



6 ส.ค. 2539

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสม สำหรับการตรวจวัดระดับเสียง

จากการจราจรทางน้ำ

STUDY ON SUITABLE MEASURING TIME  
FOR IN-LAND WATER WAY TRAFFIC NOISE

เถลิงศักดิ์ เพ็ชรสุวรรณ

เฉลิม หนามสาร

จาก

มีนทอทรทัตถาลัย ส.ส.๒๕๓๘

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2538

1/พ

๑๕๑๓๓

๒๕๓๘

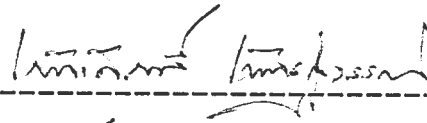
Copyright by Mahidol University

๖๖๖๖๖๖๖๖

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาระยะ เวลาที่เหมาะสม สำหรับการตรวจวัดระดับ เสี่ยง จากการจราจรทางน้ำ



เดสิงศักดิ์ เพ็ชรสุวรรณ

ผู้วิจัย



สีอพล ปุณณกันต์, M.Sc.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



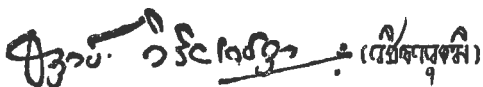
นภาพร ฟานิช, D.Eng.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



ประธาน อารีพล, B.Sc.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



อคุลย์ วิริยเวชกุล, ราชบัณฑิต, พบ.

น.บ., F.R.C.T.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล



ลัดดาวัลย์ ทองนพ, M.P.H.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วิทยานิพนธ์


เรื่อง

การศึกษาระยะ เวลาที่เหมาะสม สำหรับการตรวจวัดระดับเสียง จากการจราจรทางน้ำ  
ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้พิมพ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม

วันที่ 29 สิงหาคม 2538



เถลิงศักดิ์ เทียรสุวรรณ  
ผู้วิจัย



เทพนม เมืองแมน, M.D., Dr.P.H.  
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



สีพล ปุณณกันต์, M.Sc.  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



นภาพร พาณิช, D.Eng.  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



อัครชัย วิริยเวชกุล, ราชบัณฑิต, พบ.  
น.บ., F.R.C.T.  
คณบดี  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล



เทพนม เมืองแมน, M.D., Dr.P.H.  
คณบดี  
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหิดล

## ประวัติผู้วิจัย

- ชื่อ นายเถลิงศักดิ์ เพ็ชรสุวรรณ
- วัน เดือน ปีเกิด 4 เมษายน พ.ศ. 2507
- สถานที่เกิด จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย
- ประวัติการศึกษา  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2525-2530  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์)  
มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2532-2538  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)
- ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน
- พ.ศ. 2530-2533 : โครงการพัฒนาวัสดุ Ceramic สำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ตำแหน่ง : ผู้ช่วยวิจัย
- พ.ศ. 2533-2535 : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม  
สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ  
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- พ.ศ. 2535-ปัจจุบัน : กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ  
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- ตำแหน่ง : นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 5

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความช่วยเหลือและสนับสนุนอย่างดียิ่งจากบุคคลต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณมาดังนี้

อาจารย์ลือพล ปุณณกันต์ ผศ.นพภาพร พานิช และอาจารย์ประธาน อารีพล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการวิจัยแก่ผู้ทำการวิจัย ด้วยดีและเป็นกันเอง ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เจ้าหน้าที่ในฝ่ายเสียงและความสัมพันธ์ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการตรวจวัดและสำรวจข้อมูลระดับเสียง รวมทั้งแบ่งเบางานของผู้วิจัยไปทำในระหว่างที่ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล และเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติ ๆ ซึ่งได้ให้กำลังใจ และกระตุ้นเตือนผู้วิจัยมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

และท้ายนี้ขอขอบพระคุณท่านคณาจารย์คณะสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรศาสตร์ ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความรู้และสั่งสอนอบรมแก่ผู้วิจัย ในระหว่างที่ได้ทำการศึกษาอยู่ และตลอดจนได้ให้คำแนะนำในการทำงาน และขอขอบคุณอีกหลายท่านที่ให้ความช่วยเหลือที่มิได้กล่าวนามออกมา ณ ที่นี้ด้วย

เถลิงศักดิ์ เพ็ชรสุวรรณ



**ชื่อวิทยานิพนธ์** การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสม สำหรับการตรวจวัดระดับเสียง  
จากการจราจรทางน้ำ

**ผู้วิจัย** นายเถลิงศักดิ์ เพ็ชรสุวรรณ

**ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

**คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์**

ลือพล ปุณณกันต์, M.Sc.

นภาพร พานิช, D.Eng.

ประธาน อารีพล, B.Sc.

**วันที่สำเร็จการศึกษา** 29 สิงหาคม พ.ศ. 2538

### บทคัดย่อ

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสม สำหรับการตรวจวัดระดับเสียง จากการจราจรทางน้ำ กรณีศึกษาการเดินเรือในคลองแสนแสบ ช่วงที่ได้รับสัมปทานเดินเรือจากกรุงเทพมหานคร เป็นการศึกษาระยะเวลาในการตรวจวัดระดับเสียงที่สั้นลง และสามารถใช้เป็นตัวแทนระดับเสียงตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อความสะดวกของเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานตรวจสอบระดับเสียงเบื้องต้น และเพื่อใช้วางแผนการสำรวจระดับเสียงในรายละเอียดต่อไป การศึกษาทำโดยการตรวจวัดระดับเสียงเป็นค่าเฉลี่ย Leq ทุก 1 วินาที ต่อเนื่องเป็นเวลา 14 วัน จากจุดตรวจวัด 2 แห่ง คือ บริเวณพระราชวังสระปทุม และย่านรามคำแหง แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่า Leq, L10, L50 และ L90 ในเวลา 1 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีระดับเสียง Leq ที่ระยะเวลาที่สั้นลง สามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนของการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่แหล่งกำเนิดจากการจราจรทางน้ำได้ โดยทำการตรวจวัดระหว่างวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ซึ่งผลจากการทดลองทำให้ทราบว่า ณ บริเวณพระราชวังสระปทุม เริ่มการตรวจวัดเวลา 14.00 นาฬิกา จะใช้เวลา 61 นาที 23 วินาที และบริเวณย่านรามคำแหง เริ่มการตรวจวัดเวลา 16.00 นาฬิกา จะใช้เวลา 76 นาที 58 วินาที ก็สามารถใช้เป็นตัวแทนในการตรวจวัดได้

**Thesis Title**                    **STUDY ON SUITABLE MEASURING TIME FOR IN-LAND  
WATER WAY TRAFFIC NOISE**

**Name**                                **Thalearngsak PETCHSUWAN**

**Degree**                            **Master of Science (Technology of Environmental Management)**

**Thesis Supervisory Committee**

Luepol Punnakanata, M.Sc.

Noppaporn Panich, D.Eng.

Prathan Areebhol, B.Sc.

**Date of Graduation**            **29 August B.E. 2538 (1995)**

**Abstract**

Study on suitable measuring time for in-land water way traffic noise case study in some part of San-Sabb canal, which has got transportation concession from Bangkok Metropolitan Administration, is the application of short-term noise meter of environmental noise surveys and can represent the 24 hours's data and can use in detail for next monitoring planning. The study was set to use measuring Leq data 14 days in a second time from 2 monitoring station (Sra-Pratum Palace and Ramkumheang region) and calculated to Leq, L10, L50 and L90 in one hour and 24 hours. This study revealed that short-term Leq measurment can use for in-land water way traffic noise survey. At Sra-Pratum Palace, the operator can start the time to measure the data at 14.00 o'clock for 61 minute 23 second and Ramkumheang region, the operator can start the time to measuring the data at 16.00 o'clock for 76 minute 58 second.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 แนวคิดการวิจัย	6
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
1.4 ขอบเขตการศึกษา	7
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	8
<b>บทที่ 2 งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 พิสิกส์ของเสียง	9
2.2 มาตรฐานระดับเสียง	10
2.3 แหล่งกำเนิดเสียง	13
2.4 ค่ามาตรฐานระดับเสียง	14
2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
3.1 ขั้นตอนการวิจัย	18
3.2 ช่วงระยะเวลาในการตรวจวัดระดับเสียง	19



	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	
4.1 การเดินเรือในคลองแสนแสบ	22
4.2 ลักษณะของเรือที่ได้รับสัมปทานการเดินเรือในคลองแสนแสบ	22
4.3 ผลการตรวจวัดระดับเสียง	24
4.4 ผลการวิเคราะห์ระดับเสียง	26
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 ค่าระดับเสียงทั่วไป	64
5.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการตรวจวัดระดับเสียง	65
5.3 ข้อเสนอแนะ	67
5.4 แนวทางการดำเนินการศึกษาครั้งต่อไป	68
<b>บรรณานุกรม</b>	69
<b>ภาคผนวก</b>	
ก. การคำนวณค่าระดับเสียง	72
ข. ค่าระดับเสียงเปรียบเทียบ	74
ค. การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง $L_{eq}$ ภายในช่วงเวลาที่มากกว่า 1 ชั่วโมง	73

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงประเภทของเรือหางยาวและระดับเสียง	5
ตารางที่ 2	การตอบสนองของชุมชนต่อระดับเสียง	16
ตารางที่ 3	สรุปผลการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม	25
ตารางที่ 4	สรุปผลการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมง บริเวณย่านรามคำแหง	26
ตารางที่ 5	แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียง บริเวณพระราชวังสระปทุม	29
ตารางที่ 6	แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียง บริเวณย่านรามคำแหง	32
ตารางที่ 7	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง และปริมาณการจราจร ทางน้ำ บริเวณพระราชวังสระปทุม (7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)	34
ตารางที่ 8	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม (7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)	36
ตารางที่ 9	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L50 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม (7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)	38
ตารางที่ 10	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L90 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม (7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)	40
ตารางที่ 11	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง และปริมาณการจราจร ทางน้ำ ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)	42
ตารางที่ 12	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)	44
ตารางที่ 13	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L50 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)	46
ตารางที่ 14	แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L90 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)	48

		หน้า
ตารางที่ 15	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ระหว่างค่าดัชนีระดับเสียงกับปริมาณการจราจร	49
ตารางที่ 16	แสดงร้อยละของค่าดัชนีระดับเสียงใน 1 ชั่วโมง ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนการตรวจวัดตลอด 24 ชั่วโมง	50
ตารางที่ 17	แสดงค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	51
ตารางที่ 18	แสดงค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	52
ตารางที่ 19	แสดงค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า L10 (24 ชั่วโมง) ได้	53
ตารางที่ 20	แสดงค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า L10 (24 ชั่วโมง) ได้	54
ตารางที่ 21	แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที บริเวณพระราชวังสระปทุม ระหว่างเวลา 14.00-15.00 นาฬิกา ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) ได้	57
ตารางที่ 22	แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที ย่านรามคำแหง ระหว่างเวลา 14.00-15.00 นาฬิกา ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) ได้	59
ตารางที่ 23	แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที บริเวณพระราชวังสระปทุม ระหว่างเวลา 13.00-15.00 นาฬิกา ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ได้	62
ตารางที่ 24	แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที ย่านรามคำแหง ระหว่างเวลา 14.00-15.00 นาฬิกา ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ได้	63
ตารางที่ 25	ค่าระดับเสียงเปรียบเทียบ	74

	หน้า	
ตารางที่ 26	แสดงจำนวนครั้งของค่าระดับเสียง Leq 1-8 ชั่วโมง ของแต่ละช่วงเวลา บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	75
ตารางที่ 27	แสดงค่าระดับเสียง Leq (2 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	76
ตารางที่ 28	แสดงค่าระดับเสียง Leq (3 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	77
ตารางที่ 29	แสดงค่าระดับเสียง Leq (4 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	78
ตารางที่ 30	แสดงค่าระดับเสียง Leq (5 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	79
ตารางที่ 31	แสดงค่าระดับเสียง Leq (6 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	80
ตารางที่ 32	แสดงค่าระดับเสียง Leq (7 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	81
ตารางที่ 33	แสดงค่าระดับเสียง Leq (8 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	82
ตารางที่ 34	แสดงจำนวนครั้งของค่าระดับเสียง Leq 1-8 ชั่วโมง ของแต่ละช่วงเวลา ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	83
ตารางที่ 35	แสดงค่าระดับเสียง Leq (2 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	84
ตารางที่ 36	แสดงค่าระดับเสียง Leq (3 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	85
ตารางที่ 37	แสดงค่าระดับเสียง Leq (4 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	86
ตารางที่ 38	แสดงค่าระดับเสียง Leq (5 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	87

		หน้า
ตารางที่ 39	แสดงค่าระดับเสียง Leq (6 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	88
ตารางที่ 40	แสดงค่าระดับเสียง Leq (7 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	89
ตารางที่ 41	แสดงค่าระดับเสียง Leq (8 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้	90





## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 แสดงเส้นทางเดินเรือ และจุดตรวจวัดระดับเสียง

หน้า

23



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันอยู่ทั่วไปว่า ประเทศที่กำลังพัฒนานั้นได้ประสบปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษมากขึ้นทุกที เสียงที่ดังมากเกินไป เป็นปัญหาที่สำคัญของสิ่งแวดล้อม เสียงจากยานพาหนะต่าง ๆ เสียงจากเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรก่อสร้าง เสียงเครื่องบิน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของชุมชนเมือง แม้แต่เสียงในบ้าน เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องทุนแรงต่าง ๆ ที่ได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกที ล้วนแต่เป็นการเพิ่มขึ้นของระดับเสียงทั้งนั้น

ปัญหามลพิษทางเสียงในประเทศไทย โดยทั่วไปแล้วยังไม่มีปรากฏการณ์ที่รุนแรง แต่สถานการณ์ในบางพื้นที่ เช่น ริมเส้นทางจราจร หรือบริเวณใกล้กับโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่ง ยังคงเป็นปัญหาค่อนข้างมาก แต่ในปัจจุบันนี้หลายประเทศได้หันมาให้ความสนใจต่อปัญหาทางสิ่งแวดล้อมกันอย่างจริงจัง และถือว่ามลพิษทางเสียงเป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งของคนที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ทั่ว ๆ ไป โดยการที่คนเราอาศัยอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนในระดับสูง จะมีผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ (สมาคมโสตศอนาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย, พ.ศ. 2519) ดังนี้

- ผลทางด้านการได้ยิน มลพิษทางเสียงเป็นสาเหตุของความผิดปกติทางการได้ยิน เช่น การสูญเสียการได้ยินทันที เนื่องจากการได้รับเสียงดังมาก ๆ ในระยะ เวลาสั้น ๆ หรือเสียงดังเพียงครั้งเดียว ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงชั่วคราว ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร ซึ่งอาการขั้นต่อไปก็คือหูหนวก นอกจากนี้มลพิษทางเสียงยังเป็นอุปสรรคต่อการติดต่อสื่อสารที่ใช้เสียงอีกด้วย

- ผลทางด้านร่างกาย มลพิษทางเสียงเป็นสาเหตุให้ระบบการทำงานของ อวัยวะต่าง ๆ ขาดความสมดุลในการปฏิบัติหน้าที่ หรือทำให้ระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เกิดการกระทบกระเทือนที่ผิดปกติ เช่น มีความดันโลหิตสูง ทำให้เกิดโรคกระเพาะอาหาร เกิดภาวะตึงเครียด และทำให้เกิดชิพจรเต้นผิดปกติได้ ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและ

## ระยะยาวได้

- ก่อให้เกิดความรำคาญ โดยเกิดความหงุดหงิดไม่สบายใจเมื่อได้ยินเสียงนั้น ๆ ซึ่งความรู้สึกรำคาญนั้นจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล และยังขึ้นกับชนิดของเสียงที่ได้ยินอีกด้วย ในบางครั้งเมื่อได้ยินเสียงเหมือนกันบางคนอาจรู้สึกรำคาญ มากบ้าง น้อยบ้าง หรืออาจไม่รู้สึกรำคาญเลยก็ได้

- รบกวนต่อการติดต่อสื่อสาร โดยเสียงดังอาจขัดขวางไม่ให้ได้ยินเสียงที่สำคัญอื่น ๆ เช่น เสียงสัญญาณเตือนภัย ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายได้ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการไม่สะดวกในการพูดจา ติดต่อสื่อสารโดยทางโทรศัพท์ ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานได้

ในการที่จะพูดจาทันทีได้ยินที่ระยะปกติ ระดับเสียงในสถานประกอบการควรอยู่ในช่วง 65 - 70 เดซิเบลเอ ระดับเสียงดังที่ขัดขวางการสนทนากันได้ และที่ระดับเสียง 70 เดซิเบลเอ จะทำให้การพูดคุยทางโทรศัพท์ได้ฟังไม่ชัด

- รบกวนการทำงาน โดยเสียงที่ดังติดต่อกันตลอดเวลาจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการทำงานน้อยกว่าเสียงที่ดังมาก ๆ แต่เป็นครั้งคราว และเสียงสูงจะรบกวนมากกว่าเสียงต่ำ โดยทั่วไปแล้วผลจากเสียงมิได้ทำให้งานช้าลง แต่จะทำให้ความถูกต้องของการทำงานลดลง อย่างไรก็ตามเสียงที่ดังอาจกระตุ้นให้คนที่ง่วงนอนรู้สึกกระปรี้กระเปร่าขึ้นได้ คนที่จะถูกรบกวนโดยเสียงนั้นขึ้นอยู่กับสภาพความคิด ลักษณะของงาน และลักษณะของเสียงด้วย

- รบกวนการนอน ซึ่งการนอนถือเป็นเรื่องจำเป็นอย่างหนึ่งของชีวิตและจำเป็นต่อสุขภาพแม้ว่าคนหลาย ๆ คนอาจปรับตัวได้และสามารถนอนหลับได้ในที่ที่มีเสียงดังก็ตาม แต่บางคนก็ไม่สามารถปรับตัวได้เลย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของบุคคล และลักษณะของเสียงที่รบกวนด้วย

ระดับเสียงในเขตกรุงเทพมหานครนั้น กำลังเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญปัญหาหนึ่งซึ่งก่อตัวอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มว่าปัญหานี้กำลังทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ ควบคู่ไปกับความเจริญของบ้านเมือง ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการพัฒนา เช่น การประกอบการอุตสาหกรรม และระบบการขนส่งโดยใช้เครื่องจักรกล เป็นต้น ล้วนเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางเสียง ในบรรดาแหล่งกำเนิดเสียงทั้งหลายในชุมชนนั้น เสียงจากการจราจรนับว่าเป็นแหล่งรบกวนที่รุนแรงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งกำเนิดเสียงอื่น ๆ

องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency) ได้เสนอแนะค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ให้เป็นค่ามาตรฐานระดับเสียงที่ป้องกันอันตรายต่อระบบการได้ยิน ซึ่งถือว่าเป็นมาตรฐานสากล และหน่วยงานราชการของไทยได้นำค่าเสนอแนะนี้ไปใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงตามพื้นที่ต่าง ๆ

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (พ.ศ. 2532) ได้ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงริมเส้นทางการจราจรในกรุงเทพมหานคร จำนวน 18 แห่ง ระหว่างปี พ.ศ. 2528 - 2532 พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 ชั่วโมง) ส่วนใหญ่มีค่าสูงเกินกว่า 70 เดซิเบลเอ และในปี พ.ศ. 2534 นายแพทย์บุญเทียม เขมาภิรัตน์และคณะ ได้ทำการสำรวจข้อมูลการตรวจวัดระดับเสียงตามจุดต่างๆริมถนนที่มีสภาพการจราจรหนาแน่น จำนวน 28 จุด ในช่วงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2534 พบว่าระดับเสียงที่ตรวจวัดทั้งหมดมีค่าสูงเกิน 70 เดซิเบลเอ

สำหรับในเขตกรุงเทพมหานครนั้น นอกจากจะมีปัญหาเสียงจากการจราจรทางบกแล้วยังมีปัญหาเสียงจากการจราจรทางน้ำอีกด้วย เนื่องจากกรุงเทพมหานครมีแม่น้ำ ลำคลอง ที่สามารถใช้ในการคมนาคมและการขนส่งสินค้า รองลงไปจากถนนหนทางบนบก โดยเมื่อสมัยก่อนนั้นเรือโดยสารที่ประชาชนใช้ในการคมนาคมนั้นเป็นเรือแจว เรือพาย แต่บัดนี้ได้เปลี่ยนมาเป็นเรือใช้เครื่องยนต์ที่ได้ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงขึ้น นอกจากนี้เรือยนต์ที่ใช้เพลลาใบจักรยาวที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเรือหางยาว ก็เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการคมนาคมและการขนส่งสินค้าตามคลองต่าง ๆ ที่กระจายอยู่ทั่วไปในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง เป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมคลองต่าง ๆ ซึ่งเรือหางยาวนี้คนไทยได้นำเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้ในรถยนต์ มาทำการดัดแปลงและประยุกต์เพื่อใช้ติดตั้งกับเรือ โดยต่อเพลลาใบจักรยาวออกไปเพื่อใช้ในการ



ขับเคลื่อนและบังคับทิศทางเรือได้สะดวกคล่องแคล่ว มีความเร็วสูง แต่ข้อเสียที่ร้ายแรงที่สุดก็คือ มีเสียงที่ดังมากจนเป็นที่กล่าวถึงในแง่ของการก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญให้กับชุมชนตามริมแม่น้ำลำคลองที่เรือเหล่านี้แล่นผ่าน ซึ่งเรือหางยาวนี้เป็นพาหนะที่นิยมใช้กันมาก สำหรับการขนส่งผู้โดยสารที่อยู่ในพื้นที่ลึกเข้าไปตามลำคลอง ในเขตพื้นที่ทั้งฝั่งพระนครและธนบุรี โดยในเส้นทางตั้งแต่สะพานผ่านฟ้าลีลาศ ถึงวัดศรีบุญเรือง ที่เป็นเส้นทางที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีบริษัทเอกชนดำเนินการ คือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด กรอบครัวขนส่ง ซึ่งเนื่องมาจากการที่กรุงเทพมหานคร โดยคณะกรรมการทดลองเดินเรือแก้ไขการจราจร โดยมีจุดประสงค์เพื่อจะผ่อนคลายนปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร ที่มีปัญหาติดขัดอย่างรุนแรงโดยเฉพาะในช่วงโมงเร่งด่วน ซึ่งเรือที่นำมาใช้ในโครงการ เป็นเรือหางยาวที่ใช้เครื่องยนต์ขนาดใหญ่ของรถยนต์มาทำการดัดแปลงติดตั้งบนเรือ โดยในระยะแรกของการเดินเรือมีเรือแล่นอยู่ประมาณ 20 ลำ เดินเรือวันละประมาณ 104 เที่ยว เท่านั้นในปัจจุบันจำนวนเรือได้เพิ่มขึ้นเป็นกว่า 100 ลำและเดินเรือวันละกว่า 700 เที่ยว ช่วงเวลาที่ให้บริการในวันธรรมดา คือระหว่าง 06.00 - 20.00 น. และวันหยุดราชการระหว่าง 07.00 - 20.00 น. (ชาวลิต เมธยะประพาส, กรกฎาคม 2536)

จากการเดินเรือโดยสารนี้เอง เป็นสาเหตุให้ชุมชนที่อาศัยอยู่ริมคลองแสนแสบ ได้รับผลกระทบทางด้านระดับเสียงเพิ่มขึ้นไปอีก ถึงแม้ว่าในปัจจุบันผู้ประกอบการการเดินเรือได้ดำเนินการดัดแปลงเรือหางยาวให้เป็นเรือที่วางเครื่องกลางลำและบังคับเรือด้วยพวงมาลัยบ้างแล้ว แต่สภาพของปัญหาก็มิได้ลดลงแต่อย่างใดจึงทำให้เกิดการร้องเรียนจากประชาชนต่อหน่วยงานของราชการอยู่เนื่อง ๆ

ในระยะเริ่มแรกของการเดินเรือ เครื่องยนต์ที่ใช้กับเรือหางยาว เป็นเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 100 แรงม้าขึ้นไป จำนวนลูกสูบ 4 - 6 ลูก ส่วนของท่อไอเสียนั้น บางลำได้ทำการติดตั้งระบบเก็บเสียง (Muffler system) ซึ่งเป็นระบบที่ดัดแปลงทำกันเองที่อุดมเรือ สำหรับเรือที่ติดตั้งระบบเพิ่มประสิทธิภาพของการอัดอากาศ (Turbo Charger System) แล้ว คนขับเรือก็จะไม่ติดตั้งระบบเก็บเสียง โดยให้เหตุผลว่าจะทำให้เครื่องยนต์เร่งไม่ออก ทั้งนี้เนื่องมาจากเกิดแรงดันย้อนกลับ (Back Pressure) ที่ระบบเก็บเสียงที่ออกแบบไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสมกับเครื่องยนต์นั่นเอง



จากการตรวจวัดระดับเสียงจากเรือหางยาว ของกรมควบคุมมลพิษ พบว่าเรือหางยาวที่มีท่อไอเสียต่างกัน จะมีระดับเสียงดังนี้

