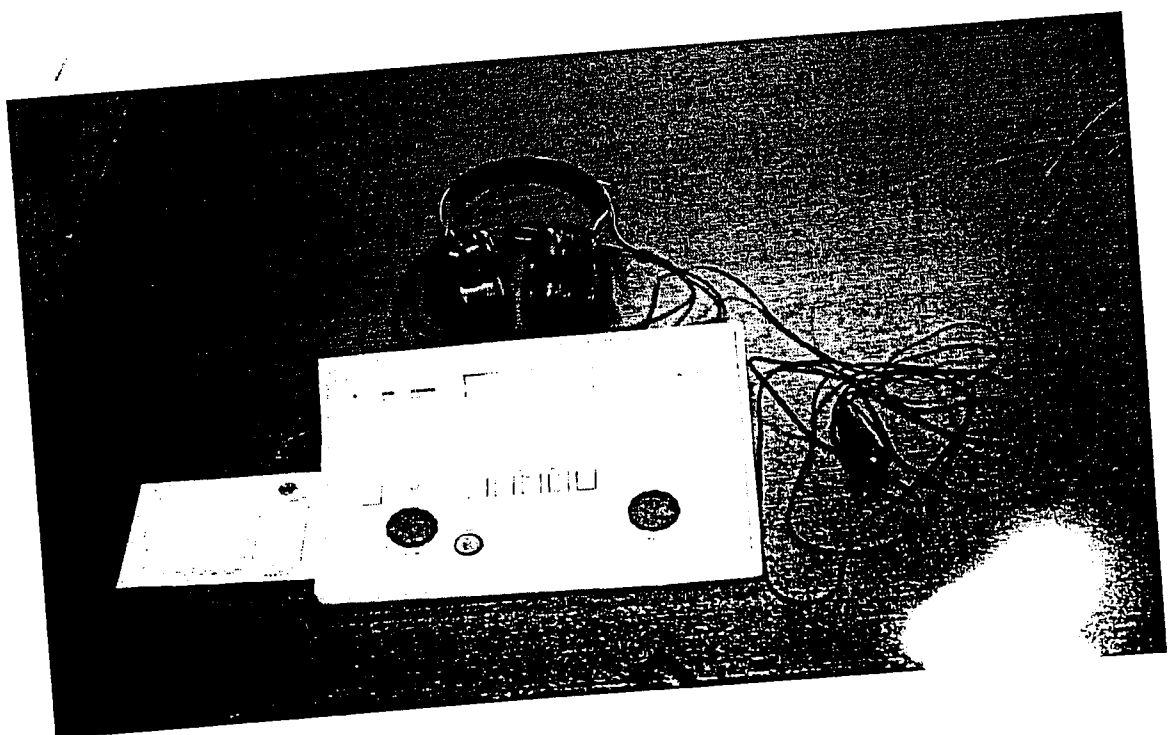
เครื่องมือวัดระดับความเข้มของเสียง

เครื่องมือวัดสภาพการรับฟังเสียง

