30 ส.ค. 2559

รายงานการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 กรณีศึกษา : การจราจรบริเวณสามแยกสำโรง

Assessment of the efficiency of Mathematical Models Anticipated volume of traffic from flat NMTHAI 1.2 Case study : Traffic at Samrong Junction

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

นางสาวปนัดดา ทิพกองลาด
นางสาวมารียะ มาหะหมัะ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2558

เลขเรียกหนังสือ 363.74
ป15ก

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 กรณีศึกษา : การจราจรบริเวณสามแยกสำโรง
Assessment of the efficiency of Mathematical Models Anticipated volume of traffic from flat NMTHAI 1.2 Case study : Traffic at Samrong Junction

ผู้วิจัย นางสาวปนัดดา ทิพกองลาด รหัส 544292019
นางสาวมารียะ มาหะหมัะ รหัส 544292026

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย
คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ
(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(นางสาวนัดดา โปดำ)

.....กรรมการ
(นายกมลนาวิน อินทนูจิตร)

.....กรรมการ
(ดร.สิริพร บริรักวิสิฐศักดิ์)

.....กรรมการ
(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ทัศนา ศิริโชติ)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชาวิจัยเฉพาะทาง (4003002) ซึ่งเป็นการวิจัยทางสิ่งแวดล้อม รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ ที่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย รวมถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ อาจารย์นัดดา โปดำ อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์ อาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตร และดร.สิริพร บริรักวิสิฐศักดิ์ ซึ่งให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนินการวิจัย คอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม และอ่านแก้ไขข้อบกพร่องในรายงานวิจัยเพื่อปรับปรุงให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นตลอดจนเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณสุมาลี ปานมาศ นักวิชาการสิ่งแวดล้อม และเจ้าหน้าที่กลุ่มอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือนจากศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม) เทคโนธานี คลองห้า จังหวัดปทุมธานี ที่ให้คำปรึกษา ในเรื่องแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และฟิสิกส์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และมีส่วนช่วยเหลืองานวิจัยในครั้งนี้ทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ที่มีน้ำใจคอยให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่พึงได้จากงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้มอบหมายเป็นรางวัลแห่งความภาคภูมิใจแด่ บิดามารดา และคณาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจแก่วิจัยตลอดมา

นางสาวปนัดดา ทิพกองลาด
นางสาวมารียะ มาหะหมัะ
มิถุนายน 2559

ชื่อการวิจัย การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 กรณีศึกษา : การจราจรบริเวณสามแยกสำโรง

ชื่อผู้วิจัย นางสาวปนัดดา ทิพกองลาด
นางสาวมารียะ มาหะหมัะ

โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ

บทคัดย่อ

การศึกษาการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 กรณีศึกษา : การจราจรบริเวณสามแยกสำโรง โดยผู้วิจัยได้ทำการตรวจวัดระดับเสียงในเดือนกันยายน – เดือนพฤศจิกายน 2558 รวมทั้งหมด 3 เดือน ซึ่งกำหนดพื้นที่ทำการตรวจวัด 3 พื้นที่ ได้แก่ ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี โดยตรวจวัดในช่วงเวลาเร่งด่วน แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 07.00-08.00 น. ช่วงกลางวันตั้งแต่เวลา 12.00-13.00 น. และช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 16.00-17.00 น. ซึ่งจะตรวจวัดเดือนละ 2 ครั้ง ในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) และในวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) โดยศึกษาระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในช่วงเวลาเร่งด่วน 1 ชั่วโมง ในวันธรรมดา และวันหยุด ข้อมูลส่วนใหญ่ พบว่าระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดา โดยพบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดที่สูงที่สุด คือ จะพบบริเวณถนนสงขลา-นาทวี ในวันหยุด ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 94.5 dB(A) เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงสูงสุดของมาตรฐานระดับเสียงทั่วไป (ไม่เกิน 115 dB(A)) โดยพบค่าระดับเสียงสูงสุดในวันธรรมดา และวันหยุดทั้งหมดนั้นยังไม่เกินจากที่กฎหมายกำหนด ส่วนการเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) ในวันธรรมดา และวันหยุด ข้อมูลส่วนใหญ่ พบว่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) ในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดา จะเห็นได้ว่า L_{max} และ L_{eq} 1 hr ในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดาเช่นเดียวกัน โดยพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ยสูงสุด คือจะพบบริเวณถนนสงขลา-นาทวี ในวันหยุด ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 80.31 dB(A) และค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่ำสุด จะพบบริเวณถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ซึ่งเป็นช่วงชั่วโมงเดียวกันด้วย มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70.96 dB(A) ตามลำดับ และการศึกษาระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) บริเวณถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช โดยพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) สูงสุด คือจะพบบริเวณถนนกาญจนวนิช มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 84.49 dB(A) และค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) ต่ำสุด คือจะพบบริเวณถนนไทรบุรี มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 81.94 dB(A) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานระดับเสียงทั่วไปในสิ่งแวดล้อมระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง พบว่าระดับเสียงเกินจากมาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (70 dB(A)) ซึ่งเสียงที่เกิดขึ้นนี้อาจมีผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ริมถนนเป็นเวลานาน และอาจเป็นอันตรายต่อระบบการได้ยินได้

การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจร NMTHAI 1.2 โดยป้อนข้อมูลทั้งหมด 270 ข้อมูล พบว่าค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับค่าระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริงมีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งแบบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว สามารถใช้คาดการณ์ระดับเสียงที่ระยะ 0-99 เมตร จากบริเวณริมถนน และที่ระดับความสูง 1-12 เมตร ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจร NMTHAI 1.2 ค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.891 ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจร NMTHAI 1.2 ดังกล่าวนี้ยังมีประสิทธิภาพในการทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริงมาก และแบบจำลองฯนี้ยังสามารถใช้ได้กับบริเวณถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี อยู่

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

Title	Assessment of the efficiency of Mathematical Models Anticipated volume of traffic from flat NMTHAI 1.2 Case study : Traffic at Samrong Junction
Researcher	Miss Panadda Tipgonglad
	Miss Mariyah Mahamah
Program	Environmental Science (Environmental Technology)
Major	Scienceand Technology
Academic	Year 2015
Advisor	Dr.Sucheewan Yoyrurob

Abstract

Assessment of the efficiency of Mathematical Models Anticipated volume of traffic from flat NMTHAI 1.2 Case study : Traffic at Samrong Junction The research was conducted by measuring the sound level during rush hour between 3 months, September - November 2015. The study area includes Songkhla – Na Thawi Road Kanchanavanich Road and Saiburi Road. Sound level measurements during rush hour divided to 3 periods includes 7:00 - 8:00 am in the morning, 12:00 -13:00 pm in noon and 16:00 - 17:00 pm in the evenings. The measurement were Twice per month includes weekdays (monday - friday) and holidays (saturday - sunday). The maximum noise level (L_{max}) during the rush hour on weekdays and weekends found that L_{max} on weekends was higher than weekdays and the highest noise level was (94.5 dB(A)) in Songkhla - Na Thawi road during 12:00 - 13:00 pm. All data of the maximum noise level on weekdays and weekend not exceed the standard criteria of maximum noise level of the general noise level. (up to 115 dB (A)). The comparison of the Equivalent Sound Level (L_{eq} 1 hr) on weekdays and weekends, all of data on weekendswerehigher than weekdays. L_{eq} 1 hr on weekends was highest level (80.31 dB(A)) in Songkhla – Na Thawi road during 12:00 - 13:00 pm. And the lowest level was on weekdays (70.96 dB(A)) in Saiburi Road during 12:00 - 13:00 pm. The highest L_{eq} 24 hrs was found in Kanchanavanich Road (84.49 dB(A)) and the lowest level was found in Saiburi Road (81.94 dB(A)) which exceed the standard criteria of the Equivalent Sound Level of the general noise level (not exceed 70dB (A)). Its may be affect people who living along the road for a long time and may harm hearing.

Using a mathematical model to predict the volume of traffic NMTHAI 1.2 with 270 datas were found that the sound level predict from the mathematical model and the sound level of the measurement area is actually very similar. Mathematical models can be used to predict sound levels at a distance of 0-99 meters from

the roadside and at an altitude of 1-12 meters. The study was conducted to test the effectiveness of a mathematical model to predict the sound level of traffic by using NMTHAI 1.2 The study found that The correlation coefficient was 0.891. Its shows that the mathematical model to predicts the sound level of traffic by using NMTHAI 1.2 also effective to predicting the sound level was close to the actual. The model is also available to using on Songkhla – Na Thawi Road, Kanchanavanich Road and Saiburi Road.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		ก
บทคัดย่อ		ข
Abstract		ง
สารบัญ		ฉ
สารบัญตาราง		ซ
สารบัญรูป		ฌ
บทที่ 1 บทนำ		
1.1	ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2	วัตถุประสงค์	3
1.3	สมมติฐาน	3
1.4	ตัวแปร	3
1.5	ขอบเขตการศึกษา	3
1.6	นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.8	ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		
2.1	สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	5
2.2	เสียงจากการจราจร	6
2.3	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่อง	9
2.4	ผลกระทบของเสียง	11
2.5	การประเมินผลกระทบด้านเสียง	11
2.6	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีการวิจัย		
3.1	ขอบเขตการวิจัย	19
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	20
3.3	วิธีการดำเนินการวิจัย	21
3.4	การวิเคราะห์ข้อมูล	22

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

4.1 การศึกษาระดับความดังของเสียงบริเวณสามแยกสำโรง 24

4.2 ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20 บริเวณสามแยกสำโรง 29

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 51

5.2 ข้อเสนอแนะ 52

บรรณานุกรม 53

ภาคผนวก

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

ภาคผนวก ข วิธีการใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ เวอร์ชั่น 1.20 (NMTHAI 1.20) และค่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ (NMTHAI 1.20) ข-1

ภาคผนวก ค บันทึกผลความเร็วการจราจร 1 ชั่วโมง บริเวณสามแยกสำโรง ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน) ค-1

ภาคผนวก ง บันทึกผลความเร็วการจราจร 24 ชั่วโมง บริเวณสามแยกสำโรง (ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี) ง-1

ภาคผนวก จ บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจรในวันธรรมดาและวันหยุด บริเวณถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี ช่วงเวลา07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น. (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน) จ-1

ภาคผนวก ฉ แบบเสนอโครงร่างวิจัย ฉ-1

ภาคผนวก ช ประวัติผู้ทำวิจัย ช-1

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.5-1	มาตรฐานเสียงในสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่น	13
2.5-2	ขีดจำกัดของเสียงรบกวนจากการจราจรบนท้องถนน	15
2.5-3	มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับเสียงริมถนน	16
3.3-1	ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง L_{eq} 1 ชั่วโมง และ L_{eq} 24 ชั่วโมง	22
4.1-1	ผลการศึกษาระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในช่วงเวลาเร่งด่วน 1 ชั่วโมง ในวันธรรมดา และวันหยุด บริเวณสามแยกสำโรง (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)	25
4.1-2	การเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) บริเวณสามแยกสำโรง ในวันธรรมดา และวันหยุด (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)	26
4.1-1	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq}1 hr) บริเวณสามแยก สำโรง	27
4.1-2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) บริเวณสาม แยกสำโรง	28
4.2-1	เปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดจริงกับระดับเสียงที่ได้จากการทำนายใน แบบจำลองฯ เดือนกันยายน	47
4.2-2	เปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดจริงกับระดับเสียงที่ได้จากการทำนายใน แบบจำลองฯ เดือนตุลาคม	48
4.2-3	เปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดจริงกับระดับเสียงที่ได้จากการทำนายใน แบบจำลองฯ เดือนพฤศจิกายน	49

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1-1	บริเวณโดยรอบของพื้นที่ศึกษา	5
2.2-1	แหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด	6
2.2-2	แหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้น	7
2.2-3	แสดงแหล่งกำเนิดเสียงแบบรวม	7
3.1-1	จุดตรวจวัดเสียง และสำรวจปริมาณการจราจร	19
3.1-2	พิกัดจุดตรวจวัดเสียง และสำรวจปริมาณการจราจร	20
3.3-1	จุดตรวจวัดระดับเสียง และสำรวจปริมาณการจราจร	21
4.1-1	ผลการศึกษาระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในช่วงเวลาเร่งด่วน 1 ชั่วโมง ในวันธรรมดา และวันหยุด บริเวณสามแยกสำโรง (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน	25
4.1-2	การเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) บริเวณสามแยกสำโรง ในวันธรรมดา และวันหยุด (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)	26
4.1-3	ระดับความดังเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) บริเวณสามแยกสำโรงในวันธรรมดา และวันหยุด	28
4.2-1	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนกันยายน ถนนสงขลา-นาทวี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.0 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	30
4.2-2	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนกันยายน ถนนกาญจนวนิช ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	32
4.2-3	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนกันยายน ถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	34
4.2-4	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนตุลาคม ถนนสงขลา-นาทวี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	36
4.2-5	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนตุลาคม ถนนกาญจนวนิช ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.0 น. และ16.00-17.00 น.	38

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.2-6	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนตุลาคม ถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	40
4.2-7	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนพฤศจิกายน ถนนสงขลา-นาทวี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	42
4.2-8	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนพฤศจิกายน ถนนสงขลา-นาทวี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	44
4.2-9	ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนพฤศจิกายน ถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ16.00-17.00 น.	46
4.2-10	การเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับค่าที่ได้จากการตรวจวัดจริงในพื้นที่ศึกษาเดือนกันยายน เดือนตุลาคม เดือนพฤศจิกายน (ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี)	50

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาความสำคัญและของการวิจัย

มลพิษทางเสียง (Noise Pollution) หมายถึง สภาพแวดล้อมที่มีเสียงอันก่อให้เกิดความรำคาญสร้างความรบกวน ทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทำให้ตกใจ ปวดหู และอาจถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยได้ เช่น เสียงดังมาก เสียงต่อเนื่องยาวนานไม่จบสิ้นโดย มีแหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียงที่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนอันเป็นมลพิษทางเสียงส่วนใหญ่ เกิดจากการกระทำของมนุษย์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.ประเภทเคลื่อนที่ ได้แก่
- เสียงจากยานพาหนะทางบก เช่น รถยนต์ รถไฟ รถจักรยานยนต์ เป็นต้น
- เสียงจากยานพาหนะทางน้ำ เช่น เรือหางยาว เป็นต้น
- เสียงจากยานพาหนะทางอากาศ เช่น เครื่องบิน เป็นต้น

2.ประเภทอยู่กับที่ ได้แก่
- สถานประกอบการต่างๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม อู่ซ่อมรถยนต์ เป็นต้น
- เสียงจากเครื่องมือกลที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น เครื่องเจาะคอนกรีต
- เครื่องขยายเสียงตามสถานที่ต่างๆ สถานที่เริงรมย์

ปัญหามลพิษทางเสียง เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่เกิดขึ้นพร้อมกับความเจริญหรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมในประเทศไทย และเป็นปัญหาที่พบในเขตชุมชนและพื้นที่พัฒนาต่างๆ ที่มีการขยายตัวของการคมนาคมและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะตามเมืองที่มีศูนย์กลางความเจริญในส่วนภูมิภาค ในประเทศไทยแม้ว่าปัญหามลพิษทางเสียงจะถูกจัดลำดับความสำคัญที่น้อยกว่าปัญหามลพิษด้านอื่น เช่น ปัญหามลพิษทางอากาศ น้ำเสีย ขยะ แต่ก็เป็นปัญหาหนึ่งที่ก่อให้เกิดความรำคาญหงุดหงิด และส่งผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์เราได้หลายประการ ได้แก่ เสียงที่ดังรบกวนการพักผ่อน ทำให้หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติแม้ในเวลานอนหลับ เมื่อได้รับฟังเสียงดังเป็นเวลานานทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหัวใจวาย เสียงดังรบกวนสมาธิในการทำงานรบกวนการติดต่อสื่อสาร และอาจทำให้เป็นโรคประสาทได้ รวมทั้งอาจสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินด้วยจากสถิติการร้องเรียนปัญหามลพิษใน ปี พ.ศ. 2557 ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า มีการร้องเรียนเรื่องปัญหาเสียงดังรบกวนมากเป็นอันดับที่ 2 รองจากปัญหากลิ่นเหม็น ฝุ่นละออง และเขม่าควัน การเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมเศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม รวมทั้งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้วิถีการดำเนินชีวิตของประชาชนเป็นไปอย่างเร่งรีบโดยเฉพาะตามเมืองขนาดใหญ่หรือเมืองที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวซึ่งจัดเป็นศูนย์กลางด้านการปกครอง การศึกษาการสื่อสาร ระบบคมนาคมขนส่ง รวมทั้งยานพาหนะที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นซึ่งกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษของเสียงทำให้ปัจจุบันปัญหามลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอย่างหนึ่งเป็นผลร้ายต่อสุขภาพอนามัยของคนงานที่ทำงานในโรงงานที่มีเสียงดังมาก จะเป็นโรคหัวใจโรคหู โรคจมูก มากกว่าคนที่ทำงานใน

บริเวณสงบเงียบ เสียงดังจะรบกวนทำอันตรายต่อสุขภาพทั่วไป และต่อจิตใจ รบกวนการผักผ่อนนอนหลับ รบกวนการทำงาน และประสิทธิภาพของการทำงานลดลงเกิดความเครียด และเสียสุขภาพจิต และอาจเป็นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูง และแผลในกระเพาะอาหาร ถ้ามีเสียงรบกวนเพิ่มขึ้นมีผลต่อระบบประสาทหูโดยตรงก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินเป็นอันตรายต่อเยื่อแก้วหู อาจมีผลทำให้เกิดอาการหูหนวกเมื่อมีอายุมากขึ้น และเกิดปัญหาหูตึงได้ในที่สุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

การจราจรถือเป็นแหล่งกำเนิดของปัญหามลพิษทางเสียงที่สำคัญส่งผลกระทบต่อการได้ยินของประชาชนที่อาศัยอยู่ริมถนน โดยเฉพาะตามเมืองขนาดใหญ่ๆ ที่มีการจราจรหนาแน่น ดังเช่น จังหวัดสงขลาซึ่งเป็นศูนย์กลางความเจริญก้าวหน้าในด้านเศรษฐกิจ และสังคมของภาคใต้ตอนล่าง มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ และประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการจราจรขนส่งที่หนาแน่นขึ้น และก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงตามมา ในอนาคตแรงกดดันจากการขยายตัวทางด้านประชากร และเศรษฐกิจส่งผลให้มีการพัฒนา และขยายตัวเมืองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัญหามลพิษทางเสียงจะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

จากเหตุผลข้างต้นจึงได้มีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางเสียงโดยในเขตชุมชนหรือพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น อาทิ การตรวจวัดระดับเสียง และผลกระทบของมลพิษทางเสียงต่อตำรวจจราจรในเขตเทศบาลนครสงขลา จังหวัดสงขลา ซึ่งทำการศึกษาระดับเสียงจากการจราจรบริเวณแยกธนาคารทหารไทย และบริเวณแยกสำโรง โดยตรวจวัดในวันธรรมดา และวันหยุดช่วงเวลาที่ตำรวจจราจรปฏิบัติหน้าที่ 6 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเช้า (06.00-09.00 น.) และช่วงเย็น (15.00-18.00 น.) จะเห็นได้ว่า ระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงวันธรรมดาทุกช่วงเวลาจะเกินค่ามาตรฐาน TWA (6 ชั่วโมง) โดยเฉพาะช่วงเช้า ซึ่งแยกสำโรงจะมีระดับเสียงเฉลี่ยสูงกว่าแยกธนาคารทหารไทย สำหรับวันหยุดค่าระดับเสียงส่วนใหญ่ยังไม่เกินค่ามาตรฐาน TWA ยกเว้นช่วงเย็น ซึ่งแยกสำโรงจะมีระดับเสียงเฉลี่ยสูงกว่าแยกธนาคารทหารไทย (ขนิษฐา เล๊ะล่อ และอัซมาอ์ สุหลง, 2556) ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าผู้ที่มีโอกาสจะได้รับผลกระทบจากมลพิษทางเสียงสูงสุด คือผู้ที่อยู่อาศัยหรือใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่บริเวณริมถนนที่ได้รับระดับความดังของเสียงในระดับที่น่าวิตกเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้นคณะผู้ทำวิจัย จึงมีความสนใจที่จะศึกษาระดับความดังของเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงเพื่อคาดการณ์ระดับเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ NMTHAI 1.2 ของเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง และคาดการณ์ระดับเสียงในอนาคตซึ่งโดยทำการเก็บข้อมูลระดับความดังของเสียงจากการจราจร สำรวจปริมาณการจราจร และวัดความเร็วการจราจรในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น โดยแบ่งออกเป็น 3 จุด คือ ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี เนื่องจากถนนที่ทำการศึกษารอบๆ บริเวณสามแยกสำโรง เป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยของประชาชน มีทั้งโรงพยาบาล ธนาคาร สถาบันการศึกษาต่างๆ ไปรษณีย์ สวนสัตว์ หน่วยงานต่างๆ ทั้งเป็นของรัฐ และรัฐวิสาหกิจ และยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางด้านเชิงอนุรักษ์ รวมถึงยังเป็นเส้นทางที่มีการทำธุรกิจการค้าขายต่างๆ และยังเป็นถนนสายหลักในการสัญจรไปมา ซึ่งทำให้มีการจราจรขนส่งที่หนาแน่น จึงก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงตามมา

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาระดับความดังของเสียงจากการจราจรที่เกิดบริเวณสามแยกสำโรง

1.2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2

1.3 สมมติฐาน

1.3.1 ระดับความดังของเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานในโดยทั่วไป

1.3.2 ระดับเสียงที่ได้จากการทำนายในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ NMTHAI 1.2 มีค่าใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างกับระดับเสียงที่ตรวดวัดจริงในบริเวณสามแยกสำโรง

1.4 ตัวแปร

1.4.1 ตัวแปรต้น : ปริมาณการจราจร

1.4.2 ตัวแปรตาม : ระดับความดังของเสียง และประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2

1.4.3 ตัวแปรควบคุม : ช่วงเวลา และพื้นที่ในการตรวจวัด

1.5 ขอบเขตการศึกษา

1.5.1 พื้นที่ศึกษา

จุดตรวจวัดระดับของเสียงที่มีการจราจรหนาแน่นบริเวณสามแยกสำโรง จำนวน 3 จุด คือจุดที่ 1 ถนนสงขลา – นาทวี จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช และจุดที่ 3 ถนนไทรบุรี

1.5.2 วิเคราะห์ระดับความดังของเสียง

จะทำการตรวจวัดระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 ชั่วโมง) และ (L_{eq} 24 ชั่วโมง) ในช่วงเวลาเร่งด่วนโดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าตั้งแต่ 07.00-08.00 น. ช่วงกลางวัน 12.00-13.00 น. และช่วงเย็น 16.00-17.00 น. ซึ่งจะทำการตรวจวัดตั้งแต่เดือนกันยายน-พฤศจิกายน 2558 และจะทำการตรวจวัดวันธรรมดากับวันหยุดแต่ละจุดจะทำการสุ่มการตรวจวัด เดือนละ 3 ครั้ง รวมทั้งหมด 9 ครั้ง ในระยะเวลา 3 เดือน

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เป็นการแสดงผลของส่วนสำคัญของระบบที่มีอยู่หรือระบบที่กำลังจะถูกสร้าง เพื่อแสดงความรู้ของระบบในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้งานได้ (สารานุกรมเสรี , 2557)

1.6.2 ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงานที่ถูกต้อง และมีคุณภาพทั้งกระบวนการ ได้แก่ (Input Process และ Output) (ราชบัณฑิตยสถาน, 2014)

1.6.3 ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) หมายถึง ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียงโดยมีหน่วยเป็น เดซิเบล หรือ dB(A) วัดระดับเสียงโดยมีหน่วยเป็น เดซิเบลหรือ dB(A) (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

1.6.4 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (L_{eq} 1 hr) หมายถึง ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริงซึ่งมีระดับเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 1 ชั่วโมง โดยมีหน่วยเป็น เดซิเบล หรือ dB(A) (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

1.6.5 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hr) หมายถึง ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริงซึ่งมีระดับเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 24 ชั่วโมง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB(A) (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

1.6.6 ปริมาณการจราจร หมายถึง จำนวนของยานพาหนะที่แล่นผ่านจุดหนึ่ง หรือ ช่วงเวลาหนึ่งของถนนภายในช่วงเวลาหนึ่งที่ทำการตรวจวัด (สุมาลี ปานมาศ, 2555)

1.6.7 กลุ่มรถใหญ่ หมายถึง รถบรรทุกที่มีมากกว่า 4 ล้อขึ้นไป (สุมาลี ปานมาศ, 2555)

1.6.8 กลุ่มรถเล็ก หมายถึง รถบรรทุกที่มีตั้งแต่ 4 ล้อ และ 4 ล้อ ลงมา (สุมาลี ปานมาศ, 2555)

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ทราบถึงระดับความดังของเสียงที่เกิดจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง

1.7.2 ได้ทราบถึงประสิทธิภาพของระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ NMTHAI 1.2 กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง

1.8 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

พฤศจิกายน 2556 – มิถุนายน 2559

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบของมลพิษทางเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง จังหวัดสงขลานั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ประกอบด้วย

2.1 สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.2 เสียงจากการจราจร

2.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจร

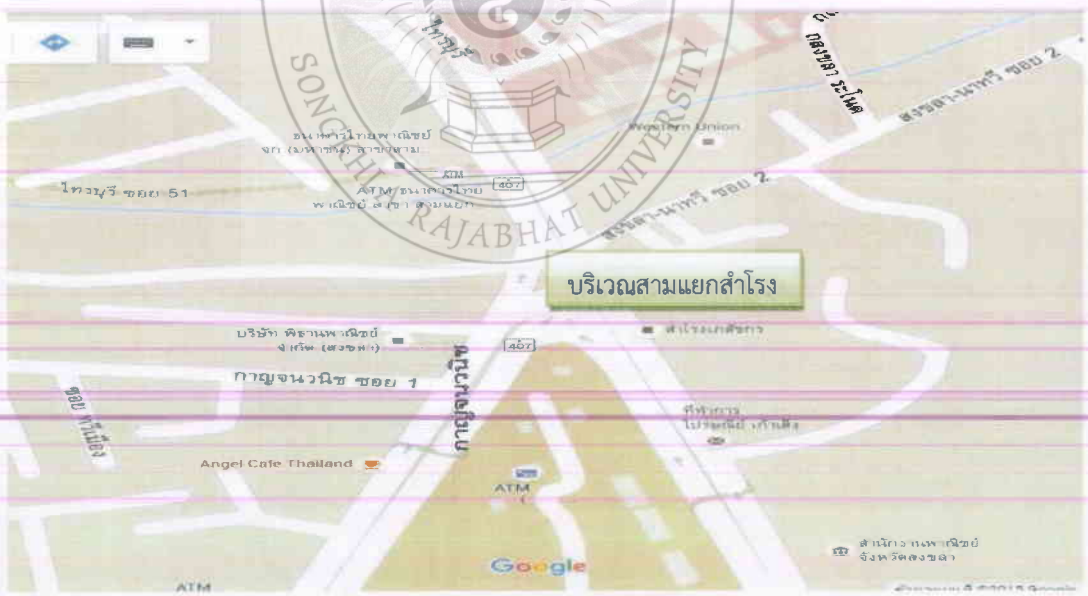
2.4 ผลกระทบของเสียง

2.5 การประเมินผลกระทบด้านเสียง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

บริเวณสามแยกสำโรง ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 407 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เป็นเส้นทางหลักที่ใช้ในการสัญจรไปมาในตัวเมืองสงขลา ดังนั้นเส้นทางการจราจรดังกล่าวทำให้ในวันธรรมดา และวันหยุด มีสภาพการจราจรค่อนข้างหนาแน่นตลอดทุกสายที่ทำการวิจัย



รูปที่ 2.1-1 บริเวณโดยรอบของพื้นที่ศึกษา
ที่มา : Google earth, 2558

2.2 เสียงจากการจราจร

2.2.1 ความรู้เกี่ยวกับเสียง

1) ระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent Continuous Sound Pressure Level : L_{eq}) คือ ค่าพลังงานของเสียงจากการถ่วงน้ำหนักแบบ A-weighting scale ที่ตรวจวัดในช่วงเวลาหนึ่งหรือระดับเสียงต่อเนื่องที่มีพลังงานเทียบเท่า หาค่าได้จากสมการดังต่อไปนี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2546 อ้างอิงใน สุมาลี ปานมาศ, 2555)

$$L_{eq} = \frac{10 \log_{10} [\Sigma 10^{li/10}]}{N}$$

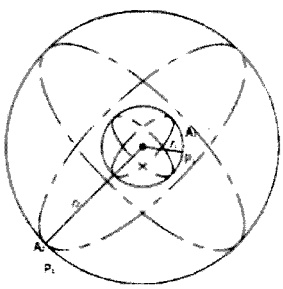
เมื่อ Li = ข้อมูลที่เราวัดได้

N = ข้อมูลทั้งหมด

2) วงจรถ่วงน้ำหนัก (Weighting Network) ในการสร้างเครื่องมือตรวจวัดนั้น ได้มีการสร้างวงจรอิเล็กโทรนิกส์ที่มีความไวในการรับเสียงในความถี่ต่างๆ ได้เสมือนหูมนุษย์ วงจรนี้เรียกว่าวงจรถ่วงน้ำหนักแบบ A ซึ่งมาตรฐานสากลได้กำหนดสำหรับวัตถุประสงค์อื่นๆ อีกเช่น B และ C วงจรถ่วงน้ำหนัก A เป็นวงจรที่ตอบสนองเสมือนหูมนุษย์ จึงเป็นที่นิยมแพร่หลาย และหน่วยที่ใช้ในการวัดเสียงจึงเป็นหน่วยเดซิเบลเอ (dB(A)) (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง มลพิษทางเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2544 อ้างอิงใน สุมาลี ปานมาศ, 2555)

2.2.2 ลักษณะทางฟิสิกส์ของแหล่งกำเนิดเสียงที่เกิดขึ้นจากการจราจรโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

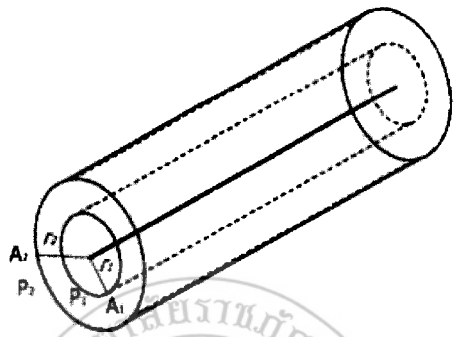
1) แหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด (Point Source) เสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงแบบนี้ เสียงจะกระจายออกจากจุดศูนย์กลางในลักษณะที่เป็นทรงกลม แหล่งกำเนิดเสียงแบบจุดนี้จะเคลื่อนที่หรืออยู่กับที่ก็ได้ เช่น เสียงจากเครื่องยนต์ เสียงจากรถยนต์คันเดียว เสียงจากเครื่องบิน เป็นต้น โดยทั่วไปแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นสองเท่าระดับเสียงจะลดลง 6 dB (สุมาลี ปานมาศ, 2555)



รูปที่ 2.2-1 แหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด

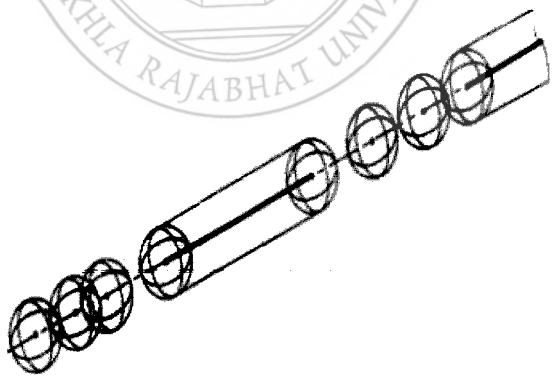
ที่มา : The Federal Highway Administration (FHWA), 2000

2) แหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้น (Line Source) เสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงแบบนี้เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุดมาเรียงกันต่อเนื่อง โดยเสียงจะกระจายออกไปในลักษณะรูปทรงกระบอก เช่น เสียงจากรถไฟ เสียงจากรถยนต์ที่วิ่งตามติดกัน เสียงจากรถไฟฟ้า เป็นต้น โดยทั่วไปแหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้น เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นสองเท่าระดับเสียงจะลดลง 3 dB (สุมาลี ปานมาศ, 2555)



รูปที่ 2.2-2 แหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้น
ที่มา : The Federal Highway Administration (FHWA), 2000

3) แหล่งกำเนิดเสียงแบบรวม (Combination of Point and Line Source) เสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงแบบนี้เป็นแหล่งกำเนิดเสียงทั้งแบบจุด และแบบเส้น เช่น ลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้นจากการไหลของการจราจรที่เป็นจริงบนท้องถนน เนื่องจากบางครั้งมีรถวิ่งมาคันเดียวหรือตามติดๆ กันมาเป็นขบวน (ประธาน อารีพล, 2536 อ้างอิงใน สุมาลี ปานมาศ, 2555)



รูปที่ 2.2-3 แสดงแหล่งกำเนิดเสียงแบบรวม
ที่มา : The Federal Highway Administration (FHWA), 2000

เสียงจากการจราจรจัดเป็นแหล่งกำเนิดเสียงรวมแบบจุด และแบบเส้น (Combination of point and line sources) ซึ่งเกิดจากรถยนต์ที่วิ่งมาคันเดี่ยวๆ รวมกับรถยนต์ที่วิ่งตามมาเป็นขบวนบนถนน ซึ่งเป็นลักษณะโดยทั่วไปของเสียงที่เกิดจากการจราจรบนถนนทางหลวงและถนนทั่วไป

เสียงจากการจราจรมีลักษณะการแพร่กระจายของเสียงแบบครึ่งทรงกลม(Beranek., 1998 อ้างอิงใน สุมาลี ปานมาศ, 2555) ซึ่งในทางทฤษฎีสามารถคำนวณค่าระดับเสียงที่จุดรับเสียงได้โดยใช้สมการดังนี้

$$L_p = L_w - 20\log(r) - 8$$

เมื่อ L_p คือ ค่าระดับเสียงที่จุดรับเสียง หน่วยเป็น เดซิเบลเอ

L_w คือ ค่าระดับกำลังของเสียงจากแหล่งกำเนิด หน่วยเป็น เดซิเบลเอ

r คือ ค่าระยะห่างระหว่างจุดกำเนิดเสียงและจุดรับเสียง หน่วยเป็น เมตร

ระดับเสียงที่เกิดจากการจราจร ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ปริมาณการจราจร อัตราความเร็วของการจราจร และสัดส่วนของรถขนาดใหญ่บนเส้นทางการจราจรซึ่งระดับเสียงจากการจราจรจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีปริมาณการจราจร อัตราความเร็ว และรถขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น

เสียงที่เกิดจากรถยนต์ที่วิ่งบนท้องถนนนั้น เป็นเสียงที่เกิดจากรถยนต์แต่ละคัน ซึ่งในรถยนต์แต่ละคันมีอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดเสียงดังในระหว่างที่รถยนต์คันนั้นเดินเครื่อง หรือกำลังวิ่งอยู่ เช่น เครื่องยนต์ ระบบเกียร์ ระบบการส่งกำลังของรถยนต์ ระบบท่อไอเสีย นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับประเภทของรถยนต์ด้วย

เสียงที่เกิดจากการจราจรส่วนใหญ่จะมีผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่อาศัยใกล้เส้นทางจราจรในระยะ 150 เมตร จากขอบถนน และสำหรับปริมาณการจราจรเบาบางจะมีผลกระทบในระยะ 60 เมตร จากขอบถนน (FHWA, 2000 อ้างอิงใน สุมาลี ปานมาศ, 2555)

2.2.3 รูปแบบการเคลื่อนตัวของการจราจร

1) การจราจรแบบเคลื่อนตัวต่อเนื่อง (Uninterrupted Flow or Free Flow Traffic) เป็นรูปแบบทั่วไปของการจราจรบนถนนทางหลวง ทางด่วน และทางหลวงพิเศษมอเตอร์เวย์ ที่มีความเร็วของการจราจรค่อนข้างสูง และต่อเนื่อง

2) การจราจรแบบเคลื่อนตัวไม่ต่อเนื่อง (Interrupted Flow Traffic or Stop and Go Traffic) เป็นรูปแบบการจราจรบนท้องถนนในเมืองที่มีสัญญาณไฟจราจร ทำให้เกิดการเคลื่อนที่และหยุดของกระแสจราจรที่เกิดจากสัญญาณไฟตามทางแยกต่างๆ ตลอดเวลา

2.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่อง

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2546) ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ ในปี 2546 ซึ่งมีชื่อว่า NMTHAI 1.2 ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีการทำนายค่าระดับเสียง L_{eq} 1 ชั่วโมง ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาบนท้องถนนที่เป็นทางตรงและระยะทางยาว โดยสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$L_{eq} = PWL - 10\log_{10}2Ld$$

เมื่อ PWL คือ ระดับกำลังของแหล่งกำเนิดเสียงของรถยนต์แต่ละคัน (เดซิเบลเอ)

L คือ ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงจุดรับเสียง (เมตร)

D คือ ระยะห่างเฉลี่ยของรถยนต์แต่ละคัน (เมตร)

โดยสามารถหาค่า d ได้จากสมการ ดังนี้

$$d = 1000V/Q$$

เมื่อ V คือ ความเร็วของรถยนต์ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

Q คือ ปริมาณการจราจร (จำนวนรถต่อชั่วโมง)

จากสมการดังกล่าวข้างต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของรถยนต์ และค่าระดับกำลังของเสียงจากรถยนต์ใหม่จากจำนวนตัวอย่างรถยนต์ 5,330 คัน ได้สมการความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

กลุ่มรถใหญ่ (มากกว่า 4 ล้อ) : $PWL = 75.1+20.4 \log V$

กลุ่มรถเล็ก (4 ล้อและ 4 ล้อลงมา) : $PWL = 67.8+20.4 \log V$

โดยแบบจำลองที่พัฒนา และปรับปรุงขึ้นนี้สามารถใช้ได้กับถนนที่เป็นทางราบขนาดตั้งแต่ 2, 4, 6, 8 และ 10 เลน โดยไม่จำกัดปริมาณการจราจรแต่จำกัดความเร็วเฉลี่ยของการจราจรต้องมากกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ไม่เกิน 140 กิโลเมตรต่อชั่วโมง นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการคาดการณ์ระดับเสียงกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา (TNM 1.0) ผลการศึกษา พบว่าแบบจำลอง NMTHAI 1.2 มีประสิทธิภาพในการทำนายได้ใกล้เคียงกว่าแบบจำลอง (TNM 1.0)

พิชัย ปมาณิกบุตร (2552) ได้ทำการศึกษา และสร้างแบบจำลองของเสียงจากการจราจรชนิดต่อเนื่อง โดยรวบรวมจากรถยนต์ทั้งหมดทุกประเภทที่มีอยู่บนท้องถนนในประเทศไทย และเก็บข้อมูลเสียงในหน่วย L_{eq} 20 วินาที จากรถยนต์คันเดี่ยวๆที่วิ่งผ่านเครื่องวัดเสียงที่ตั้งห่างจากแนวเส้นทางการวิ่งที่ระยะมาตรฐาน 15 เมตร พร้อมกับการวัดความเร็วเฉพาะจุด (spot speed) ของรถยนต์คันดังกล่าวไปพร้อมกับการวัดระดับเสียงด้วย โดยเก็บจากตัวอย่างรถยนต์จำนวน 2,146 คันจำนวน 9 ประเภท บนถนนทางหลวงของพื้นที่กรุงเทพมหานคร (ทางหลวงชานเมืองรอบนอกกรุงเทพมหานคร) ทำให้ได้รูปแบบจำลองสุดท้ายของเสียงจราจรจากทางหลวง ดังสมการ

$$L_{eq}(1h),I = L_{eq}(20s),i + 10 \log (D_0/D)^{0.66} + 10 \log N_i - 22.553$$

เมื่อ L_{eq} (1h),i คือ ระดับเสียง Equivalent sound level ใน 1 ชั่วโมง ของรถยนต์ประเภท i (เดซิเบลเอ)

L_{eq} (20s),I คือ ระดับเสียงพื้นฐาน Equivalent sound level ใน 20 วินาที ของ Equivalent sound level

Ni คือ ปริมาณรถยนต์ประเภท i ใน 1 ชั่วโมง

D คือ ระยะทางตั้งฉากจากผู้วัดเสียงไปยังเส้นกึ่งกลางของช่องทางจราจร (เมตร)

D_0 คือ ระยะทางอ้างอิงมาตรฐานที่ใช้วัดเสียงพื้นฐาน (15 เมตร)

I คือ ประเภทของรถยนต์ (รถเก๋ง, รถบรรทุก 4 ล้อ, รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ, รถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ, รถพ่วง, รถกึ่งพ่วง, รถเมล์, รถมอเตอร์ไซค์, และรถตุ๊ก-ตุ๊ก)

Federal Highway Administration : FHWA หรือ FHWA Model เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายระดับเสียงจากการจราจรในลักษณะการเคลื่อนตัวแบบต่อเนื่องในประเทศสหรัฐอเมริกา (พิชัย ปมาณิกบุตร, 2552) โดยค่าที่ได้จะอยู่ในรูปเทอม L_{eq} ดังสมการ

$$L_{eq}(H_i) = (L0)_{Ei} + 10\log(N_i \pi D_0 / SiT) + 10\log(D_0/D)1+\alpha + 10\log[\varphi(\varnothing_1, \varnothing_2)/\pi + \triangle S$$