**ตารางที่ 1 แสดงประเภทของเรือหางยาวและระดับเสียง**

ประเภทของเรือหางยาว	ระดับเสียง ต่ำสุด - สูงสุด (เดซิเบลเอ)
1. มีท่อพัก	100.1 - 117.3
2. ไม่มีท่อพัก / ติดระบบเทอร์โบ	107.8 - 118.7
3. ไม่มีท่อพัก / ไม่ติดระบบเทอร์โบ	108.7 - 111.0
4. ไม่มีท่อพัก / มีระบบน้ำไหลผ่านท่อไอเสีย	100.0 - 120.7

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2537

ความเดือดร้อนที่เกิดจากการทดลองเดินเรือในคลองแสนแสบ มีมากขึ้นจนถึงขั้นที่ประชาชนร้องเรียนไปตามหน่วยงานราชการต่าง ๆ ซึ่งเริ่มมีมากเรื่อย ๆ ขึ้นหลังจากที่ได้มีการทดลองเดินเรือไปได้ไม่นาน (รายงานการประชุมคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม เรื่องเสียงและความสั่นสะเทือน, มกราคม 2536) และต่อมาเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2536 กรมเจ้าท่า ได้ออกประกาศกรมเจ้าท่า ที่ 2344/2536 บังคับให้เรือเดินด้วยความเร็วต่ำสุดพอที่จะสามารถบังคับการเดินเรือให้อยู่ในสภาพปลอดภัยในขณะที่ผ่านพระราชวังสระปทุม จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2537 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ครอบครวชนสง ได้เริ่มนำเรือที่ได้รับการดัดแปลงให้วางเครื่องกลางลำมาใช้ทดแทนเรือหางยาวที่ถูกประชาชนซึ่งอาศัยอยู่ริมคลองร้องเรียน โดยให้เรือที่มีขนาดของเครื่องยนต์น้อยกว่า 6 ลูกสูบลงมา เดินเรือระหว่างท่าสะพานผ่านฟ้าลีลาศ ถึงท่าประตูน้ำ ส่วนเรือที่มีขนาดของเครื่องยนต์มากกว่า 8 ลูกสูบ ซึ่งเป็นเรือขนาดใหญ่ ให้เดินเรือระหว่างท่าประตูน้ำ ถึงท่าวัดศรีบุญเรือง เนื่องจากเรือขนาดใหญ่ไม่สามารถลอดผ่านสะพานที่วัดพระยาขังได้ และจำนวนของผู้โดยสารที่มาจากท่าวัดศรีบุญเรือง มีจำนวนมากกว่า

ปัญหาเรื่องเสียงรบกวนจากเรือโดยสาร โดยเฉพาะเรือหางยาวนั้นก่อให้เกิด ความเดือดร้อนรำคาญแก่ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ริมน้ำเป็นอย่างมาก ในปี พ.ศ. 2526 สำนักงานคณะกรรมการ-

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ให้ทุนวิจัยแก่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการสำรวจระดับเสียงจากเรือยนต์จำนวน 120 ลำ ในเขตกรุงเทพมหานครพบว่า ร้อยละ 80 ของเรือที่สำรวจมีระดับเสียงเกิน 90 เดซิเบลเอ เมื่อวัดที่ระยะ 7.5 เมตร (ค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยกรมเจ้าท่า เท่ากับ 85 เดซิเบลเอ) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในชุมชนอยู่ระหว่าง  $72.8 \pm 5.2$  เดซิเบลเอ ซึ่งระดับเสียงที่เกิดบริเวณชุมชนริมคลองจะมีระดับสูงกว่าบริเวณริมแม่น้ำเจ้าพระยา และจากการตรวจวัดการได้ยินของคนขับเรือหางยาว พบว่าหลายคนมีอาการหูเสื่อมจากการได้ยินเนื่องจากได้ยินเสียงดังขณะขับเรือซึ่งดังถึง 122 เดซิเบลเอ เมื่อวัดที่ระยะ 0.5 เมตร (ระดับเสียงจากยานพาหนะทางน้ำ, คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526)

## 1.2 แนวคิดการวิจัย

ปัญหามลพิษทางเสียงจากการจราจร จึงควรอย่างยิ่งที่จะได้มีการศึกษาในเรื่องนี้โดยละเอียด แต่เท่าที่ผ่านมาได้มีการศึกษาในเรื่องนี้น้อยมาก โดยทั่วไปแล้วการตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่ จะนิยมทำการตรวจวัดอย่างต่อเนื่องตลอดสัปดาห์ เพื่อให้ครอบคลุมกิจกรรมที่เกิดขึ้นในบริเวณนั้น ๆ ซึ่งอาจตรวจวัดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 หรือ 24 ชั่วโมง แล้วรายงานผลเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ต่อไป

ดังนั้นถ้าหากมีการศึกษาการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณริมเส้นทางจราจรโดยละเอียดควบคู่ไปกับการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จะทำให้ทราบถึงลักษณะที่แท้จริงของปัญหาที่เป็นอยู่ อีกทั้งในปัจจุบันเทคโนโลยีในการตรวจวัดระดับเสียงได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างมาก ซึ่งได้มีเครื่องมือที่สามารถเก็บข้อมูลระดับเสียงได้อย่างละเอียด จากเครื่องมือที่ทันสมัยเหล่านี้สามารถนำมาพัฒนาวิธีการตรวจวัดระดับเสียงให้เหมาะสมและสะดวกต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้ โดยวิธีการดังกล่าวจะสามารถเทียบเคียงได้กับวิธีการมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ทั่วไปได้ด้วย ซึ่งคาดว่าจะประโยชน์อย่างมาก ต่อการนำผลที่ได้ไปใช้ในการพิจารณาปรับปรุงวิธีการตรวจวัด ระดับเสียงริมเส้นทางจราจรต่อไป และการศึกษาการตรวจวัดระดับเสียงจากการจราจรทางน้ำครั้งนี้ จะทำการหาระยะเวลาการตรวจวัดที่สั้นที่สุดในช่วงเวลาเดียว เพื่อเป็นตัวแทนของการตรวจวัดระดับเสียงของบริเวณพื้นที่ริมคลองที่มีกิจกรรมประเภทเรือโดยสารทางน้ำ

แนวทางในการศึกษาวิจัยที่จะทำได้มาถึงระยะเวลาในการตรวจวัดที่สั้นลงนั้น ผู้วิจัยได้มีแนวคิดในการดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- (1) ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงเป็นค่าเฉลี่ย 1 วินาที ต่อเนื่องตลอดสัปดาห์
- (2) วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง
- (3) วิเคราะห์หาช่วงเวลาที่ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ที่สามารถเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียงเฉลี่ยขั้นตอนการดำเนินการ 24 ชั่วโมง ได้
- (4) วิเคราะห์หาระยะเวลาที่จะใช้ในการตรวจวัด และสามารถเป็นตัวแทนค่าระดับเสียงในข้อ (3) ได้

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาระยะเวลาที่สั้นและเหมาะสมที่สุดในการตรวจวัดระดับเสียง ที่สามารถใช้แทนค่าระดับเสียงเฉลี่ย (Leq) 24 ชั่วโมง อันเนื่องมาจากเสียงจากการจราจรทางน้ำ

### 1.4 ขอบเขตการศึกษา

#### 1.4.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ทำการศึกษาระดับเสียงเป็นพื้นที่บริเวณริมคลองแสนแสบ โดยทำการตั้งจุดตรวจวัด 2 แห่ง คือ บริเวณพระราชวังสระปทุม และย่านรามคำแหง

#### 1.4.2 ระยะเวลาในการตรวจวัด

การตรวจวัดระดับเสียงจะใช้ระยะเวลาในการตรวจวัดแต่ละจุด จุดละ 2 สัปดาห์ โดยจะแบ่งการตรวจวัดออกเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 1 สัปดาห์ ซึ่งบริเวณพระราชวังสระปทุมทำการตรวจวัดระหว่าง วันที่ 7 - 13 พฤษภาคม และ 25 - 31 ตุลาคม พ.ศ. 2537 และย่านรามคำแหงระหว่าง วันที่ 20 - 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2537 และ 10 - 16 มกราคม พ.ศ. 2538

### 1.4.3 ระดับเสียงในการตรวจวัด

ค่าระดับเสียงที่ใช้ในการตรวจวัดและเก็บข้อมูลเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย (Leq) 1 วินาที

### 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสำรวจระดับเสียงริมเส้นทางการจราจรทางน้ำบริเวณคลองแสนแสบ ในช่วงที่ได้รับสัมปทานการเดินเรือของกรุงเทพมหานคร โดยคาดว่าจะผลที่จะได้รับ ดังนี้

1. สามารถหาระยะเวลาในการตรวจวัดระดับเสียงที่สั้นลงและมีผลการตรวจวัดที่ใกล้เคียงอยู่ในระดับที่สามารถเป็นตัวแทนของข้อมูลในการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย (Leq) 24 ชั่วโมง บริเวณริมเส้นทางการจราจรทางน้ำ
2. สามารถใช้เป็นแนวทางในการพิจารณา และปรับปรุงระยะเวลาของการตรวจวัดระดับเสียงต่อไป



## บทที่ 2

### งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากข้อกำหนดขององค์การอนามัยโลก ได้กำหนดไว้ว่าเสียงที่เป็นอันตราย หมายถึงเสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลเอ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัญหามลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลต่อร่างกาย และการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นการศึกษาธรรมชาติของเสียงและปัญหาต่าง ๆ ทางด้านเสียงที่เกิดขึ้นในอดีตและปัจจุบันจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่จะป้องกันแก้ไขตลอดจนกำหนดแนวทางต่าง ๆ ที่จะลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

#### 2.1 ฟิสิกส์ของเสียง

เสียงที่มนุษย์ได้ยินนั้น เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของความดันอากาศที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เกิดเป็นคลื่นตามยาวขึ้นในอากาศ แล้วส่งผ่านมากระทบยังหูของมนุษย์ คลื่นเสียงเป็นคลื่นเชิงกล โดยที่ตัวกลางที่คลื่นเสียงเดินทางผ่านนั้นจะต้องมีมวลและความยืดหยุ่น ถ้าอนุภาคของตัวกลางถูกขจัด (ตำแหน่งเปลี่ยนไปจากเดิม) แรงยืดหยุ่นที่มีอยู่จะพยายามดึงอนุภาคกลับสู่ตำแหน่งเดิม อนุภาคที่ถูกขจัดย่อมมีความเฉื่อย จึงสามารถถ่ายทอดโมเมนตัมให้กับอนุภาคข้างเคียงได้ นั่นคือเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นสะเทือนบริเวณผิวของแหล่งกำเนิดจะไปทำให้เกิดการอัดโมเลกุลของอากาศให้เบียดชิดกัน จึงทำให้เกิดการขยายไปด้วยปรากฏการณ์เช่นนี้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความดันอากาศปกติ เพราะถูกรบกวนโดยโมเลกุลของอากาศ ซึ่งอากาศมีคุณสมบัติของความเฉื่อยและความยืดหยุ่นอยู่แล้ว ดังนั้น โมเลกุลของอากาศจึงส่งผ่านพลังงานไปยัง โมเลกุลข้างเคียง เสียงจึงแผ่กระจายไปโดยรอบ (มลพิษทางเสียง, วันชัย โพธิ์พิจิตร, ประธาน อารีพล : 2524)

เสียงจะจัดเป็นมลพิษหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้ คือ

(1) ความถี่ของเสียง วัดจากจำนวนรอบของคลื่นเสียงต่อวินาที (Cycle Per Second, cps) หรือเรียกว่า เฮิร์ตซ์ (Hertz, Hz) เสียงที่มีความถี่มากก็จะเป็นเสียงสูง เสียงที่มีความถี่น้อยก็จะมีเสียงต่ำ หูคนปกติสามารถรับเสียงตั้งแต่เสียงทุ้ม (มีความถี่ต่ำ) ตั้งแต่ 16 เฮิร์ตซ์ ไปจนถึงเสียงแหลม (มี



ความถี่สูง) ที่ 20,000 เฮิรตซ์ เสียงที่เราพูดคุยกันนั้น มีความถี่อยู่ระหว่าง 500-4,000 เฮิรตซ์ หูจะเริ่มเสียเมื่อเสียงมีความถี่สูงกว่า 4,000 เฮิรตซ์ (อุ้งแก้ว ประกอบไวทยกิจ : 2531)

(2) ความดัง ถ้าเสียงดังพอ คนส่วนมากจะถือว่าอีกทีก็ ความดังเป็นผลมาจากความเข้มของเสียง ความเข้ม คือปริมาณของพลังงานเสียงที่มาถึงแก้วหู โศกคดีที่ว่าเมื่อความเข้มเพิ่มขึ้น ความไวของเสียงกลับลดลง เสียงดังที่สุดที่เราจะทนได้ มีค่าความเข้มมากเป็นล้านเท่าของเสียงที่ค่อยที่สุดที่เรายังพอได้ยิน แต่ความดังไม่เป็นล้านเท่าด้วย อันที่จริงแล้วหูมีอวัยวะควบคุมความดังอย่างอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยลดเสียงลงถ้าความดังของเสียงเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตามเมื่อถึงจุด ๆ หนึ่ง เสียงที่มีความเข้มสูงมากดูเหมือนจะไม่ดังขึ้น แต่กลายเป็นความเจ็บปวด ซึ่งหูจะได้รับความเจ็บ โดยเสียงความเข้มสูงนี้เป็นอันตรายและสามารถทำลายหูส่วนในได้ นักวิทยาศาสตร์ได้คิดมาตราเฉพาะขึ้นมาใช้วัดความดัง คือ มาตราเดซิเบล (Decibel, dB) คือ อัตราการเปลี่ยนน้อยที่สุดในความดัง ซึ่งหูของคนเราโดยเฉลี่ยสามารถรู้สึกได้ (ประธาน อารีพล : 2524)

(3) คุณสมบัติของเสียง เสียงบางชนิดอาจดังเกินไปรบกวนประสาททำให้ จิตใจไม่ปกติ หรือเสียงสูงจนรู้สึกแสบแก้วหู หรือเสียงค่อยเกินไปจนไม่ได้ยิน เสียงบางอย่างน่าฟัง เช่น เสียงดนตรี ฟังแล้วสุขสบาย อารมณ์ดี และจิตใจปลอดโปร่ง (อุ้งแก้ว ประกอบไวทยกิจ : 2531)

## 2.2 มาตรฐานระดับเสียง

ได้มีความพยายามในการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาสำคัญของเสียง 2 เรื่องด้วยกัน ได้แก่ ความเค็ดือร้อนรำคาญ และการสูญเสียการได้ยิน ผลของการวิจัยนี้เป็นที่มาของคำแนะนำสำหรับการตั้งกฎเกณฑ์ในการวัดเสียง เป็นข้อบังคับและเป็นแนวทางในการลดมลพิษทางของเสียง โดยได้แนะนำให้ใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง ซึ่งเรียกว่า มาตรฐานระดับเสียง (Sound Level Meter)

สถาบัน American National Standards Institute, Inc. ได้แบ่งประเภทของมาตรฐานระดับเสียงตามลักษณะของงานที่ใช้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

- Type 1 (Precision) เป็นมาตรฐานระดับเสียงที่มีความคลาดเคลื่อนของผลการตรวจวัดอยู่ระหว่าง  $\pm 0.5$  เดซิเบลเอ ที่ช่วงความถี่ระหว่าง 22.4 ถึง 11,200 Hz
- Type 2 (General Purpose) เป็นมาตรฐานระดับเสียงที่มีความคลาดเคลื่อนของผลการตรวจวัดอยู่ระหว่าง  $\pm 0.5$  เดซิเบลเอ ที่ช่วงความถี่ระหว่าง 63 ถึง 2,000 Hz และมีความคลาดเคลื่อนของผลการตรวจวัดอยู่ระหว่าง  $\pm 0.1$  เดซิเบลเอ ที่ช่วงความถี่ระหว่าง 22.4 ถึง 11,200 Hz
- Type 3 (Survey) เป็นมาตรฐานระดับเสียงที่มีความคลาดเคลื่อนของผลการตรวจวัดอยู่ระหว่าง  $\pm 1.0$  เดซิเบลเอ ที่ช่วงความถี่ระหว่าง 63 ถึง 2,000 Hz และมีความคลาดเคลื่อนของผลการตรวจวัดอยู่ระหว่าง  $\pm 2.0$  เดซิเบลเอ ที่ช่วงความถี่ระหว่าง 31.5 ถึง 8,000 Hz
- Type S (Special Purpose) เป็นมาตรฐานระดับเสียงที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้ในงานหนึ่งงานใดโดยเฉพาะ

มาตรฐานเสียงประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ หลายส่วน ได้แก่ ไมโครโฟน วงจรขยาย วงจรถ่วงน้ำหนัก (Weighting Network) และหน้าปัดแสดงตัวเลขของค่าที่วัดได้ โดยจะแสดงผลการตรวจวัดออกมาเป็นหน่วย เดซิเบลเอ ซึ่งส่วนที่สำคัญในการเลือกใช้มาตรฐานเสียงเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องสำหรับการตรวจวัดระดับเสียงแต่ในประเภทนั้น ต้องพิจารณาถึงการเลือกใช้ไมโครโฟน วงจรถ่วงน้ำหนัก และการตอบสนองต่อเสียงให้ถูกต้องและเหมาะสมด้วย

### 2.2.1 ไมโครโฟน

โดยทั่วไปแล้วแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

- Free Field Microphone เป็นไมโครโฟนที่เหมาะสมสำหรับการตรวจวัดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดโดยเฉพาะ เนื่องจากมีคุณสมบัติในการตัดเสียงรบกวนจากแหล่งกำเนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณข้างเคียง
- Random Incidence Microphone เป็นไมโครโฟนที่เหมาะสมสำหรับการตรวจวัดระดับเสียงทั่วไป โดยไม่เน้นแหล่งกำเนิดเสียงแหล่งใดแหล่งหนึ่งแน่นอน เนื่องจากตัวไมโครโฟนมีคุณสมบัติในการรับเสียงได้จากทุกทิศทาง

### 2.2.2 วงจรถ่วงน้ำหนัก

โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- A-weighting เป็นวงจรถ่วงน้ำหนักที่สามารถวัดค่าสูงสุดได้ที่ความถี่ 2,500 Hz และค่าที่วัดได้จะลดลงอย่างรวดเร็วที่ความถี่ต่ำกว่า 1,000 Hz และสูงกว่า 4,000 Hz ซึ่งเมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติดังกล่าว ถือได้ว่าวงจรถ่วงน้ำหนัก A-weighting มีลักษณะใกล้เคียงกับการได้ยินของมนุษย์มากที่สุด
- B-weighting และ D-weighting เป็นวงจรถ่วงน้ำหนักที่ใช้ งานกันน้อยมาก ยกเว้นแต่เป็นการศึกษาในกรณีพิเศษ เช่น การวิเคราะห์และตรวจวัดระดับเสียงที่มีความถี่สูง และการตรวจวัดระดับเสียงจากเครื่องบิน เป็นต้น

- C-weighting เป็นวงจรวงน้ำหนักรที่ใช้ในการตรวจวัดเสียงในช่วงความถี่ตั้งแต่ 30 - 8,000 Hz ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีความเปลี่ยนแปลงในช่วงความถี่นี้ น้อยมาก

### 2.2.3 การตอบสนองต่อเสียง (Detector Response)

แบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- Fast detector ใช้ในการตรวจวัดเสียงที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยใช้เวลาในการตอบสนองเท่ากับ 1/8 วินาที (125 ms.)
- Slow Detector ใช้ในการตรวจวัดเสียงที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ หรือค่อนข้างคงที่ โดยใช้เวลาในการตอบสนองเท่ากับ 1 วินาที
- Impulse Detector ใช้ในการตรวจวัดเสียงที่มีลักษณะการเกิดไม่แน่นอนเป็นช่วง ๆ หรือจังหวะ เช่น เสียงยิงปืน เป็นต้น

### 2.3 แหล่งกำเนิดเสียง

เสียงต่างๆที่เกิดขึ้น สามารถจำแนกประเภทของแหล่งกำเนิดเสียงได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. เสียงจากธรรมชาติ ส่วนใหญ่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียง แต่อาจก่อให้เกิดความรำคาญบ้าง ลักษณะของเสียงจะเกิดขึ้นไม่เป็นประจำซึ่งได้แก่ เสียงน้ำตกเสียงฟ้าร้อง ฟ้าผ่า เสียงลมพัด เป็นต้น

ข. เสียงจากการกระทำของมนุษย์ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ



- แหล่งกำเนิดเสียงอยู่กับที่ (Stationary source) ได้แก่ เสียงที่เกิดจากสถานประกอบการต่างๆ โรงงานที่มีเครื่องจักรกลประเภทเครื่องเจาะ เครื่องตอก ตู้ซ่อมรถยนต์ สถานเริงรมย์ แหล่งกำเนิดประเภทนี้ก่อให้เกิดเสียงดัง และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ

- แหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่ (Mobile source) ได้แก่ เสียงที่เกิดจากยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ทั้งทางบก ทางน้ำและทางอากาศ เช่น รถยนต์ เรือหางยาว เครื่องบินโดยสาร เป็นต้น ซึ่งมีระดับเสียงดังมากและก่อความเดือดร้อน รำคาญอย่างยิ่ง

โดยที่แหล่งกำเนิดเสียงทั้งแบบอยู่กับที่และเคลื่อนที่ เป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่มักอยู่ในย่านที่มีประชากรหนาแน่น ย่านอุตสาหกรรม ย่านที่พักอาศัย ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ (disturbing effects) ต่อการดำเนินชีวิตและเป็นอันตรายก่อให้เกิดความพิการ (Damaging effect) เมื่อระดับเสียงมีค่าสูงมาก เช่น เสียงระเบิด เสียงปืน เป็นต้น

#### 2.4 คำมาตรฐานระดับเสียง

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าระดับเสียงที่ดัง นอกจากจะก่อให้เกิดความรำคาญและรบกวนสุขภาพจิตของผู้ได้รับเสียงแล้ว อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อหูจนพิการได้ ดังนั้นเพื่อที่จะป้องกันเหตุดังกล่าวให้มีความรุนแรงน้อยลง จึงได้มีการกำหนดคำมาตรฐานระดับเสียงของยานพาหนะทางน้ำที่ยอมให้มีได้ โดยได้มีประกาศของกรมเจ้าท่า ฉบับที่ 117/2527 เรื่อง การใช้เครื่องวัดคว้นและเสียงดังของเรือกลลงวันที่ 3 สิงหาคม 2527 (ซึ่งประกาศโดยอาศัยอำนาจตามความในข้อ 2 แห่งประกาศ ของคณะปฏิวัติฉบับที่ 16 ลงวันที่ 9 ธันวาคม 2514) โดยได้กำหนดให้ระดับเสียงอันเกิดจากเครื่องยนต์ และ ส่วนประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งของเรือกลเมื่อผูกอยู่กับที่และเร่งเครื่องยนต์ 2 ใน 3 ของอัตรารอบสูงสุดของเครื่องนั้น ไม่ให้เกินกว่า 85 เดซิเบลเอ โดยใช้เครื่องวัดระดับเสียงและวิธีวัดตามมาตรฐานสากลในระยะห่าง 7.5 เมตร หรือไม่ให้เกินกว่า 100 เดซิเบลเอ ในระยะห่าง 0.5 เมตร และต่อมาเมื่อวันที่ 14 มิถุนายน 2537 กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้ออกประกาศกระทรวงฯ เรื่องกำหนดระดับเสียงของเรือ โดยได้กำหนดให้ระดับเสียงจากท่อไอเสียของเรือ ต้องไม่เกิน



กว่า 100 เดซิเบลเอ เมื่อวัดที่ระยะ 0.5 เมตร โดยแรงเครื่องยนต์ให้มีความเร็วรอบสูงสุด ในกรณีที่เรื่อนั้นใช้เครื่องยนต์ดีเซล หรือแรงเครื่องยนต์ให้มีความเร็วรอบสามในสี่ของความเร็วยรอบสูงสุด ในกรณีที่เรื่อนั้นใช้เครื่องยนต์เบนซิน

✓ ระดับเสียงจากการเดินเรื่อนี้ อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ และทำให้ผู้รับฟังเสียงเดือดร้อนรำคาญ สำหรับมาตรฐานหรือเกณฑ์ของระดับเสียงในชุมชน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ระดับเสียงที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) ได้ทำการวิจัยพบว่า ผู้ที่ได้รับเสียงเกินกว่า 70 เดซิเบลเอ เป็นเวลา 40 ปี จะทำให้ความสามารถในการได้ยินเสียงลดลง 5 เดซิเบลเอ นอกจากนี้องค์การอนามัยโลก (World Health Organization) และธนาคารโลก (World Bank, Environmental Guideline) ยังได้กำหนดระดับเสียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนทั่วไป คือ

Leq, 24 ชั่วโมง = 70 เดซิเบลเอ

Leq, 8 ชั่วโมง = 75 เดซิเบลเอ

ซึ่งทั้งสองค่านี้เป็นค่าเดียวกันกับที่ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดด้วยเช่นกัน

(2) ระดับเสียงรบกวน องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนะพื้นที่ภายนอก เช่น โรงเรียน สนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ ฯลฯ ควรมีระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 55 เดซิเบลเอ

องค์การอนามัยโลก ได้เสนอแนะว่าช่วงเวลากลางวัน (07.00 - 22.00 น.) ควรมีระดับเสียงในชุมชนทั่วไปและชุมชนในเขตเมือง ไม่เกิน 55 เดซิเบลเอ และช่วงเวลากลางคืน (22.00 - 07.00 น.) ควรมีระดับเสียงไม่เกิน 45 เดซิเบลเอ

องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization) ได้เสนอแนะระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงต่ำสุด คือ 35 - 45 เดซิเบลเอ โดยมีเงื่อนไขกำกับด้วย ดังนี้

- + 0 สำหรับพื้นที่พักอาศัยในเขตชนบท, โรงพยาบาล
- + 5 สำหรับพื้นที่ย่านพักอาศัยถึงเมือง ถนนที่มีการจราจรเล็กน้อย
- + 10 สำหรับย่านที่พักอาศัยในเขตเมือง
- + 15 สำหรับย่านที่พักอาศัยในเขตเมือง ซึ่งปะปนด้วยธุรกิจการค้าและถนนสายหลัก
- + 20 สำหรับเขตเมืองย่านธุรกิจ
- + 25 สำหรับย่านอุตสาหกรรม

(คู่มือระดับเสียงเปรียบเทียบ ตารางที่ 25 ภาคผนวก ข.)

องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO) ยังได้เสนอแนะค่ามาตรฐานที่ใช้ในการประเมินผลกระทบการเพิ่มระดับเสียงของกิจกรรมที่มีต่อชุมชนไว้ด้วย ดังนี้

#### ตารางที่ 2 การตอบสนองของชุมชนต่อระดับเสียง

ระดับเสียงที่เปลี่ยนแปลง (เดซิเบล)	การตอบสนองของชุมชน
0	ไม่มีความรู้สึกที่มีความเปลี่ยนแปลง
5	รู้สึกที่มีความเปลี่ยนแปลง และเริ่มร้องเรียนเล็กน้อย
10	รู้สึกที่มีความรำคาญ และร้องเรียนมากขึ้น
15	รู้สึกที่มีความรำคาญมาก และร้องเรียนมากขึ้นไปอีก
20	รู้สึกที่มีความรำคาญ และร้องเรียนอย่างหนัก

ที่มา ISO Recommendation R 1996, May 1971

## 2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการลดระยะเวลาการตรวจวัดเสียง มีดังนี้

Finke Braunschweig (Acoustic Measurement for Environmental Protection, Technical Documentation of the Seminar at Badung/Indonesia, 1982) ได้ทำการทดลองศึกษาเปรียบเทียบผลการตรวจวัดระดับเสียงริมเส้นทางจราจรทางบก โดยเลือกแบ่งทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็น 2 ช่วง คือช่วงเวลากลางวันและเวลากลางคืน อย่างละ 1 ชั่วโมง พบว่าในช่วงเวลากลางวัน ความแตกต่างระหว่างค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง กับค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ระยะเวลาสั้นๆ คือ 5, 10, 15 และ 20 นาที มีค่าอยู่ประมาณ 0.3, 0.7, 0.3 และ 0.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับ และในช่วงเวลากลางคืน ความแตกต่างระหว่างค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง กับค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ระยะเวลาสั้น ๆ คือ 5, 10, 15 และ 20 นาที มีค่าอยู่ประมาณ 3, 2, 1.6 และ 1.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับ โดยได้ให้ข้อสังเกตถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้ว่า เนื่องมาจากการเกิดขึ้นของเสียงที่มีลักษณะแตกต่างกันมากของในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน คือในช่วงเวลากลางคืนจะมีจำนวนของยานพาหนะแล่นผ่านจุดตรวจวัดน้อยกว่าในช่วงเวลากลางวัน

Patrick Luquet และ Richard Duisit (Inter - Noise 84, December 1984) ได้ทำการทดลองตรวจวัดระดับเสียงจากการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ พบว่าการตรวจวัดระดับเสียงจากการจราจร โดยใช้ข้อมูลค่าระดับเสียงเฉลี่ยทุก 2 วินาที [ $L_{eq}(2 \text{ sec.})$ ] เป็นเวลา 10 นาที ระหว่างช่วงเวลา 15.50-16.00 นาฬิกา สามารถใช้ในการตรวจสอบสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นในบริเวณนั้นได้ว่าเกิดจากยานพาหนะประเภทใดรวมทั้งสามารถลดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงของเจ้าหน้าที่ได้ด้วย

## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

#### 3.1.1 รวบรวมข้อมูลพื้นฐานสภาพทั่วไปของการเดินเรือในคลองแสนแสบ ดังนี้

- การเดินเรือในคลองแสนแสบ
- ประเภทของเรือ

#### 3.1.2 สํารวจสถานที่เพื่อใช้ในการตรวจวัด

ทำการสำรวจหาจุดติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงที่เหมาะสม โดยทำการเลือกหาสถานที่ที่ระดับเสียงจากกิจกรรมประเภทอื่น ๆ จะส่งผลต่อค่าระดับเสียงจากการจราจรทางน้ำที่ต้องการตรวจวัดน้อยที่สุด โดยเลือกจุดติดตั้งจำนวน 2 จุด ในการทำการศึกษารั้งนี้

#### 3.1.3 การตรวจวัดระดับเสียง

ในการตรวจวัดระดับเสียงที่มีผลจากการจราจรทางน้ำครั้งนี้ จะตั้งเครื่องมือห่างจากขอบตลิ่งประมาณ 1 เมตร โดยให้ความสูงของไมโครโฟนอยู่ระหว่าง 1.5 เมตร จากระดับพื้นและห่างจากผนังหรือกำแพงที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงในระยะอย่างน้อย 3.5 เมตร โดยรอบ ซึ่งเป็นวิธีการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณกลางแจ้งตามมาตรฐาน ISO Recommendation R 1996 (Assessment of Noise with Respect to Community Response, May 1971) รวมทั้งหลีกเลี่ยงสิ่งต่าง ๆ ที่จะผลต่อการตรวจวัดระดับเสียงด้วย โดยการใช้วัสดุป้องกันเสียงจากลม ใช้ไมโครโฟนชนิดพิเศษที่มีอุปกรณ์ป้องกันความชื้น และไม่เลือกตรวจวัดในบริเวณที่มีอิทธิพลของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและความสั่นสะเทือนสูง



### 3.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจระดับเสียง

เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจระดับเสียงเป็นเครื่องมือที่ได้ตามมาตรฐานของ IEC 651 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission) โดยใช้เครื่องวัดระดับเสียงของบริษัท Cirrus Research Limited รุ่น CRL 243/2 Portable Noise Monitor Type 1 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศอังกฤษ ซึ่งมีวงจรถ่วงน้ำหนัก A (Weighting Network A) และวงจรถอบสนองสัญญาณเสียงแบบ Fast และใช้ไมโครโฟนรุ่น MK 426 Outdoor Microphone / Random Incidence จากบริษัทเดียวกัน

### 3.1.5 ดัชนีระดับเสียง

จากข้อมูลค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 วินาที [ $L_{eq}(1 \text{ sec.})$ ] ตลอดระยะ 14 วัน ของแต่ละสถานที่ที่ทำการสำรวจ ได้นำมาทำการคำนวณอีกครั้งหนึ่งเพื่อหาค่าดัชนีระดับเสียงต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

**L10** คือระดับเสียงที่มีค่าเท่ากับ หรือสูงกว่านี้ จะมีอยู่ร้อยละ 10 ของช่วงเวลาที่ใช้การวัด โดยจะถือว่าเป็นระดับเสียงสูงสุดเฉลี่ย

**L50** คือระดับเสียงมัธยฐาน ที่ถือว่าเป็นระดับเสียงเฉลี่ยของพื้นที่นั้นๆ

**L90** คือระดับเสียงที่มีค่าเท่ากับ หรือสูงกว่านี้ จะมีอยู่ร้อยละ 90 ของช่วงเวลาที่ใช้ในการวัด โดยจะถือว่าเป็นระดับเสียงตามสภาพปกติ (background level)

**$L_{eq}$**  คือระดับเสียงต่อเนื่องที่มีพลังงานเทียบเท่ากัน เป็นระดับเสียงคงที่ปกติที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆที่เทียบเท่ากับเสียงที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงอันมีระดับเปลี่ยนไปตามเวลา



Ldn คือระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ซึ่งคิดค่ารบกวนในเวลากลางคืน โดยการคำนวณจะบวกระดับเสียง 10 เดซิเบลเอ สำหรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน (22:00 - 07:00 น.)

### 3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยจะนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดระดับเสียงมาดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของสมการการถดถอยเส้นตรง (Linear Regression) และทดสอบค่า t (t-test) ของข้อมูลที่ได้จากการคำนวณต่อไปนี้

- ค่าระดับเสียง 24 ชั่วโมง ของค่า Leq, Ldn, L10, L50 และ L90 กับปริมาณการจราจร
- ค่าระดับเสียง Leq, L10, L50 และ L90 ในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง กับปริมาณการจราจรในแต่ละชั่วโมง
- ค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ของวันทำงานได้ กับค่าระดับเสียง Leq ช่วงสั้น ๆ (ทุกๆ 5 นาที) ที่สามารถเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียงในชั่วโมงนั้นได้ (กำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อนของระดับเสียงต้องไม่เกิน  $\pm 0.5$  เดซิเบลเอ)

ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล จะทำการพิจารณาถึงศักยภาพของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการลดเวลาของการตรวจวัดลง โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาว่าสามารถนำมาใช้ลดเวลาลงได้หรือไม่ ดังนี้

1. พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ (Pearson Correlation Coefficient) จากการทดสอบค่า  $t$  โดยค่าดัชนีระดับเสียงทั้ง 1 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง กับปริมาณการจราจร จะต้องมีความสัมพันธ์ทางสถิติต่อกันในระดับสูง คือมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.70 ที่ค่านัยสำคัญทางสถิติ  $\alpha = 0.05$

2. พิจารณาจากจำนวนค่าระดับเสียงในแต่ละชั่วโมง ที่สามารถเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียง 24 ชั่วโมง โดยได้กำหนดให้มีความคลาดเคลื่อนต่อกันได้ไม่เกิน  $\pm 0.5$  เดซิเบลเอ ซึ่งในแต่ละค่าดัชนีระดับเสียงจะต้องมีค่าที่สามารถใช้เป็นตัวแทนได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

### 3.2 ช่วงระยะเวลาในการตรวจวัดระดับเสียง

ระยะเวลาในการตรวจวัดระดับเสียงในแต่ละสถานที่ จะทำการแบ่งเป็น 2 ช่วง แต่ละช่วงจะทำการตรวจวัดติดต่อกัน 24 ชั่วโมง ตลอด 1 สัปดาห์ โดยทำการเก็บข้อมูลระดับเสียงเฉลี่ย  $Leq$  ทุกๆ 1 วินาที ซึ่งมีช่วงระยะเวลาในการตรวจวัดดังนี้

- พระราชวังสระปทุม ระหว่าง 7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม พ.ศ. 2537

- ย่านรามคำแหง ระหว่าง 20-26 กรกฎาคม พ.ศ.2537 และ 10-16 มกราคม พ.ศ. 2538

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

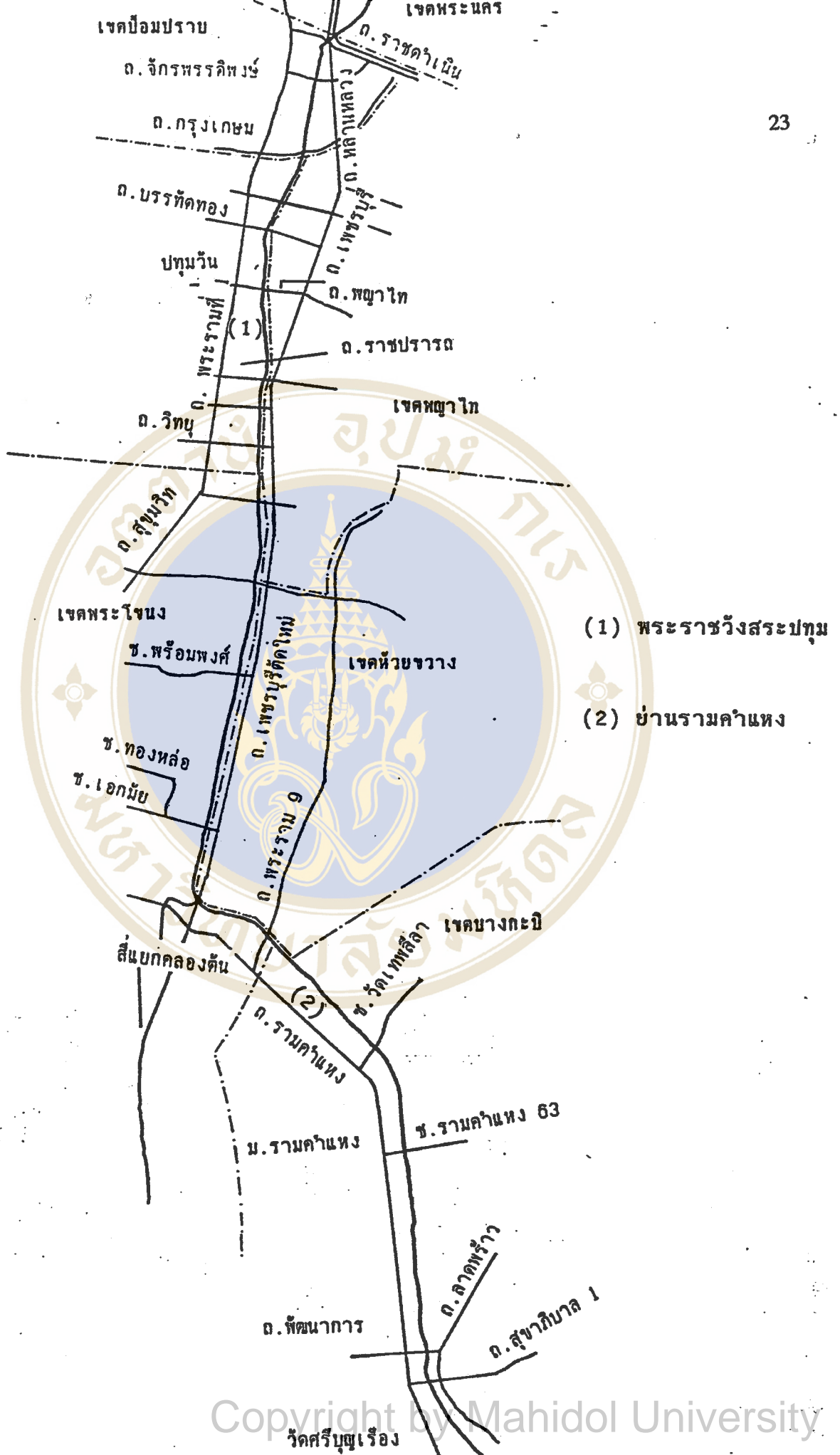
### 4.1 การเดินเรือในคลองแสนแสบ

กรุงเทพมหานคร ได้ดำเนินการทดลองเดินเรือโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานคร ในคลองแสนแสบ ซึ่งเป็นคลองที่เลียบขนานไปกับถนนสายสำคัญหลายสาย ตั้งแต่ถนนสุขุมวิท ถนนเพชรบุรี และถนนสุขุมวิท 71 ซึ่งแต่ละเส้นทางล้วนมีการจราจรหนาแน่นทั้งสิ้น โดยให้ห้างหุ้นส่วนจำกัด กรอบครัวขนส่งเป็นผู้ดำเนินการ โดยเริ่มทดลองเดินเรือมาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2533 รวมระยะทางที่ได้รับสัมปทานประมาณ 18 กิโลเมตร เพื่อช่วยในการระบายผู้คนที่เกิดจากการจราจรทางบกที่มีปัญหา โดยทำการเดินเรือตั้งแต่ท่าสะพานผ่านฟ้าลีลาศ เขตพระนคร ถึงท่าวัดศรีบุญเรือง เขตบางกะปิ จำนวนเรือที่ใช้บริการผู้โดยสารประมาณ 100 ลำ ใช้ความเร็วเฉลี่ยประมาณ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และใช้เวลาในการเดินทางทั้งหมดประมาณ 45 นาที โดยมีท่าเรือที่ใช้ในการรับส่งผู้โดยสาร 39 ท่า ช่วงเวลาให้บริการ 05.30-20.30 นาฬิกา มีจำนวนผู้ใช้บริการในวันทำงานปกติ มากกว่า 30,000 คนต่อวัน (กรุงเทพมหานคร, 2536)

### 4.2 ลักษณะของเรือที่ได้รับสัมปทานเดินเรือในคลองแสนแสบ

#### 4.2.1 เรือเครื่องกลขนาดเล็ก

เรือมีขนาดความยาวประมาณ 16 เมตร บรรทุกผู้โดยสารได้ประมาณ 40 - 60 คน ใช้เล่นรับผู้โดยสารช่วงระหว่างท่าสะพานผ่านฟ้าลีลาศ ถึงท่าประตูน้ำ เครื่องยนต์ที่ใช้เป็นเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 6 สูบ วางเครื่องก่อนมาทางท้ายเรือ ผู้บังคับเรืออยู่ด้านหลังเครื่องยนต์ มีท่อไอเสียออกมาบริเวณท้ายเรือ ไม่มีวัสดุคลุมเครื่องยนต์ ใช้ระบบน้ำไหลผ่านท่อไอเสียเพื่อระบายความร้อนและลดระดับเสียงจากท่อไอเสีย



ภาพที่ 1 แสดงเส้นทางเดินเรือ และจุดตรวจวัดระดับเสี่ยง

#### 4.2.2 เรือเครื่องกลางขนาดใหญ่

เรือมีขนาดความยาวประมาณ 24 เมตร บรรทุกผู้โดยสารได้ประมาณ 100 คน ใช้เล่นรับผู้โดยสารช่วงระหว่างท่าประตุน้ำ ถึงท่าวัดศรีบุญเรือง เครื่องยนต์ที่ใช้เป็นเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 8-10 ลูกสูบ วางเครื่องก่อนมาทางท้ายเรือ ผู้บังคับเรืออยู่บริเวณด้านหน้าของเรือ บางลำได้ทำการติดตั้งระบบเทอร์โบ เพื่อให้เครื่องยนต์มีกำลังเพิ่มขึ้น มีท่อไอเสียออกมาบริเวณท้ายเรือห่างจากเครื่องยนต์ประมาณ 4 เมตร ไม่มีวัสดุคลุมเครื่องยนต์ ใช้ระบบน้ำไหลผ่านท่อไอเสีย เพื่อระบายความร้อนและลดระดับเสียงจากท่อไอเสีย

#### 4.3 ผลการตรวจวัดระดับเสียง

จากการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณริมคลองแสนแสบ ในช่วงเวลา 14 วันของการตรวจวัดทั้งสองสถานที่ มีผลการตรวจวัด ดังนี้

##### 4.3.1 ผลการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณพระราชวังสระปทุม

ที่บริเวณนี้พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระดับเสียง  $Leq$  24 ชั่วโมง เท่ากับ 64.41 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.91 ( $64.41 \pm 1.91$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง  $Leq$  24 ชั่วโมง ต่ำสุดมีค่า 61.1 เดซิเบลเอ และระดับเสียง  $Leq$  24 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 67.48 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ยระดับเสียง  $L_{dn}$  เท่ากับ 68.05 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.679 ( $68.05 \pm 2.679$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง  $L_{dn}$  ต่ำสุดมีค่า 64.19 เดซิเบลเอ และระดับเสียง  $L_{dn}$  สูงสุดมีค่า 75.11 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ยระดับเสียง  $L_{10}$  เท่ากับ 67.75 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.522 ( $67.75 \pm 1.522$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง  $L_{10}$  ต่ำสุดมีค่า 65.20 เดซิเบลเอ และระดับเสียง  $L_{10}$  สูงสุดมีค่า 70.50 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ยระดับเสียง  $L_{50}$  เท่ากับ 53.11 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.742 ( $53.11 \pm 0.742$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง  $L_{50}$  ต่ำสุดมีค่า 51.90 เดซิเบลเอ และระดับเสียง  $L_{50}$  สูงสุดมีค่า 54.60 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ยระดับเสียง  $L_{90}$  เท่ากับ 48.67 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.618 ( $48.67 \pm 0.618$



เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง L90 ต่ำสุดมีค่า 47.60 เดซิเบลเอ และระดับเสียง L90 สูงสุดมีค่า 49.70 เดซิเบลเอ

โดยสามารถสรุปผลการตรวจวัดได้ดังนี้

**ตารางที่ 3** สรุปผลการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม

	ค่าเฉลี่ย (เดซิเบลเอ)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (เดซิเบลเอ)	ค่าต่ำสุด (เดซิเบลเอ)	ค่าสูงสุด (เดซิเบลเอ)
<b>Leq</b>	64.41	19.1	61.10	67.48
<b>Ldn</b>	68.05	2.68	64.19	75.11
<b>L10</b>	67.75	1.52	65.20	70.50
<b>L50</b>	53.11	0.74	51.90	54.60
<b>L90</b>	48.67	0.62	47.60	49.70

#### 4.3.2 ผลการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณย่านรามคำแหง

ที่บริเวณนี้พบว่ามีความเฉลี่ยของระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง เท่ากับ 66.41 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.285 ( $66.41 \pm 3.285$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ต่ำสุดมีค่า 59.17 เดซิเบลเอ และระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 70.04 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ยระดับเสียง Ldn เท่ากับ 69.66 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.72 ( $69.66 \pm 3.72$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง Ldn ต่ำสุดมีค่า 62.13 เดซิเบลเอ และระดับเสียง Ldn สูงสุดมีค่า 73.99 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ยระดับเสียง L10 เท่ากับ 68.09 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.277 ( $68.09 \pm 3.277$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง L10 ต่ำสุดมีค่า 61.20 เดซิเบลเอ และระดับเสียง L10 สูงสุดมีค่า 72.40 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ย

ระดับเสียง L50 เท่ากับ 54.24 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.098 ( $54.24 \pm 2.098$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง L50ต่ำสุดมีค่า 50.20 เดซิเบลเอ และระดับเสียง L50 สูงสุดมีค่า 56.7 เดซิเบลเอ ค่าเฉลี่ยระดับเสียง L90 เท่ากับ 51.19 เดซิเบลเอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.597 ( $51.19 \pm 1.597$  เดซิเบลเอ) โดยระดับเสียง L90 ต่ำสุดมีค่า 47.80 เดซิเบลเอ และระดับเสียง L90 สูงสุดมีค่า 53.20 เดซิเบลเอ

โดยสามารถสรุปผลการตรวจวัดได้ดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปผลการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมง บริเวณย่านรามคำแหง

	ค่าเฉลี่ย (เดซิเบลเอ)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (เดซิเบลเอ)	ค่าต่ำสุด (เดซิเบลเอ)	ค่าสูงสุด (เดซิเบลเอ)
Leq	66.41	3.29	59.17	70.04
Ldn	69.66	3.72	62.13	73.99
L10	68.09	3.28	61.20	72.40
L50	54.24	2.10	50.20	56.70
L90	51.19	1.60	47.80	53.20

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ระดับเสียง

4.4.1 การวิเคราะห์ระดับเสียง 24 ชั่วโมง ของค่า Leq, Ldn, L10, L50 และ L90 กับปริมาณการจราจรทางน้ำ

#### 4.4.1.1 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณพระราชวังสระปทุม

4.4.1.1.1 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{eq}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 2.5524 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.5932 ซึ่งแสดงว่าค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง ไม่มีผลต่อกันมากนัก

4.4.1.1.2 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{dn}$  กับปริมาณการจราจรทางน้ำพบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 0.6259 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.1778 โดยจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง  $L_{dn}$  แสดงว่าค่าระดับเสียง  $L_{dn}$  มีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจร อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % นั่นคือไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่า  $L_{dn}$  ของบริเวณพระราชวังสระปทุม กับปริมาณการจราจรทางน้ำ ซึ่งมีสาเหตุมาจากบริเวณพระราชวังสระปทุม เป็นเขตที่กรมเจ้าท่าประกาศควบคุมการเดินเรือที่ผ่าน โดยการปักธงแดงไว้ และเรือทุกลำ จะต้องใช้ความเร็วต่ำที่สุดในขณะที่แล่นผ่าน

4.4.1.1.3 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{10}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 2.3387 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.5596 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง  $L_{10}$  (24 ชั่วโมง) ดังกล่าว แสดงว่าค่าระดับเสียง  $L_{10}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง ไม่มีผลต่อกันมากนัก

4.4.1.1.4 การวิเคราะห์ระดับเสียง L50 (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 1.3272 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.5596 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L50 (24 ชั่วโมง) ดังกล่าว แสดงว่าค่าระดับเสียง L50 (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง

4.4.1.1.5 การวิเคราะห์ระดับเสียง L90 (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 2.551 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.593 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L90 (24 ชั่วโมง) ดังกล่าว แสดงว่าค่าระดับเสียง L90 (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ ๕ แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียง บริเวณพระราชวังสระปทุม