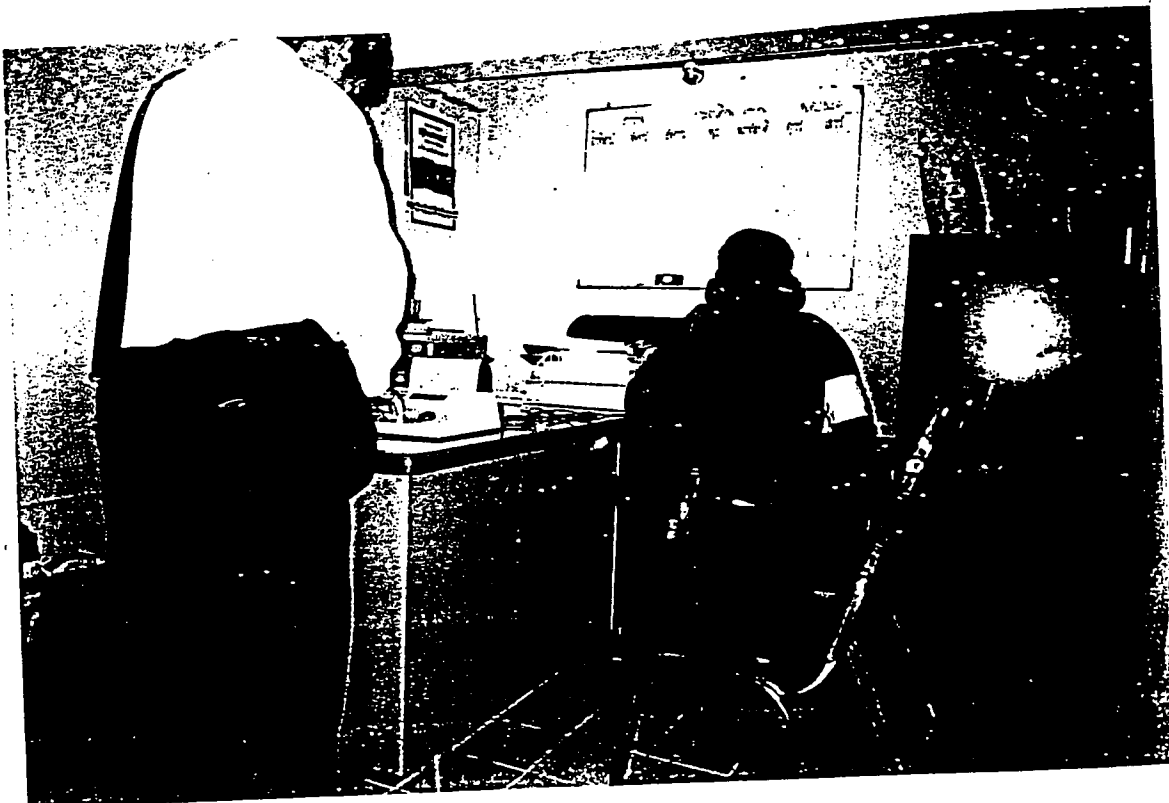
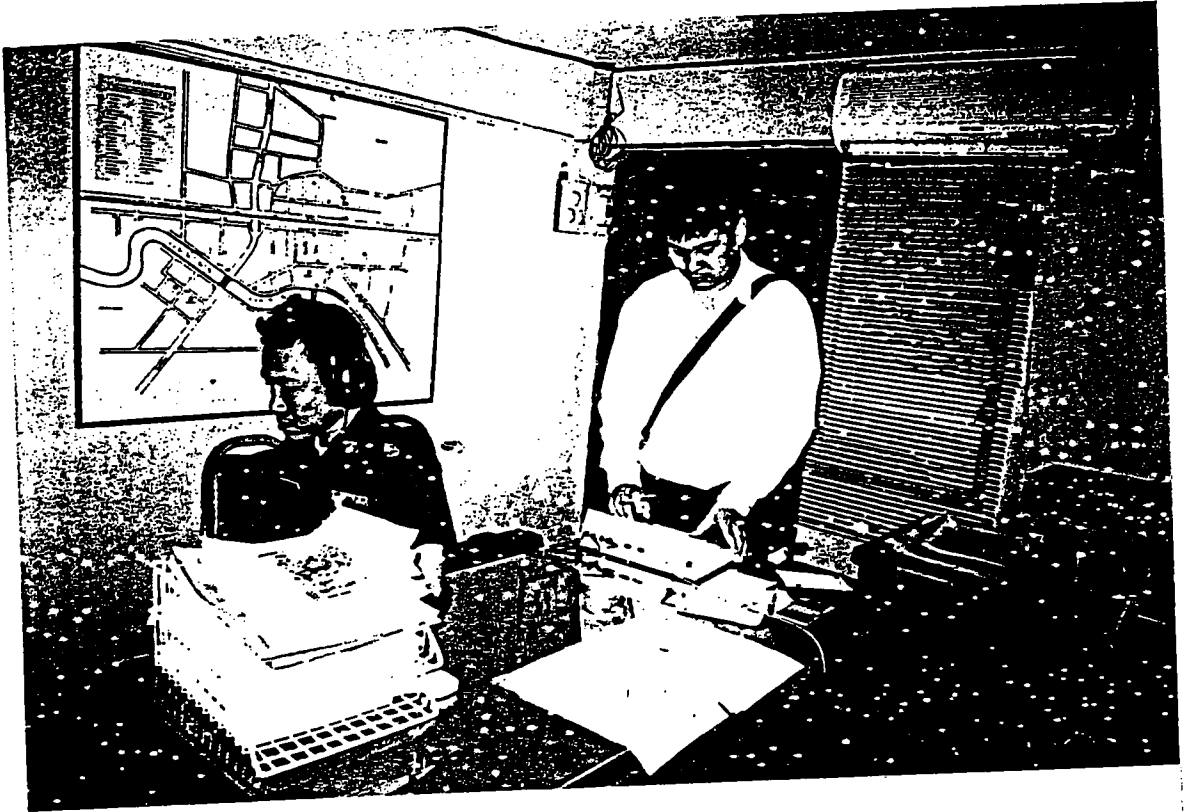
เครื่องมือวัดระดับความเข้มของเสียง