เมื่อ L_{eq} (H_i) คือ ระดับเสียงเฉลี่ยที่เกิดขึ้น ณ จุดรับเสียงที่ต้องการทราบค่าในชั่วโมงที่ h เนื่องจากรถประเภท I (เดซิเบลเอ)

$(L0)_{Ei}$ คือ ระดับเสียงอ้างอิงสำหรับรถประเภท i (เดซิเบลเอ)

N_i คือ จำนวนรถประเภท i (คัน/ชั่วโมง)

D คือ ระยะทางตั้งฉากจากจุดวัดเสียงถึงกึ่งกลางช่องจราจร (เมตร)

D_0 คือ ระยะอ้างอิง 15 เมตร

S_i คือ ความเร็วของรถเฉลี่ยประเภท i

T คือ ช่วงเวลาที่ทำการวัดค่า L_{eq} ปกติใช้ 1 ชั่วโมง

α คือ ลักษณะของพื้นที่ระหว่างถนนกับจุดรับเสียงในการดูดซับเสียง (0 หรือ 0.5)

φ คือ เครื่องหมายแสดงฟังก์ชันที่ใช้ในการปรับแก้เมื่อช่วงถนนมีความยาวที่จำกัด

$\varnothing_1, \varnothing_2$ คือ มุมของถนนที่เป็นองศาสำหรับช่วงถนนที่ทำการวิเคราะห์เสียง

$\triangle S$ คือ ค่าตัวเลขที่เกี่ยวกับคุณสมบัติในการดูดกลืนเสียงที่เกิดจากการมีสิ่งกีดขวางหรือกำแพงกั้นเสียงระหว่างจุดรับเสียงกับช่องทางการจราจร

ประกอบ วิวิธจินดา (2540) ได้ทำการศึกษาและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่อง (Uninterrupted Flow) บนถนนสายหลักชานเมืองกรุงเทพมหานครนอกแนวถนนวงแหวนรอบนอก ได้แก่ ถนนปิ่นเกล้า-นครชัยศรี, สุพรรณบุรี-บางบัวทอง,พหลโยธิ, สุวิทวงศ์, บางนา-ตราด และถนนพระรามที่ 2 (ธนบุรี-ปากท่อ) พร้อมกับเก็บข้อมูลด้านการจราจร เช่น ปริมาณรถแยกเป็นแต่ละประเภท ความเร็วเฉลี่ยของการจราจร รูปแบบเชิงเรขาคณิต (Geometric Dimension) ของถนนแต่ละสาย และข้อมูลจะเก็บพร้อมๆ กันในเวลา 1 ชั่วโมง ต่อ 1 ตัวอย่าง โดยรูปแบบสมการได้พัฒนาจากแบบจำลองของสหพันธ์การบริหารทางหลวงประเทศสหรัฐอเมริกา (Federal Highway Administration : FHWA) โดยทำการปรับปรุงสมการหลักของแต่ละเทอม เช่น เทอมของระดับเสียงอ้างอิงสำหรับรถแต่ละประเภท ซึ่งมี

ลักษณะแตกต่างจากรถในสหรัฐอเมริกา และทำการปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ รวมทั้งทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยวิธีทางสถิติและโดยวิธีกราฟ กับค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้จริงซึ่งแบบจำลองที่ได้ ดังสมการ

$$L_{eq} = (L0)_{Ei} + 10\log (Ni\pi D_0 /SiT) + 10 \log (D_0/D)1+\alpha + 10 \log (\triangle\phi/ \pi) +\triangle S + 1.35$$

2.4 ผลกระทบของเสียง

เสียงมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยทั้งทางร่างกายจิตใจ และการงานของผู้ที่อยู่ใกล้เคียง เช่น ระบบการได้ยินเสื่อมลง ขาดสมาธิในการทำงานจิตประสาทมีความเครียดซึ่งมีผลสืบเนื่องมาถึงผลสุขภาพด้านอื่นๆ ได้ เช่น ถ้าต้องอยู่ในที่มีเสียงดังมากคนอาจจะหูไม่ค่อยดี คือความสามารถในการได้ยินเสียงเสียไปบ้าง ซึ่งตรงกันข้ามกับผู้ที่อยู่ในที่เงียบสามารถรักษาระดับการได้ยินไว้ได้ดีมาก ใน พ.ศ. 2508 มีการศึกษาการได้ยินระหว่างชาวเขาเผ่าหนึ่ง ในซูดานกับคนอเมริกันพบว่าชาวป่านั้นอายุ 70-79 ปี สามารถได้ยินเสียงเท่ากับคนอเมริกันอายุ 30-39 ปี เสียงจากเครื่องบิน ประเภทเร็วกว่าเสียงอาจเป็นอันตรายแก่ทารถในครรภ์ในเรื่องเสียงที่ดังผิดปกตินี้นายแพทย์ได้ค้นพบว่าทำให้เด็กตายในครรภ์หรือในบางกรณีตายก่อนคลอด ในบางกรณีเด็กคลอดออกมาแต่เป็นใบ้ หรือมีปัญหาเรื่องการฟัง เสียงจึงมีอันตรายต่อมนุษย์หลายทางด้วยกัน คือ

- ร่างกายทำให้หูพิการอวัยวะบางส่วนเสื่อม หรือผิดปกติ เช่น นอนไม่หลับ หัวใจเต้นแรง โลหิตฉีกแรง กรดในกระเพาะอาหารหลั่งมากกว่าปกติ บุคลิกเปลี่ยน คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเฟ้อ เป็นต้น
- จิตใจ อารมณ์หงุดหงิด อาจจะคลุ้มคลั่ง เครียดในจิตใจ
- การงาน ทำงานผิดพลาด ประสิทธิภาพเสื่อมถอย ขาดสมาธิ

2.5 การประเมินผลกระทบด้านเสียง

2.5.1 การประเมินผลกระทบด้านเสียงในสิ่งแวดล้อม (Ambient noise)

การประเมินผลกระทบด้านเสียงในสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันนั้นมีการประเมินด้านเสียงในสิ่งแวดล้อมด้วยมาตรการต่างๆมากมายทั้งในระดับสากล และระดับมาตรฐานที่ประเทศไทยกำหนดขึ้นมาเองด้วยการอ้างอิงตามมาตรฐานในระดับสากล เพื่อประเมินสถานการณ์ความรุนแรงของปัญหาที่อาจมีผลต่อสุขภาพ ซึ่งมาตรฐานต่างๆในระดับสากลที่ประกาศใช้มีด้วยกันดังต่อไปนี้

1) มาตรฐานค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (Day-Night Average Sound Levels) และค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-เย็น-กลางคืน (Day-Evening-Night Average Sound Levels) Access (October 1, 2015)

ค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (Day-Night Average Sound Levels) ใช้ตัวย่อว่า L_{dn} และค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-เย็น-กลางคืน (Day-Evening-Night Average Sound Levels) ใช้ตัวย่อว่า L_{den} เป็นมาตรฐานเสียงในสิ่งแวดล้อมที่ประเทศสหรัฐอเมริกาประกาศใช้เป็นข้อกำหนดด้านเสียง โดยมีหลักการ คือจะมีการบวกเพิ่มเดซิเบลเข้าไปในช่วงเวลาเย็น และช่วงเวลากลางคืน

จะทำให้ค่า L_{den} มีค่ามากกว่า L_{dn} และมากกว่า $L_{eq\ 24\ hr}$ ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นไปเพื่อการปกป้องสุขภาพจิตสุขภาพกายของประชาชนที่เข้มข้นกว่าเดิม

สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานค่า L_{dn} และ L_{den} ไว้กำลังอยู่ในขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อออกมาตรฐานใหม่สำหรับสองค่านี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

หลักการคำนวณค่า L_{dn} และ L_{den} นั้น มีวิธีการดังต่อไปนี้

- ค่า L_{dn} คำนวณจากการปรับค่าระดับเสียงเฉลี่ยเวลากลางคืน (L_n) 22.00 - 07.00 น. โดยบวกเดซิเบลจากค่าตรวจวัดเพิ่มขึ้น 10 เดซิเบล เช่นถ้าตรวจวัดค่า L_{eq} ได้ 10 dB(A), จะใช้ L_{eq}+ 10 = 20 dB(A) ในการคำนวณระดับเสียงกลางคืน เป็นต้น ค่า L_{dn} มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$L_{dn} = 10 \log \left[\left(\frac{d}{24} \times 10^{(Ld/10)}\right) + \left(n \times 10^{Ln/10}\right)\right]$$

เมื่อ d คือ จำนวนชั่วโมงในเวลากลางวัน
n คือ จำนวนชั่วโมงในเวลากลางคืน
L_d คือ ระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลากลางวัน
L_n คือ ระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลากลางคืน คำนวณจากค่าที่ได้ปรับแก้แล้ว

การคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ยหลายชั่วโมง จาก L_{eq} หนึ่งชั่วโมง คำนวณได้จากสูตรนี้

$$L_{eq\ nh} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} 10^{(L_{eq}(i)/10)}\right]$$

เมื่อ n แทน จำนวนชั่วโมงที่ต้องการหาค่าเฉลี่ย และ $L_{eq}(i)$ แทนค่า ระดับเสียงเฉลี่ยของชั่วโมงต่างๆ

- ค่า L_{den} สำหรับค่า L_{den} นั้นประเทศแถบสหภาพยุโรปมีการใช้ค่า L_{den} คือค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-เย็น-กลางคืน (Day-Evening-Night Average Sound Levels) คำนวณจากการปรับค่าระดับเสียงเฉลี่ยเวลากลางคืน (L_n) 23.00 - 07.00 น. ในแบบที่กล่าวมาแล้ว และเพิ่มการปรับแก้ค่าระดับเสียงเฉลี่ยในเวลาเย็น (L_e) 19.00 - 23.00 น. โดยจะบวกเดซิเบลเพิ่มจากค่าตรวจวัดขึ้น 5 เดซิเบล เช่น ถ้าตรวจวัดค่า L_{eq} ได้ 10 dB(A), จะใช้ L_{eq} + 5 = 15 dB(A) ในการคำนวณระดับเสียงช่วงเวลาเย็น เป็นต้น ค่า L_{den} มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$L_{den} = 10 \log \left[\left(\frac{d}{24} \times 10^{(Ld/10)}\right) + \left[\left(\frac{e}{24} \times 10^{(Le/10)}\right) + \left(\frac{n}{24} \times 10^{(Ln/10)}\right)\right.\right.$$

เมื่อ d คือ จำนวนชั่วโมงในเวลากลางวัน
e คือ จำนวนชั่วโมงในเวลาเย็น
n คือ จำนวนชั่วโมงในเวลากลางคืน
L_d คือ ระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลากลางวัน
L_e คือ ระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาเย็น คำนวณจากค่าที่ได้ปรับแก้แล้ว
L_n คือ ระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลากลางคืน คำนวณจากค่าที่ได้ปรับแก้แล้ว

2) มาตรฐานค่าระดับเสียงสำหรับชุมชนตามข้อแนะนำขององค์การอนามัยโลก (WHO guildlines for community noise)

องค์การอนามัยโลกกำหนดข้อแนะนำสำหรับเสียงชุมชน เพื่อป้องกันอันตรายของเสียงที่จะเกิดกับมนุษย์ เสียงชุมชน (community noise) หรือเสียงในสิ่งแวดล้อม (Environmental noise) ในภาพรวมขององค์การอนามัยโลกนั้นมาหลายสาเหตุ สามารถแบ่งตามประเภทของแหล่งกำเนิดเสียงคือ

- เสียงจากการคมนาคมขนส่ง เช่น การจราจร การขนส่งทางอากาศ การขนส่งทางรถไฟ
- เสียงจากอุตสาหกรรม
- เสียงจากการก่อสร้างและกิจกรรมเพื่อประโยชน์สาธารณะ
- เสียงจากอุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในครัวเรือน
- เสียงจากกิจกรรมสันทนาการของชุมชน

สำหรับมาตรฐานเสียงในพื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่พานิชยกรรม ห้างสรรพสินค้า พื้นที่ริมเส้นทางจราจร (ภายในและภายนอกอาคาร) ซึ่งมีผลกระทบร้ายแรงต่อสุขภาพ (Critical Health Effects) ส่งผลต่อการสูญเสียการได้ยิน องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ที่ L_{Aeq} เวลาฐานในหน่วยชั่วโมง (Timebase : hours) 24 ชั่วโมง กำหนดไว้มีค่าไม่เกินกว่า 70 เดซิเบลเอ ซึ่งถือว่าเป็นค่าระดับเสียงที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการทำลายการได้ยิน และค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{Amax} Fast in dB) ไว้ที่ 110 เดซิเบลเอ (ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2554)

3) มาตรฐานค่าระดับเสียงตามองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมประเทศสหรัฐอเมริกา (USEPA : United Stateds Environmental Protection Agency)

องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมประเทศสหรัฐอเมริกา หรือที่เรียกกันว่า United states เป็นหน่วยงานระดับประเทศ หรือระดับรัฐบาลกลางของประเทศสหรัฐอเมริกา มีหน้าที่ดูแลปกป้องสุขภาพของประชาชน และปกป้องสิ่งแวดล้อม และธรรมชาติในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนะว่าค่าระดับเสียงที่หากมนุษย์ได้รับอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจมีอันตรายต่อการได้ยินได้ คือ ได้กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ (เกียรติกุล คำวชิรพิทักษ์, 2544 อ้างอิงใน สุมาลี ปานมาศ, 2555)

4) มาตรฐานค่าระดับเสียงตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสำหรับเสียงของประเทศญี่ปุ่น มาตรฐานค่าระดับเสียงในย่านชุมชนของประเทศญี่ปุ่นได้กำหนดไว้ (สุมาลี ปานมาศ, 2555) แสดงดังตารางที่ 2.5-1

ตารางที่ 2.5-1 มาตรฐานเสียงในสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่น

พื้นที่	ค่ามาตรฐาน (หน่วย : dB(A)	
	กลางวัน (06:00-22:00)	กลางคืน (22:00-06:00)
AA	≤50	≤40
A and B	≤55	≤45
C	≤60	≤50

ที่มา : (สำนักจัดการคุณภาพอากาศ และเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2544)

***หมายเหตุ AA พื้นที่ที่ต้องการความเงียบเป็นพิเศษ

A พื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยอย่างเดียว

B พื้นที่ที่ส่วนใหญ่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย

C พื้นที่ที่ใช้ในการอยู่อาศัย และในขณะเดียวกันก็เพื่อการพาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม

จาก**ตารางที่ 2.5-1** แสดงให้เห็นว่า มาตรฐานเสียงในสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่นนั้นจะให้ความสำคัญกับมาตรฐานเสียงในสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้ว่าพื้นที่ประเภท C ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการอยู่อาศัย และในขณะเดียวกันก็เพื่อการพาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม ประเทศญี่ปุ่นจะกำหนดค่ามาตรฐานไว้ต่ำกว่ามาตรฐานค่าระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมในประเทศอื่น คือ ในช่วงเวลากลางวัน (06:00-22:00) กำหนดค่ามาตรฐานระดับเสียงมากกว่า หรือเท่ากับ 60 เดซิเบลเอ และสำหรับในช่วงเวลากลางคืน (22:00-06:00) ซึ่งเป็นช่วงพักผ่อนนอนหลับของประชาชน ประเทศญี่ปุ่นกำหนดค่ามาตรฐานระดับเสียงมากกว่า หรือเท่ากับ 50 เดซิเบลเอ (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2544)

5) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (สำนักจัดการคุณภาพอากาศ และเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2553) การประเมินผลกระทบด้านเสียงในประเทศไทยได้มีกฎหมายเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ พระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ซึ่งมีบทบัญญัติเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานเสียง และความสั่นสะเทือนกลางของประเทศ เพื่อประเมินสถานการณ์ความรุนแรงของปัญหามลพิษทางเสียงที่อาจมีผลต่อสุขภาพ และผลกระทบด้านการรบกวน ดังนี้

มาตรา 32 (5) มาตรฐานระดับเสียงและความสั่นสะเทือนโดยทั่วไป และยังมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม คือ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 32 (5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ข้อ 2 ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้ (สำนักจัดการคุณภาพอากาศ และเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2544)

(1) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ

(2) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

2.5.2 การประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อการรบกวน

การประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อการรบกวนในระดับนานาชาติ สำหรับในหลายๆ ประเทศได้กำหนดมาตรฐานค่าการรบกวนจากแหล่งกำเนิดเสียงประเภทต่างๆ ไว้มากมาย เช่น เสียงรบกวนจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Noise) เสียงรบกวนจากการจราจรบนท้องถนน (Road Traffic Noise) เสียงรบกวนจากการจราจรทางรถไฟ (Rail Traffic Noise) เสียงรบกวนจากอากาศยาน (Aircraft Noise) เป็นต้น (พจมาน ท่าจีน, 2545 อ้างอิงใน สุมาลี ปานมาศ, 2555)

สำหรับการประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อค่าการรบกวนจากแหล่งกำเนิดเสียงจากการจราจรบนท้องถนน ในประเทศแถบยุโรปนั้น การจราจรบนท้องถนนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนที่กว้างขวางที่สุดในทุกประเทศ และเป็นเหตุให้เกิดความรำคาญอย่างแพร่หลาย ดังนั้นการพยายาม

ลดเสียงรบกวนจากการจราจรจึงเป็นเป้าหมายสูงสุดที่ต้องดำเนินการ โดยได้กำหนดขีดจำกัดของเสียงรบกวนจากแหล่งกำเนิดเสียงจากการจราจรบนท้องถนนไว้ (สุมาลี ปานมาศ, 2555) แสดงดัง**ตารางที่ 2.5-2**

ตารางที่ 2.5-2 ขีดจำกัดของเสียงรบกวนจากการจราจรบนท้องถนน

ประเทศ	ดัชนีที่ใช้วัด	ขีดจำกัดในช่วงเวลากลางวัน	ขีดจำกัดในช่วงเวลาพักผ่อน	ขีดจำกัดในช่วงเวลากลางคืน
ออสเตรเลีย	L_{10}, 18 h	60		55
ออสเตรีย	L_{Aeq}	50-55		40-45
แคนาดา	L_{Aeq}	55		50
เดนมาร์ก	L_{Aeq}, 24 h		55	
ฝรั่งเศษ	L_{Aeq}	60-65		55-57
เยอรมัน	L_r	50-55		40-45
เนเธอร์แลนด์	L_{Aeq}	50		40
สเปน	L_{Aeq}	60		50
สวีเดน	L_{Aeq}, 24 h			
สวิตเซอร์แลนด์	L_r	55		45
สหราชอาณาจักร	L_{Aeq}	55		42

ที่มา: (พจมาน ท่าจีน, 2545)

***หมายเหตุ หน่วย : dB(A)

L_{Aeq} เป็นตัวแปรที่นิยมใช้กันมาก แต่ค่า L_r และเปอร์เซนต์ไทล์ที่ L_{10} และ L_{50} ก็มีการใช้ สำหรับการจราจรที่หนาแน่น กล่าวได้ว่า L_{10} มีค่ามากกว่า L_{Aeq} อยู่ 3 dB และ L_{50} มีค่าต่ำกว่า L_{Aeq} อยู่ 1-2 dB การประเมินมีการใช้เวลาอ้างอิงหลากหลายขึ้นอยู่กับแต่ละประเทศจากช่วงเวลา 24 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเวลากลางวัน ช่วงเวลาพักผ่อน และช่วงเวลากลางคืน โดยทั่วไปขีดจำกัดในช่วงเวลากลางคืน เป็นการยากที่สุดที่จะบรรลุผลการควบคุมตารางดังกล่าวข้างต้นแสดงการวางแผนขีดจำกัดสำหรับถนนใหม่ๆ ในแต่ละประเทศ โดยมากแล้วขีดจำกัดอยู่ในช่วง 50-55 dB(A) ซึ่งแนะนำโดย WHO (World Health Organization)

นอกจากนี้ ในประเทศญี่ปุ่นก็เช่นเดียวกัน ประเทศญี่ปุ่นก็ได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำหรับเสียงริมถนน ไว้ดัง**ตารางที่ 2.5-3**

ตารางที่ 2.5-3 มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับเสียงริมถนน

พื้นที่	ค่ามาตรฐาน (หน่วย : dB(A))	
	กลางวัน (06:00-22:00)	กลางคืน (22:00-06:00)
A ที่อยู่หันหน้าติดถนน 2 เลน	≤60	≤55
B และ C ที่หันหน้าติดถนน ที่มากกว่า 2 ช่องทางวิ่ง	≤65	≤60
ที่ว่างที่อยู่ใกล้ถนนที่มีรถบรรทุกใหญ่วิ่ง	≤70	≤65
กรณีอยู่ในอาคาร	≤45	≤40

ที่มา : (สำนักจัดการคุณภาพอากาศ และเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2544)

*** หมายเหตุ A พื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยอย่างเดียว

B พื้นที่ที่ส่วนใหญ่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย

C พื้นที่ที่ใช้ในการอยู่อาศัย และในขณะเดียวกัน ก็เพื่อการพาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม

2.5.3 การประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อการรบกวนในประเทศไทย

ในประเทศไทยการประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อการรบกวนนั้น ใช้ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่องค่าระดับเสียงรบกวนออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ดังนี้

ข้อ 2 ให้กำหนดระดับเสียงรบกวน เท่ากับ 10 เดซิเบลเอ หากระดับการรบกวนที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าระดับเสียงรบกวนตามวรรคแรก ให้ถือว่าเป็นเสียงรบกวน

ข้อ 3 วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและการคำนวณค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวนให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

สำหรับการตรวจวัด และประมวลผลระดับเสียงขณะมีการรบกวนมี 4 กรณี ดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1 เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเกิดขึ้นต่อเนื่องนานกว่า 1 ชั่วโมง

กรณีที่ 2 ภายใน 1 ชั่วโมง เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเกิดขึ้นเพียง 1 ช่วง

กรณีที่ 3 ภายใน 1 ชั่วโมง มีเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเกิดขึ้นมากกว่า 1 ช่วง

กรณีที่ 4 เสียงขณะมีการรบกวนเกิดขึ้นในพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ หรือเกิดในเวลากลางคืน (22.00-06.00 น.) (สำนักจัดการคุณภาพอากาศ และเสียง กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธันวดี ศรีธาวิรัตน์ (2552) ได้ศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากการจราจรโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นการศึกษาระดับเสียงจากการจราจรในเขต อ.เมือง จ.พิษณุโลก โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานโดยทั่วไปซึ่งมีค่าระดับเสียงสูงสุดไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ และมีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ซึ่งกำหนดพื้นที่การตรวจวัด 5 พื้นที่ได้แก่ ถนนสิงหวัฒน์ ถนนนเรศวร ถนนทางหลวงหมายเลข 12 ถนนบรมไตรโลกนาถ และถนนสนามบิน โดยแต่ละพื้นที่จะทำการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 07:30-08:30 น. ถือว่าเป็นชั่วโมงเร่งด่วน และมีเสียงดังรบกวนมากที่สุดหลังจากการตรวจวัด พบว่า ถนนสนามบินมีระดับเสียง 1 ชั่วโมงสูงสุด แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานดังนั้นประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะไม่ได้รับอันตรายจากเสียงที่เกิดขึ้น

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2546) ศึกษา และพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรบนถนนทางราบ โดยทำการศึกษาระดับเสียงเฉลี่ยของรถยนต์แต่ละประเภท เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของระดับเสียง และปัจจัยอื่นๆ สำหรับใช้ในการสร้างสมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตลอดจนทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองฯ ดังกล่าวกับถนน 2, 4, 6, 8 และ 10 เลน ในสถานที่ต่างๆ บริเวณริมถนนประมาณ 1,478 จุด ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริงมีค่าใกล้เคียงกัน

มรุพงศ์ ตันสัจจา (2543) ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ FHWA และ CORTN ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับคาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่องของประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศอังกฤษมาใช้ในการวิเคราะห์ และพยากรณ์เสียงจากการจราจร รวมทั้งสามารถแสดงค่าระดับเสียงในรูปของเส้นเสียงที่ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจ ด้วยการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในซอฟแวร์ Arc View ในส่วนของ script ซึ่งใช้ภาษาในการเขียนคือ Avenue มาช่วยในการควบคุมการทำงาน และคำนวณค่าระดับเสียงทั้งหมดผลการศึกษาพบว่าค่าระดับเสียงมีความคลาดเคลื่อนในกรณีที่เป็น Infinite Road ประมาณ 0.07-0.13 %

Bhaskar และคณะ (2012) ได้ศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจร โดยใช้แบบจำลอง ASJ ซึ่งนักวิจัยได้ศึกษาในพื้นที่เมืองคาวาซากิ บริเวณริมถนนมีสิ่งปลูกสร้างรวมอยู่ด้วย โดยใช้วิธีการสร้างแบบจำลองเสียงในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลอง ASJ ผลจากการศึกษาพบว่าเส้นเสียงที่ได้จากการสร้างแบบจำลองบริเวณหลังสิ่งปลูกสร้าง คาดการณ์ค่าระดับเสียงผิดพลาดไปจากการตรวจวัดระดับเสียงจริง 1 เดซิเบลเอ ซึ่งค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบจำลองกับการตรวจวัดเสียงจริง อยู่ที่ R^2=0.9799

Florentina Farcas (2008) ได้ศึกษาถึงมลพิษทางเสียงจากการจราจร ณ ภูมิภาค Skane บริเวณทางใต้ของประเทศสวีเดนโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือ พร้อมทั้งได้จัดทำแผนที่เสียงที่มีแหล่งกำเนิดเสียงจากการจราจรพร้อมกันด้วย แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับคาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรคือ Nordic Prediction Model ซึ่งมีสมการดังต่อไปนี้

$$L_{Aeq} = L_1+\Delta L_2+\Delta L_3+\Delta L_4+\Delta L_5$$

โดยทำการคาดการณ์ระดับเสียงในรูปของค่าระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{Aeq\ 24\ hr}$) จากนั้นทำการประเมินค่าระดับเสียงต่อประชาชนที่อยู่ภายนอกอาคารโดยใช้ซอฟแวร์ ArcGIS Desktop ในการคำนวณจุดรับเสียง (receiver point) แล้วแสดงแผนที่เสียงโดยใช้วิธีการประมาณค่าในช่วง (IDWInterpolation) จากรายงานการศึกษาวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาวิธีการคาดการณ์ระดับเสียงในซอฟแวร์ ArcGIS Desktop ด้วย Visual Basic Application นั้นสามารถคำนวณค่าระดับเสียงสำหรับเมืองใหญ่ๆ เช่น เมือง Skane ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าซอฟแวร์ในทางการค้า เช่น Sound Plan ที่สามารถคำนวณค่าระดับเสียงจากการจราจรได้เฉพาะเมืองเล็กๆเท่านั้น

Vinaykumar Kurakula (2007) ได้ทำการศึกษาการจำลองเสียงด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่เมือง Delf ประเทศเนเธอแลนด์ ซึ่งใช้วิธีการจำลองเสียงในรูปแบบ 3 มิติโดยใช้แบบจำลอง 3D City และใช้วิธีการคำนวณค่าระดับเสียงตามมาตรฐาน SMM1 จากนั้นจำลองจุดรับเสียง (Observation points) ซึ่งใช้เป็นตัวแทนของตำแหน่งการติดตั้งไมโครโฟนวัดเสียง และคำนวณค่าระดับเสียงด้วย แล้วจำลองเส้นเสียงด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วง (Interpulation method) 4 วิธี ได้แก่ TIN, IDW, Natural Neighbourhood และ Kriging

ผลการศึกษาพบว่า วิธี TIN และ IDW สามารถแสดงเส้นเสียงในรูปแบบ 3 มิติได้ดีกว่าวิธี Neighbourhood และ Kriging ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อน (RMSE) ของวิธี TIN และ IDW เท่ากับ 0.0492 และ 0.0834 ตามลำดับ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 3 ส่วน คือ ข้อมูลตรวจวัดเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น 3 จุด การนำเข้าข้อมูลสู่แบบจำลองเพื่อนำมาคาดการณ์ระดับเสียงจากแบบจำลองฯ NMTHAI 1.2 และประเมินประสิทธิภาพของเสียงโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทาราบ NMTHAI 1.2 สำหรับวิธีการวิจัยในบทนี้จะกล่าวถึง ขอบเขตวิธีวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา วิธีดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ขอบเขตวิธีวิจัย

3.1.1 ขอบเขตการศึกษา (พื้นที่ศึกษา)

1) กำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นบริเวณสามแยกสำโรง จำนวนเป็น 3 จุด ดังนี้ จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช และจุดที่ 3 ถนนไทรบุรี โดยทุกจุดจะตั้งเครื่องตรวจวัดระดับเสียงที่ห่างจากบริเวณสามแยกสำโรงที่ระยะ 120 เมตร ซึ่งแสดงรายละเอียดในแผนที่ Google earth **รูปที่ 3.1-1**

รูปที่ 3.1-1 จุดตรวจวัดเสียง และสำรวจปริมาณการจราจร

จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี **จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช** **จุดที่ 3 ถนนไทรบุรี**

2) กำหนดพิกัดจุดตรวจวัดระดับเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นบริเวณสามแยกสำโรง ซึ่งแสดงดัง**รูปที่ 3.1-2**

จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี พิกัด 47 N 0678321, UTM 0793352
จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช พิกัด 47 N 0678192, UTM 0793332
จุดที่ 3 ถนนไทรบุรี พิกัด 47 N 0678209, UTM 0793598

รูปที่ 3.1-2 พิกัดจุดตรวจวัดเสียง และสำรวจปริมาณการจราจร
ที่มา : Google Earth, 2016

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 เครื่องมือสำหรับตรวจวัดระดับเสียง

- เครื่องตรวจวัดความดังเสียง (Sound level meter)
  (ก) ชุดตรวจวัดเสียง ยี่ห้อ EXTECH INSTRUMENTS รุ่น 407740 จำนวน 2 เครื่อง
  (ข) ชุดตรวจวัดเสียง ยี่ห้อ HD HEAVY รุ่น HD 600 จำนวน 1 เครื่อง
- ขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียง 3 ขา สูง 2 เมตร ยี่ห้อ SONY จำนวน 3 ตัว
- ตลับเมตร จำนวน 1 ม้วน
- เครื่องจับ GPS จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องนับปริมาณการจราจรแบบกด (Counter) จำนวน 6 ตัว
- วิทยุติดต่อสื่อสารพร้อมเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 6 เครื่อง
- นาฬิกาจับเวลา รุ่น Casio จำนวน 3 เรือน
- อุปกรณ์สำหรับจดบันทึก (แบบฟอร์มระดับเสียง, แบบฟอร์มปริมาณการจราจร, แบบฟอร์มจับความเร็วการจราจร, ปากกาหรือดินสอ และสมุดจดบันทึก)
- แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAT1.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.3.1 จัดเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

1) การกำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นบริเวณสามแยกสำโรง จำนวนเป็น 3 จุด (ตามรายละเอียดในข้อ 3.1.1)

2) ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องมือจะอยู่ตรงบริเวณทางรถจักรยายนต์วิ่ง โดยตั้งเครื่องห่างจากระขอบถนน 1 เมตร และจะวางเครื่องวัดเสียงบนขาตั้งกล้อง โดยสูงจากพื้น 1.2 เมตร และชี้ไปทิศทางที่มีการจราจร ดังแสดงใน **รูปที่ 3.3-1**

(ก) จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี (ข) จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช (ค) จุดที่ 3 ถนนไทรบุรี

รูปที่ 3.3-1 จุดตรวจวัดระดับเสียง และสำรวจปริมาณการจราจร

3) ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

ทำการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ L_{eq} 1 ชั่วโมง และ L_{eq} 24 ชั่วโมง ซึ่ง L_{eq} 1 ชั่วโมง จะทำการตรวจวัดในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) กับ วันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) จะทำการตรวจวัดในช่วงเวลาเร่งด่วน โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าตั้งแต่ 07.00-08.00 น. ช่วงกลางวัน 12.00-13.00 น. และช่วงเย็น 16.00-17.00 น. ส่วน L_{eq} 24 ชั่วโมง จะทำการตรวจวัดเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมกันทั้ง 3 จุด ตลอดระยะเวลาการศึกษา 3 เดือน (เดือนกันยายน-เดือนพฤศจิกายน) ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.3-1**

ตารางที่ 3.3-1 ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง L_{eq} 1 ชั่วโมง และ L_{eq} 24 ชั่วโมง

L_{eq} / เดือน	L_{eq} 1 ชั่วโมง		L_{eq} 24 ชั่วโมง
เดือน	วันธรรมดา	วันหยุด	วันที่ตรวจวัด
กันยายน	จันทร์	เสาร์	อังคาร
ตุลาคม	พุธ	อาทิตย์	อังคาร
พฤศจิกายน	พฤหัสบดี	อาทิตย์	จันทร์

3.3.2 การสำรวจความหนาแน่นของการจราจร

การแบ่งประเภทรถออกเป็น 8 ประเภท ดังนี้

1.รถจักรยานยนต์
2.รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)
3.รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (รถตู้ กระบะ)
4.รถโดยสารขนาดเล็ก (รถตุ๊กตุ๊ก)
5.รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)
6.รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)
7.รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (18 ล้อ, รถเทรนเลอร์)
8.รถโดยสารขนาดใหญ่ (รถบัส)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

3.4.1 การนำเข้าข้อมูลในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ในการทำนายระดับเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบแบบต่อเนื่อง NMTHAT 1.2 ซึ่งเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีการนำเข้าข้อมูลตามข้อกำหนดเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัด (ตามรายละเอียดในหัวข้อ 3.3) สามารถหาค่า L_{eq} คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (สุมาลี ปานมาศ, 2555)

จากสูตร

$$L_{eq} = \frac{10 \log_{10} [\Sigma n 10^{li/10}]}{N}$$

เมื่อ Li = ข้อมูลที่เราวัดได้
N = ข้อมูลทั้งหมด

- ปริมาณการจราจร (Traffic Volume) ได้แก่ จำนวนของยานพาหนะที่วิ่งผ่านจุดรับเสียงในหนึ่งชั่วโมง (จำนวนคัน/ชั่วโมง) แบ่งกลุ่มของยานพาหนะทั้งหมดออกเป็น 8 ประเภท (ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อ 3.3.2) และได้จัดแบ่งกลุ่มของยานพาหนะออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มรถขนาดใหญ่ คือ ยานพาหนะที่มีล้อมากกว่า 4 ล้อขึ้นไป เช่น รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ) รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ) รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (18 ล้อ) และรถบัส

2.2 กลุ่มรถขนาดเล็ก คือ ยานพาหนะที่มีล้อ 4 ล้อ และ 4 ล้อลงมา เช่น รถจักรยานยนต์ รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน (รถเก๋ง) รถตู้, กระบะ และรถตุ๊กตุ๊ก

- ความเร็วการจราจร (Speed) ได้แก่ ความเร็วแต่ละประเภทของยานพาหนะโดยเฉลี่ยในหนึ่งชั่วโมง (กิโลเมตร/ชั่วโมง) (สุมาลี ปานมาศ, 2555) สามารถคำนวณหาค่าความเร็วการจราจรได้จากสูตร ดังนี้

จากสูตร

$$V = \frac{S(3.6)}{t} = km/hr$$

เมื่อ V = ความเร็ว

S = ระยะทาง

t = เวลา

- ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นทางการจราจรถึงขอบถนนมีหน่วยเป็นเมตร

โดยข้อมูลปริมาณการจราจร และความเร็วการจราจรของยานพาหนะจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคาดการณ์ค่าระดับเสียง และข้อมูลดังกล่าวขั้นต้นจะต้องมีความสัมพันธ์กัน และในการเก็บข้อมูลจะต้องเก็บในช่วงเวลาเดียวกัน

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียงเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

เมื่อคำนวณค่าระดับเสียงจากการตรวจวัดระดับเสียง และทำนายระดับเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่อง NMTHAT 1.2 แล้ว พบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดเกินกว่า 115 dB(A) และค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเกินกว่า 70 dB(A) แสดงว่าทั้งสองกรณี ถือว่า เกินกว่าค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ที่กำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (พ.ศ.2540)

3.4.3 ประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 ของระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองฯ กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง

เมื่อค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริงมีค่าใกล้เคียงกันหรือไม่ถ้ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ 1 มากที่สุด แสดงว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 มีประสิทธิภาพสามารถใช้กับพื้นที่ที่ตรวจวัดนั้นได้ถือว่าแบจำลองฯ ยังมีความแม่นยำอยู่

บทที่ 4
ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

การประเมินผลกระทบระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือการศึกษาระดับความดังของเสียง และการนำเข้าข้อมูลในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าตั้งแต่ 07.00-08.00 น. ช่วงกลางวัน 12.00-13.00 น. และช่วงเย็น 16.00-17.00 น. ซึ่งจะทำการตรวจวัดตั้งแต่เดือนกันยายน-พฤศจิกายน 2558 และทำการตรวจวัดในวันธรรมดา และวันหยุด จะทำการตรวจวัดพร้อมกันทั้งหมด 3 จุด คือ จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี จะทำการตรวจวัดบริเวณริมถนนหน้า CAT (บริษัท กสท โทรคมนาคมจำกัด มหาชน) จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช จะทำการตรวจวัดบริเวณริมถนนข้างรั้วมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประตู 1 (ตรงข้ามกับศูนย์ oppo) และจุดที่ 3 ถนนไทรบุรี จะทำการตรวจวัดบริเวณทางเท้าข้างธนาคารไทยพาณิชย์ ในวันธรรมดา และวันหยุด ซึ่งจะทำการตรวจวัดทั้งหมด 3 ครั้ง คือ

เดือนกันยายน L_{eq} 1 hr	วันธรรมดา	คือ วันจันทร์	ที่ 7 เดือนกันยายน	2558
	วันหยุด	คือ วันเสาร์	ที่ 12 เดือนกันยายน	2558
เดือนตุลาคม L_{eq} 1 hr	วันธรรมดา	คือ วันพุธ	ที่ 14 เดือนตุลาคม	2558
	วันหยุด	คือ วันอาทิตย์	ที่ 18 เดือนตุลาคม	2558
เดือนพฤศจิกายน L_{eq} 1 hr	วันธรรมดา	คือ วันพฤหัสบดี	ที่ 12 เดือนพฤศจิกายน	2558
	วันหยุด	คือ วันอาทิตย์	ที่ 8 เดือนพฤศจิกายน	2558

ซึ่งแสดงรายละเอียดระดับความดังของเสียงจากการศึกษามีดังนี้

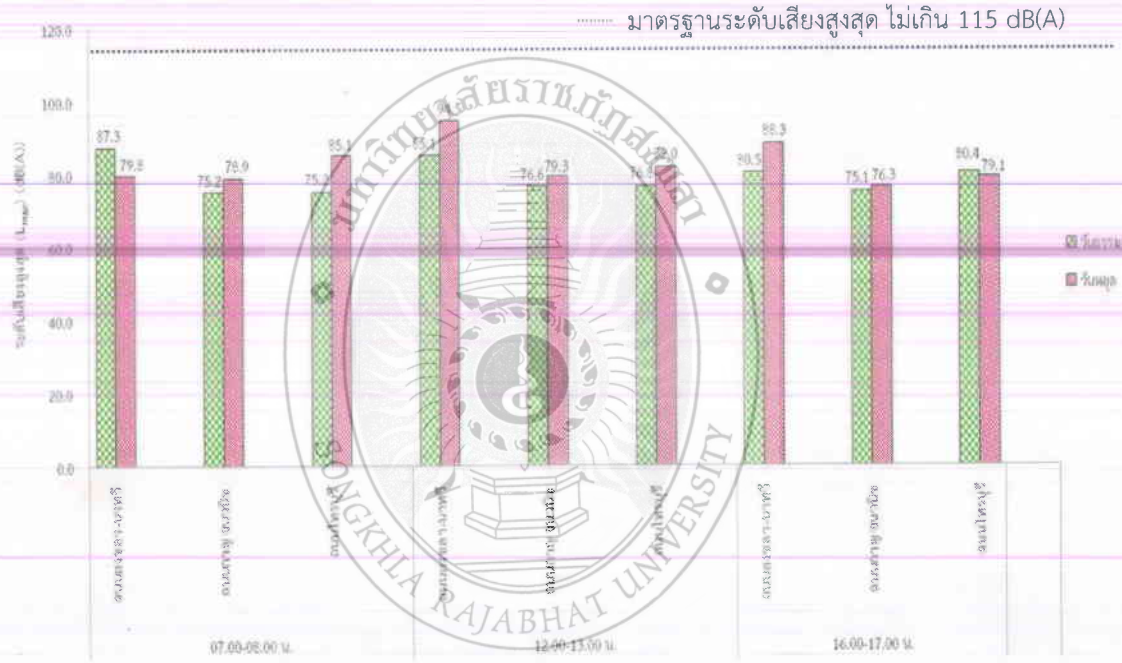
4.1 การศึกษาระดับความดังของเสียงบริเวณสามแยกสำโรง

4.1.1 ผลการศึกษาระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max})

ผลการศึกษาระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในช่วงเวลาเร่งด่วน 1 ชั่วโมง ในวันธรรมดาและวันหยุด บริเวณสามแยกสำโรง (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

จากการตรวจวัดระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max} 1 hr) บริเวณสามแยกสำโรง ทั้ง 3 เดือน 3 ถนน 3 ช่วงเวลา ได้แก่เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา และวันหยุด ตลอดระยะเวลาการตรวจวัด ข้อมูลส่วนใหญ่ พบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดา เนื่องจากในวันหยุดปริมาณรถจะน้อย ทำให้รถไม่ติดรถจะวิ่งเร็วกว่าวันธรรมดา จึงทำให้ระดับความดังของเสียงดังเยอะกว่าวันธรรมดา โดยพบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงสูงสุดคือ ไม่เกิน 115 dB(A) และพบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดที่สูงที่สุดจะพบอยู่บริเวณถนนสงขลา-นาทวี ในวันหยุด ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 94.5 dB(A) เนื่องจากถนนสงขลา-นาทวี เป็นเส้นทางการจราจรที่มีรถวิ่งผ่านได้คล่องตัวที่สุดจึงทำให้มีระดับความดังของเสียงสูงสุดดังมากกว่าบริเวณถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี สำหรับค่าระดับเสียงสูงสุดชั่วโมงเร่งด่วนอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.1-1**



รูปที่ 4.1-1 ผลการศึกษาระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในช่วงเวลาเร่งด่วน 1 ชั่วโมง ในวันธรรมดา และวันหยุด บริเวณสามแยกสำโรง (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน

363.74
ป15ก
07 ก.ค. 2559

4.1.2 การเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr)

การเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) ในวันธรรมดา และวันหยุด บริเวณสามแยกสำโรงในวันธรรมดา และวันหยุด (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)

จากการเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) ที่เกิดบริเวณสามแยกสำโรงทั้ง 3 เดือน 3 ถนน 3 ช่วงเวลา ได้แก่เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา และวันหยุด ตลอดช่วงระยะเวลาที่ไปตรวจวัดข้อมูลส่วนใหญ่ พบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดา เนื่องจากในวันหยุดปริมาณรถจะน้อย ทำให้รถไม่ติดรถจะวิ่งเร็วกว่าวันธรรมดา จึงทำให้ระดับความดังของเสียงดังเยอะกว่าวันธรรมดา โดยพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ยสูงสุด คือ บริเวณถนนสงขลา-นาทวี ในวันหยุด ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. มีค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{eq} 1 hr) เท่ากับ 80.31 dB(A) เนื่องจากถนนสงขลา-นาทวี เป็นเส้นทางการจราจรที่มีรถวิ่งผ่านได้คล่องตัวที่สุดจึงทำให้มีระดับความดังของเสียงสูงสุดดังมากกว่าบริเวณถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี และส่วนค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่ำสุด คือบริเวณถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. มีค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 79.96 db(A) ตามลำดับ เนื่องจากถนนไทรบุรี เป็นเส้นทางการจราจรที่มีรถวิ่งผ่านค่อนข้างติดขัด จึงทำให้มีระดับความดังของเสียงที่ต่ำสุดกว่าบริเวณถนนสงขลา-นาทวี และถนนกาญจนวนิช สำหรับค่าระดับเสียงชั่วโมงเร่งด่วนอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.1-2 และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) ในวันธรรมดา และวันหยุดเกือบทั้งหมดของแต่ละถนนแต่ละช่วงเวลาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจาก ถนนสงขลา-นาทวี ช่วงเวลา 16.00-17.00 น.ที่มีความแตกต่างกันจากระดับเสียงในช่วงเวลาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 4.1-1

รูปที่ 4.1-2 การเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) บริเวณสามแยกสำโรง ในวันธรรมดา และวันหยุด (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)

ตารางที่ 4.1-1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) บริเวณสามแยกสำโรง

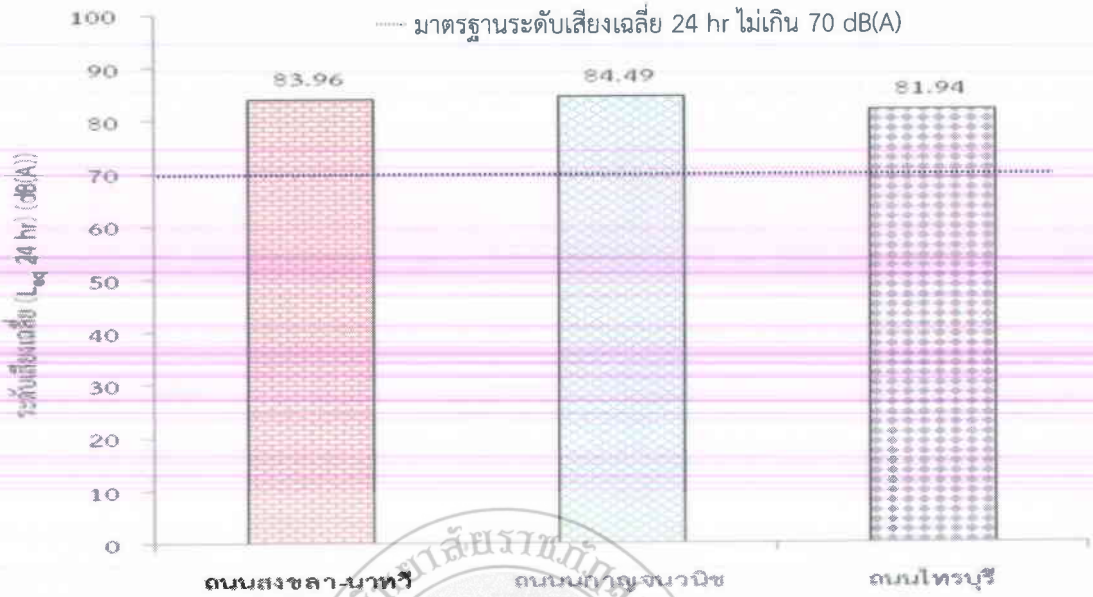
	ถนน	ช่วงเวลา	P-value
ค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}1 hr)	สงขลา-นาทวี	07.00-08.00 น.	0.161
	กาญจนวนิช		0.569
	ไทรบุรี		0.660
	สงขลา-นาทวี	12.00-13.00 น.	0.875
	กาญจนวนิช		0.133
	ไทรบุรี		0.356
	สงขลา-นาทวี	16.00-17.00 น.	0.011*
	กาญจนวนิช		0.098
	ไทรบุรี		0.699

หมายเหตุ * มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$

4.1.3 การเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr)

การเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) บริเวณสามแยกสำโรงในวันธรรมดาและวันหยุด

จากการเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) ที่เกิดบริเวณสามแยกสำโรงทั้ง 3 เดือน 3 ถนน โดยตรวจวัดระดับเสียงต่อเนื่องตลอด 24 ชั่งโมง ตลอดช่วงระยะเวลาที่ตรวจวัด โดยในการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ซึ่งมีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 dB(A) จากผลการศึกษา พบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เกินกว่าค่ามาตรฐานระดับเสียงทั้งหมด โดยพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) ที่สูงสุด คือบริเวณถนนกาญจนวนิช มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 84.49 dB(A) และส่วนค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) ที่ต่ำสุด คือบริเวณถนนไทรบุรี มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย เท่ากับ 81.94 dB(A) ตามลำดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.1-3** และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ถนนสงขลา-นาทวีกับถนนไทรบุรี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากถนนสงขลา-นาทวีกับถนนกาญจนวนิช และถนนกาญจนวนิชกับถนนไทรบุรี ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ 0.05 ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.1-2**



รูปที่ 4.1-3 ระดับความดังเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) บริเวณสามแยกสำโรงในวันธรรมดา และวันหยุด

ตารางที่ 4.1-2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) บริเวณสามแยกสำโรงในวันธรรมดา และในวันหยุด

ถนน	P-value
ถนนสงขลา-นาทวี & ถนนกาญจนวนิช	0.000*
ถนนสงขลา-นาทวี & ถนนไทรบุรี	0.298
ถนนกาญจนวนิช & ถนนสงขลา-นาทวี	0.000*
ถนนกาญจนวนิช & ถนนไทรบุรี	0.000*
ถนนไทรบุรี & ถนนสงขลา-นาทวี	0.298
ถนนไทรบุรี & ถนนกาญจนวนิช	0.000*

หมายเหตุ * มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$

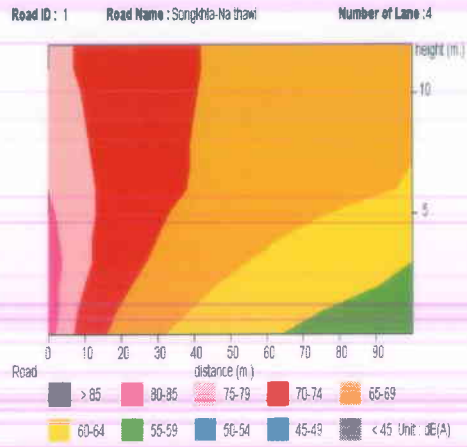
4.2 ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20 บริเวณสามแยกสำโรง

4.2.1 ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20

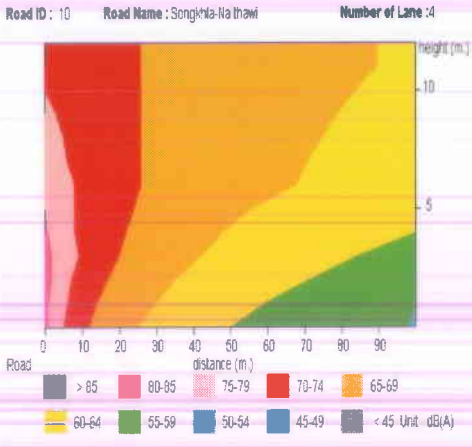
ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20 บริเวณสามแยกสำโรง เดือนกันยายน ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด (วันจันทร์และวันเสาร์) มีดังนี้

(1) ถนนสงขลา-นาทวี

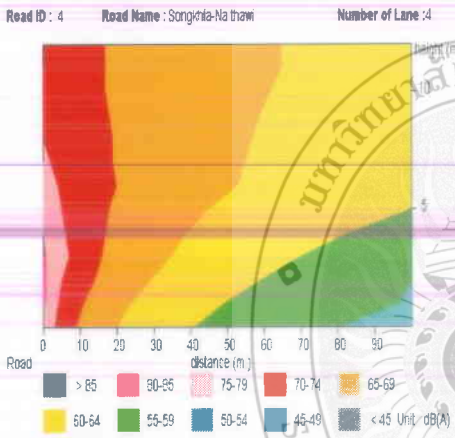
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนสงขลา-นาทวี ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,392 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 41.33 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุดโดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,386 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 38.49 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับช่วงเวลา 12.00-13.00น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 1,414 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 42.36 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 1,906 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 42.00 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจาก ขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,724 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 42.56 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,488 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 42.56 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-1** ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบ ถนนสงขลา-นาทวี ทั้งในวันธรรมดาและวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรไม่มากนัก



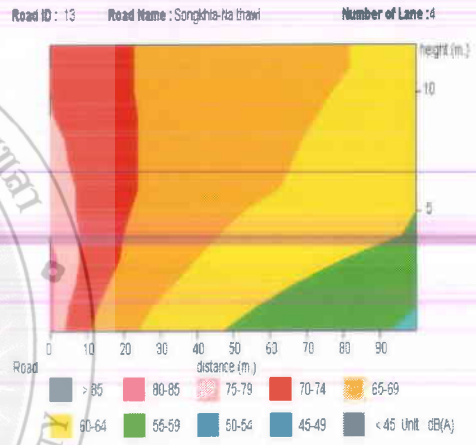
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



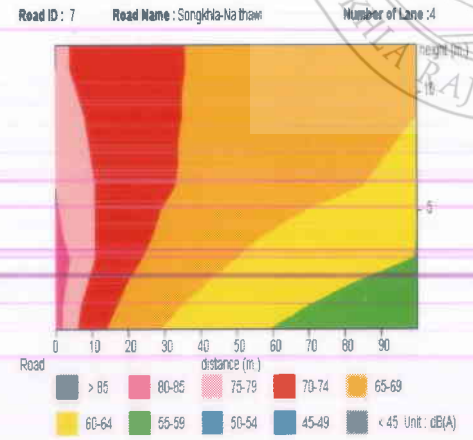
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



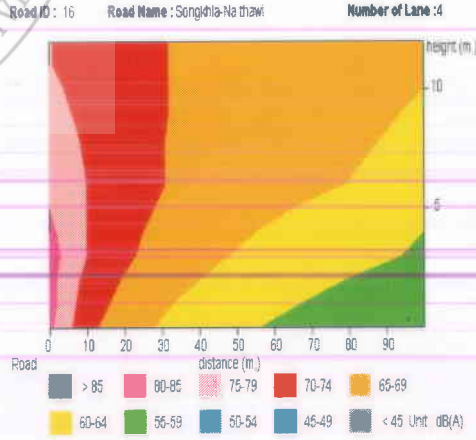
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)



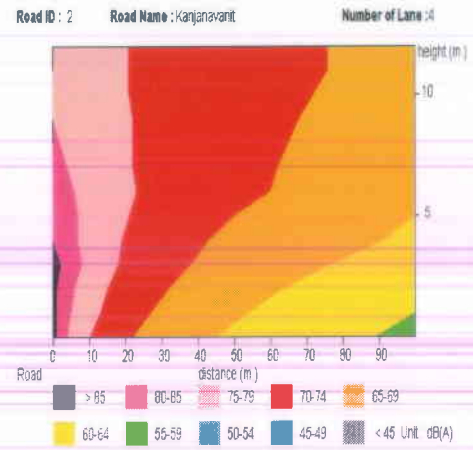
(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00น.)

รูปที่ 4.2-1 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนกันยายน ถนนสงขลา-นาทวี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

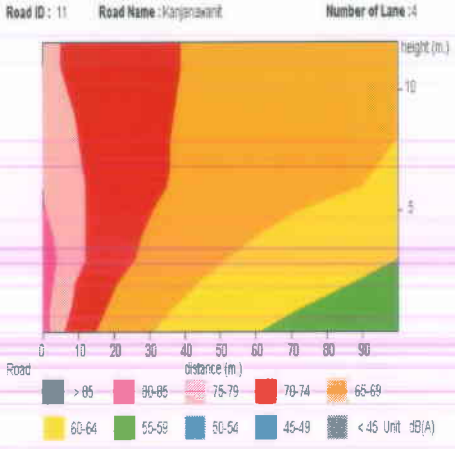
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

(2) ถนนกาญจนวนิช

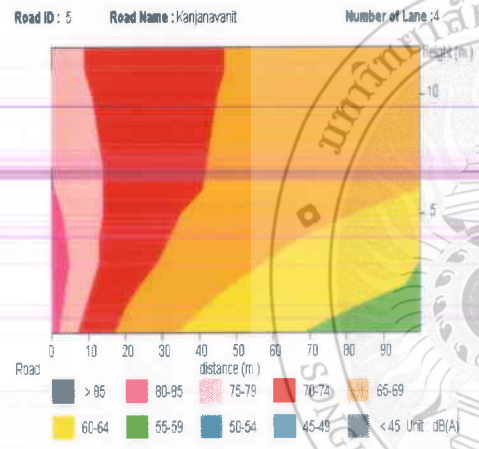
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนกาญจนวนิช ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 6,489 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 37.09 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,479 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.43 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,989 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,751 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 8,896 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.18 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 75-79 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรเท่ากับ 4,668 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.33 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่า ระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับ ระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-2** ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนกาญจนวนิช ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียงเท่ากับ (70-74 dB(A)) และอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (75-79 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรไม่มากนัก



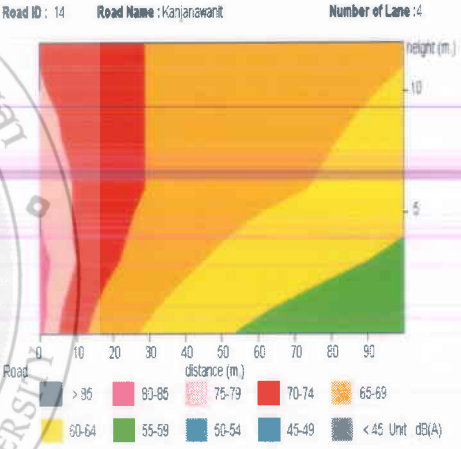
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



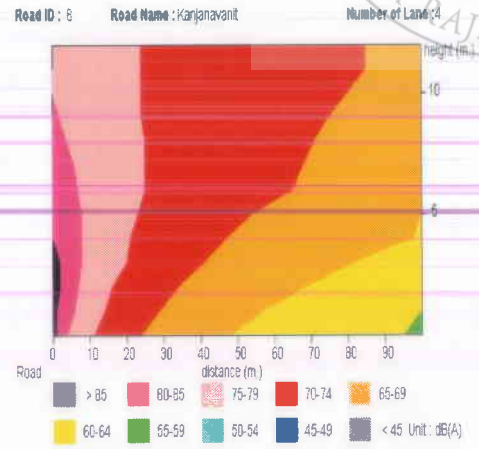
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.



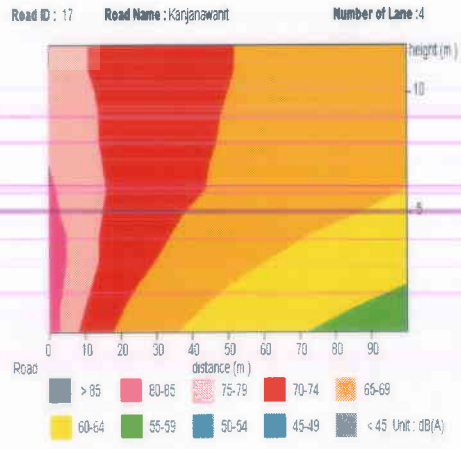
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)

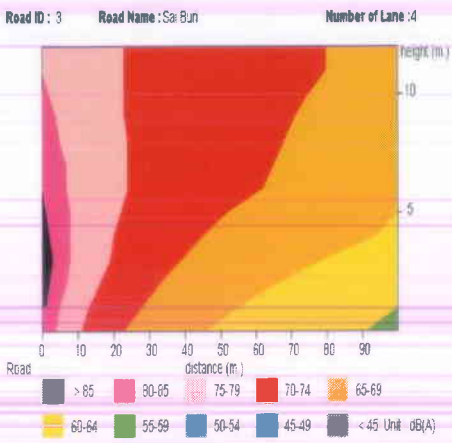


(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

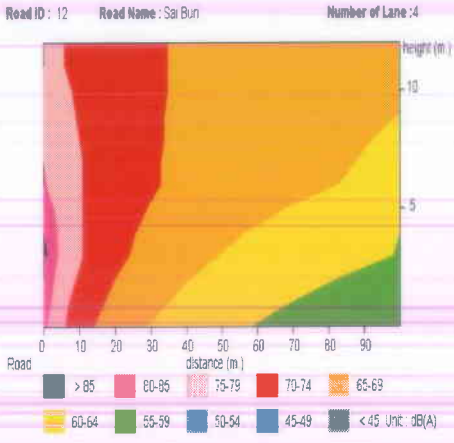
รูปที่ 4.2-2 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนกันยายน ถนนกาญจนวนิช ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

(3) ถนนไทรบุรี

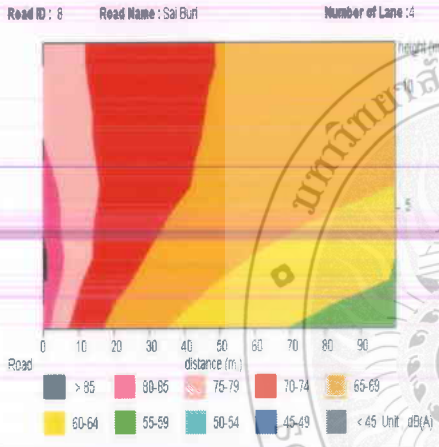
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนไทรบุรี ช่วงเช้าเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,719 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 44.97 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 75-79 dB(A) และในวันหยุดโดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,869 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 40.68 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับช่วงเวลากลางวัน 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,594 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 43.27 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,679 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 40.88 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และช่วงเย็นเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,982 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 39.85 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,237 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 41.86 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ **4.2-3** ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนไทรบุรี ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (65-69 dB(A)) และอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรน้อยมาก



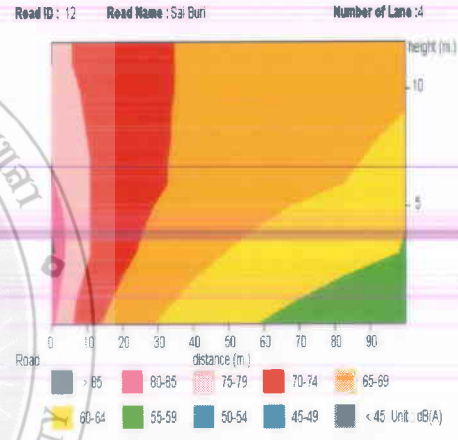
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



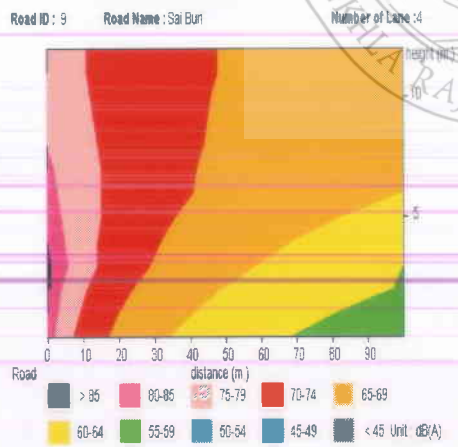
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