วันที่ตรวจวัด	จำนวนเรือ (ลำ)	Leq (24 ชั่วโมง)	Ldn (24 ชั่วโมง)	L10 (24 ชั่วโมง)	L50 (24 ชั่วโมง)	L90 (24 ชั่วโมง)
1	249	67.48	75.11	69.30	53.60	48.70
2	85	61.10	69.38	65.40	54.30	49.20
3	276	64.00	68.68	68.20	54.60	49.70
4	351	64.01	66.32	67.50	53.40	48.50
5	325	63.49	65.39	66.80	52.50	48.20
6	397	64.50	66.93	67.60	53.20	48.50
7	371	63.75	66.38	66.90	53.40	47.90
8	193	63.91	64.19	67.20	52.70	48.50
9	81	61.13	69.37	65.20	53.20	49.60
10	309	66.70	69.07	70.10	52.70	49.40
11	380	67.37	69.84	70.50	53.10	48.80
12	366	64.85	68.55	68.20	52.60	48.30
13	376	64.63	67.86	67.50	51.90	47.60
14	259	64.82	65.60	68.10	52.30	48.50



#### 4.4.1.2 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณย่านรามคำแหง

4.4.1.2.1 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{eq}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 3.393 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.6997 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  (24 ชั่วโมง) ดังกล่าว แสดงว่าค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับที่สูง นั่นคือ เมื่อปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้ระดับเสียงเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

4.4.1.2.2 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{dn}$  กับปริมาณการจราจรทางน้ำพบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 4.2773 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.7771 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง  $L_{dn}$  ดังกล่าว แสดงว่าค่าระดับเสียง  $L_{dn}$  กับปริมาณการจราจร มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับที่สูง

4.4.1.2.3 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{10}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 3.6803 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.7282 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง  $L_{10}$  (24 ชั่วโมง) ดังกล่าว แสดงว่าค่าระดับเสียง  $L_{10}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับที่สูง

4.4.1.2.4 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{50}$  (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 3.0401 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.6596 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง  $L_{50}$  (24 ชั่วโมง)

โมง) แสดงว่าค่าระดับเสียง L50 (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับที่ปานกลาง

4.4.1.2.5 การวิเคราะห์ระดับเสียง L90 (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 3.6131 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.179) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.7218 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L90 (24 ชั่วโมง) ดังกล่าว แสดงว่าค่าระดับเสียง L90 (24 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับที่สูง



ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียง บริเวณย่านรามคำแหง

วันที่ตรวจวัด	จำนวนเรือ (ลำ)	Leq (24 ชั่วโมง)	Ldn (24 ชั่วโมง)	L10 (24 ชั่วโมง)	L50 (24 ชั่วโมง)	L90 (24 ชั่วโมง)
1	286	62.36	64.65	63.60	51.40	48.80
2	198	59.17	62.13	61.20	50.20	47.80
3	444	63.03	66.00	65.40	51.70	49.70
4	475	63.94	67.68	65.60	53.50	50.40
5	435	67.97	70.47	69.50	53.70	51.50
6	433	66.34	69.82	67.80	54.10	51.90
7	358	65.80	68.61	67.20	53.20	50.50
8	335	67.33	70.43	68.90	54.80	51.80
9	229	66.06	67.85	67.50	54.70	51.00
10	477	69.96	73.66	71.20	56.70	52.50
11	491	68.88	73.39	70.20	56.30	53.20
12	480	69.39	73.99	71.30	56.50	52.70
18	506	70.04	73.36	72.40	56.20	52.00
14	515	69.47	73.23	71.50	56.40	52.90



4.4.2 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{eq}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  และ  $L_{90}$  ในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง กับปริมาณการจราจรทางน้ำ

#### 4.4.2.1 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณพระราชวังสระปทุม

4.4.2.1.1 การวิเคราะห์ระดับเสียง  $L_{eq}$  (1 ชั่วโมง) รีมคลองแสนแสบกับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 23.0975 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.7847 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.4708 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 54.825$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 4.596

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  (1 ชั่วโมง) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.7847 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับสูง นั่นคือเมื่อปริมาณการจราจรที่เปลี่ยนแปลง จะส่งผลโดยตรงต่อค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  (1 ชั่วโมง) ที่ตรวจวัดด้วย และจากข้อมูลผลการตรวจวัดระดับเสียงพบว่า ในช่วงที่ไม่มีการจราจรทางน้ำ แต่ปรากฏว่าในบางช่วงเวลากลับมีระดับเสียงที่ดังขึ้นมากผิดปกติ นั้น เนื่องจากในช่วงที่ทำการสำรวจข้อมูล เป็นช่วงของฤดูฝน ทำให้ข้อมูลที่ได้มาจะมีเสียงของฝนฟ้าคะนองรวมเข้ามาด้วย



ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง และปริมาณการจราจรทางน้ำ บริเวณพระราชวังสระปทุม

(7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)

ช่วงเวลา (นาที)	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	46.1 (0)	58.4 (0)	63.3 (0)	55.0 (0)	47.8 (0)	47.8 (0)	46.4 (0)	51.2 (0)	58.4 (0)	50.9 (0)	49.1 (0)	55.7 (0)	46.4 (0)	49.6 (0)
01:00-02:00	46.3 (0)	55.6 (0)	56.1 (0)	54.3 (0)	47.0 (0)	47.5 (0)	45.9 (0)	49.7 (0)	55.6 (0)	49.8 (0)	48.4 (0)	46.7 (0)	46.2 (0)	49.9 (0)
02:00-03:00	56.2 (0)	68.9 (0)	58.0 (0)	56.6 (0)	55.3 (0)	46.8 (0)	56.5 (3)	50.0 (0)	68.9 (0)	49.2 (0)	48.3 (0)	55.2 (2)	53.5 (3)	48.8 (0)
03:00-04:00	46.3 (0)	62.4 (0)	63.4 (0)	49.0 (0)	46.6 (0)	55.6 (3)	58.4 (2)	49.3 (0)	62.4 (0)	49.2 (0)	48.7 (0)	46.7 (0)	55.1 (2)	49.0 (0)
04:00-05:00	48.8 (2)	53.8 (0)	65.6 (0)	47.6 (0)	49.3 (0)	55.8 (2)	46.3 (0)	49.5 (0)	53.8 (0)	50.3 (2)	49.3 (0)	60.9 (7)	57.7 (3)	52.0 (1)
05:00-06:00	47.9 (0)	51.9 (0)	55.2 (0)	50.0 (0)	50.7 (0)	50.3 (0)	49.2 (0)	49.9 (0)	51.9 (0)	50.4 (0)	50.4 (0)	49.1 (0)	62.4 (0)	49.9 (0)
06:00-07:00	54.1 (3)	52.2 (0)	54.0 (1)	63.6 (18)	60.9 (10)	65.5 (25)	65.2 (31)	56.1 (2)	52.2 (0)	68.7 (21)	69.0 (22)	65.2 (23)	65.3 (25)	61.6 (9)
07:00-08:00	63.2 (20)	51.9 (0)	56.1 (2)	68.4 (42)	68.3 (39)	68.9 (43)	67.9 (39)	65.4 (14)	51.9 (0)	69.7 (24)	71.7 (35)	68.3 (38)	68.4 (42)	66.2 (20)
08:00-09:00	66.3 (29)	54.0 (0)	54.6 (1)	67.9 (38)	67.0 (35)	68.4 (39)	66.0 (31)	67.0 (19)	50.4 (0)	70.3 (24)	72.5 (37)	68.1 (30)	67.8 (34)	68.3 (23)
09:00-10:00	65.1 (22)	51.6 (0)	64.3 (17)	66.0 (24)	65.6 (24)	68.3 (30)	64.4 (26)	67.1 (18)	51.6 (0)	70.3 (23)	70.9 (34)	66.9 (30)	66.4 (28)	67.9 (23)
10:00-11:00	64.8 (18)	59.5 (2)	66.5 (24)	66.5 (24)	65.6 (21)	69.3 (22)	62.8 (19)	67.8 (18)	59.5 (2)	68.8 (22)	68.7 (23)	67.1 (17)	66.9 (22)	67.4 (22)
11:00-12:00	64.8 (18)	60.4 (6)	66.4 (25)	64.2 (22)	62.6 (16)	63.5 (18)	62.8 (15)	66.7 (14)	60.4 (6)	67.9 (19)	67.5 (20)	64.3 (20)	63.9 (19)	66.9 (18)
12:00-13:00	63.2 (22)	62.7 (12)	65.5 (27)	65.8 (16)	63.8 (16)	64.1 (21)	63.2 (16)	66.3 (14)	62.7 (12)	67.1 (11)	67.1 (19)	64.6 (19)	63.4 (18)	67.1 (20)
13:00-14:00	64.6 (19)	61.4 (13)	66.0 (22)	64.0 (18)	62.9 (18)	64.6 (21)	64.3 (21)	64.9 (13)	61.4 (13)	68.1 (16)	67.4 (23)	64.1 (21)	62.6 (16)	66.7 (16)
14:00-15:00	74.5 ( )	62.5 (14)	65.5 (21)	63.5 (15)	63.2 (16)	63.8 (21)	63.7 (16)	66.0 (15)	62.5 (12)	66.9 (17)	66.9 (21)	65.2 (21)	63.1 (14)	66.1 (16)
15:00-16:00	70.0 (17)	62.4 (13)	66.0 (19)	64.6 (18)	63.2 (18)	64.0 (18)	63.3 (17)	66.5 (17)	62.4 (13)	67.4 (18)	67.2 (17)	65.9 (19)	62.6 (18)	67.9 (20)
16:00-17:00	64.6 (23)	61.0 (9)	66.1 (21)	64.9 (26)	64.1 (20)	66.8 (26)	65.8 (26)	66.8 (16)	61.0 (8)	68.6 (23)	69.3 (27)	65.9 (24)	64.8 (28)	68.1 (23)
17:00-18:00	65.5 (27)	61.5 (12)	66.3 (33)	67.4 (34)	67.5 (34)	68.5 (38)	67.4 (33)	67.7 (15)	61.5 (11)	69.0 (29)	71.0 (39)	68.9 (32)	67.8 (39)	66.9 (18)
18:00-19:00	65.3 (17)	58.8 (4)	68.5 (37)	67.8 (34)	68.1 (36)	68.4 (29)	67.7 (36)	66.6 (12)	58.8 (4)	70.1 (28)	69.9 (28)	68.1 (37)	69.0 (40)	66.2 (15)
19:00-20:00	62.7 (8)	53.6 (0)	67.0 (23)	66.1 (19)	66.2 (21)	66.3 (30)	66.1 (29)	63.0 (6)	53.6 (0)	69.3 (23)	69.6 (27)	66.3 (23)	64.8 (23)	68.4 (14)
20:00-21:00	61.0 (0)	53.5 (0)	59.7 (3)	58.3 (3)	52.5 (1)	60.0 (4)	58.3 (3)	52.1 (0)	53.5 (0)	65.3 (9)	65.6 (8)	58.2 (3)	65.9 (2)	56.1 (1)
21:00-22:00	69.2 (0)	64.9 (0)	61.9 (0)	57.1 (0)	52.5 (0)	63.7 (7)	65.2 (8)	53.3 (0)	64.9 (0)	53.2 (0)	52.8 (0)	58.1 (0)	64.6 (0)	51.4 (0)
22:00-23:00	76.3 (0)	65.0 (0)	55.6 (0)	58.5 (0)	61.1 (0)	50.3 (0)	51.0 (0)	51.5 (0)	65.0 (0)	51.4 (0)	50.5 (0)	65.2 (0)	61.1 (0)	51.3 (0)
23:00-24:00	70.0 (0)	55.2 (0)	55.3 (0)	50.3 (0)	49.6 (0)	48.2 (0)	49.1 (0)	50.9 (0)	55.2 (0)	50.3 (0)	50.3 (0)	48.4 (0)	52.1 (0)	50.8 (0)
Leq(24 hr)	67.48 (249)	61.1 (83)	64.0 (276)	64.01 (351)	63.49 (325)	64.5 (397)	63.75 (371)	63.91 (193)	61.13 (81)	66.7 (309)	67.37 (380)	64.85 (366)	64.63 (376)	64.82 (259)
Latn	75.11	69.38	68.68	66.32	65.39	66.93	66.38	64.19	69.37	69.07	69.84	68.55	67.86	65.6

หมายเหตุ ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือจำนวนเรื่อที่แล่นผ่านจุดตรวจวัด

4.4.2.1.2 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L<sub>dn</sub> (1 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ เนื่องจากการคำนวณค่าระดับเสียง L<sub>dn</sub> จะต้องใช้ข้อมูลในการตรวจวัดตลอด 24 ชั่วโมง เท่านั้น ไม่สามารถจะนำมาแยกเป็นรายชั่วโมงได้

4.4.2.1.3 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L<sub>10</sub> (1 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำพบว่าค่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 26.2445 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.821 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.5789 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 55.078$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 4.973

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง L<sub>10</sub> มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.821 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 8 แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม (7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	46.9	60.6	67.8	65.2	48.4	48.5	47.1	52.5	60.6	61.9	50.2	48.4	47.0	50.5
01:00-02:00	46.9	58.4	68.5	55.2	47.9	48.4	46.5	50.9	68.4	60.9	49.4	47.5	46.5	51.1
02:00-03:00	60.6	72.8	68.5	64.0	49.8	47.5	56.0	61.2	72.8	49.2	49.5	53.6	51.0	49.8
03:00-04:00	46.6	64.5	67.8	62.9	47.4	53.5	54.0	50.5	64.5	60.2	48.9	47.0	53.2	50.0
04:00-05:00	48.0	66.0	70.8	48.5	48.9	52.8	46.5	50.5	66.0	60.4	50.5	64.0	57.2	50.1
05:00-06:00	50.2	62.8	66.5	51.0	52.0	53.0	50.0	50.8	62.8	61.0	51.1	50.4	67.5	50.9
06:00-07:00	51.2	63.8	63.5	65.0	65.0	69.7	69.7	63.8	63.8	70.7	71.8	68.5	69.7	60.1
07:00-08:00	65.8	63.2	64.0	72.8	72.3	73.7	72.2	65.5	63.2	73.8	75.2	72.8	71.8	66.2
08:00-09:00	69.8	61.9	64.0	72.5	71.0	72.5	70.8	69.0	61.9	74.0	76.7	72.3	72.0	71.3
09:00-10:00	68.0	63.1	66.3	68.3	69.2	71.3	68.8	68.2	63.1	73.5	74.8	71.0	70.5	71.0
10:00-11:00	68.3	63.5	70.0	69.3	67.2	67.7	66.5	70.8	63.5	72.2	71.7	68.3	68.3	70.6
11:00-12:00	67.0	66.5	69.8	68.0	66.8	67.5	64.2	67.5	66.9	69.7	69.8	67.8	67.5	68.5
12:00-13:00	66.8	64.0	69.8	66.3	67.5	68.0	65.8	68.5	64.0	68.0	67.8	67.2	66.5	68.8
13:00-14:00	67.7	63.2	67.8	67.8	65.5	67.0	67.3	67.2	63.2	69.5	70.2	68.0	65.0	67.3
14:00-15:00	75.8	62.5	67.8	66.0	65.8	67.7	65.5	67.0	62.8	67.0	69.7	68.5	65.2	67.2
15:00-16:00	67.3	64.2	67.7	67.7	66.3	68.8	66.0	68.2	64.2	69.5	69.2	68.3	65.3	67.0
16:00-17:00	68.8	69.2	69.3	69.2	67.2	71.0	69.2	68.5	69.2	71.2	73.0	70.0	69.2	70.7
17:00-18:00	69.2	62.6	70.0	72.0	72.2	72.7	71.8	68.3	62.6	72.8	74.7	72.5	72.3	69.5
18:00-19:00	67.5	65.6	72.3	71.5	72.5	71.8	72.2	65.8	65.6	73.7	73.0	72.8	73.0	66.8
19:00-20:00	60.2	63.9	70.0	69.8	70.3	70.5	70.2	68.9	63.9	72.5	72.5	70.0	69.0	66.2
20:00-21:00	67.5	63.8	66.6	64.2	60.6	64.0	63.4	63.5	63.8	60.8	60.8	63.0	70.8	62.5
21:00-22:00	75.2	71.2	69.4	64.0	60.0	67.2	67.5	64.5	71.2	64.2	63.9	62.1	68.0	62.5
22:00-23:00	75.2	68.5	66.0	66.0	61.9	61.5	62.0	62.5	68.5	62.6	61.4	68.7	62.2	62.2
23:00-24:00	72.2	65.8	65.6	60.4	61.0	48.9	60.5	62.0	65.8	61.1	61.6	49.8	65.6	61.8
L10 (24 ชั่วโมง)	69.3	65.4	68.2	67.5	66.8	67.6	66.9	67.2	65.2	70.1	70.5	68.2	67.5	68.1

4.4.2.1.4 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L50 (1 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำพบว่าค่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 12.3641 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.561 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.2 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 50.38$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 3.373

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง L50 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.561 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับปานกลาง



ตารางที่ 9 แสดงผลการตรวจคัดกรองระดับเสียง L50 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม (7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)

เวลา (นาที)	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	45.9	53.8	59.5	55.0	47.1	47.5	45.9	50.4	53.9	50.8	48.6	47.2	45.8	49.4
01:00-02:00	46.0	53.1	54.9	54.9	48.6	47.0	45.1	49.4	53.1	49.5	48.1	48.5	45.5	49.5
02:00-03:00	45.8	56.5	54.2	53.1	46.8	46.5	44.8	49.6	58.6	48.9	48.0	46.8	45.4	48.5
03:00-04:00	45.5	57.6	59.0	47.2	46.0	46.6	45.2	49.0	57.6	49.0	48.4	46.0	44.6	48.8
04:00-05:00	45.5	53.0	60.2	48.9	48.9	48.9	45.0	49.0	53.0	49.5	49.0	46.6	44.6	48.5
05:00-06:00	46.0	51.0	55.4	48.4	48.5	48.0	46.9	49.1	51.0	49.5	50.0	46.9	47.4	49.4
06:00-07:00	46.9	51.8	52.4	51.2	51.2	53.0	54.2	50.6	51.6	54.8	55.0	52.1	52.5	51.0
07:00-08:00	50.1	51.5	52.8	59.0	59.0	61.0	60.4	52.2	51.5	57.1	60.0	60.0	59.5	53.0
08:00-09:00	53.9	49.5	53.2	57.9	57.2	59.1	56.8	54.2	49.5	56.4	60.9	57.0	57.5	55.8
09:00-10:00	51.1	51.1	53.9	54.8	54.6	54.5	53.5	55.2	51.1	56.6	58.8	55.9	54.0	55.6
10:00-11:00	52.0	50.8	54.9	54.8	53.9	53.2	52.2	55.0	50.8	56.0	55.0	53.5	52.5	54.4
11:00-12:00	50.5	51.2	55.9	54.8	52.0	52.4	52.4	54.2	51.2	55.0	53.8	52.5	52.1	52.4
12:00-13:00	50.8	52.1	55.0	53.2	51.8	52.0	51.0	52.0	52.1	53.1	52.5	52.5	50.0	52.4
13:00-14:00	51.0	52.0	55.9	54.1	51.5	51.8	50.8	51.5	52.0	54.1	54.0	52.5	50.4	52.0
14:00-15:00	67.2	51.5	56.0	54.1	52.5	52.9	49.6	51.9	51.5	53.1	54.4	53.0	49.6	52.0
15:00-16:00	54.1	51.1	56.5	54.2	51.9	51.6	49.6	52.8	51.1	54.8	54.1	52.2	50.5	52.5
16:00-17:00	53.2	51.4	57.5	54.9	52.9	55.0	54.5	53.1	51.4	55.5	56.4	54.0	53.8	55.6
17:00-18:00	53.5	51.0	58.0	56.6	57.0	60.0	58.1	53.5	51.0	57.5	60.5	54.0	58.9	54.0
18:00-19:00	52.5	53.1	59.2	57.4	57.9	57.2	60.4	52.5	53.1	57.4	57.8	59.5	60.1	52.9
19:00-20:00	50.1	53.4	56.6	53.5	52.9	57.9	54.0	52.1	53.4	56.0	56.6	52.5	53.1	51.8
20:00-21:00	50.0	53.4	55.8	51.5	48.4	50.0	50.9	51.5	53.4	52.8	52.8	49.0	58.5	50.8
21:00-22:00	50.6	54.4	55.6	50.6	48.4	51.5	51.5	51.9	54.4	52.6	52.2	48.5	50.9	51.0
22:00-23:00	59.2	54.0	55.5	49.4	50.5	49.8	50.4	51.0	54.0	51.0	50.1	51.1	50.0	51.0
23:00-24:00	59.5	54.9	55.2	48.2	49.0	49.3	48.4	50.4	54.9	50.0	49.8	47.4	50.0	50.5
L50 (24 ชั่วโมง)	53.6	54.3	54.6	53.4	52.5	53.2	53.4	52.7	53.2	52.7	53.1	52.6	51.9	52.3

4.4.2.1.5 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L90 (1 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำพบว่าค่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 5.0848 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.268 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.0584 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 49.15$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 2.588

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง L90 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.268 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับที่ต่ำ

ตารางที่ 10 แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L90 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม (7-13 พฤษภาคม และ 25-31 ตุลาคม 2537)

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	รับเสาร์	รับอาทิตย์	รับจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	รับเสาร์	รับอาทิตย์	รับจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	45.2	51.0	54.1	54.8	46.4	46.8	45.0	49.4	51.0	49.8	47.6	46.5	45.0	48.6
01:00-02:00	45.5	52.1	54.0	52.9	45.9	46.1	44.4	48.5	52.1	48.6	47.4	45.6	45.0	48.5
02:00-03:00	45.0	53.0	53.6	52.6	48.0	45.8	43.6	48.8	53.0	48.0	47.2	48.0	44.5	47.8
03:00-04:00	44.9	52.9	56.0	46.0	45.2	45.6	44.0	48.1	52.9	48.0	47.4	45.5	43.8	47.9
04:00-05:00	44.8	50.2	56.5	46.0	46.0	45.8	44.1	48.0	50.2	47.2	48.0	45.1	43.8	47.5
05:00-06:00	45.0	50.0	52.8	47.0	46.9	46.4	45.1	48.4	50.0	48.8	49.2	45.8	44.9	48.5
06:00-07:00	45.9	50.2	51.8	48.9	48.9	48.9	48.0	49.6	50.2	51.0	50.8	47.5	47.0	49.6
07:00-08:00	46.1	49.5	52.0	51.5	52.2	51.5	50.1	50.2	49.5	52.4	53.0	51.4	50.9	50.5
08:00-09:00	48.4	47.8	52.8	51.8	52.8	50.2	49.9	51.1	47.8	52.0	53.4	51.0	49.2	51.8
09:00-10:00	47.5	50.0	52.5	51.4	51.9	48.0	49.0	52.6	50.0	52.4	52.4	50.6	49.4	51.9
10:00-11:00	48.1	49.9	52.5	52.8	49.8	48.6	49.2	52.1	49.9	52.8	51.0	50.1	48.0	51.0
11:00-12:00	47.5	50.2	52.6	52.0	49.6	48.2	49.6	50.9	50.2	51.5	50.1	49.5	48.2	49.6
12:00-13:00	47.2	50.2	52.4	50.9	49.1	48.0	48.2	49.5	50.2	51.0	50.1	49.2	47.0	49.0
13:00-14:00	47.5	50.5	52.6	51.5	49.0	48.4	48.1	49.1	50.5	51.5	49.8	49.2	47.9	49.5
14:00-15:00	51.8	50.0	55.1	52.0	49.4	49.4	47.9	49.8	50.0	50.9	50.9	50.0	47.0	49.5
15:00-16:00	51.0	49.8	55.6	52.1	49.1	49.0	47.0	50.5	49.8	51.5	51.2	49.5	47.5	49.6
16:00-17:00	50.5	50.1	55.6	51.9	49.4	49.9	49.2	51.0	50.1	51.4	52.5	49.1	48.0	51.5
17:00-18:00	50.0	50.0	55.5	53.0	51.5	52.0	50.1	51.0	50.0	52.4	54.2	50.5	51.0	50.6
18:00-19:00	50.0	52.5	55.5	51.5	51.4	51.0	50.9	50.2	52.6	51.8	52.5	50.2	51.0	49.8
19:00-20:00	49.0	53.0	55.5	51.1	49.5	51.0	50.5	50.8	53.0	51.6	52.1	49.0	49.0	50.0
20:00-21:00	48.5	53.0	55.4	50.0	47.6	48.5	49.9	50.4	53.0	51.8	51.5	47.5	50.0	50.0
21:00-22:00	49.0	53.6	55.2	49.2	47.5	49.2	49.8	50.6	53.6	51.6	51.1	47.1	49.8	50.2
22:00-23:00	59.8	53.9	55.1	48.2	48.5	48.5	49.0	50.1	53.9	49.8	49.5	47.6	48.0	50.1
23:00-24:00	62.5	54.1	55.0	47.5	48.0	47.0	47.2	49.2	54.1	49.1	48.5	46.0	48.0	48.2
L90 (24 ชั่วโมง)	48.7	49.2	49.7	48.5	48.2	49.5	47.9	48.5	49.6	49.4	48.8	48.3	47.6	48.5