เครื่องมือวัดสภาพการรับฟังเสียง

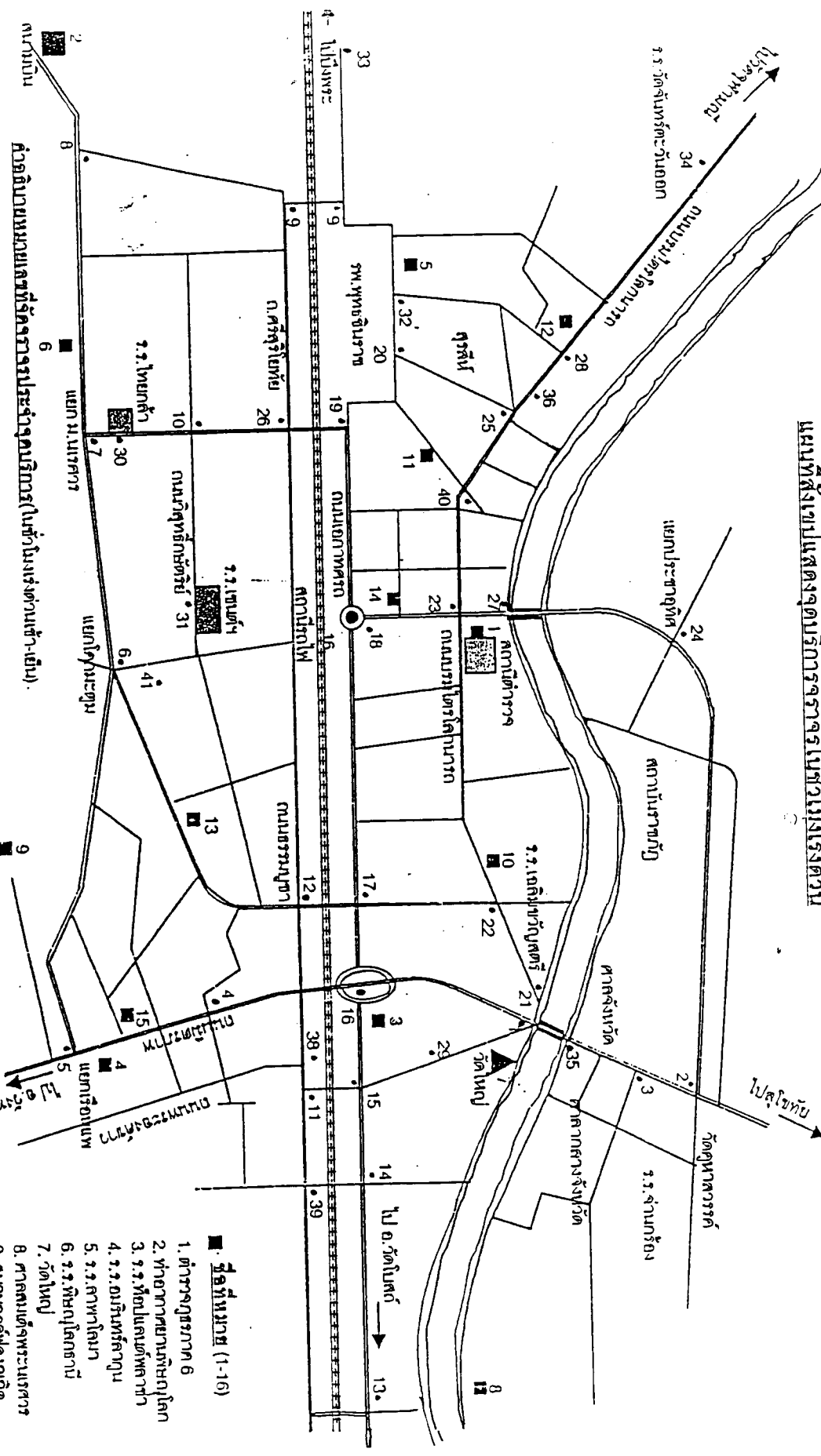


ทำการทดสอบสภาพการได้ยินเสียงของหูในกลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร



ภาคผนวก ข
พื้นที่ที่ทำการศึกษา

แผนที่ผังเมืองแสดงจุดบริการจราจรในบริเวณโรงเรียน



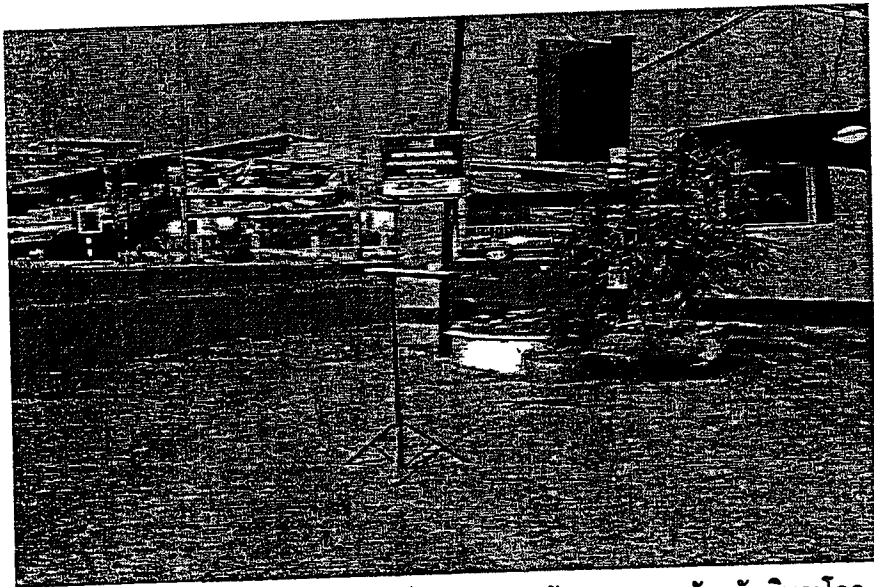
สัญลักษณ์ (1-16)

- 1. ตำรวจภูธรภาค 6
- 2. ท่าอากาศยานนานาชาติอู่ตะเภา
- 3. ร.ร. หิโชนันต์พิทยาทาทา
- 4. ร.ร. อรัญนทีวิทยาคาร
- 5. ร.ร. ศาสนาโยนมา
- 6. ร.ร. พิษณุโลกธานี
- 7. วัดใหญ่
- 8. ศาลสมเด็จพระนเรศวร
- 9. สนามกีฬาทุ่งกุลารุทติก
- 10. ร.ร. โพนนาคร
- 11. ร.ร. เทพนคร
- 12. ร.ร. นานเจ้า
- 13. ร.ร. ราชนาถกุลย์
- 14. ร.ร. อรัญนทีนคร
- 15. สถานีขนส่ง (บ.ข.ส.)
- 16. สถานีรถไฟ