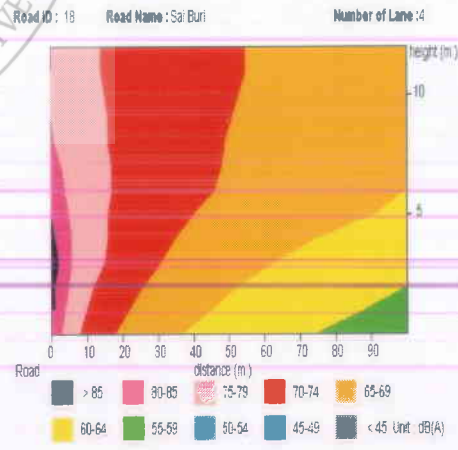
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)



(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

รูปที่ 4.2-3 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนกันยายน ถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

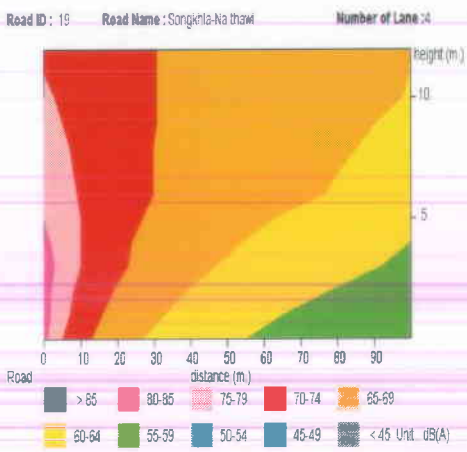
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.2.2 ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20

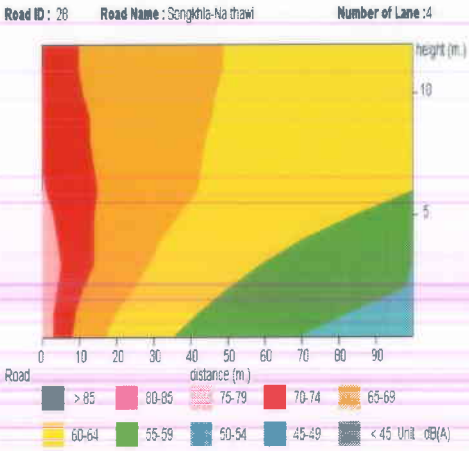
ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20 บริเวณสามแยกสำโรง เดือนตุลาคม ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด (วันพุธและวันอาทิตย์) มีดังนี้

(1) ถนนสงขลา-นาทวี

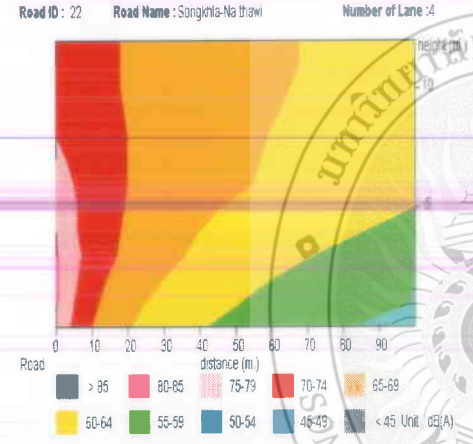
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนสงขลา-นาทวี ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,966 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 34.82 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุดโดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 1,406 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 34.04 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) สำหรับช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดาโดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,156 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 30.07 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 1,904 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 30.07 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) และช่วงเย็นเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,835 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 31.26 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,359 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 30.06 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-4** ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนสงขลา-นาทวี ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (65-69 dB(A)) และอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรน้อยมาก



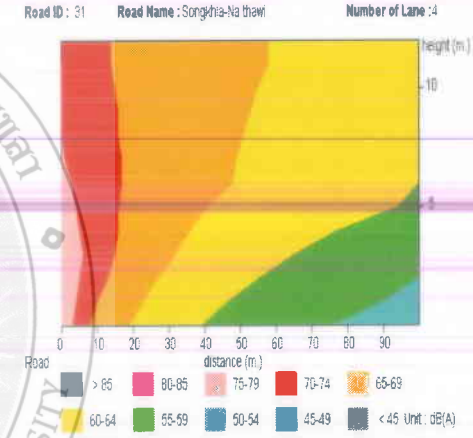
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



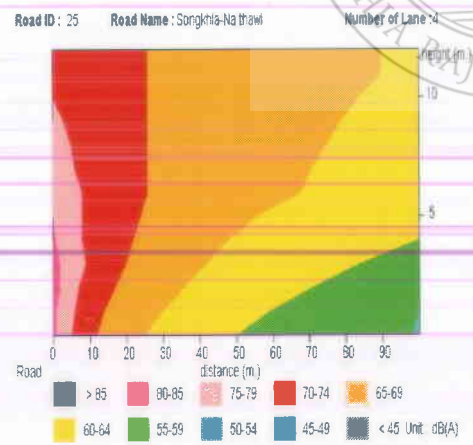
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



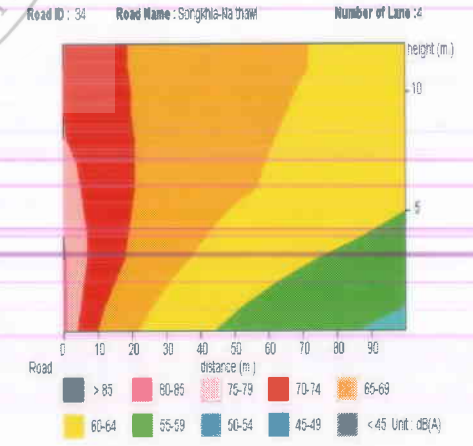
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)

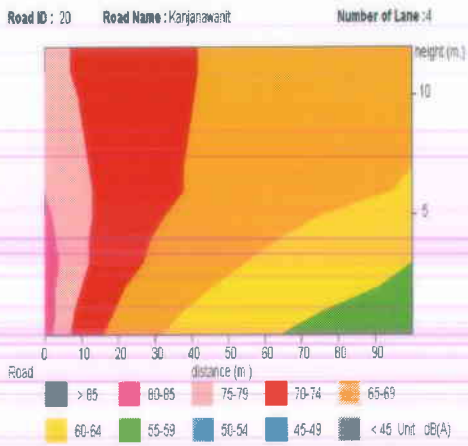


(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

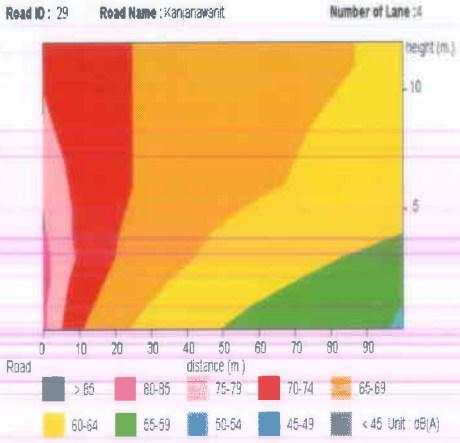
รูปที่ 4.2-4 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนตุลาคม ถนนสงขลา-นาทวี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 16.00-17.00 น. และ 16.00-17.00 น.

(2) ถนนกาญจนวนิช

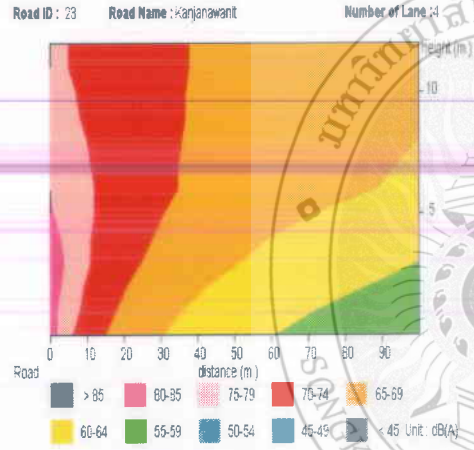
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนกาญจนวนิช ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,880 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 35.36 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุดโดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,493 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 35.36 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,715 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 33.18 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,681 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 33.00 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,761 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 31.02 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจาก ขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,588 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 30.02 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-5** ดังนั้นเมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนกาญจนวนิช ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรไม่มากนัก



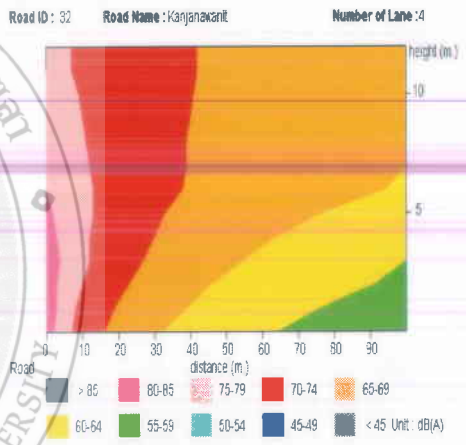
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



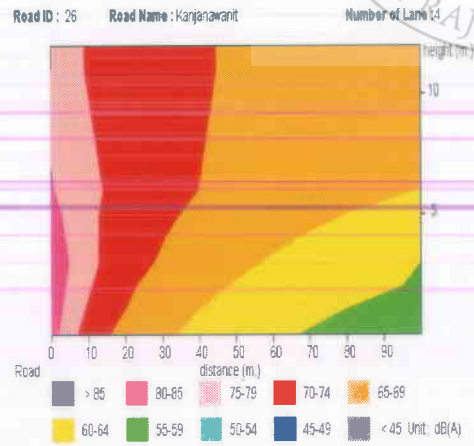
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



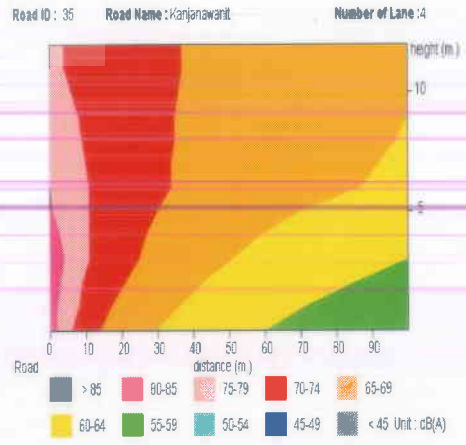
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)



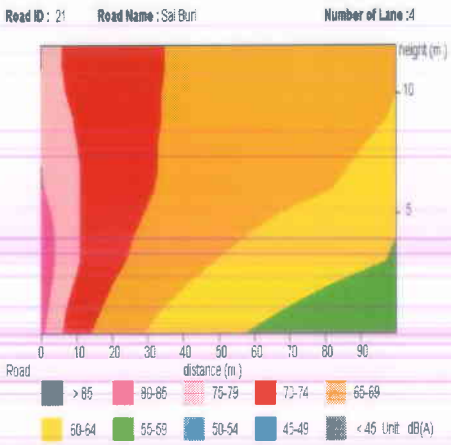
(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

รูปที่ 4.2-5 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนตุลาคม ถนนกาญจนวนิช ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

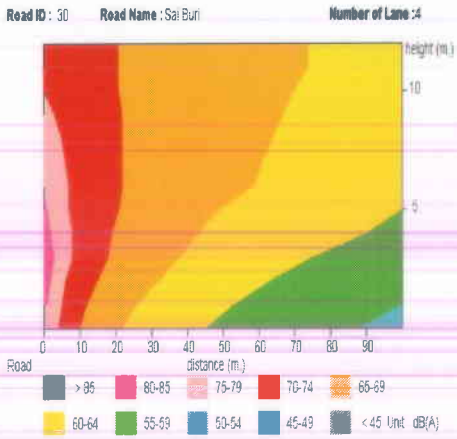
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

(3) ถนนไทรบุรี

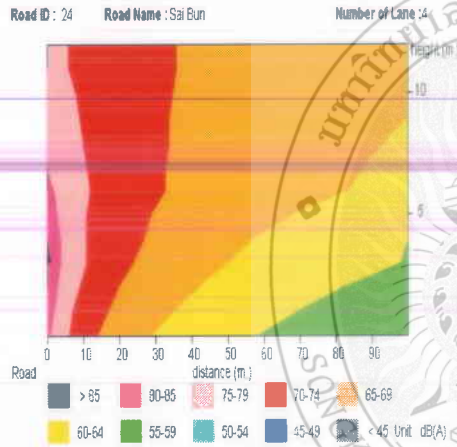
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนไทรบุรี ช่วงเช้าเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,594 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 31.19 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,470 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 30.20 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตรมีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) สำหรับช่วงเวลากลางวัน 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,602 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 32.36 กิโลเมตร/ชั่วโมงซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,035 คัน/ชั่วโมงอัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 31.29 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และช่วงเย็นเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ4,351 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 31.74 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุดโดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,082 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 32.09 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียงเท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-6** ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนไทรบุรี ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียงเท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรไม่มากนัก



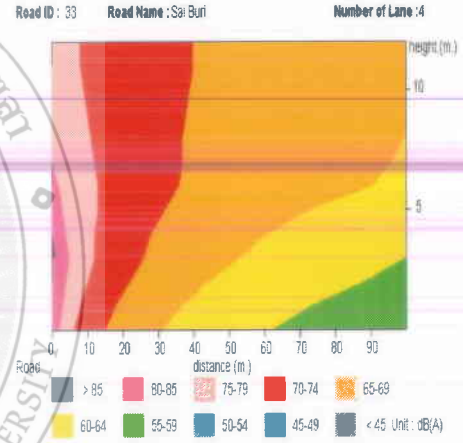
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



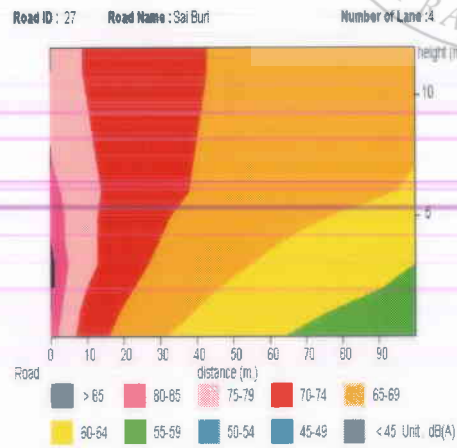
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



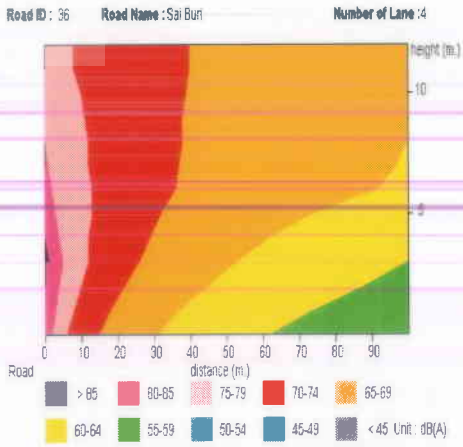
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)



(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

รูปที่ 4.2-6 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนตุลาคม ถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

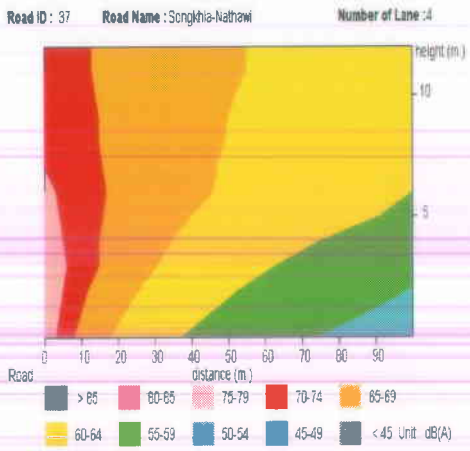
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.2.3 ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20

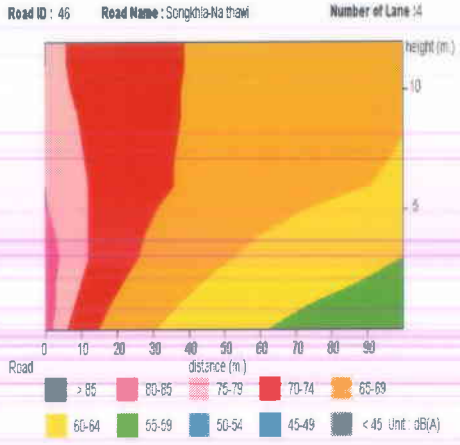
ระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.20 บริเวณสามแยกสำโรง เดือนพฤศจิกายน ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด (วันพุธและวันอาทิตย์) มีดังนี้

(1) ถนนสงขลา-นาทวี

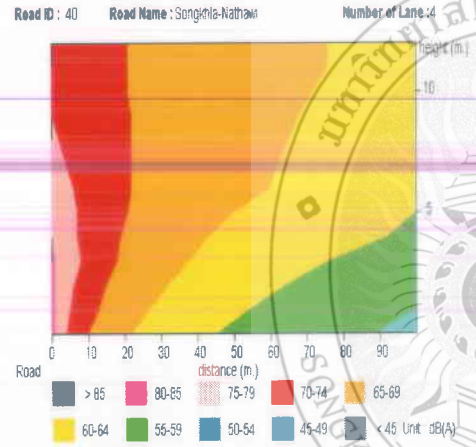
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนสงขลา-นาทวี ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,846 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 34.04 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) และในวันหยุดโดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 1,549 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 34.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 1,966 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 34.98 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 1,963 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 37.84 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) และช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,438 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 32.54 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณทั้งหมด เท่ากับ 2,673 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.99 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-7** ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนสงขลา-นาทวี ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (65-69 dB(A)) และอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรไม่มากนัก



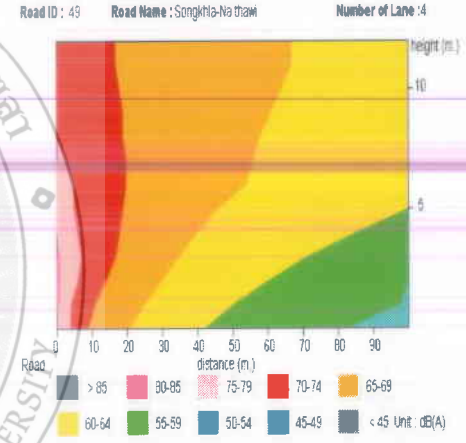
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



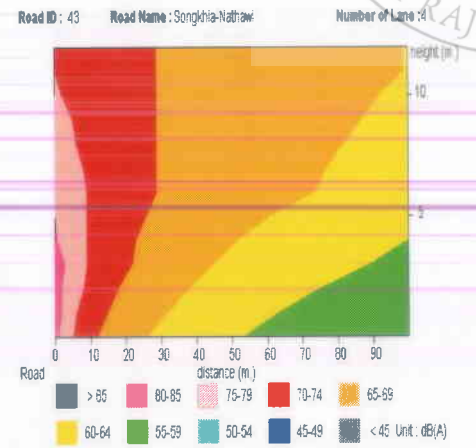
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



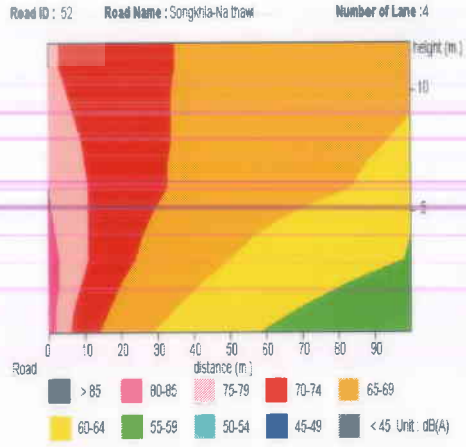
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)

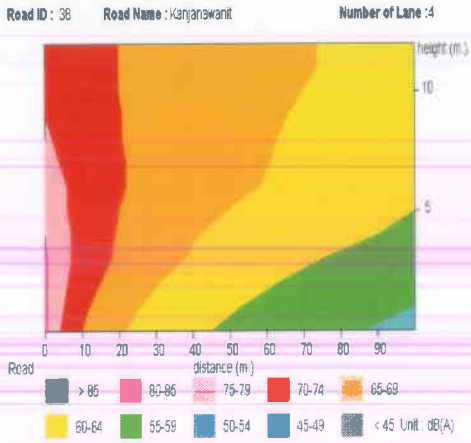


(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

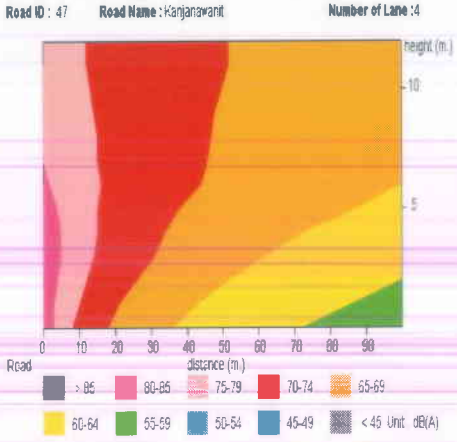
รูปที่ 4.2-7 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนพฤศจิกายน ถนนสงขลา-นาทวี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