#### 4.4.2.2 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณย่านรามคำแหง

4.4.2.2.1 การวิเคราะห์ระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) รีมคลองแสนแสบ กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 27.9973 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.8374 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.5007 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 54.639$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 4.232

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.8374 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับสูง นั่นคือปริมาณการจราจรที่เปลี่ยนแปลงจะส่งผลโดยตรงต่อค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง)



**ตารางที่ 11 แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง และปริมาณการจราจรทางน้ำ ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)**

ช่วงเวลา (นาที)	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	46.5 (0)	49.2 (0)	48.6 (0)	48.8 (0)	60.2 (1)	51.0 (0)	53.2 (0)	60.0 (2)	55.5 (0)	51.6 (0)	51.3 (0)	50.7 (0)	50.7 (0)	50.1 (0)
01:00-02:00	46.5 (0)	48.6 (0)	48.8 (0)	54.0 (1)	50.7 (1)	57.8 (1)	47.8 (0)	50.0 (0)	51.1 (0)	50.9 (0)	49.2 (0)	50.0 (0)	49.8 (0)	49.7 (0)
02:00-03:00	46.2 (0)	48.3 (0)	48.7 (0)	47.6 (0)	48.6 (1)	50.2 (1)	48.4 (0)	48.7 (0)	50.1 (0)	53.7 (0)	48.9 (0)	49.6 (0)	50.0 (0)	51.1 (0)
03:00-04:00	46.2 (0)	46.7 (0)	48.1 (0)	47.8 (0)	49.9 (0)	48.7 (0)	55.7 (2)	50.0 (0)	51.7 (0)	50.7 (0)	50.1 (1)	49.6 (0)	59.5 (1)	49.5 (0)
04:00-05:00	48.1 (0)	46.9 (0)	51.6 (0)	57.6 (1)	51.9 (0)	53.8 (0)	55.7 (2)	49.7 (0)	51.5 (0)	53.0 (1)	49.9 (0)	50.6 (0)	52.0 (0)	53.3 (1)
05:00-06:00	54.1 (0)	52.2 (0)	55.3 (1)	52.8 (0)	64.1 (12)	63.5 (9)	58.5 (4)	58.6 (0)	64.2 (0)	65.6 (5)	66.6 (6)	65.4 (7)	66.3 (7)	67.9 (6)
06:00-07:00	62.8 (6)	54.5 (2)	64.5 (29)	64.9 (30)	67.6 (30)	68.0 (31)	66.7 (26)	63.1 (7)	59.3 (3)	70.9 (26)	71.5 (27)	72.9 (30)	70.5 (30)	70.5 (32)
07:00-08:00	69.5 (9)	60.8 (10)	66.8 (40)	67.0 (43)	68.4 (36)	69.3 (35)	70.6 (30)	66.0 (15)	64.8 (10)	72.1 (41)	72.0 (38)	73.0 (39)	75.6 (41)	71.1 (32)
08:00-09:00	64.7 (23)	60.6 (11)	66.4 (38)	66.3 (38)	66.5 (32)	69.4 (32)	68.3 (27)	68.4 (22)	67.1 (17)	74.7 (40)	71.3 (35)	74.1 (38)	75.9 (42)	72.5 (40)
09:00-10:00	63.7 (26)	60.8 (12)	64.7 (28)	66.6 (32)	73.8 (25)	70.7 (24)	66.5 (22)	67.2 (23)	65.4 (12)	69.6 (28)	70.1 (37)	70.4 (31)	70.5 (33)	71.4 (36)
10:00-11:00	63.9 (22)	61.0 (12)	62.9 (20)	64.2 (22)	70.1 (24)	65.7 (21)	67.6 (14)	67.2 (21)	65.7 (14)	67.9 (25)	67.2 (24)	68.0 (24)	67.9 (25)	67.2 (20)
11:00-12:00	64.2 (21)	61.0 (15)	62.7 (21)	63.5 (18)	65.3 (19)	67.2 (15)	63.5 (14)	67.1 (18)	65.1 (13)	67.0 (22)	67.0 (22)	69.9 (25)	68.0 (21)	67.2 (27)
12:00-13:00	62.4 (17)	59.9 (13)	61.7 (18)	62.3 (15)	65.0 (19)	65.6 (17)	66.4 (21)	66.0 (22)	69.6 (9)	66.6 (22)	66.9 (18)	66.4 (20)	68.9 (26)	69.3 (25)
13:00-14:00	63.7 (20)	60.1 (12)	62.1 (17)	63.2 (21)	68.0 (18)	64.7 (18)	69.8 (20)	66.6 (19)	64.6 (14)	65.5 (19)	66.5 (20)	65.4 (17)	66.6 (21)	72.9 (21)
14:00-15:00	61.6 (16)	60.1 (12)	64.0 (16)	67.6 (27)	74.4 (16)	66.3 (21)	64.9 (16)	68.0 (18)	64.4 (16)	68.7 (17)	66.4 (22)	67.6 (21)	66.6 (20)	66.0 (20)
15:00-16:00	62.7 (15)	58.8 (10)	62.7 (23)	64.7 (26)	70.4 (19)	68.9 (23)	65.1 (20)	68.4 (24)	65.6 (15)	72.3 (24)	67.9 (28)	66.9 (23)	68.4 (22)	66.9 (22)
16:00-17:00	62.5 (18)	59.8 (12)	63.4 (27)	65.4 (30)	69.2 (26)	66.5 (25)	65.6 (18)	67.0 (24)	65.3 (15)	67.4 (28)	68.7 (34)	68.8 (31)	72.6 (34)	68.3 (30)
17:00-18:00	62.2 (14)	60.1 (13)	65.0 (31)	65.6 (36)	68.8 (29)	68.9 (35)	65.0 (18)	68.2 (26)	65.9 (16)	67.4 (29)	68.7 (34)	68.8 (31)	71.0 (40)	70.8 (37)
18:00-19:00	60.5 (12)	62.1 (17)	65.3 (34)	66.4 (38)	69.4 (31)	71.5 (36)	67.2 (28)	70.9 (20)	70.2 (23)	72.9 (35)	71.5 (40)	70.7 (36)	72.5 (40)	71.7 (40)
19:00-20:00	64.6 (24)	64.7 (23)	66.3 (34)	66.3 (36)	67.9 (25)	67.6 (27)	64.7 (17)	72.2 (31)	72.1 (25)	73.4 (35)	71.2 (32)	70.9 (29)	70.8 (35)	71.8 (43)
20:00-21:00	64.4 (24)	61.2 (14)	65.4 (34)	63.7 (26)	67.6 (30)	67.6 (30)	70.4 (28)	73.4 (20)	70.2 (15)	73.6 (34)	70.8 (27)	71.8 (28)	71.6 (23)	73.1 (34)
21:00-22:00	61.8 (16)	59.7 (9)	65.8 (27)	64.4 (30)	66.9 (30)	66.9 (22)	66.0 (21)	69.4 (12)	70.0 (10)	74.8 (24)	74.0 (29)	72.6 (27)	73.6 (30)	73.9 (32)
22:00-23:00	56.6 (3)	55.7 (1)	58.2 (5)	59.2 (5)	60.8 (6)	60.9 (6)	57.7 (6)	66.7 (9)	58.0 (1)	62.0 (6)	65.0 (6)	69.7 (13)	67.8 (11)	66.8 (11)
23:00-24:00	49.8 (0)	48.9 (0)	54.7 (1)	63.6 (0)	58.8 (3)	55.7 (2)	57.2 (2)	61.2 (2)	56.1 (1)	62.0 (4)	68.8 (7)	62.6 (2)	65.0 (6)	65.9 (3)
Leq	62.36 (286)	59.17 (168)	63.03 (444)	63.94 (475)	67.87 (435)	66.34 (433)	65.8 (358)	67.33 (335)	68.06 (228)	69.96 (477)	68.88 (481)	69.39 (480)	70.04 (506)	69.47 (515)
Ldn	64.65	61.13	66	67.68	70.47	69.82	68.61	70.43	67.85	73.66	73.39	73.99	73.36	73.23

หมายเหตุ ตัวเลขที่อยู่วางเก็บคือจำนวนเรื่อที่แล่นผ่านจุดตรวจวัด

4.4.2.2 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L10 (1 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 41.7917 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.916 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.5802 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 53.488$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 3.286

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง L10 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.916 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับที่สูงมาก

ตารางที่ 12 แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	47.5	50.5	50.5	50.5	54.1	49.8	51.2	54.5	56.2	54.5	54.2	53.6	53.5	53.4
01:00-02:00	47.4	50.0	51.0	50.5	48.0	61.4	49.4	53.0	54.0	53.6	51.8	53.0	53.0	52.5
02:00-03:00	47.1	50.8	50.4	49.6	47.8	49.6	48.5	52.6	53.0	53.0	52.0	52.6	52.6	52.2
03:00-04:00	47.2	48.6	49.8	49.8	48.0	49.5	48.5	52.9	53.4	53.4	52.0	53.1	53.8	52.4
04:00-05:00	49.5	49.0	54.9	51.8	55.4	56.2	50.8	52.6	54.0	55.0	52.2	53.8	53.6	52.5
05:00-06:00	54.9	54.0	53.4	54.8	60.1	58.8	56.6	56.9	61.9	62.2	64.2	62.4	62.4	65.8
06:00-07:00	63.6	52.2	67.7	67.8	71.0	72.0	67.8	61.6	59.6	71.8	71.2	72.5	70.3	70.8
07:00-08:00	71.8	57.0	70.5	71.3	71.8	72.8	73.3	68.0	63.5	75.5	74.5	76.0	76.2	74.2
08:00-09:00	65.8	58.0	69.3	70.2	71.8	73.2	70.8	69.2	65.5	75.2	74.3	75.8	75.5	75.7
09:00-10:00	65.2	59.1	67.2	68.7	73.2	72.6	67.7	67.7	65.5	71.5	72.8	73.2	73.0	74.7
10:00-11:00	64.8	58.9	63.5	65.7	70.5	65.3	64.8	67.7	64.8	67.5	68.8	70.0	69.0	67.5
11:00-12:00	65.2	58.8	63.0	64.5	65.0	64.2	61.2	67.2	64.8	66.5	68.2	69.3	67.2	68.0
12:00-13:00	62.5	58.5	61.5	62.4	63.8	65.0	65.2	65.7	68.0	69.3	68.8	67.2	72.8	73.5
13:00-14:00	64.5	58.5	61.5	63.5	65.0	64.5	70.2	67.3	64.0	64.8	66.0	65.0	66.7	70.3
14:00-15:00	60.9	57.9	62.4	71.0	72.8	65.8	63.5	66.7	64.3	71.8	67.2	67.0	66.5	68.5
15:00-16:00	61.8	57.1	63.8	68.0	71.8	71.5	64.5	69.2	66.0	75.8	70.0	67.5	70.0	68.3
16:00-17:00	63.0	58.9	65.8	67.5	72.7	68.5	65.5	67.7	64.7	68.3	70.5	70.2	72.0	70.0
17:00-18:00	61.4	58.4	68.2	69.3	71.8	72.8	65.7	69.5	66.2	72.7	76.0	73.5	74.2	73.8
18:00-19:00	59.8	61.0	68.5	70.0	73.2	73.5	70.2	73.8	72.3	77.0	75.7	76.0	75.5	75.8
19:00-20:00	66.8	62.9	68.5	69.5	70.0	68.6	64.2	73.5	72.0	76.8	75.3	73.5	74.7	76.5
20:00-21:00	64.0	58.8	66.5	65.0	70.0	68.7	70.0	69.2	65.2	76.5	71.0	73.2	70.5	73.8
21:00-22:00	57.6	51.4	63.0	63.1	66.3	63.6	60.6	63.9	62.2	71.3	72.5	70.0	70.2	72.0
22:00-23:00	52.4	50.1	51.5	58.2	53.5	52.9	51.6	60.1	57.0	61.5	59.6	63.2	60.6	61.4
23:00-24:00	51.0	51.0	51.6	63.5	61.0	49.5	51.0	56.0	55.5	57.2	62.5	56.0	56.9	58.5
L10 (24 ชั่วโมง)	63.6	61.2	65.4	65.6	69.5	67.8	67.2	68.9	67.5	71.2	70.2	71.3	72.4	71.5

4.4.2.2.3 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L50 (1 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 30.2311 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.856 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.3348 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 48.888$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 2.621

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง L50 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันต์ เท่ากับ 0.856 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับที่สูง



ตารางที่ 13 แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L50 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	46.4	48.9	48.1	48.2	47.2	48.6	47.0	49.0	50.4	49.6	49.0	48.4	48.9	48.0
01:00-02:00	46.1	48.0	47.8	47.5	46.8	49.4	47.4	47.4	49.4	48.8	46.2	47.5	47.2	47.0
02:00-03:00	45.9	47.5	48.0	47.0	46.5	48.5	47.4	45.2	48.0	48.5	46.4	45.9	46.8	46.4
03:00-04:00	46.0	45.8	47.8	47.1	46.6	48.5	46.5	45.5	48.0	47.4	45.9	45.6	46.6	46.0
04:00-05:00	46.4	46.2	48.9	48.1	47.5	55.0	46.4	45.4	48.1	49.1	46.6	46.8	47.2	45.1
05:00-06:00	53.8	51.9	51.0	51.9	55.0	54.5	54.5	49.4	51.8	53.5	53.1	53.2	53.8	54.0
06:00-07:00	55.5	48.5	55.0	55.8	58.1	57.5	55.8	55.5	54.1	62.6	61.4	61.0	61.9	60.8
07:00-08:00	57.9	49.0	57.5	56.8	57.2	57.5	57.0	58.8	56.6	64.0	63.4	63.8	63.4	62.5
08:00-09:00	55.1	51.2	57.0	57.2	56.6	57.1	56.1	59.9	57.8	63.1	62.0	63.4	63.0	62.9
09:00-10:00	55.0	52.0	57.2	55.4	57.0	57.0	55.9	59.5	57.6	60.0	60.9	61.4	60.9	61.6
10:00-11:00	55.6	52.1	55.1	55.5	56.5	55.9	55.2	58.6	57.1	59.0	58.1	58.2	58.5	57.5
11:00-12:00	54.2	52.0	54.8	54.8	55.2	55.2	54.5	57.9	57.0	59.0	58.0	58.0	57.6	59.0
12:00-13:00	54.1	51.0	54.0	52.5	54.9	54.8	54.5	57.5	58.0	58.5	57.5	57.1	58.1	63.2
13:00-14:00	54.5	52.0	54.5	54.5	56.0	55.2	56.8	57.6	56.1	57.0	57.0	58.5	57.1	59.0
14:00-15:00	54.5	51.6	55.0	61.0	59.4	56.8	55.4	57.5	56.4	58.9	57.6	57.5	58.9	57.4
15:00-16:00	53.0	50.6	54.8	56.5	57.4	56.8	55.0	58.6	57.0	66.7	58.9	58.6	58.0	58.2
16:00-17:00	54.1	51.5	54.5	57.5	56.9	56.2	55.4	58.9	57.1	58.4	60.2	60.1	60.9	60.1
17:00-18:00	53.0	51.5	55.4	57.1	57.5	57.0	54.9	58.0	57.1	61.9	62.2	62.2	62.0	61.5
18:00-19:00	51.4	51.6	55.2	57.0	57.5	57.0	56.0	60.4	59.4	67.2	63.5	65.8	62.8	63.1
19:00-20:00	54.1	55.2	54.1	56.8	56.5	55.9	54.8	60.5	58.5	70.7	61.4	64.8	61.8	62.8
20:00-21:00	54.1	54.2	51.8	54.6	56.5	55.8	55.1	57.0	56.0	60.0	58.5	60.0	58.0	59.9
21:00-22:00	50.9	47.6	50.6	54.1	51.2	51.1	54.1	56.8	54.8	57.5	57.8	58.4	57.2	57.2
22:00-23:00	50.1	47.9	49.2	53.0	49.5	48.4	48.5	54.1	53.1	54.5	54.6	55.1	54.1	54.4
23:00-24:00	49.5	47.5	49.4	54.1	49.2	47.0	47.8	51.6	51.0	51.9	53.4	51.0	51.2	51.2
L50 (24 ชั่วโมง)	51.4	50.2	51.7	53.5	53.7	54.1	53.2	54.8	54.7	56.7	56.3	56.5	56.2	56.4

4.4.2.2.4 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง L90 (1 ชั่วโมง) กับปริมาณการจราจรทางน้ำ พบว่าระดับเสียงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการจราจรทางน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $r$  จากการคำนวณเท่ากับ 38.8006 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 1.960) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.843 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ระดับเสียง} = 0.2777 \times \text{ปริมาณการจราจร} + 46.456$$

ระดับเสียง : มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ปริมาณการจราจร : มีหน่วยเป็น ลำ

โดย ค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 2.299

จากการวิเคราะห์ระดับเสียง ค่าระดับเสียง L90 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการจราจร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.843 ซึ่งถือได้ว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันอยู่ในระดับที่สูง

ตารางที่ 14 แสดงผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง L90 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง (20-26 พฤษภาคม 2537 และ 10-16 มกราคม 2538)

ช่วงเวลา (นาที)	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	45.6	47.6	46.4	46.8	46.2	48.0	45.4	44.5	46.9	47.1	45.4	44.6	45.2	44.5
01:00-02:00	45.4	47.0	45.8	45.9	46.0	48.0	45.4	43.0	46.5	46.5	43.8	44.0	44.6	44.2
02:00-03:00	45.1	44.5	46.4	45.1	45.8	47.8	44.8	42.0	45.5	46.6	43.9	42.9	44.0	44.2
03:00-04:00	45.1	43.9	46.5	45.4	45.9	47.6	44.5	41.2	45.2	44.5	43.4	42.8	43.8	43.8
04:00-05:00	45.5	44.0	47.5	45.6	46.4	48.2	44.4	41.5	45.2	46.5	44.1	43.4	44.6	40.2
05:00-06:00	53.4	47.2	49.0	48.2	48.4	54.1	46.5	44.2	47.5	49.0	46.9	46.0	47.5	44.8
06:00-07:00	53.9	46.0	50.1	53.2	54.4	55.0	54.4	51.0	50.6	58.0	56.5	55.9	57.2	55.8
07:00-08:00	53.5	46.0	52.8	52.8	54.2	55.0	54.5	55.4	52.9	59.2	58.0	57.5	58.9	57.5
08:00-09:00	51.8	49.6	52.2	51.2	54.6	54.8	54.1	56.4	54.4	58.1	57.4	56.4	58.0	56.5
09:00-10:00	51.4	49.6	54.2	52.1	54.5	54.9	53.9	55.8	53.8	55.8	55.9	53.1	54.0	53.4
10:00-11:00	53.4	49.9	52.6	52.6	54.5	54.5	53.5	54.9	53.6	55.0	53.5	53.9	52.9	54.5
11:00-12:00	51.0	50.0	51.9	52.0	54.0	54.0	53.2	54.2	54.0	55.6	53.1	52.0	52.2	55.1
12:00-13:00	50.0	49.0	51.5	50.0	53.8	53.5	53.4	53.6	52.0	54.1	52.9	52.0	52.6	54.5
13:00-14:00	51.1	49.6	51.8	50.8	54.4	53.8	53.8	54.1	52.4	53.1	53.0	52.1	52.5	53.6
14:00-15:00	51.2	49.0	51.9	54.0	55.4	54.1	53.8	54.1	52.2	53.8	52.9	52.8	52.5	53.6
15:00-16:00	50.0	47.8	51.5	52.4	55.2	54.1	53.5	54.0	52.9	55.5	54.2	54.0	53.8	54.6
16:00-17:00	51.1	47.8	50.0	53.8	54.9	54.4	53.8	55.1	53.5	54.6	55.6	56.4	55.9	56.2
17:00-18:00	49.1	47.5	50.9	53.9	55.1	54.5	53.5	55.2	53.4	56.0	56.9	57.4	56.6	56.8
18:00-19:00	49.0	47.4	49.5	52.0	55.0	54.1	53.9	55.8	54.8	58.0	57.0	59.4	57.4	57.5
19:00-20:00	49.8	52.0	48.5	53.0	55.0	54.0	53.8	55.5	54.0	62.2	56.9	58.0	58.4	56.5
20:00-21:00	50.0	47.4	48.1	52.0	54.8	54.1	53.9	53.0	51.8	55.1	55.0	56.2	54.6	55.4
21:00-22:00	49.4	46.2	48.4	52.2	48.4	48.0	48.9	51.9	50.5	52.8	53.5	54.0	53.1	53.1
22:00-23:00	49.0	46.5	47.8	52.0	48.5	46.8	47.5	50.0	49.2	60.5	50.8	51.0	50.0	50.0
23:00-24:00	48.5	46.0	47.6	51.4	48.4	45.9	46.9	47.6	48.2	48.4	48.5	47.4	46.8	46.8
L90 (24 ชั่วโมง)	48.8	47.8	49.7	50.4	51.5	51.9	50.5	51.8	51.0	52.5	53.2	52.7	52.0	52.9

#### 4.4.3 การคัดเลือกดัชนีระดับเสียง

เมื่อทำการวิเคราะห์มาถึงขั้นนี้ สามารถสรุปเบื้องต้นได้ว่า ค่าดัชนีระดับเสียง  $L_{dn}$  ไม่สามารถนำมาใช้ในการลดช่วงเวลาการตรวจวัดลงได้ เนื่องจากมีการเพิ่มระดับเสียงในช่วงตอนกลางคืนเข้าไปอีก 10 เดซิเบลเอ แล้วนำไปรวมกับระดับเสียง ในช่วงเวลากลางวัน ทำให้ค่า  $L_{dn}$  มีค่าสูงขึ้น ดังนั้นถ้าต้องการตัวแทนของค่า  $L_{dn}$  ก็จะต้องทำการตรวจวัดทั้งช่วงเวลากลางวัน และกลางคืน ซึ่งเป็นการตรวจวัด 2 ครั้ง และจากการพิจารณาตามเงื่อนไขที่ 1. เพื่อจะหาว่า ค่าดัชนีระดับเสียงตัวใดที่สามารถนำไปใช้ในการลดระยะเวลาการตรวจวัดลงได้ โดยสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 15 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ระหว่างค่าดัชนีระดับเสียงกับปริมาณการจราจร

ค่าดัชนีระดับเสียง		จุดตรวจวัดระดับเสียง	
		พระราชวังสระปทุม	ย่านรามคำแหง
Leq	24 ชั่วโมง	0.5932	0.6997
	1 ชั่วโมง	0.7847	0.8374
L10	24 ชั่วโมง	0.5596	0.7282
	1 ชั่วโมง	0.8210	0.9162
L50	24 ชั่วโมง	0.3577	0.6596
	1 ชั่วโมง	0.5609	0.8558
L90	24 ชั่วโมง	0.593	0.7218
	1 ชั่วโมง	0.2684	0.8425



จากตาราง สามารถพิจารณาได้ว่า ค่าดัชนีระดับเสียง  $L_{eq}$  และ  $L_{10}$  เป็นค่าดัชนีที่มีแนวโน้มที่จะสามารถนำมาใช้ในการลดระยะเวลาในการตรวจวัดลงได้ เนื่องจากค่าดัชนีทั้งสองมีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจรอยู่ในระดับที่สูง จากผลการตรวจวัดระดับเสียงตลอด 24 ชั่วโมง และ 1 ชั่วโมง ในทั้งสองพื้นที่

จากนั้น เมื่อพิจารณาค่าดัชนีระดับเสียง  $L_{eq}$  และ  $L_{10}$  เป็นรายชั่วโมง ที่มีความคลาดเคลื่อนจากค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  (24 ชั่วโมง) ไม่เกิน  $\pm 0.5$  เดซิเบลเอ แล้ว พบว่าค่าดัชนีระดับเสียงที่สามารถนำมาใช้ลดระยะเวลาในการตรวจวัดลง คือค่าดัชนี  $L_{eq}$  เนื่องจากค่าดัชนี  $L_{eq}$  นั้นสามารถใช้เป็นตัวแทนในการตรวจวัดระดับเสียงในทั้งสองพื้นที่ได้มากกว่าค่าดัชนีตัวอื่น และมากกว่าร้อยละ 50 ของการตรวจวัดในแต่ละช่วงเวลา

**ตารางที่ 16** แสดงร้อยละของค่าดัชนีระดับเสียงใน 1 ชั่วโมง ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนการตรวจวัดตลอด 24 ชั่วโมง

ค่าดัชนีระดับเสียง	จุดตรวจวัดระดับเสียง	
	พระราชวังสระปทุม	ย่านรามคำแหง
$L_{eq}$	60	50
$L_{10}$	60	30

ตารางที่ 17 แสดงค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง)