- 1. สะพานบรเวตวรัญชะวันออก * 9. แยกทางคาบเกี่ยวรถไฟ * 17. แยกบ้านแค
- 2. แยกวัดพุทธาธรรม * 10. แยกวิสุทธิกษัตริย์ * 18. วงเวียนสถานีรถไฟ * 25. แยกสุรสิทธิ์
- 3. แยกตรพารากร * 11. แยก ร.ร. พุทธชินราชใหม่ * 19. แยกเกษมชจร * 26. แยกไทยเสรี
- 4. แยกศาลเจ้า * 12. แยกทุ่งพร้าว * 20. แยก รพ. พุทธชินราช * 27. แยกท่าเรือ
- 5. แยกศรีอมแห * 13. แยกวัดโพธิ์สุวรรณ * 21. แยก ส.ป.จ. (อนุบาลเดิม) * 28. แยกอุบลรัตน์
- 6. แยกโคกมะตูม * 14. แยกพญาเสือ * 22. แยกวัดใหม่ * 29. ร.ร. จักรการุญ
- 7. แยก น.ม.ร.ศ.ว. * 15. แยกสุสาน * 23. แยกทุ่งโพ * 30. ร.ร. โพนเกล้า
- 8. แยกทางคาบเกี่ยวสนามบิน * 16. สะพานสูง * 24. แยกประจักษ์ * 31. ร.ร. เขมندیวิมลกาล
- 9. * 23. * 24. * 25. * 26. * 27. * 28. * 29. * 30. * 31. * 32. * 33. * 34. * 35. * 36. * 37. * 38. * 39. * 40. * 41

คำอธิบายของสัญลักษณ์จราจร(ในทำเนียบโรงเรียน) :

สถานที่ทำการตรวจวัดระดับความเข้มของเสียง

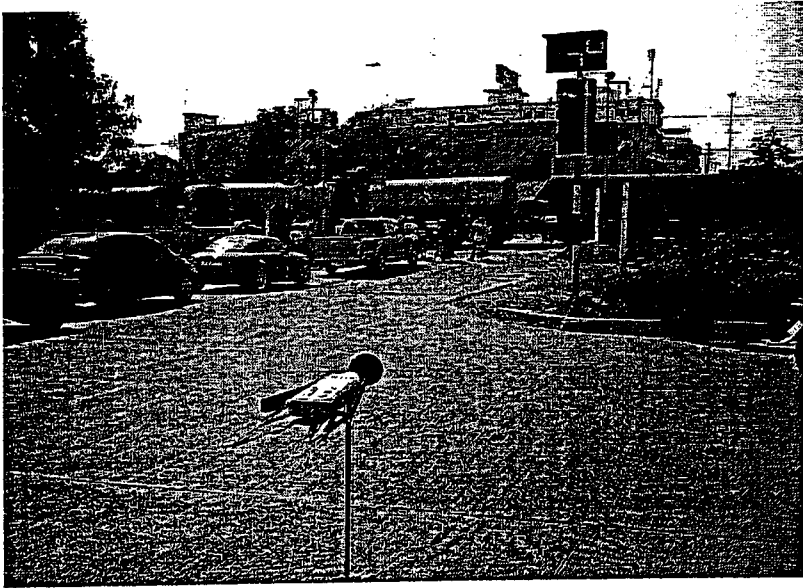


บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรสำนักงานเกษตรจังหวัดพิษณุโลก



บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรหลังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ

สถานที่ทำการตรวจวัดระดับความเข้มของเสียง



บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจร โรงเรียนศุภราชบุรี



บริเวณแยกสัญญาณไฟจราจรวัดโพธิญาณ