(2) ถนนกาญจนวนิช

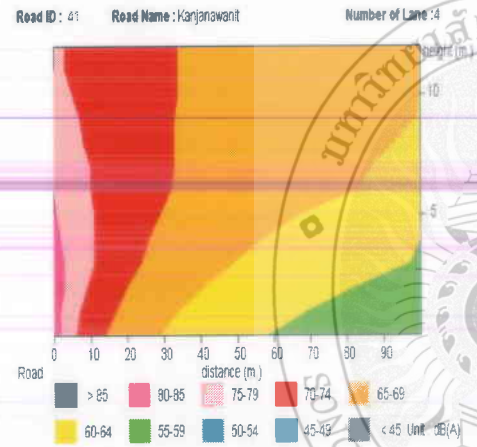
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนกาญจนวนิช ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,993 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 33.64 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่า ระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 65-69 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,213 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 33.51 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,458 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ33.70 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,366 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 34.06 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 5,171 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 30.76 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,913 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 34.12 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ70-74 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.2-8 ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนกาญจนวนิช ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรไม่มากนัก



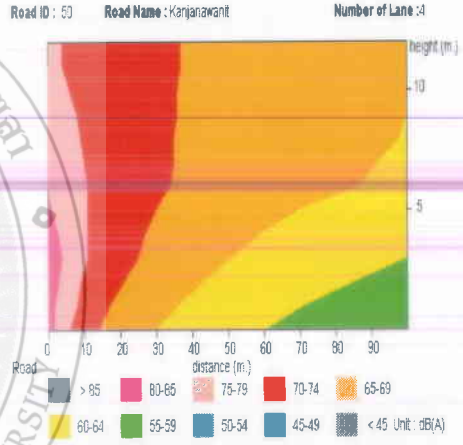
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



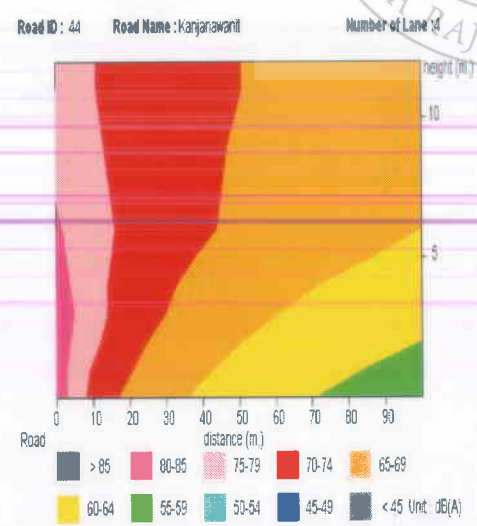
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



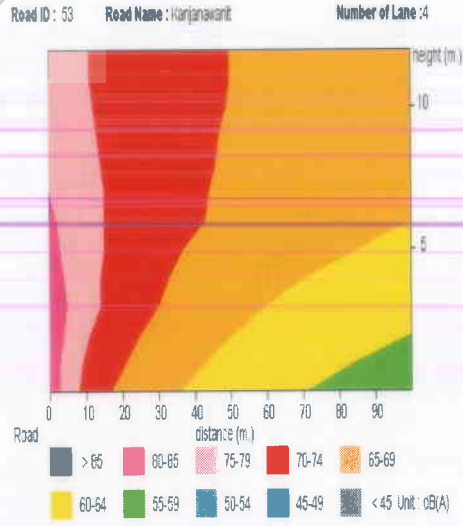
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)

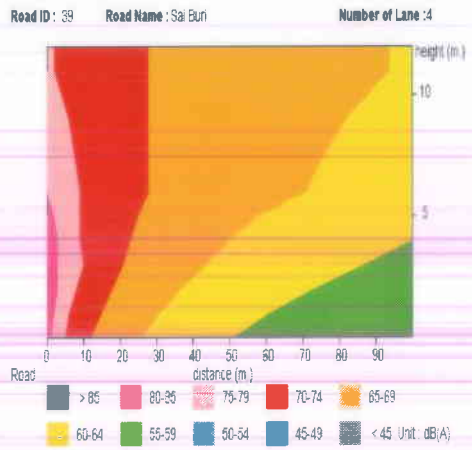


(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

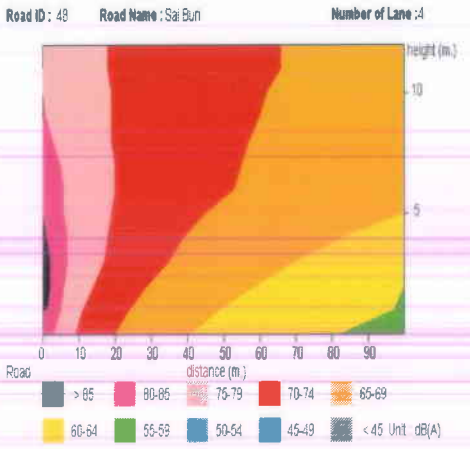
รูปที่ 4.2-8 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนพฤศจิกายน ถนนกาญจนวนิช ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

(3) ถนนไทรบุรี

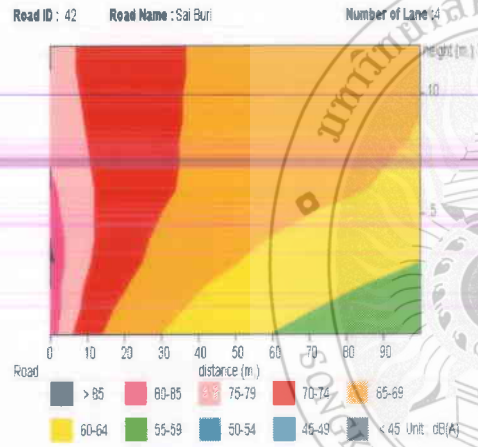
จากระดับเสียงที่ได้โดยใช้แบบจำลองฯ NMTHAI 1.20 ถนนไทรบุรี ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 5,637 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.75 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 2,476 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.74 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,333 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 33.54 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 3,318 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.19 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ในวันธรรมดา โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,582 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 32.84 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) และในวันหยุด โดยป้อนข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งหมด เท่ากับ 4,447 คัน/ชั่วโมง อัตราความเร็วรถยนต์ เท่ากับ 36.45 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับจริง พบว่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากขอบถนน 10 เมตร มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70-74 dB(A) สำหรับระดับเสียง ณ บริเวณระยะห่างจากถนนในบริเวณอื่นๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-9** ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบถนนไทรบุรี ทั้งในวันธรรมดา และวันหยุด พบว่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับเสียง เท่ากับ (70-74 dB(A)) ทั้งนี้ก็จะเห็นได้ว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจรไม่มากนัก



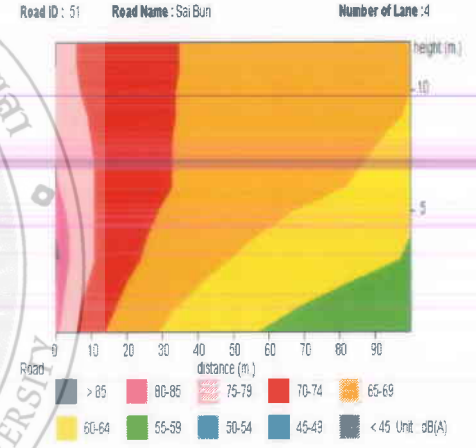
(ก) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (07.00-08.00 น.)



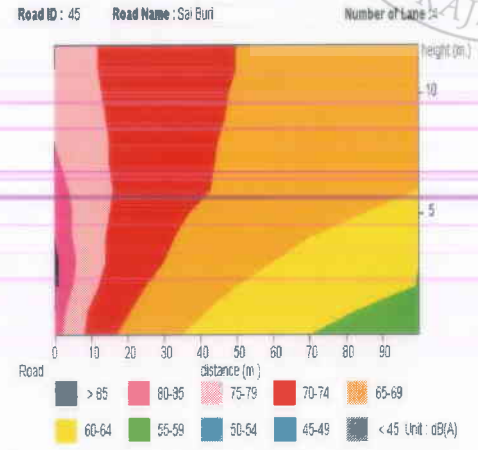
(ข) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (07.00-08.00 น.)



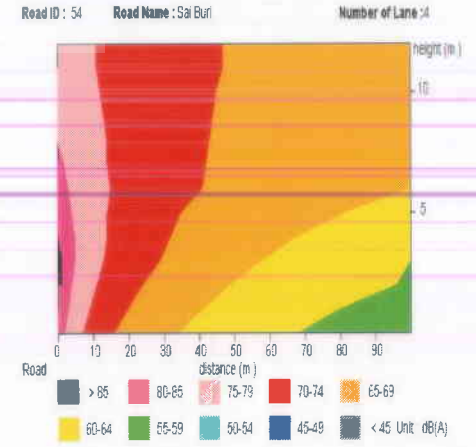
(ค) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (12.00-13.00 น.)



(ง) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (12.00-13.00 น.)



(จ) แบบจำลองฯ ในวันธรรมดา (16.00-17.00 น.)



(ฉ) แบบจำลองฯ ในวันหยุด (16.00-17.00 น.)

รูปที่ 4.2-9 ระดับเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เดือนพฤศจิกายน ถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา และวันหยุด เวลา 07.00-08.00 น 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น.

4.2.4 ประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ระดับเสียงจากการจราจร NMTHAI 1.2

(1) การเปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดจริงกับระดับเสียงที่ได้จากการทำนายในแบบจำลองฯ เดือนกันยายน

ตารางที่ 4.2-1 เปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดจริงกับระดับเสียงที่ได้จากการทำนายในแบบจำลองฯ เดือนกันยายน

วัน	ถนน	เวลา	ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง	ระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	ความแตกต่าง dB(A)
วันธรรมดา	ถนนสงขลา-นาทวี	07.00-08.00 น.	75.5	74.8	0.7
		12.00-13.00 น.	74.4	67.7	6.7
		16.00-17.00 น.	72.7	69.4	3.3
	ถนนกาญจนวนิช	07.00-08.00 น.	70.7	72.9	-2.2
		12.00-13.00 น.	75.9	69.9	6.0
		16.00-17.00 น.	72.6	74.1	1.5
	ถนนไทรบุรี	07.00-08.00 น.	72.5	71.5	1.0
		12.00-13.00 น.	67.7	69.4	-1.7
		16.00-17.00 น.	72.3	69.5	2.8
วันหยุด	ถนนสงขลา-นาทวี	07.00-08.00 น.	72.1	69.1	3.0
		12.00-13.00 น.	75.5	68.7	6.8
		16.00-17.00 น.	79.2	69.9	9.3
	ถนนกาญจนวนิช	07.00-08.00 น.	74.5	71.1	3.4
		12.00-13.00 น.	72.9	70.1	2.8
		16.00-17.00 น.	71.7	71.5	0.2
	ถนนไทรบุรี	07.00-08.00 น.	81.4	80.7	0.2
		12.00-13.00 น.	74.4	69.9	4.5
		16.00-17.00 น.	71.1	70.5	0.6

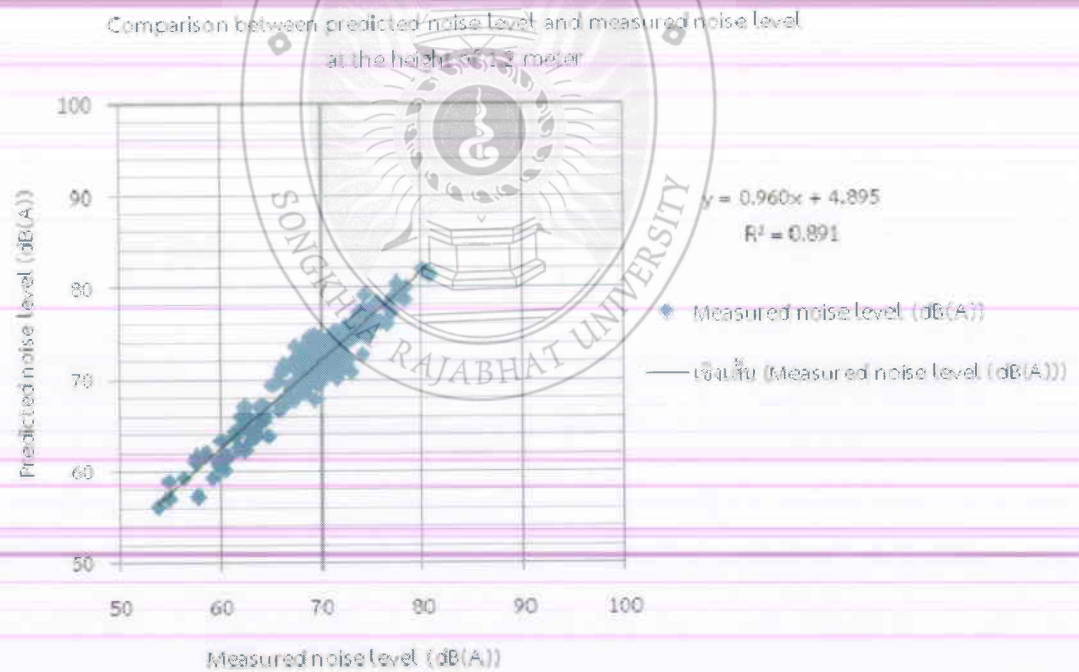
ตารางที่ 4.2-2 เปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดจริงกับระดับเสียงที่ได้จากการทำนายในแบบจำลองฯ เดือนตุลาคม

วัน	ถนน	เวลา	ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง	ระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	ความแตกต่าง dB(A)
วันธรรมดา	ถนนสงขลา-นาทวี	07.00-08.00 น.	74.6	68.9	5.7
		12.00-13.00 น.	69.9	67.8	2.1
		16.00-17.00 น.	75.9	68.2	7.7
	ถนนกาญจนวนิช	07.00-08.00 น.	73.2	70.5	2.7
		12.00-13.00 น.	72.3	69.9	2.4
		16.00-17.00 น.	73.2	70.7	2.5
	ถนนไทรบุรี	07.00-08.00 น.	71.4	68.8	2.6
		12.00-13.00 น.	71.6	68.1	3.5
		16.00-17.00 น.	73.4	68.9	4.5
วันหยุด	ถนนสงขลา-นาทวี	07.00-08.00 น.	73.5	65.6	7.9
		12.00-13.00 น.	84.5	79.5	5.0
		16.00-17.00 น.	82.4	75.2	7.2
	ถนนกาญจนวนิช	07.00-08.00 น.	73.5	68.5	5.0
		12.00-13.00 น.	71.7	70.5	1.2
		16.00-17.00 น.	72.3	70.8	1.5
	ถนนไทรบุรี	07.00-08.00 น.	71.4	66.2	5.2
		12.00-13.00 น.	71.9	68.6	3.3
		16.00-17.00 น.	74.6	68.7	5.9

ตารางที่ 4.2-3 เปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดจริงกับระดับเสียงที่ได้จากการทำนายในแบบจำลองฯ เดือนพฤศจิกายน

วัน	ถนน	เวลา	ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง	ระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	ความแตกต่าง dB(A)
วันธรรมดา	ถนนสงขลา-นาทวี	07.00-08.00 น.	78.6	69.8	8.8
		12.00-13.00 น.	78.3	66.9	11.4
		16.00-17.00 น.	74.4	69.5	4.9
	ถนนกาญจนวนิช	07.00-08.00 น.	70.0	71.5	-1.5
		12.00-13.00 น.	70.9	69.9	1.0
		16.00-17.00 น.	70.7	71.6	-0.9
	ถนนไทรบุรี	07.00-08.00 น.	72.7	70.6	2.1
		12.00-13.00 น.	72.4	68.8	3.6
		16.00-17.00 น.	72.2	69.2	3.0
วันหยุด	ถนนสงขลา-นาทวี	07.00-08.00 น.	71.1	66.1	5.0
		12.00-13.00 น.	68.4	67.5	0.9
		16.00-17.00 น.	78.9	68.6	10.3
	ถนนกาญจนวนิช	07.00-08.00 น.	69.0	67.8	1.2
		12.00-13.00 น.	69.4	69.7	-0.3
		16.00-17.00 น.	70.3	71.5	-1.2
	ถนนไทรบุรี	07.00-08.00 น.	69.4	66.9	2.5
		12.00-13.00 น.	72.8	68.5	4.3
		16.00-17.00 น.	73.2	69.5	3.7

จากการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองฯ NMTHAI 1.2 ด้วยการตรวจวัดระดับเสียงจริงในพื้นที่ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี ข้อมูลที่ใช้ก็คือ ค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดในพื้นที่จริงกับค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นถนน 4 ช่องจราจร 2 traffic line ที่ระยะห่างจากขอบถนน 1 เมตร ที่ระดับความสูง 1.2 เมตร จำนวนข้อมูลทั้งหมด 270 ข้อมูล ซึ่งเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเปรียบเทียบเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดจริงกับค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียง NMTHAI 1.2 ที่ระดับความเชื่อมัน 95% พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ของการทำนายเท่ากับ 0.89 เมื่อ (R^2) เข้าใกล้ 1 มากที่สุด ผลการเปรียบเทียบ ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.2-1 4.2-2 4.2-3** และ**รูปที่ 4. 2-10** โดยในการศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 จะสอดคล้องกับงานวิจัยของศูนย์วิจัย และฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2546) เรื่อง โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบผลการศึกษา พบว่าค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริงมีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งบางครั้งระดับเสียงที่วัดได้ในพื้นที่จริงกับระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองจะเห็นได้ว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นบางครั้งก็มีปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ มาเกี่ยวข้องด้วย เช่น เสียงจากรถโฆษณา เสียงจากท่อไอเสีย เป็นต้น



รูปที่ 4.2-10 การเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับค่าที่ได้จากการตรวจวัดจริงในพื้นที่ศึกษาเดือนกันยายน เดือนตุลาคม เดือนพฤศจิกายน (ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 กรณีศึกษา : การจราจรบริเวณสามแยกสำโรง จะทำการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณทางเท้า บริเวณสามแยกสำโรง ได้แก่ ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ และค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ โดยตรวจวัดในช่วงเวลาเร่งด่วน แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเช้า (07.00-08.00 น.) ช่วงกลางวัน (12.00-13.00 น.) และช่วงเย็น (16.00-17.00 น.) ในช่วงวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) และวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ศึกษาระดับความดังของเสียงจากการจราจรที่เกิดบริเวณสามแยกสำโรง

1) ระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในวันธรรมดา และวันหยุด ทั้ง 3 เดือน 3 ถนน 3 ช่วงเวลา จากการตรวจวัดข้อมูลส่วนใหญ่ พบว่าระดับความดังของเสียงสูงสุด (L_{max}) ในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดา โดยพบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดที่สูงที่สุด จะพบบริเวณถนนสงขลา-นาทวี ในวันหยุดช่วงเวลา 12.00-13.00 น. มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 94.5 dB(A) เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงสูงสุดของมาตรฐานระดับเสียงทั่วไป (ไม่เกิน 115 dB(A)) พบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดในวันธรรมดา และวันหยุดทั้งหมดนั้นยังไม่เกินจากที่กฎหมายกำหนด

2) ระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) ในวันธรรมดา และวันหยุด ทั้ง 3 เดือน 3 ถนน 3 ช่วงเวลา จากการตรวจวัดข้อมูลส่วนใหญ่ พบว่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 hr) ในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดา จะเห็นได้ว่า L_{max} และ L_{eq} 1 hr ในวันหยุดสูงกว่าวันธรรมดาเช่นเดียวกัน โดยพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ยสูงสุด จะพบบริเวณถนนสงขลา-นาทวี ในวันหยุด ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 80.31 dB(A) และค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่ำสุด จะพบบริเวณถนนไทรบุรี ในวันธรรมดา ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ซึ่งเป็นช่วงชั่วโมงเดียวกันด้วย มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 70.96 dB(A) ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ยในวันธรรมดา และวันหยุด เกือบทั้งหมดของแต่ละถนนแต่ละช่วงเวลาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากถนนสงขลา-นาทวี ช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ที่มีความแตกต่างจากระดับเสียงในช่วงเวลาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ 0.05

3) ระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) ทั้ง 3 เดือน 3 ถนน จากการตรวจวัดพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) สูงสุด จะพบบริเวณถนนกาญจนวนิช มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 84.49 dB(A) และค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 24 hr) ต่ำสุด จะพบบริเวณถนนไทรบุรี มีค่าระดับเสียง

เท่ากับ 81.94 dB(A) ตามลำดับ เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานระดับเสียงทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง พบว่าระดับเสียงเกินจากมาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (70 dB(A)) ซึ่งเสียงที่เกิดขึ้นนี้อาจมีผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ริมถนนเป็นเวลานาน และอาจเป็นอันตรายต่อระบบการได้ยินได้ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ถนนสงขลา-นาทวี กับถนนไทรบุรี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากถนนสงขลา-นาทวี กับถนนกาญจนวนิช และถนนกาญจนวนิชกับถนนไทรบุรี ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ 0.05

5.1.2 ประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 ของระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองฯ กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง

ผลการคาดการณ์โดยรวม พบว่าค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริงมีค่าใกล้เคียงกันมาก เมื่อใช้กับถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี โดยมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.891 การทำนายค่าระดับเสียงที่ได้จากแบบจำลองสามารถทำให้ทราบได้ว่าถ้าไม่อยากสัมผัสกับระดับเสียงที่เกินมาตรฐาน เราควรจะสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย อาคารโรงเรียน หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ อย่างน้อยกี่เมตร เป็นต้น เมื่อปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้น ระดับเสียงดังจะสูงขึ้นด้วย แบบจำลองฯ คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 นี้สามารถบอกได้ว่าถ้าไม่อยากสัมผัสกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงที่เกินมาตรฐานควรที่จะสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย อาคาร โรงเรียน หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ อย่างน้อยให้สร้างห่างจากระยะขอบถนนกี่เมตรที่ไม่ได้รับระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมง เกินค่ามาตรฐานที่ก่อให้เกิดเสียงดังรบกวน น่ารำคาญ และเสียสุขภาพจิต เช่นต้องสร้างให้ห่างจากขอบถนนอย่างน้อย 30 เมตร แต่ละพื้นที่ปริมาณการจราจร และระดับความดังของเสียงก็จะไม่เท่ากัน ถ้าจะให้ดีที่สุดก็ต้องสร้างให้ห่างจากขอบถนนประมาณ 90 เมตร หรือ 90 เมตรขึ้นไป หรือหากหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรจัดให้มีกำแพงกั้นเสียงเพื่อลดผลกระทบจากระดับเสียงจากการจราจร

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการศึกษาแนวโน้มของข้อมูลปริมาณการจราจรโดยศึกษาข้อมูลย้อนหลังอย่างน้อย 5 ปี หรือ 10 ปี ขึ้นไป เพื่อใช้ในการคาดการณ์ระดับเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ NMTHAI 1.2 โดยประเมินข้อมูลเบื้องต้นว่าพื้นที่ใดมีปัญหา หรือต้องลดจุดตรวจวัด แต่อย่างไรก็ตามการคาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรก็ต้องมีการตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่จริงเสมอ

5.2.2 ควรศึกษาปัญหาสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณดังกล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับการได้ยิน

5.2.3 ควรมีการพัฒนาแบบจำลองฯ สำหรับคาดการณ์ระดับเสียงในลักษณะการจราจรแบบไม่ต่อเนื่อง และกรณีทางยกระดับเพิ่มเติมด้วย

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2544. **พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535.** กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2546. **คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป.** ส่วนมลพิษทางเสียง และความสั่นสะเทือน สำนักจัดการคุณภาพอากาศ และเสียง.