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	63.3	55.0	47.8	47.8	46.4	50.9	49.1	55.7	46.4	49.6
01:00-02:00	56.1	54.3	47.0	47.5	45.9	49.8	48.4	46.7	46.2	49.9
02:00-03:00	58.0	56.6	55.3	46.8	56.5	49.2	48.3	55.2	53.5	48.8
03:00-04:00	63.4	49.0	46.6	55.6	58.4	49.2	48.7	46.7	55.1	49.0
04:00-05:00	65.6	47.6	49.3	55.8	46.4	50.5	49.3	60.9	57.7	52.0
05:00-06:00	55.2	50.0	50.7	50.3	49.2	50.4	50.4	49.1	61.4	49.9
06:00-07:00	54.0		60.9	65.5	65.2	68.7	69.0		65.3	61.6
07:00-08:00	56.1	68.4	68.3	68.9	67.9	69.7	71.7	68.3	68.4	66.2
08:00-09:00	54.6	67.9	67.0	68.4	66.0	70.3	72.5	68.1	67.8	68.3
09:00-10:00		66.0	65.6	68.3	64.4	70.3	70.9	66.9	66.4	67.9
10:00-11:00	66.5	66.5	65.6	69.3	62.8	68.8	68.7	67.1	66.9	67.4
11:00-12:00	66.4		62.6	63.5	62.8	67.9			63.9	66.9
12:00-13:00	65.5	65.8	63.8						63.4	67.1
13:00-14:00	66.0		62.9			68.1		64.1	62.6	66.7
14:00-15:00	65.5			63.8					63.1	66.1
15:00-16:00	66.0	64.6				67.4		65.9	62.6	67.9
16:00-17:00	66.1	64.9	64.1	66.8	65.8	68.6	69.3	69.9		68.1
17:00-18:00	66.3	67.4	67.5	68.5	67.4	69.0	71.0	68.9	67.8	66.9
18:00-19:00	68.5	67.8	68.1	68.4	67.7	70.1	69.9	68.1	69.0	66.2
19:00-20:00	67.0	66.1	66.2	66.3	66.1	69.3	69.6	66.3		68.4
20:00-21:00	59.7	58.3	52.5	60.0	58.3	65.3	65.3	58.2	65.9	56.1
21:00-22:00	61.9	57.1	52.5	63.7	65.2	56.2	52.8	58.1		51.4
22:00-23:00	55.6	58.5	61.1	50.3	51.0	51.2	50.5		61.1	51.3
23:00-24:00	55.3	50.3	49.6	48.2	49.1	50.3	50.3	48.4	52.1	50.8
Leq (24 ชั่วโมง)										

ตารางที่ 18 แสดงค่าระดับเสียง Leq รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	48.6	48.8	60.2	51.0	53.2	51.6	51.3	50.7	50.1	50.7	50.7	50.1
01:00-02:00	48.8	54.0	50.7	57.8	47.8	50.9	49.2	49.8	49.7	50.0	49.8	49.7
02:00-03:00	48.7	47.6	48.6	50.2	48.4	53.7	49.9	50.0	51.1	49.6	50.0	51.1
03:00-04:00	48.1	47.8	46.9	48.7	59.4	50.7	50.1	59.5	49.5	49.6	59.5	49.5
04:00-05:00	51.6	57.6	51.9	53.8	55.7	53.0	49.9	52.0	53.3	50.6	52.0	53.3
05:00-06:00	55.3	52.8	64.1	63.5	58.5	65.6	66.6	66.3	67.9	65.4	66.3	67.9
06:00-07:00	64.5	64.9		68.0	66.7	70.9	71.5		70.5	72.9		70.5
07:00-08:00	66.8	67.0		69.3	70.6	72.1	72.0		71.1	73.0		71.1
08:00-09:00	66.4	66.3		69.4	68.3	74.7	71.3		72.5	74.1		72.5
09:00-10:00	64.7	66.6	73.8	70.7	66.5		70.1		71.4	70.4		71.4
10:00-11:00			70.1	65.7	67.6	67.9	67.2		67.2	68.0		67.2
11:00-12:00			65.3	67.2	63.5	67.0	67.0		68.0	68.0		67.2
12:00-13:00	61.7	62.3	65.0	65.6	66.4	66.6	66.9		68.9	66.4		
13:00-14:00	62.1	63.2	66.0	64.7	69.8	65.5	66.5		66.6	65.4		72.9
14:00-15:00	64.0	67.6	74.4		64.9	68.7	66.4		66.6	67.4		66.0
15:00-16:00			70.4	68.9	65.1	72.3	67.9		68.4	66.9		66.9
16:00-17:00			69.2	65.4		67.4			68.3			68.3
17:00-18:00	65.0	65.6	68.8	68.9	65.0		71.4		70.8	70.7		70.8
18:00-19:00	65.3	66.4	69.4	71.5	67.2	72.9	71.5		71.7	72.5		71.7
19:00-20:00	66.3	66.3		67.6	64.7	73.4	71.2		71.8	70.9		71.8
20:00-21:00	65.4		67.6	67.6	70.4	73.6	70.8		73.1	71.8		73.1
21:00-22:00	65.8	64.4	66.9		68.0	74.8	74.0		73.9	72.6		73.9
22:00-23:00	58.2	59.2	60.8	60.9	57.7		65.0		66.8	69.7		66.8
23:00-24:00	54.7		58.8	55.7	57.2	62.0			65.0	62.6		65.0
Leq (24 ชั่วโมง)												



ตารางที่ 19 แสดงค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถได้ยินที่ L10 (24 ชั่วโมง)

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00		55.2	48.4	48.5	47.1	51.9	50.2	48.4	47.0	50.5			48.4	47.0	50.5
01:00-02:00	58.5	55.2	47.9	48.4	46.5	50.9	49.4	47.5	46.5	51.1			47.5	46.5	51.1
02:00-03:00	58.5	54.0	49.6	47.5	56.0	49.2	49.5	53.6	51.0	49.8			53.6	51.0	49.8
03:00-04:00		52.9	47.4	53.5	54.0	50.2	49.9	47.0	53.2	50.0			47.0	53.2	50.0
04:00-05:00	70.8	48.5	48.9	52.8	46.5	50.4	50.5	64.0	57.2	50.1			64.0	57.2	50.1
05:00-06:00	56.5	51.0	52.0	53.0	50.0	51.0	51.1	50.4		50.9			50.4		50.9
06:00-07:00	53.5	65.0	65.0	69.7	69.7	70.7	71.8			60.1				69.7	60.1
07:00-08:00	54.0	72.8	72.3	73.7	72.2	73.8	75.2	72.8	71.8				72.8	71.8	
08:00-09:00	54.0	72.5	71.0	72.5	70.8	74.0	76.7	72.3	72.0	71.3			72.3	72.0	71.3
09:00-10:00	66.3	68.3	69.2	71.3	68.8	73.5	74.8	71.0	70.5	71.0			71.0	70.5	71.0
10:00-11:00	70.0	69.3				72.2	71.7		68.3	70.5				68.3	70.5
11:00-12:00	69.8		65.8		64.2		69.8	67.2					67.2	66.5	68.8
12:00-13:00	69.8	66.3	67.5	68.0	65.8	68.0	67.8		65.0	67.3				65.0	67.3
13:00-14:00			65.5	67.0		69.5			65.2	67.2				65.2	67.2
14:00-15:00		66.0	65.8		65.5	67.0	69.7		65.3	70.0				65.3	70.0
15:00-16:00				66.8	66.0		69.2	70.0	69.2	70.7			70.0	69.2	70.7
16:00-17:00	69.3	69.2		71.0	69.2	71.2	73.0	72.5	72.3	69.5			72.5	72.3	69.5
17:00-18:00	70.0	72.0	72.2	72.7	71.8	72.8	74.7	72.8	73.0	66.8			72.8	73.0	66.8
18:00-19:00	72.3	71.5	72.5	71.8	72.2	73.7	73.0	70.0	69.0	66.2			70.0	69.0	66.2
19:00-20:00	70.0	69.8	70.3	70.5	70.2	72.5	72.5	53.0	70.8	52.5			53.0	70.8	52.5
20:00-21:00	56.6	54.2	50.6	54.0	53.4	60.9	60.8			52.5			52.1		52.5
21:00-22:00	59.4	54.0	50.0		67.5	54.2	53.9			52.5					52.5
22:00-23:00	56.0	56.0	61.9	51.5	52.0	52.6	51.4			52.2				62.2	52.2
23:00-24:00	55.6	50.4	51.0	48.9	50.5	51.1	51.6	49.8	55.6	51.8					51.8
L10 (24 ชั่วโมง)	68.2	67.5	68.8	67.5	66.0	69.0	68.8	68.8	66.5	68.8			67.2	66.5	68.8



ตารางที่ 20 แสดงค่าระดับเสียง L10 รายชั่วโมง ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้งานได้ L10 (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00	50.5	50.5	54.1	49.8	51.2	54.5	54.2	53.6	53.5	53.4
01:00-02:00	51.0	50.5	48.0	61.4	49.4	53.6	51.8	53.0	53.0	52.5
02:00-03:00	50.4	49.6	47.8	49.6	50.4	53.0	52.0	52.6	52.6	52.2
03:00-04:00	49.8	49.8	48.0	49.5	48.5	53.4	53.0	53.1	53.8	52.4
04:00-05:00	54.9	51.8	55.4	56.2	50.8	55.0	52.2	53.8	53.6	52.5
05:00-06:00	53.4	54.8	60.1	58.8	56.6	62.2	64.2	62.4	62.4	65.8
06:00-07:00	67.7	67.8	71.0	72.0	67.8	71.8	71.2	72.5	70.3	70.8
07:00-08:00	70.5	71.3	71.8	72.8	73.3	75.5	74.5	76.0	75.2	74.2
08:00-09:00	69.3	70.2	71.8	73.2	70.8	75.2	74.3	75.8	75.5	75.7
09:00-10:00	67.2	68.7	73.2	72.5	72.8	72.8	72.8	73.2	73.0	74.7
10:00-11:00	63.5		70.5	65.3	64.8	67.5	68.8	70.0	69.0	67.5
11:00-12:00	63.0	64.5	65.0	64.2	61.2	68.5	68.2	69.3	67.2	68.0
12:00-13:00	61.5	62.4	63.8	65.0	65.2	69.3	68.8	67.2		73.5
13:00-14:00	61.5	63.5	65.0	64.5	70.2	64.8	66.0	65.0	66.7	70.3
14:00-15:00	62.4	71.0	72.8	65.8	63.5	71.8	67.2	67.0	66.5	66.5
15:00-16:00	63.8	68.0	71.8	71.5	64.5	75.8		67.5	70.0	68.3
16:00-17:00		67.5	72.7	68.5	65.5	68.3		70.2		70.0
17:00-18:00	68.2	69.3	71.8	72.8	65.7	72.7	75.0	73.5	74.2	73.8
18:00-19:00	68.5	70.0	73.2	73.5	70.2	77.0	75.7	76.0	75.5	75.8
19:00-20:00	68.5	69.5		69.5	64.2	76.8	75.3	73.5	74.7	76.5
20:00-21:00	66.5	65.0		69.7	70.0	76.5	71.0	73.2	70.5	73.8
21:00-22:00	63.0	63.1	66.3	63.6	60.6		72.5	70.0	70.2	72.0
22:00-23:00	51.5	56.2	53.5	52.9	51.6	61.5	59.6	63.2	60.6	61.4
23:00-24:00	51.6	63.5	61.0	49.5	51.0	57.2	62.5	56.0	56.9	56.5
L10 (24 ชั่วโมง)										

#### 4.4.4 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง Leq ภายในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง)

เป็นการวิเคราะห์ค่าระดับเสียง Leq ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) โดยพิจารณาว่าช่วงเวลาใดที่ค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) สามารถเป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ที่มีค่าสูงสุด ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลทำให้ทราบว่า จำนวนเรือในช่วงวันเสาร์และอาทิตย์ มีปริมาณน้อยกว่าวันทำงานตามปกติ คือระหว่างวันจันทร์ถึงวันศุกร์ อยู่มาก ซึ่งการนำค่าระดับเสียงมาคิดรวมด้วยกันจะทำให้ไม่เห็นสภาพที่แท้จริงของค่าระดับเสียงที่สร้างความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยริมทางน้ำ ประกอบกับการพิจารณาเลือกข้อมูลเฉพาะวันจันทร์ถึงวันศุกร์ มาทำการวิเคราะห์นั้น ผู้ศึกษาเห็นว่าเป็นการเหมาะสมกับการติดตามตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ด้วย ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกข้อมูลเฉพาะวันจันทร์ถึงวันศุกร์ มาทำการวิเคราะห์ต่อไป

จากผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ระหว่างวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ของทั้งสองพื้นที่ พบว่าที่พระราชวังสระปทุม ค่าเฉลี่ยระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) มีค่าเท่ากับ 64.81 เดซิเบล ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.266 ( $64.81 \pm 1.266$  เดซิเบล) และที่บริเวณย่านรามคำแหง มีค่าเฉลี่ยระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) มีค่าเท่ากับ 67.48 เดซิเบล ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.56 ( $67.48 \pm 2.56$  เดซิเบล) ซึ่งแสดงว่าเสียงที่ตรวจวัดได้จากทั้งสองพื้นที่นี้ มีลักษณะเฉพาะเป็นของตนเอง จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์รวมกันได้ เนื่องจากทั้งค่าเฉลี่ยระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าต่างกันมากกว่า  $\pm 0.5$  เดซิเบล ที่กำหนดไว้นั่นเอง โดยมีผลการวิเคราะห์แยกพื้นที่เป็นดังนี้

##### 4.4.4.1 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณพระราชวังสระปทุม

จากผลการตรวจวัดระดับเสียง พบว่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) มีอยู่ 2 ช่วงเวลาคือ 11.00 - 12.00 นาฬิกา และ 14.00 - 15.00 นาฬิกา โดยมีความถูกต้องสูงสุด หรือมีค่าความถูกต้องที่สามารถเป็นตัวแทนได้มากที่สุด อยู่ระหว่างช่วงเวลา

14.00 - 15.00 นาฬิกา ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  ที่ระยะเวลาสั้น ๆ ที่เป็นรายนาที่ห่างกันทุก ๆ 5 นาที กับจำนวนครั้งของความถูกต้องของช่วงเวลา 14.00 - 15.00 นาฬิกา นั้นพบว่าค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  ที่ระยะเวลาสั้น ๆ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนครั้งของความถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 7.9193 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.228) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์ เท่ากับ 0.929 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 1.72 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} + 7.424$$

โดย ค่าร้อยละของความถูกต้อง มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับร้อยละ 12.99

ตารางที่ 21 แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที บริเวณพระราชวังสระปทุม ระหว่างเวลา 14:00 - 15:00 นาฬิกา  
 ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาที)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00-05	64.9	58.1	56.2	63.0	61.7	58.2	66.1	61.7		67.0
05-10	68.1	59.0		65.6	62.6	64.5	65.4	68.1	65.4	67.3
10-15	67.2	60.8		63.9	61.5		65.3	66.4	63.7	66.9
15-20		61.8			61.7		65.2	66.2	64.0	
20-25	66.3		64.2			66.1	67.9			66.7
25-30					63.1	65.7				
30-35						66.0				
35-40	66.5				62.9					
40-45	66.1				62.5	66.3				65.5
45-50										
50-55										
55-60										



#### 4.4.4.2 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณย่านรามคำแหง

จากผลการตรวจวัดระดับเสียง พบว่าระดับเสียง Leq 1 ชั่วโมง ที่สามารถเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง คือช่วงเวลา 16.00 - 17.00 นาฬิกา ซึ่งถือได้ว่าช่วงเวลาดังกล่าวมีความถูกต้องสูงสุด หรือมีค่าความถูกต้องที่สามารถเป็นตัวแทนได้มากที่สุด โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าระดับเสียง Leq ที่ระยะเวลาสั้น ๆ ที่เป็นรายนาที ห่างกันทุก ๆ 5 นาที กับจำนวนครั้งของความถูกต้องนั้น พบว่าค่าระดับเสียง Leq ที่ระยะเวลาสั้น ๆ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนครั้งของความถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  โดยมีค่า  $t$  จากการคำนวณเท่ากับ 8.8859 (ค่า  $t$  จากตารางเท่ากับ 2.228) และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันด์เท่ากับ 0.942 ซึ่งสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปของสมการเส้นตรงถดถอย (Linear Regression Line) ได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 1.37 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} + 3.788$$

โดย ค่าร้อยละของความถูกต้อง มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับร้อยละ 9.22

ตารางที่ 22 แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที ย่านรามคำแหง ระหว่างเวลา 16:00 - 17:00 นาฬิกา  
ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาที)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00-05		61.5	62.4	64.6	59.4	62.4	66.1	67.1	67.9	69.0
05-10		64.0		65.3	67.2	64.6	66.1	70.3	66.4	69.2
10-15		66.1	71.7	64.6	66.4	66.3	67.3	69.5	67.3	
15-20			70.9	65.7		66.5	66.7		67.9	68.9
20-25			70.1	65.4		66.5	66.5		67.6	
25-30				65.5	65.0	66.0	67.0	68.1	68.0	
30-35	62.6				64.8	65.8	67.1	67.9	73.5	
35-40	62.5					66.4	67.1	68.1	73.6	
40-45	62.8					66.5	67.1		73.3	
45-50	62.5									
50-55					65.0	66.7	67.5			
55-60							67.9			

4.4.5 การวิเคราะห์ค่าระดับเสียง Leq ภายในช่วงเวลาที่มากกว่า 1 ชั่วโมง ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง)

เป็นการขยายฐานเวลาที่ใช้ในการคิดจากค่าระดับเสียง Leq (1 ชั่วโมง) เป็น Leq 2 - 8 ชั่วโมง โดยพิจารณาเช่นกันว่าช่วงเวลาใดที่มีค่าระดับเสียงที่สามารถเป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ได้ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์แยกเป็นพื้นที่ ดังนี้

#### 4.4.5.1 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณพระราชวังสระปทุม

จากการวิเคราะห์ระดับเสียงพบว่า ค่าระดับเสียง Leq ของระยะเวลาในการตรวจวัดตั้งแต่ 2 - 8 ชั่วโมง ที่สามารถเป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ได้นั้น จะเปลี่ยนไปเมื่อมีการขยายฐานเวลาที่ใช้ตรวจวัดมากขึ้น ซึ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดที่มีค่าถูกต้องสูงสุดของค่าระดับเสียง Leq (2 ชั่วโมง) อยู่ระหว่างช่วงเวลา 13.00 - 15.00 นาฬิกา Leq (3 ชั่วโมง) อยู่ระหว่างช่วงเวลา 12.00 - 15.00 นาฬิกา และ 13.00 - 16.00 นาฬิกา Leq 4 (ชั่วโมง) อยู่ระหว่างช่วงเวลา 11.00 - 15.00 นาฬิกา และ 12.00 - 16.00 นาฬิกา Leq (5 ชั่วโมง) อยู่ระหว่างช่วงเวลา 11.00 - 16.00 นาฬิกา Leq (6 ชั่วโมง) อยู่ระหว่างช่วงเวลา 10.00 - 16.00 นาฬิกา และ 11.00 - 17.00 นาฬิกา Leq (7 ชั่วโมง) อยู่ระหว่างช่วงเวลา 05.00 - 12.00 นาฬิกา และ Leq (8 ชั่วโมง) อยู่ระหว่างช่วงเวลา 05.00 - 13.00 นาฬิกา โดยที่ค่าความถูกต้องสูงสุด คือร้อยละ 60 ที่ค่าระดับเสียง Leq 2, 3, 4, 5 และ 8 ชั่วโมง (ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 26 ถึง 33 ภาคผนวก ค.)

#### 4.4.5.2 การวิเคราะห์ระดับเสียงบริเวณย่านรามคำแหง

จากการวิเคราะห์ พบว่าช่วงเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดที่มีค่าถูกต้องสูงสุดของค่าระดับเสียง Leq 2 ชั่วโมง อยู่ระหว่างช่วงเวลา 10.00 - 12.00 นาฬิกา Leq 3 ชั่วโมง อยู่ระหว่างช่วงเวลา 12.00 - 15.00 นาฬิกา Leq 4 ชั่วโมง อยู่ระหว่างช่วงเวลา 11.00 - 15.00 นาฬิกา Leq 5 ชั่วโมง อยู่ระหว่างช่วงเวลา 08.00 - 13.00 นาฬิกา Leq 6 ชั่วโมง อยู่ระหว่างช่วงเวลา 08.00 - 14.00 นาฬิกา และ 10.00

- 16.00 นาฬิกา Leq 7 ชั่วโมง อยู่ระหว่างช่วงเวลา 05.00 - 12.00 นาฬิกา และ Leq 8 ชั่วโมง อยู่ระหว่างช่วงเวลา 05.00 - 13.00 นาฬิกา โดยที่ช่วงเวลา 05.00 - 13.00 นาฬิกา ของ ค่าระดับเสียง Leq 8 ชั่วโมง จะมีค่าถูกต้องสูงสุด คือ ร้อยละ 70 (ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 34 ถึง 41 ภาคผนวก ค.)





**ตารางที่ 23 แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที บริเวณพระราชวังสระปทุม**

**ระหว่างเวลา 13.00-15.00 นาฬิกา ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ได้**

ช่วงเวลา (นาที)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00-05	66.9	65.7	59.9	64.9	62.5	66.9	66.1	65.1	63.3	67.0	
05-10	69.2	62.9	63.0	63.5	64.0	69.2	65.4	64.5	65.4	67.3	
10-15	67.8	64.4	62.8	63.1	64.2	67.8	65.3	64.3	63.7	66.9	
15-20	66.6	64.4	63.0	62.4	64.8	66.6	65.2	63.4	64.0	66.2	
20-25	65.9	63.6	63.3	62.3	64.4	65.9	67.9	64.8	63.5	66.7	
25-30	67.3	63.1	62.8	63.9	64.0	67.3	67.2	64.0	62.8	66.4	
30-35	67.2	63.3	63.2	63.8	64.7	67.2	67.1	64.3	63.1	66.0	
35-40	66.8	63.8	62.9	65.3	65.2	66.8	67.1	64.7	62.8	65.5	
40-45	66.7	63.3	62.8	65.1	64.8	66.7	67.1	64.2	63.1	65.8	
45-50	66.7	62.9	62.6	64.9	64.4	66.7	67.1	64.4	63.2	65.7	
50-55	66.3	63.6	62.6	64.8	64.5	66.8	67.0	64.1	62.8	66.0	
55-60	66.0	64.0	62.9	64.6	64.3	66.7	66.9	64.1	63.1	66.1	
60-65	65.9	63.8	62.6	64.5	64.1	66.9	67.0	64.2	63.1	66.2	
65-70	64.4	63.6	63.0	64.8	64.1	66.9	67.2	64.2	63.0	66.2	
70-75	66.3	63.6	63.0	64.5	63.9	67.1	67.1	64.2	62.9	66.1	
75-80	66.0	63.6	62.9	64.5	63.8	67.2	67.0	64.4	63.0	66.2	
80-85	66.1	63.8	63.3	64.5	64.1	67.3	67.0	64.3	62.9	66.2	
85-90	65.9	63.7	63.1	64.5	63.9	67.2	67.1	64.5	63.0	66.3	
90-95	65.9	63.9	63.2	64.4	64.0	67.1	67.0	64.5	63.0	66.4	
95-100	66.2	64.0	63.1	64.5	63.8	67.2	67.1	64.6	63.1	66.2	
100-105	66.0	64.0	63.2	64.3	63.6	67.1	67.1	64.7	63.0	66.3	
105-110	65.9	63.9	63.1	64.3	64.2	67.3	67.1	64.7	63.0	66.4	
110-115	65.9	64.0	63.1	64.3	64.1	67.4	67.2	64.8	63.0	66.4	
115-120	65.8	63.8	63.1	64.2	64.0	67.5	67.2	64.7	62.9	66.4	



**ตารางที่ 24 แสดงระยะเวลาการตรวจวัดระดับเสียง Leq ทุกช่วง 5 นาที ยานรามคำแหง**

**ระหว่างเวลา 10.00-12.00 นาฬิกา ที่สามารถได้ยินตัวแทนค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ได้**

ช่วงเวลา (นาที)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์
00-05	64.2	62.5	65.4	63.4	62.7	63.7	61.8	64.0	63.9	65.0		
05-10	64.8	63.5	65.9	64.2	63.7	69.2	65.2	68.5	65.4	64.6		
10-15	64.5	62.8	68.4	64.0	64.2	68.5	64.5	67.8	67.8	68.5		
15-20	64.2	63.0	68.1	63.8	64.5	68.0	66.8	67.5	67.7	68.3		
20-25	64.0	63.2	68.6	64.3	65.3	67.4	66.5	67.2	68.0	68.1		
25-30	64.0	63.5	68.9	64.8	65.5	68.1	67.5	67.8	68.5	67.9		
30-35	63.8	63.7	69.1	64.6	65.9	67.9	67.9	68.0	68.4	67.5		
35-40	63.8	63.7	69.5	64.9	66.8	67.8	67.5	68.1	68.3	67.8		
40-45	63.5	63.8	69.6	65.0	67.0	67.3	67.5	68.6	68.1	67.7		
45-50	63.3	64.0	69.9	65.5	67.3	67.5	67.4	68.5	68.0	67.5		
50-55	63.2	64.0	69.8	65.6	67.5	67.7	67.3	68.3	68.0	67.3		
55-60	62.9	64.2	70.1	65.7	67.6	67.9	67.2	68.0	67.9	67.2		
60-65	62.8	64.2	69.8	65.9	67.3	67.9	67.3	68.3	67.9	67.1		
65-70	62.7	64.1	69.5	65.9	67.1	67.8	67.2	68.2	68.0	67.1		
70-75	62.6	64.0	69.2	66.0	66.9	67.7	67.1	68.3	68.1	67.0		
75-80	62.5	63.8	69.0	66.2	66.8	67.7	67.0	68.4	68.2	69.9		
80-85	62.7	63.9	68.7	66.2	66.5	67.6	66.9	68.5	68.2	67.0		
85-90	62.8	64.0	68.5	66.1	66.2	67.5	67.0	68.7	68.0	67.1		
90-95	62.7	64.0	68.2	66.3	65.9	67.6	67.1	68.9	67.9	67.1		
95-100	62.6	64.1	67.8	66.4	65.8	67.6	67.1	69.0	67.9	67.1		
100-105	62.7	64.0	67.8	66.3	65.8	67.5	67.2	69.1	68.0	67.0		
105-110	62.8	64.0	67.8	66.5	65.6	67.4	67.2	68.9	68.1	67.1		
110-115	62.7	63.9	67.7	66.4	65.7	67.5	67.1	68.9	68.1	67.2		
115-120	62.8	63.9	67.7	66.5	65.6	67.5	67.1	69.0	68.0	67.2		

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 ค่าระดับเสียงทั่วไป

##### 5.1.1 บริเวณพระราชวังสระปทุม

จากการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของค่าดัชนีระดับเสียง  $Leq$ ,  $L_{dn}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  และ  $L_{90}$  มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการตรวจวัด เท่ากับ 1.91, 2.679, 1.522, 0.742 และ 0.618 ตามลำดับ ซึ่งจากค่าเหล่านี้สามารถบอกได้ว่า ในการตรวจวัดระดับเสียงตลอด 24 ชั่วโมง ในแต่ละค่าดัชนีนั้น จะมีความแตกต่างกันของข้อมูลอยู่ในระดับที่พอจะยอมรับได้ คือมีค่าไม่เกิน 3 เดซิเบลอนั้นคือสามารถสรุปได้ว่า ถ้าต้องการไปทำการตรวจวัดระดับเสียงจากบริเวณนี้อีก สามารถใช้ระยะเวลาในการทำการตรวจวัดระดับเสียงเพียง 24 ชั่วโมง ก็จะได้ค่าระดับเสียงที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของพื้นที่นี้ได้แล้ว และจะทำการตรวจวัดระดับเสียงวันไหนก็ได้

##### 5.1.2 บริเวณย่านรามคำแหง

จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของค่าดัชนีระดับเสียง  $Leq$ ,  $L_{dn}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  และ  $L_{90}$  มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการตรวจวัด เท่ากับ 3.285, 3.72, 3.277, 2.098 และ 1.597 ตามลำดับ ซึ่งจากค่าเหล่านี้สามารถบอกได้ว่า ในการตรวจวัดระดับเสียงตลอด 24 ชั่วโมง ในแต่ละค่าดัชนีนั้น จะมีความแตกต่างกันของข้อมูลอยู่ในระดับที่สูง ยกเว้น  $L_{50}$  กับ  $L_{90}$  ซึ่งถ้าความแตกต่างของข้อมูลค่าระดับเสียง มีค่ามากกว่า 3 เดซิเบลเอแล้ว จะถือได้ว่าอยู่ใกล้กับระดับที่คนเรา เริ่มรู้สึกถึงความแตกต่างของระดับเสียงที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมงในบริเวณนี้ ยังคงจะต้องทำการตรวจวัดตลอดทั้งสัปดาห์เช่นเดิม



## 5.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการตรวจวัดระดับเสียง

### 5.2.1 บริเวณพระราชวังสระปทุม

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าระดับเสียงในช่วงระยะเวลาสั้นๆที่สามารถเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียง Leq (24 ชั่วโมง) ของบริเวณนี้ จะต้องเริ่มทำการตรวจวัดที่เวลา 14.00 นาฬิกา โดยระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง และระดับของความถูกต้องของข้อมูล สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 1.72 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} + 7.424$$

ซึ่งสมการนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับร้อยละ 12.99 นั่นคือสามารถปรับเขียนสมการใหม่ได้ ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 1.72 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} - 5.566$$

ดังนั้น ถ้าต้องการผลการตรวจวัดที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุด (100 %) จะต้องใช้เวลาในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า 61 นาที 23 วินาที

### 5.2.2 บริเวณย่านรามคำแหง

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าระดับเสียงในช่วงระยะเวลาสั้นๆที่สามารถเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียง Leq(24 ชั่วโมง) ของบริเวณนี้ จะต้องเริ่มทำการตรวจวัดที่เวลา 16.00 นาฬิกา โดยระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง และระดับของความถูกต้องของข้อมูล สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 1.37 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} + 3.788$$



ซึ่งสมการนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับร้อยละ 9.22 นั่นคือสามารถปรับเขียนสมการใหม่ได้ ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 1.37 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} - 5.432$$

ดังนั้น ถ้าต้องการผลการตรวจวัดที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุด (100 %) จะต้องใช้เวลาในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า 76 นาที 58 วินาที

### 5.2.3 การขยายฐานเวลาในการวิเคราะห์

จากการศึกษาพบว่า การขยายฐานเวลาในการวิเคราะห์ระดับเสียงเพื่อนำมาหาระยะเวลาในการตรวจวัดที่สั้นลงนั้น จะทำให้ได้ความถูกต้องที่สามารถเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียง  $L_{eq} 24$  ชั่วโมง เพิ่มขึ้น แต่จะทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดเพิ่มขึ้นด้วย รวมทั้งทำให้การเริ่มของช่วงเวลาการวัดแกว่งไปมาไม่แน่นอน ซึ่งจะเห็นได้จากสมการการพยากรณ์ในการขยายฐานเวลาเป็น 2 ชั่วโมง ของบริเวณพระราชวังสระปทุม จะมีค่าความถูกต้อง ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 0.692 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} + 30.91$$

ซึ่งสมการนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับร้อยละ 12.81 นั่นคือสามารถปรับเขียนสมการใหม่ได้ ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 0.692 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} - 18.1$$

ดังนั้น ถ้าต้องการผลการตรวจวัดที่มีค่าความถูกต้องอย่างที่สุด (100 %) จะต้องใช้เวลาในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า 118 นาที 21 วินาที

และสมการการพยากรณ์ในการขยายฐานเวลาเป็น 2 ชั่วโมง ของบริเวณย่านรามคำแหง จะมีค่าความถูกต้อง ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 0.81 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} + 12.32$$

ซึ่งสมการนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับร้อยละ 10.56 นั่นคือสามารถปรับเขียนสมการใหม่ได้ ดังนี้

$$\text{ร้อยละของความถูกต้อง} = 0.81 \times \text{ระยะเวลาในการวัด} - 1.76$$

ดังนั้น ถ้าต้องการผลการตรวจวัดที่มีค่าความถูกต้องอย่างที่สุด (100 %) จะต้องใช้เวลาในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า 121 นาที 17 วินาที

ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ห้ จึงสรุปได้ว่าถ้าทำการขยายฐานเวลาขึ้นมากเท่าใด จะทำให้ได้ผลการตรวจวัดมีค่าใกล้เคียงกับค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งการขยายเวลานี้เองจะทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดเพื่อใช้ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นนี้ เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ แต่ทั้งนี้การที่จะใช้ฐานเวลาใดก็ขึ้นอยู่กับค่าความถูกต้องของแต่ละฐานเวลาว่าอยู่ในอัตราที่พอจะสามารถยอมรับได้หรือไม่

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณการจราจรทางน้ำในคลองแสนแสบมีผลต่อระดับเสียงบริเวณชุมชนที่อาศัยอยู่ริมทางน้ำ ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรดำเนินการควบคุมปริมาณการจราจรทางน้ำ ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับความสามารถในการรองรับของขนาดของทางน้ำ และระดับเสียงที่ส่งผลกระทบต่อชุมชน

2. ควรดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงของเรืออย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการควบคุมระดับเสียงที่แหล่งกำเนิด
3. ควรพิจารณาประกาศเขตควบคุมความเร็วของเรือเพิ่มเติม ในบริเวณที่เป็นสถานศึกษา

#### 5.4 แนวทางการดำเนินการศึกษาครั้งต่อไป

การตรวจวัดระดับเสียงด้วยระยะเวลาสั้น ๆ แทนการตรวจวัดอย่างต่อเนื่อง ตลอด 24 ชั่วโมง นั้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งาน แต่ยังมีข้อจำกัดอยู่เนื่องจากยังไม่สามารถหาช่วงเวลาการตรวจวัดที่เป็นช่วงเวลาเดียวกัน และสามารถใช้เป็นตัวแทนที่สมบูรณ์ได้ ดังนั้นการดำเนินการศึกษาครั้งต่อไป ควรดำเนินการเพิ่มเติมดังนี้

1. ผลการศึกษาในครั้งนี้ ทำการศึกษาเฉพาะพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม ถ้าต้องการศึกษาให้กว้างขึ้นควรทำการศึกษาในทุกพื้นที่ และใช้ช่วงระยะเวลาในการตรวจวัดให้มากขึ้น
2. ศึกษาถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อระดับเสียงในบริเวณสถานที่ตรวจวัด
3. ศึกษาถึงประสิทธิภาพของผนังอาคารบ้านเรือน ว่าช่วยในการลดระดับเสียงได้มากน้อยเพียงใด โดยทำการวัดทั้งภายนอกอาคาร และภายในอาคาร

### บรรณานุกรม

1. กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2532 รายงานคุณภาพอากาศและเสียงริมเส้นทางจราจร ในกรุงเทพมหานคร (2527-2532) สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
2. กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, 2533 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียง สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
3. คณะอนุกรรมการวิชาการ สิ่งแวดล้อมเรื่องเสียง, มลพิษทางเสียง. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ,บริษัทสารมวลชน จำกัด, กุมภาพันธ์ 2524
4. โครงการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบจราจร ที่มีผลต่อภาวะมลพิษทางอากาศและเสียง, 2536 สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
5. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2535, กรมควบคุมมลพิษ
6. David M.Lipscomb and Arthur C.Taylor,Jr., 1978. Noise Control Handbook of Principles and Practices.
7. Daryl N.May, Handbook of Noise Assessment, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1978.
8. Finke Braunschweig, Acoustic Measurement for Environment Protection, Technical Documentation, 1983.



9. Harold R.Mull, Bell and Associates, An Urban Noise Survey  
Methodology in test and Validation for an Intermediate  
Size City, 1974.
10. International Organization For Standardization, ISO Recommendation R-1996 Acoustic  
Assessment of Noise with Respect to community response, May 1971.
11. American National Standard Institute, Inc, ANSI S1.4-1971 American National Standard  
Specification for Sound Level Meters, April 1971.
12. J.R.Hassall, K.Zaveri, M.Phil, Acoustic Noise Measurements, 4th edition, 1st print,  
Briel & Kjaer, January 1979.
13. Cyril M.Harris, Handbook of Noise Control second edition, McGraw-Hill, Inc., 1979.



ภาคผนวก ก.

## 1. การคำนวณค่าระดับเสียง

1.  $Leq$  คือระดับเสียงต่อเนื่องที่มีพลังงานเทียบเท่ากัน ที่เทียบเท่ากับเสียงที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงอันมีระดับเปลี่ยนไปตามเวลา สามารถคำนวณได้ตามสมการ

$$Leq = 10 \log_{10} \frac{1}{100} \left( \sum f_i 10^{L_{Ai}/10} \right)$$

เมื่อ  $L_{Ai}$  = ค่าระดับเสียงเฉลี่ยในหน่วยเดซิเบลเอ ในช่วงเวลาที่  $i$

$f_i$  = ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงช่วงที่  $i$  คิดเป็น

ร้อยละของเวลาที่ทำการตรวจวัดทั้งหมด

$$= (t_i \times 100)/T$$

โดยที่  $t_i$  = ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดที่  $i$  คิดเป็นชั่วโมง

$$T = \text{ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดทั้งหมด} = \sum t_i$$

เมื่อหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยทุกชั่วโมงได้ จะหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลา  $T$  ชั่วโมง ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$Leq(T) = 10 \log \left( \frac{1}{T} \sum 10^{Leq_i/10} \right)$$

โดยที่  $Leq(T)$  = ค่าระดับเสียงต่อเนื่องในช่วงเวลา  $T$  ชั่วโมง

$Leq_i$  = ค่าเฉลี่ยระดับเสียงต่อเนื่อง 1 ชั่วโมง ในชั่วโมงที่  $i$

ในกรณีที่  $T = 24$  ชั่วโมง

$$Leq(24) = 10 \log \left[ \frac{1}{24} \sum (10^{Leq_i/10}) \right]$$

2.  $L_{dn}$  คือระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ซึ่งคิดค่ารบกวนในเวลากลางคืนโดยการคำนวณจะบวกระดับเสียง 10 เดซิเบลเอ สำหรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน (22:00 - 7:00 น.) สามารถคำนวณได้ตามสมการ

$$L_{dn} = 10 \log \left[ (15/24) \times 10^{(L_d/10)} + (9/24) \times 10^{(L_n+10)/10} \right]$$

โดยที่  $L_d$  = ค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  15 ชั่วโมงในช่วงเวลากลางวัน (07:00 - 22:00)

$L_n$  = ค่าระดับเสียง  $L_{eq}$  9 ชั่วโมงในช่วงเวลากลางคืน (22:00 - 07:00)





**ภาคผนวก ข.**

**ตารางที่ 25** ค่าระดับเสียงเปรียบเทียบ

ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่ก่อให้เกิดการรบกวนต่อประชาชน ที่เสนอแนะโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ธนาคารโลก (World Bank) และองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S.EPA.)

หน่วยงาน	ระดับเสียงสูงสุดที่เสนอแนะ (เดซิเบลเอ)		วิธีการตรวจวัด
<b>องค์การอนามัยโลก (WHO)</b>			
- เวลากลางวัน (07.00-22.00 น.)	45	55	Leq
- เวลากลางคืน (22.00-07.00 น.)	35	45	Leq
<b>ธนาคารโลก (World Bank)</b>			
- พื้นที่ที่พักอาศัยนอกเมืองและพื้นที่ที่พักอาศัยประกอบกิจการด้านเกษตรกรรม	45	55	Ldn
- พื้นที่ที่พักอาศัยทั่วไป	45	-	Ldn
- โรงพยาบาล	45	55	Ldn
- สถานศึกษา	45	55	Leq(24 hrs.)
<b>องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม แห่งสหรัฐฯ (US.EPA)</b>			
- ชุมชนทั่วไปภายนอกที่พักอาศัย และสถานที่ทั่วไปที่เงียบสงบ	-	55	Ldn
- พื้นที่ภายนอกซึ่งประชาชนจำกัดเวลาเสียงรบกวน เช่น สนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ ฯลฯ	-	55	Leq(24 hrs.)
- ภายในที่พักอาศัย	45	-	Ldn
- โรงเรียนสถาบันศาสนา และกิจกรรมภายในสถานที่ที่ต้องการความเงียบสงบ	45	-	Leq

ตารางที่ 26 แสดงจำนวนครั้งของการดำเนินงาน Leq 1-8 ชั่วโมง ของแต่ละช่วงเวลา บริเวณพระราชวังสระปทุม  
ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	Leq (1 ชั่วโมง)	Leq (2 ชั่วโมง)	Leq (3 ชั่วโมง)	Leq (4 ชั่วโมง)	Leq (5 ชั่วโมง)	Leq (6 ชั่วโมง)	Leq (7 ชั่วโมง)	Leq (8 ชั่วโมง)
00.00-01.00	0							
01.00-02.00	0	0						
02.00-03.00	0	0	0					
03.00-04.00	0	0	0	0				
04.00-05.00	0	1	0	0	0			
05.00-06.00	0	0	0	0	0	0		
06.00-07.00	1	0	0	0	0	0	0	
07.00-08.00	0	0	0	0	0	0	0	0
08.00-09.00	0	0	0	0	1	0	0	0
09.00-10.00	1	0	0	0	0	1	0	0
10.00-11.00	0	1	0	0	0	4	1	0
11.00-12.00	2	0	1	1	0	0	5	1
12.00-13.00	5	3	4	1	2	0	0	6
13.00-14.00	5	5	4	5	3	2	0	0
14.00-15.00	6	6	6	6	3	4	3	0
15.00-16.00	4	5	6	6	6	5	4	3
16.00-17.00	1	1	5	5	4	5	3	3
17.00-18.00	0	0	0	1	1	1	2	2
18.00-19.00	0	0	0	0	0	0	1	1
19.00-20.00	1	0	0	0	0	0	1	1
20.00-21.00	0	1	3	2	2	1	1	2
21.00-22.00	1	0	0	3	0	3	3	3
22.00-23.00	0	0	0	1	1	0	2	3
23.00-24.00	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 27 แสดงค่า Leq (2 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถได้ยินแทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00	59.7	54.7	47.4	47.7	46.2	50.4	48.8	51.2	46.3	49.8
02:00-03:00	57.1	55.5	51.2	47.2	51.2	49.5	48.4	51.0	49.9	49.4
03:00-04:00	60.7	52.8	51.0	51.2	57.5	49.2	48.5	51.0	54.3	48.9
04:00-05:00		48.3	48.0	55.7	52.4	49.9	49.0	53.8	56.4	50.5
05:00-06:00	60.4	48.8	50.0	53.1	47.8	50.5	49.9	55.0	59.6	51.0
06:00-07:00	54.6	56.8	55.8	57.9	57.2	59.6	59.7	57.2	63.4	55.8
07:00-08:00	55.1	66.0	64.6	67.2	66.6	69.2	70.4	66.8	66.9	63.9
08:00-09:00	55.4	68.2	67.7	68.7	67.0	70.0	72.1	68.2	68.1	67.3
09:00-10:00	59.5	67.0	66.3	68.4	65.2	70.3	71.7	67.5	67.1	68.1
10:00-11:00	65.4	66.3	65.6	68.8		69.6	69.8	67.0	66.7	67.7
11:00-12:00	66.5	65.4	64.1	66.4	62.8	68.4	68.1	65.7	65.4	67.2
12:00-13:00	66.0	65.0		63.8	63.0	67.5			63.7	67.0
13:00-14:00	65.8	64.9				67.6			63.0	66.9
14:00-15:00	65.8					67.5			62.9	66.4
15:00-16:00	65.8		63.2	63.9				65.6	62.9	67.0
16:00-17:00	66.1	64.8	63.3	65.4	64.6	68.0	68.3	67.9	63.7	68.0
17:00-18:00	66.2	66.2	65.8	67.7	66.6	68.8	70.2	69.4	66.3	67.5
18:00-19:00	67.4	67.6	67.8	68.5	67.6	69.6	70.5	68.5	68.4	66.6
19:00-20:00	67.8	67.0	67.2	67.4	66.9	69.7	69.8	67.2	66.9	67.3
20:00-21:00	63.4	62.2	59.4	63.2	62.2	67.3		62.3	65.4	62.3
21:00-22:00	60.8	57.7	52.5	61.9	61.8	60.8	59.1	58.2	65.3	53.8
22:00-23:00	58.8	57.8	56.8	57.0	58.1	53.7	51.7	61.7	62.9	51.4
23:00-24:00	55.5	54.4	55.4	49.3	50.1	50.8	50.4	56.8	56.6	51.1
Leq (24 ชั่วโมง)	64.0	64.0	63.5	63.8	63.8	65.5	64.8	64.9	64.8	64.8



ตารางที่ 28 แสดงค่า Leq (8 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00	59.1	55.3	50.0	47.4	49.6	50.0	48.6	52.5	48.7	49.4
03:00-04:00	59.2	53.3	49.6	50.0	53.6	49.4	48.5	49.5	51.6	49.2
04:00-05:00	62.3	51.1	50.4	52.7	53.8	49.6	48.8	54.3	55.4	49.9
05:00-06:00	61.4	48.9	48.9	53.9	51.3	50.0	49.5	52.2	58.1	50.3
06:00-07:00	58.3	53.7	53.6	57.2	53.6	56.5	56.2	58.4	61.5	54.5
07:00-08:00	55.1	60.7	60.0	61.6	60.8	62.9	63.7	60.9	65.0	59.2
08:00-09:00	54.9	66.6	65.4	67.6	66.4	69.6	71.1	67.2	67.2	65.4
09:00-10:00	58.3	67.4	67.0	68.5	66.1	70.1	71.7	67.8	67.5	67.5
10:00-11:00	61.8	66.8	66.1	68.7	64.4	69.8	70.7	67.4	67.0	67.9
11:00-12:00	65.7	65.6	64.6	67.0	69.0	69.0	69.0	66.1	65.7	67.4
12:00-13:00	66.1	65.5		65.6	62.9	67.9				67.1
13:00-14:00	66.0	64.7				67.7		64.3	63.3	66.9
14:00-15:00	65.7					67.4			63.0	66.6
15:00-16:00	65.8					67.5			62.8	66.9
16:00-17:00	65.9					67.6		67.0	63.5	67.4
17:00-18:00	66.1	65.6	64.9	66.4	65.5	68.3	69.2	68.2	65.1	67.6
18:00-19:00	67.0	66.7	66.6	67.9	67.0	69.2	70.1	69.0	67.2	67.1
19:00-20:00	67.3	67.1	67.3	67.7	67.1	69.5	70.2	67.8	67.2	67.2
20:00-21:00	65.1		62.3			68.2	68.3	64.2	66.6	63.6
21:00-22:00	62.9	60.5	57.1	63.3	63.2	63.6	62.6	60.9	65.1	58.6
22:00-23:00	59.1	58.0	55.4	58.0	58.2	57.6	56.2	60.5	63.9	52.9
23:00-24:00	57.6	55.3	54.4	54.1	55.1	52.6	51.2	57.2	59.3	51.2
Leq (24 ชั่วโมง)										



ตารางที่ 29 แสดงค่า Leq (4 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถชี้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาที)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00	60.2	53.7	49.2	49.4	51.8	49.8	48.6	51.1	50.3	49.3
04:00-05:00	60.8	51.9	49.6	51.4	51.8	49.7	48.7	52.4	53.1	49.9
05:00-06:00	60.6	50.8	50.5	52.1	52.6	49.8	49.2	53.0	56.9	49.9
06:00-07:00	59.6	52.6	51.9	56.8	54.8	54.7	54.4	55.5	59.9	53.1
07:00-08:00	57.7	57.4	57.3	60.1	57.2	59.8	60.1	60.9	63.2	57.4
08:00-09:00	55.0	62.5	61.7	63.3	62.1	64.8	65.9	62.7	65.7	61.5
09:00-10:00	57.3	66.5	65.5	67.8	65.9	69.8	71.0	67.1	67.0	66.0
10:00-11:00	60.4	67.2	66.6	68.7	65.3	69.8	71.0	67.6	67.4	67.5
11:00-12:00	63.0	66.2	65.2	67.4	66.3	69.3	69.9	66.6	66.3	67.6
12:00-13:00	65.7	65.6	64.4	66.3	68.5	68.5	68.6	65.7	65.2	67.3
13:00-14:00	66.1	65.1		65.4	68.0	68.0				67.0
14:00-15:00	65.9				67.5	67.5			63.3	66.7
15:00-16:00	65.8				67.4	67.4			62.9	67.0
16:00-17:00	65.9				67.8	67.8		66.3	63.3	67.2
17:00-18:00	66.0	65.1	64.5	65.8	65.1	68.0	68.6	67.5		67.3
18:00-19:00	66.7	66.2	65.7	66.9	66.1	68.8	69.4	68.2	66.1	67.3
19:00-20:00	67.0	66.6	66.5	67.5	66.8	69.3	70.0	68.3	66.6	67.4
20:00-21:00	65.4	64.9	63.6	65.8	64.9	68.4	69.0		66.9	
21:00-22:00		62.3	59.8			65.2	64.4	62.7	66.1	60.5
22:00-23:00	61.1	60.0	58.1	60.1	60.2	60.5	59.6	62.0		56.8
23:00-24:00	58.1	56.1	53.9	55.6	55.9	55.8	54.7	57.5	60.9	52.4
Leq (24 ชั่วโมง)										

ตารางที่ 30 แสดงค่า Leq (5 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00										
04:00-05:00	61.3	52.5	49.2	50.7	50.7	49.9	48.8	53.0	51.8	49.9
05:00-06:00	59.7	51.5	49.8	51.2	51.3	49.8	49.0	51.7	54.8	49.9
06:00-07:00	59.2	53.4	52.6	54.8	55.1	53.6	53.1	55.4	58.6	52.3
07:00-08:00	58.9	55.7	55.2	59.2	57.4	57.7	57.8	58.0	61.6	55.7
08:00-09:00	57.1	59.5	59.2	61.8	58.9	61.9	62.6	62.3		59.6
09:00-10:00	56.8	63.2	62.5	64.3	62.5	65.9	66.9	63.5	65.9	62.8
10:00-11:00	59.1	66.5	65.5	68.1	65.3	69.6	70.6	67.1	67.0	66.3
11:00-12:00	61.6	66.6	65.8	67.7	64.8	69.4	70.3	66.9	66.7	67.3
12:00-13:00		66.1	64.9	66.7	66.7	68.9	69.3	66.2	65.7	67.5
13:00-14:00	65.7	65.3	64.1	66.0	68.4	68.4	68.3			67.2
14:00-15:00	66.0	64.8	63.6	65.1	67.8	67.8			64.0	66.8
15:00-16:00	65.9				67.5	67.5			63.1	66.9
16:00-17:00	65.8	64.6			67.6	67.6		65.9	63.3	67.2
17:00-18:00	66.0	64.9	64.2	65.5	64.9	68.0	68.4	66.8		67.1
18:00-19:00	66.5	65.6	65.2	66.3	65.6	68.4	68.9	67.6	65.5	67.0
19:00-20:00	66.8	66.2	65.8	66.8	66.1	68.9	69.4	67.8	65.8	67.5
20:00-21:00	65.5	64.9		66.0	65.1	68.5	69.0	66.3	66.5	
21:00-22:00	64.7	63.3	61.4	65.4	64.9	66.0	65.7	63.9	66.4	61.8
22:00-23:00	62.5	61.6	60.1	61.7	61.7	62.4	61.6	63.2		58.7
23:00-24:00	59.9	58.1	56.4	57.7	57.9	58.5	57.7	59.2	61.7	55.6
Leq (24 ชั่วโมง)										

ตารางที่ 31 แสดงค่า Leq (6 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถชี้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00										
04:00-05:00										
05:00-06:00	60.3	52.1	49.5	50.6	50.5	50.0	49.0	52.4	53.4	49.9
06:00-07:00	58.7	53.5	51.6	53.6	53.6	53.0	52.4	54.0	56.5	51.9
07:00-08:00	58.7	55.9	55.2	57.2	57.3	56.3	56.2	57.6	60.2	54.6
08:00-09:00	58.2	57.8	57.1	60.8	58.9	59.8	60.3	59.7	62.6	57.8
09:00-10:00	58.3	60.6	60.3	62.9	59.9	63.3	64.0	63.1		61.0
10:00-11:00	58.5			65.1	62.6			64.1	66.0	63.6
11:00-12:00	60.3	66.1	65.0	67.3	64.9	69.3	70.1	66.7	66.5	66.4
12:00-13:00	62.2	66.5	65.5	67.1	64.5	69.0	69.7	66.6	66.1	67.3
13:00-14:00		65.7	64.6	66.4		68.8	69.0	65.9	65.2	67.4
14:00-15:00	65.7	65.0		65.6		68.2	68.1			67.0
15:00-16:00	66.0	64.8				67.7			63.8	67.0
16:00-17:00	65.9					67.7		65.7	63.4	67.1
17:00-18:00	65.9	65.0	64.1	65.3	64.6	67.9	68.2	66.4		67.1
18:00-19:00	66.4	65.4	64.8	66.0	65.4	68.4	68.6	67.0	65.0	67.0
19:00-20:00	66.6	65.7	65.4	66.3	65.7	68.6	69.0	67.4	65.4	67.3
20:00-21:00	65.6	64.9		65.7	64.8	68.3	68.7	66.2	65.8	65.6
21:00-22:00	64.9		61.8	65.6	65.1		66.3		66.2	62.9
22:00-23:00	63.2	62.5	61.3	62.9	62.6	63.5	63.2	64.1	65.5	60.1
23:00-24:00	61.3	59.7	58.3	59.5	59.6	60.4	59.7	60.7	62.9	57.4
Leq (24 ชั่วโมง)										



ตารางที่ 32 แสดงค่า Leq (7 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถเทียบเท่ากับ Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00										
04:00-05:00										
05:00-06:00										
06:00-07:00	59.4	53.7	51.1	52.8	52.6	52.7	51.9	54.2	55.1	51.5
07:00-08:00	58.3	55.6	54.0	55.8	55.6	55.4	55.1	56.0	58.2	53.9
08:00-09:00	58.1	57.6	56.9	58.8	58.5	58.3	58.6	59.1	61.3	56.5
09:00-10:00	59.0	58.9	58.3	61.8	59.6	61.3	61.8	60.7	63.2	59.3
10:00-11:00	59.5	61.4	61.1	63.8	60.3	64.1	64.6	63.7		61.9
11:00-12:00	59.6				62.6			64.1	65.7	64.0
12:00-13:00	61.1	66.1	64.8	66.9	64.6	69.0	69.6	66.4	66.0	66.5
13:00-14:00	62.8	66.1	65.1	66.7	64.5	68.9	69.4	66.2	65.6	67.2
14:00-15:00		65.4	64.4	66.0		68.5	68.7	65.8		67.2
15:00-16:00	65.7	64.9		65.4		68.1	68.0			67.1
16:00-17:00	66.0	64.8		65.2		67.8		65.9	63.9	67.2
17:00-18:00	66.0	64.9			64.4	67.9	68.1	66.1	64.0	67.1
18:00-19:00	66.3	65.4	64.7	65.7	65.1	68.2	68.4	66.7		67.0
19:00-20:00	66.5	65.5	65.0	66.1	65.5	68.5	68.8	66.9		67.2
20:00-21:00	65.6	64.7		65.4	64.6	68.1	68.5	66.1	65.4	65.7
21:00-22:00	65.1		62.0	65.4	64.8		66.4		65.6	63.6
22:00-23:00		62.9	61.7	63.4	63.1	64.2	64.1		65.4	61.2
23:00-24:00	62.0	60.8	59.6	60.8	60.7	61.6	61.3	61.9	63.6	58.7
Leq (24 ชั่วโมง)										



ตารางที่ ๓๓ แสดงค่า Leq (8 ชั่วโมง) บริเวณพระราชวังสระปทุม ที่สามารถชี้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00										
04:00-05:00										
05:00-06:00										
06:00-07:00										
07:00-08:00	59.0	55.6	53.2	54.8	54.5	54.8	54.4	56.0	56.8	53.4
08:00-09:00	57.9	57.2	55.6	57.4	56.9	57.2	57.3	57.5	59.4	55.7
09:00-10:00	58.9	58.6	58.0	60.0	59.3	59.8	60.1	60.1	62.0	58.0
10:00-11:00	60.0	59.9	59.3	62.8	60.0	62.2	62.7	61.5	63.6	60.3
11:00-12:00	60.3	61.8	61.3	63.8	60.6	64.6	65.0	63.7		62.5
12:00-13:00	60.3				62.7			64.2	65.4	
13:00-14:00	61.7	65.8	64.6	66.6	64.6	68.9	69.4	66.1	65.6	66.5
14:00-15:00	63.1	65.8	64.9	66.4	64.4	68.6	69.1	66.1	65.3	67.1
15:00-16:00		65.3	64.2	65.8		68.4	68.5	65.8		67.3
16:00-17:00	65.8	64.9		65.6		68.1	68.1	66.0		67.3
17:00-18:00	66.0	65.1	64.1	65.6		68.0	68.1	66.3		67.1
18:00-19:00	66.3	65.3	64.4	65.5	64.8	68.1	68.3	66.4		67.0
19:00-20:00	66.4	65.5	64.9	65.8	65.2	68.3	68.6	66.6		67.2
20:00-21:00	65.6	64.6		65.3	64.6	68.1	68.3	65.8		65.8
21:00-22:00	65.1		62.2	65.2	64.7		66.5		65.3	63.9
22:00-23:00		63.1	61.9	63.5	63.1	64.6	64.5			62.0
23:00-24:00	62.6	61.3	60.2	61.5	61.3	62.5	62.3	62.9	63.8	59.9
Leq (24 ชั่วโมง)										

ตารางที่ 34 แสดงจำนวนครั้งของการระดับเสียง Leq 1-8 ชั่วโมง ของแต่ละช่วงเวลา ย่านรบกวนค่าแห่ง

ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	Leq (1 ชั่วโมง)	Leq (2 ชั่วโมง)	Leq (3 ชั่วโมง)	Leq (4 ชั่วโมง)	Leq (5 ชั่วโมง)	Leq (6 ชั่วโมง)	Leq (7 ชั่วโมง)	Leq (8 ชั่วโมง)
00.00-01.00	0							
01.00-02.00	0	0						
02.00-03.00	0	0	0					
03.00-04.00	0	0	0	0				
04.00-05.00	0	0	0	0	0			
05.00-06.00	0	0	0	0	0	0		
06.00-07.00	2	4	0	0	0	0	0	
07.00-08.00	1	1	3	0	0	0	0	0
08.00-09.00	1	1	1	2	0	0	0	0
09.00-10.00	2	0	0	0	3	1	0	0
10.00-11.00	2	3	0	0	0	3	1	0
11.00-12.00	3	6	3	3	2	2	6	1
12.00-13.00	1	1	2	3	6	3	3	7
13.00-14.00	0	0	2	2	5	5	4	3
14.00-15.00	1	2	4	5	4	3	2	4
15.00-16.00	1	2	2	2	5	5	2	2
16.00-17.00	4	4	2	2	2	4	4	2
17.00-18.00	1	3	2	3	3	4	3	3
18.00-19.00	0	1	2	3	5	4	4	3
19.00-20.00	1	1	1	1	2	4	5	5
20.00-21.00	2	1	1	1	0	1	4	4
21.00-22.00	1	1	1	1	1	1	0	0
22.00-23.00	2	0	2	2	2	2	2	2
23.00-24.00	1	0	0	4	3	3	3	3

ตารางที่ 35 แสดงค่า Leq (2 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00	48.7	51.4	55.5	54.4	50.5	51.3	50.3	50.4	50.3	49.9
02:00-03:00	48.8	50.8	49.7	54.0	48.1	52.3	49.6	49.8	49.9	50.4
03:00-04:00	48.4	47.7	47.8	49.5	53.9	52.2	50.0	49.6	54.8	50.3
04:00-05:00	49.9	52.7	49.4	51.3	57.6	51.9	50.0	50.1	55.8	51.4
05:00-06:00	53.5	55.2	58.0	58.7	57.1	59.3	58.3	58.0	59.2	60.6
06:00-07:00	59.9	58.9	65.9	62.6	62.6	68.3			68.4	
07:00-08:00	65.7	66.0		68.7	68.7	71.5	71.8	73.0	73.1	70.8
08:00-09:00	66.6	66.7		69.4	69.5	73.4	71.7	73.6	75.8	71.8
09:00-10:00	65.6	66.5	71.2	70.1	67.4	72.2	70.7	72.3	73.2	72.0
10:00-11:00	63.8	65.4	72.0	68.2	67.1	68.8			69.2	
11:00-12:00										
12:00-13:00	62.2	62.9	65.2		65.0	67.5	67.1	68.2	68.0	67.2
13:00-14:00	61.9	62.8	65.5	65.2	68.1	66.8	67.0	65.9	68.5	68.3
14:00-15:00		65.4	70.2	65.5	67.4	66.1	66.7	66.4	67.8	71.1
15:00-16:00		66.2	72.4	67.6	65.0	67.1	66.5	66.4	66.6	
16:00-17:00		65.1	69.8	67.7			67.2	67.2	67.5	66.5
17:00-18:00	64.2	65.5	69.0	67.7		68.8	68.3	67.9		67.6
18:00-19:00	65.2	66.0	69.1	70.2		71.5	70.1	71.6	71.8	71.3
19:00-20:00	65.8	66.4	68.7	69.6		73.2	71.4	71.7	71.1	71.8
20:00-21:00	65.9	65.0		67.6	67.6	73.5	71.0	71.4	71.2	72.5
21:00-22:00	65.6		67.3	67.3	69.2	74.2	72.4	72.2	72.6	73.5
22:00-23:00	62.0	61.8	63.9	63.9	62.9	72.6	69.5	71.2	70.7	70.4
23:00-24:00	56.5	61.4	59.8	58.3	57.5	66.2	66.9	66.2	66.4	66.4
Leq (24 ชั่วโมง)										



ตารางที่ 36 แสดงค่า Leq (3 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00	48.7	50.1	53.2	53.0	49.8	52.1	50.1	50.1	50.2	50.3
03:00-04:00	48.5	49.8	48.7	52.2	51.9	51.8	49.7	49.7	53.1	50.1
04:00-05:00	49.5	51.0	49.1	50.9	54.5	52.5	50.0	49.9	53.8	51.3
05:00-06:00	51.7	52.7	54.3	55.3	57.9	56.4	55.5	55.2	59.3	56.9
06:00-07:00	57.1	58.4	61.2	61.8	60.3	63.2	62.7	63.0	62.9	63.9
07:00-08:00	62.2	61.6	66.7	66.9	65.3	69.5	70.0	70.4	70.8	69.8
08:00-09:00	65.9	66.1	68.2	68.9	68.5	72.6	71.6	73.3	74.0	71.4
09:00-10:00	66.0	66.6	70.2	69.8	68.5	72.1	71.1	72.5	74.0	71.7
10:00-11:00	64.7	65.7	70.8	68.6	67.5	70.7	69.5	70.8	71.4	70.4
11:00-12:00	63.4	64.8	69.7	67.9	65.9	68.2	68.1	69.4	68.8	68.6
12:00-13:00	62.4	63.3	66.8	66.2	65.8	67.2	67.0	68.1	68.3	67.9
13:00-14:00	62.2	63.0	65.4	65.8	66.6	66.4	66.8	67.2	67.8	69.8
14:00-15:00	62.6	64.4	68.5	65.5	67.0	66.9	66.6	66.4	67.4	69.4
15:00-16:00	62.9	65.2	70.3	66.6	66.6	68.8	66.9	66.6	67.2	68.6
16:00-17:00	63.4	65.9	71.3	67.2	65.2	69.5	67.7	66.6	69.2	67.1
17:00-18:00	63.7	65.2	69.5	68.1	65.2	69.9	69.3	68.8	70.7	68.7
18:00-19:00	64.6	65.8	69.1	69.0	65.9	70.1	70.5	70.7	71.6	70.3
19:00-20:00	65.5	66.1	68.7	69.3	65.6	72.1	71.4	71.4	71.0	71.4
20:00-21:00	65.7	65.5	68.3	68.9	67.4	73.3	71.2	71.7	71.2	72.2
21:00-22:00	65.8	64.8	67.5	67.4	67.7	73.9	72.0	71.8	72.0	72.9
22:00-23:00	63.1	62.4	65.1	65.1	65.4	72.9	69.9	71.4	71.0	71.3
23:00-24:00	59.6	62.4	62.2	61.2	61.0	69.1	69.3	68.3	68.8	68.9
Leq (24 ชั่วโมง)	63.0	63.9	68.0	66.3	65.8	70.0	68.9	69.4	70.0	69.5



ตารางที่ 37 แสดงค่า Leq (4 ชั่วโมง) ยานรามาแคมป์ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00	48.6	49.6	51.6	51.9	52.2	51.7	50.1	50.0	52.5	50.1
04:00-05:00	49.3	51.8	49.5	52.6	52.8	52.1	49.8	50.0	52.8	50.9
05:00-06:00	50.9	51.5	52.9	54.1	55.5	55.8	54.1	53.8	57.0	55.5
06:00-07:00	54.9	55.8	57.6	58.5	60.1	60.1	59.5	59.6	62.1	60.3
07:00-08:00	59.6	60.6	63.0	63.7	62.9	65.4	65.0	65.5	66.1	65.7
08:00-09:00	63.3	62.8	67.2	67.6	66.0	70.8	70.4	71.4	72.1	70.5
09:00-10:00	65.6	66.2	69.6	69.4	68.0	71.8	71.2	72.6	73.1	71.4
10:00-11:00	65.2	66.0	70.2	68.8	68.3	71.1	70.2	71.4	72.5	70.6
11:00-12:00	64.2	65.2	69.4	68.3	66.5	69.8	68.9	70.6	70.6	69.6
12:00-13:00	63.0	64.2	68.6	67.3	66.0	67.8	67.8	68.7	68.8	68.8
13:00-14:00	62.4	63.3	66.6	65.8	66.8	66.8	66.9	67.4	67.9	69.2
14:00-15:00	62.6	64.2	67.7	66.0	66.2	67.0	66.7	67.3	67.5	68.9
15:00-16:00	62.6	64.5	69.0	66.4	66.6	68.3	66.9	66.5	67.6	68.8
16:00-17:00	63.1	65.2	70.0	66.6	66.4	68.5	67.4	67.1	68.6	68.5
17:00-18:00	63.8	65.8	70.7	67.7	65.2	69.6	68.6	68.5	69.7	68.0
18:00-19:00	64.1	65.5	69.5	69.0	65.7	70.7	69.9	69.7	70.8	69.4
19:00-20:00	65.0	65.9	68.8	68.6	65.6	71.0	70.7	70.7	71.4	70.7
20:00-21:00	65.5	65.5	68.4	68.9	66.8	72.5	71.2	71.5	71.2	71.9
21:00-22:00	65.7	65.2	68.0	68.4	67.6	73.7	71.9	72.0	71.8	72.6
22:00-23:00	63.9	63.4	65.8	65.8	65.2	73.1	70.3	71.3	71.0	71.4
23:00-24:00	61.0	62.7	63.5	62.8	63.3	70.2	69.7	69.2	69.5	69.9
Leq (24 ชั่วโมง)	63.0	63.9	68.0	66.3	65.8	70.0	68.9	69.4	70.0	69.5

ตารางที่ 38 แสดงค่า Leq (5 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00										
04:00-05:00	49.2	51.2	51.7	52.3	52.9	52.0	50.1	50.1	52.4	50.7
05:00-06:00	50.5	52.0	52.4	54.8	54.0	54.8	53.1	53.0	55.5	54.3
06:00-07:00	53.6	54.1	55.8	56.8	57.7	58.8	57.6	57.6	59.7	58.5
07:00-08:00	57.3	58.0	59.8	60.7	62.2	62.5	62.0	62.3	64.8	62.5
08:00-09:00	60.9	61.7	64.1	64.8	64.0	67.3	66.3	67.2	68.1	67.1
09:00-10:00				68.2	66.1	70.6	70.3	71.2	71.8	70.7
10:00-11:00	65.1	65.8	69.7	68.6	67.9	71.0	70.4	71.7	72.1	70.5
11:00-12:00	64.7	65.5	69.2	68.5	67.3		69.5	71.1	71.6	
12:00-13:00		64.6		67.7	66.5					
13:00-14:00					66.8	67.3	67.5	68.0	68.4	
14:00-15:00					66.4	67.1	66.8	67.4	67.6	68.5
15:00-16:00						68.0	66.9	67.2	67.7	68.5
16:00-17:00			64.6		66.4	68.1	67.3	67.0	68.6	68.7
17:00-18:00		65.3	69.8	67.1		68.8	68.2	67.8	69.0	
18:00-19:00	64.1	65.9	70.4	68.4						68.7
19:00-20:00	64.5	65.7	69.1	68.7						
20:00-21:00	65.1	65.5	68.6	68.4		71.2	70.1	70.0	70.8	
21:00-22:00	65.6	65.3		68.5		71.5	70.7	70.9	71.5	71.1
22:00-23:00	64.2		66.5	66.9		73.0	71.8	71.7	71.7	72.3
23:00-24:00	62.1		64.4	63.7		73.0	70.5	71.5	71.0	71.5
Leq (24 ชั่วโมง)						70.8	70.0			70.3



**ตารางที่ 39 แสดงค่า Leq (6 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้**

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์
00:00-01:00												
01:00-02:00												
02:00-03:00												
03:00-04:00												
04:00-05:00												
05:00-06:00	50.2	51.4	53.7	54.2	53.8	54.3	52.8	52.7	54.7	53.6		
06:00-07:00	52.8	54.1	55.0	57.0	56.1	57.5	56.2	56.4	58.0	57.0		
07:00-08:00	55.8	56.3	57.9	58.9	59.9	61.0	60.0	60.2	62.3	60.6		
08:00-09:00	58.8	59.4	61.2	62.1	63.2	64.5	63.6	64.3	66.6	64.1		
09:00-10:00	61.6	62.5	65.7		64.4	67.7	66.9	67.7	68.5	67.8		
10:00-11:00			68.8	67.8	66.4		69.8	70.6	71.1	70.1		
11:00-12:00	64.7	65.4	69.0	68.4	67.2		69.9	71.4	71.4			
12:00-13:00	64.2	65.0		68.0	67.2			70.3	71.1			
13:00-14:00				67.2	67.0	68.6	68.2					
14:00-15:00		64.6	69.1		66.5	67.6	67.4	67.9	68.1			
15:00-16:00						68.0	67.0	67.3	67.7	68.3		
16:00-17:00		64.5				67.9	67.2	67.5	68.5	68.4		
17:00-18:00		64.8	69.0			68.4	68.0	67.6	69.0			
18:00-19:00	63.8	65.5	69.7	67.8				68.6	69.4			
19:00-20:00	64.5	66.0	70.0	68.3								
20:00-21:00	64.7	65.4	68.9	68.5		70.8	69.5					
21:00-22:00	65.2	65.3		68.2	66.8	71.6	70.3	70.3	71.0	70.4		
22:00-23:00	64.3		66.9	67.2		72.0	71.3	71.2	71.8	71.6		
23:00-24:00			65.2	65.0	64.2	72.5	70.7	71.4	71.0	71.4		
Leq (24 ชั่วโมง)						71.2	70.2	70.0		70.5		

ตารางที่ 40 แสดงค่า Leq (7 ชั่วโมง) ย้อนรณค่าแห่ง ที่สามารถนใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาฬิกา)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00										
04:00-05:00										
05:00-06:00										
06:00-07:00	52.2	53.4	55.7	56.1	55.7	56.6	55.5	55.5	57.0	56.0
07:00-08:00	54.8	56.0	56.9	58.8	58.2	59.6	58.5	58.7	60.5	59.0
08:00-09:00	57.3	57.7	59.4	60.4	61.1	63.0	61.6	62.2	64.3	62.3
09:00-10:00	59.6	60.4	63.0	63.3	63.7	65.2	64.5	65.1	67.2	65.2
10:00-11:00	61.7	62.8	66.3		64.8	67.7	66.9	67.8	68.4	67.7
11:00-12:00				67.7				70.5	70.7	69.7
12:00-13:00	64.2	65.0		68.0	67.1			70.7	71.0	69.9
13:00-14:00	63.9	64.7		67.5	67.5	69.1				70.2
14:00-15:00		64.8	69.0	67.1	66.7	68.6	67.9	68.8	69.2	
15:00-16:00		64.6	69.3	67.0		68.2	67.4	67.8	68.1	68.7
16:00-17:00			68.6			67.9	67.2	67.5	68.4	68.3
17:00-18:00		64.6		66.9		68.2	67.8	67.9	68.9	68.8
18:00-19:00		65.0	69.0	67.5		69.1		68.3	69.3	
19:00-20:00	64.1	65.6	69.4	67.8	66.0					
20:00-21:00	64.6	65.7	69.7	68.2		71.2	69.7			
21:00-22:00	64.8	65.2	68.6	68.3	66.6	72.1	70.8	70.6	71.3	70.9
22:00-23:00	64.2		67.2	67.1		71.8	70.4	71.0	71.2	70.9
23:00-24:00			65.7	65.6	64.3	71.0	70.4	70.1		70.6
Leq (24 ชั่วโมง)										



ตารางที่ 41 แสดงค่า Leq (8 ชั่วโมง) ย่านรามคำแหง ที่สามารถใช้แทนค่า Leq (24 ชั่วโมง) ได้

ช่วงเวลา (นาที)	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
00:00-01:00										
01:00-02:00										
02:00-03:00										
03:00-04:00										
04:00-05:00										
05:00-06:00										
06:00-07:00										
07:00-08:00	54.1	55.1	57.3	57.8	57.5	58.6	57.6	57.7	59.3	57.9
08:00-09:00	56.3	57.3	58.3	60.1	59.4	61.5	60.1	60.7	62.5	60.7
09:00-10:00	58.3	58.8	61.2	61.7	61.8	63.8	62.7	63.2	65.0	63.4
10:00-11:00	60.0	60.9	63.9	63.6	64.2	65.6	64.8	65.5	67.3	65.4
11:00-12:00	61.9	62.9	66.2		64.7	67.6	67.0	68.0	68.3	67.6
12:00-13:00				67.4		69.3		70.0		69.6
13:00-14:00	64.0	64.8		67.6	67.4	69.3		70.0		70.3
14:00-15:00	63.9	65.1	68.9	67.4	67.2	69.0				69.7
15:00-16:00		64.8	69.2	67.3	66.5	69.0	67.9	68.6	69.1	69.2
16:00-17:00		64.7	69.3	67.0		68.1	67.6	67.9	68.7	68.7
17:00-18:00		64.6	68.7			68.2	67.8	67.9	68.8	68.6
18:00-19:00		64.8	68.6	67.5		68.8	68.3	68.5	69.2	
19:00-20:00	63.8	65.2	68.9	67.5				68.6		69.7
20:00-21:00	64.3	65.4	69.2	67.8	66.6					70.2
21:00-22:00	64.7	65.5	69.3	68.0	66.4	71.7	70.2	70.2	70.7	70.3
22:00-23:00	64.0	64.5		67.4		71.9	70.1	70.5	70.9	70.4
23:00-24:00			66.2	65.7	64.5	70.6	70.2	70.0		70.3
Leq (24 ชั่วโมง)										69.5