กรมควบคุมมลพิษ. 2554. **รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2553**. กรมควบคุมมลพิษ, กรุงเทพฯ.

เกียรติกุล คำวชิรพิทักษ์. 2544. **การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเสียงจากรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน.** กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ขนิษฐา เล๊าะล่อ และอัซมาอ์ สุหลง. 2556. **การตรวจวัดระดับเสียงและผลกระทบของมลพิษทางเสียงต่อตำรวจจราจรในเขตเทศบาลนครสงขลา จังหวัดสงขลา.** โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

ธันวดี ศรีวิรัตน์. 2552. **การศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากการจราจรโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์.** วิทยาศาสตร์. 10 (มกราคม-ธันวาคม).

ประกอบ วิวิธจินดา. 2540. **การศึกษาและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่องบนถนนสายหลักชานเมืองกรุงเทพมหานคร.** กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ประธาน อารีพล. 2536. **เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรการจัดการมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน.** ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, ปทุมธานี.

ประธาน อารีพล. 2543. **การจัดการมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน.** บริษัท เอ็นไวร์ คอนเซ็ป จำกัด, นนทบุรี.

พจมาน ท่าจีน. 2545. **มลภาวะทางเสียงในสิ่งแวดล้อม.** เมเซอร์โทรนิกซ์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

พิชัย ปมาณิกบุตร. 2552. **เสียงจราจรและการสร้างแบบจำลองของเสียงจราจร**. หจก. เม็ดทรายพริ้นติ้ง, กรุงเทพฯ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

มรุพงศ์ ตันสัจจา. 2543. **การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์และพยากรณ์เสียงที่เกิดจากการจราจร.** กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2546. **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ**, กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2554. **รายงานวิจัย โครงการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงที่ลดลงจากการใช้กำแพงกั้นเสียง**. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

สุมาลี ปานมาศ. 2555. **การประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินผลกระทบของมลพิษทางเสียงจากการจราจรตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3312 จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย** วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยมหิดล.

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. **การคำนวณระดับเสียงเฉลี่ยช่วงเวลากลางวัน เย็น กลางคืน (L_{dn} และ L_{den}).** Online available from : URL : http://www.aqnis.pcd.go.th/en/node/4467 [Access October 1, 2015].

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. 2544. **มลพิษทางเสีย (Noise pollution)** กรมควบคุมมลพิษ, กรุงเทพฯ ; 2544.

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. 2550. **คู่มือวัดเสียงรบกวน.** บริษัทไอ ดี ปริ้นท์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. 2553. **รวมกฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน.** บริษัทไอดี.ปริ้นท์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

Beranek L.L. 1998. **Noise and Vibration Control Revised Edition.** Institute of Noise and Control Engineering. Washington DC ; United State of America.

Bhaskar et al, **Integration of road traffic noise model (ASJ) and traffic simulation** (Avuenue) for built-up area. [Online]. Available from : URL http://ascelibrary.org/iso/resource/1/jitse4/v15/i2/p88_s1?isAuthorized=no.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Forentina Farcas. 2008. **Road Traffic Noise : GIS Tools For Noise Mapping And A Case Study For Skane Region.** Thesis : Master's Programme in Geoinformatics. Linkoping University.

K.Ishii (1975). **Prediction of road traffic noise (part1) Method of practical.** The Journal of Acoustical Society of japan.

The Federal Highway Administration (FHWA). 2000. **FHWA Highway Noise Barrier Design Handbook**, United State of America.

Vinaykumar Kurakula. 2007. **A GIS-Based Approach for 3D Noise Modelling Using 3D City Models.** Thesis : Master of Science. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC).

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

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

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32(5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2533 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อที่ 1 ในประกาศนี้

"ระดับเสียงโดยทั่วไป" หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

"ค่าระดับเสียงสูงสุด" หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัด โดยมีหน่วยเป็น เดซิเบล เอ หรือ dB(A)

"ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง" หมายความว่าค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง (24 ชั่วโมง) 24 hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า $L_{eq\ 24}$ hr. โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB(A)

"มาตรระดับเสียง" หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC 651 หรือ IEC 804 ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (InternationalElectrotechnical Commission, IEC)

ข้อที่ 2 ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(1) ค่าระดับเสี่ยงสูงสุด ไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ

(2) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

ข้อที่ 3 การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(2) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชั่วโมงใด ๆ

(3) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร โดยในรัศมี 3.50 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(4) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร โดยในรัศมี 1.00 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 1.50 เมตร

ข้อที่ 4 การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนดซึ่งกรมควบคุมมลพิษจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2540

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ

นายกรัฐมนตรี

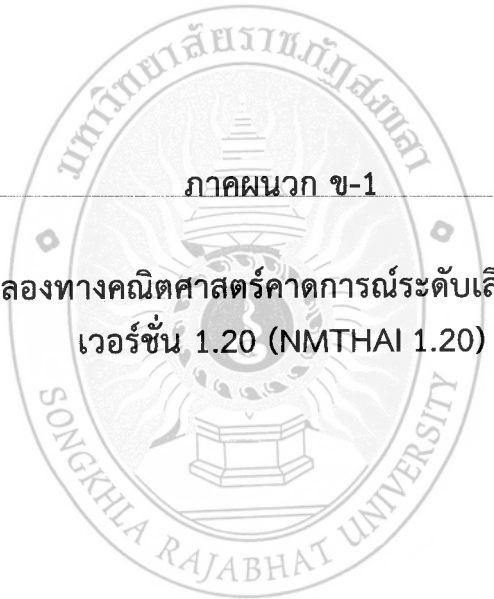
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 114 ตอนที่ 94ง หน้า 20 วันที่ 25 พฤศจิกายน 2540)

ภาคผนวก ข

วิธีการใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ เวอร์ชั่น 1.20 (NMTHAI 1.20) และค่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ(NMTHAI 1.20)

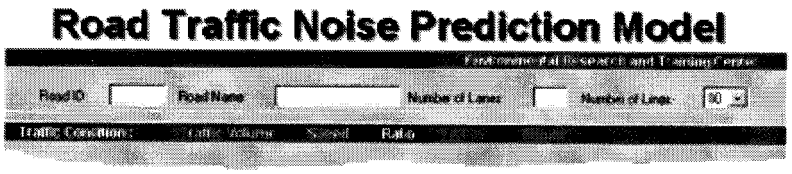
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ภาคผนวก ข-1

วิธีการใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ เวอร์ชั่น 1.20 (NMTHAI 1.20)

วิธีการใช้งานแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ เวอร์ชั่น 1.20 (NMTHAI 1.20)



รูปที่ ข-1 โปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น

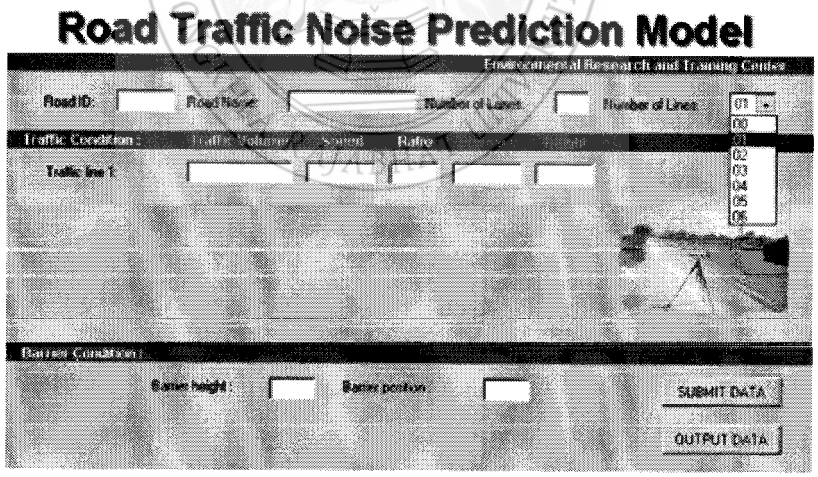
โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีลำดับการใช้งานดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้จะต้องกรอกข้อมูลที่จำเป็นก่อน โดยเริ่มต้นจาก Road ID เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงซึ่งผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดเอง

2. กรอกข้อมูลชื่อของถนน (Road Name)

3. กรอกข้อมูลจำนวนเลนของถนน (Number of Lanes)

4. เลือกจำนวนเส้นเสียงการจราจร (Number of Line) : ซึ่งในแบบจำลองนี้สามารถเลือกเส้นเสียงการจราจรได้สูงสุด 6 Lines เมื่อเลือกเส้นเสียงการจราจรแล้วโปรแกรมจะปรากฏช่องใส่ข้อมูลการจราจร (Traffic Condition) ซึ่งมีจำนวนแถวเท่ากับจำนวนเส้นเสียงการจราจรที่เลือกดังแสดงใน**รูปที่ ข-2**

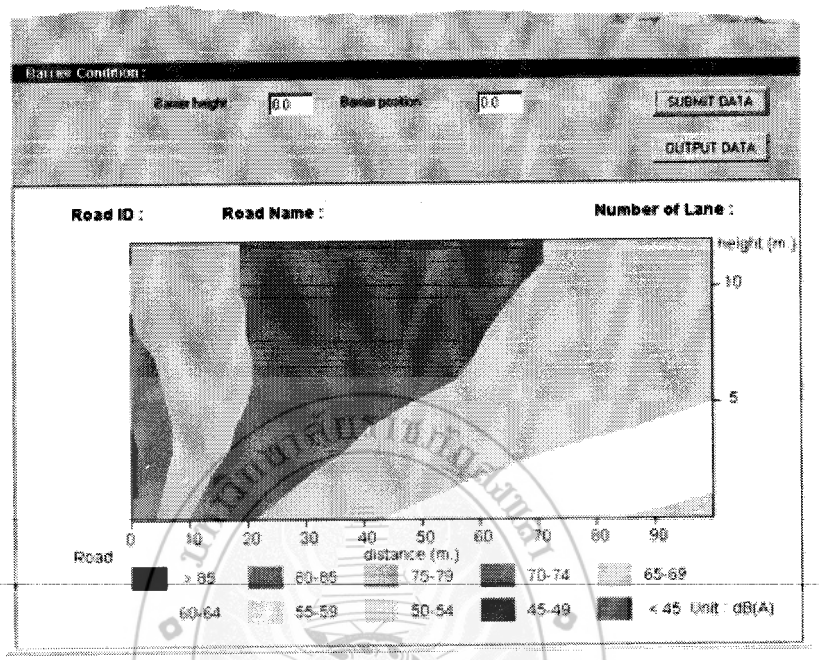


รูปที่ ข-2 choice menu ของ Traffic Lines

5. กรอกข้อมูลเงื่อนไขการจราจรดังนี้ คือ ปริมาณการจราจร (Traffic Volume) ความเร็วการจราจร (Speed) อัตราส่วนปริมาณรถใหญ่ต่อปริมาณรถยนต์ทั้งหมด (Ratio) ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นเสียการจราจรถึงระยะขอบถนน (Distance) ความแตกต่างระหว่างพื้นจุดรับเสียงและพื้นถนน (Height)

6. กรอกข้อมูลกำแพงกั้นเสียงที่ต้องการจะสร้างโดยกำหนด ความสูงของกำแพงกั้นเสียง (Barrier Height) และตำแหน่งที่ตั้งของกำแหงกั้นเสียง (Barrier Position)

7. เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม SUBMIT DATA เพื่อประมวลผลโปรแกรม ซึ่งเส้นแสดงระดับเสียงจากการจราจรจะปรากฏทางด้านล่างของตัวโปรแกรม ดังแสดงใน**รูปที่ ข-3**

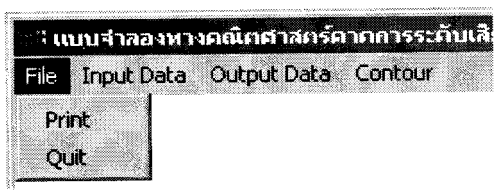


รูปที่ ข-3 เส้นระดับเสียงจากการจราจร

8. ถ้าผู้ใช้ต้องการขอดูข้อมูลการประมวลผลที่ละเอียด ให้คลิกที่ปุ่ม OUTPUT DATAโปรแกรมย่อยจะถูกแสดงขึ้นมาดังแสดงใน**รูปที่ ข-4**

รูปที่ ข-4 โปรแกรมย่อยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

โปรแกรมย่อยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ ประกอบด้วยเมนูหลักคือ File, Input Data, Output Data และ Contour ซึ่งในเมนูหลักต่างๆ จะประกอบไปด้วยเมนูย่อยดังต่อไปนี้



รูปที่ ข-5 เมนูย่อยในเมนูหลัก File

8.1 เมนูหลัก File ประกอบด้วยเมนูย่อย Print และ Quit ดังแสดงใน**รูปที่ ข-5**

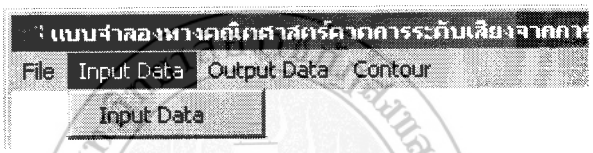
8.1.1 เมนูย่อย Print ทำหน้าที่พิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์โดยผู้ใช้เลือกหน้าที่จะพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ จากนั้นเลือกเมนู Print โปรแกรมจะทำการพิมพ์ข้อมูลในหน้าที่เลือกออกทางเครื่องพิมพ์

*** หมายเหตุ โปรแกรมสามารถพิมพ์ข้อมูลได้ 1 หน้าต่อ 1 ครั้ง ดังนั้นผู้ใช้จะต้องเลือกเมนูย่อยในหน้าที่จะพิมพ์ก่อนแล้วจึงเลือกเมนูย่อย Print เช่น ถ้าผู้ใช้ต้องการพิมพ์หน้า Data 1.2 m. ให้ดำเนินการดังนี้

เลือก Output Data --> Data 1.2 m. จากนั้นเลือก File --> Print

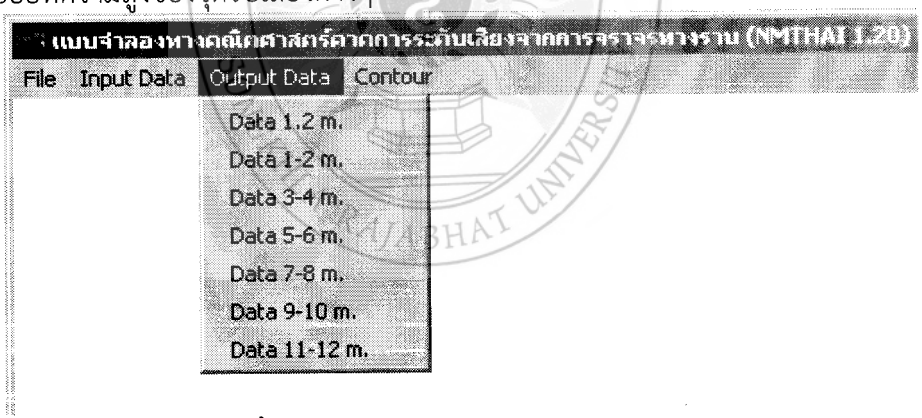
8.1.2 เมนูย่อย Quit หน้าที่ออกหรือปิดโปรแกรม

8.2 เมนูหลัก Input Data มีเมนูย่อยคือ Input Data ทำหน้าที่แสดงข้อมูลเงื่อนไขการจราจรที่นำเข้าในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ฯ



รูปที่ ข-6 แสดงเมนูย่อยในเมนูหลัก Input Data

8.3 เมนูหลัก Output Data ประกอบด้วย เมนูย่อยดังแสดงใน**รูปที่ ข-7** ทำหน้าที่แสดงค่าระดับเสียงที่ระยะห่างจากถนน 0-99 เมตรและที่ความสูง 1-12 เมตร โดยผู้ใช้สามารถเลือกจากเมนูย่อยที่ความสูงของจุดรับเสียงต่างๆ



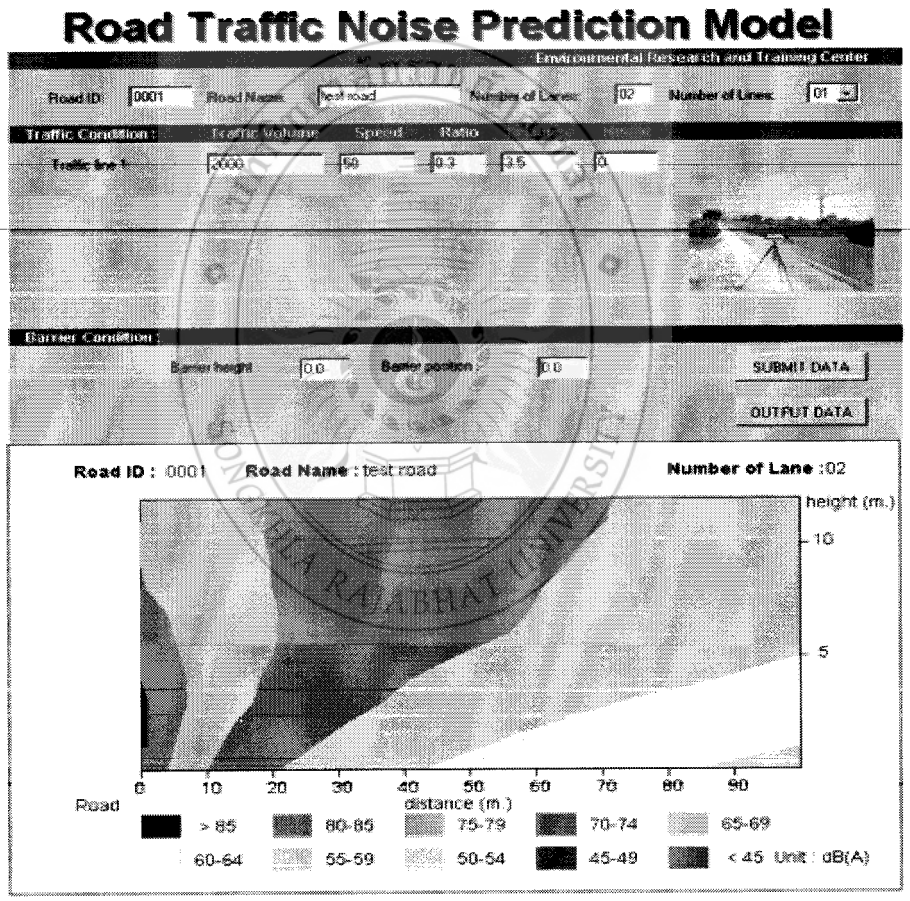
รูปที่ ข-7 เมนูย่อยในเมนูหลัก Output Data

8.4 เมนูหลัก Contour มีเมนูย่อยคือ Contour Line ทำหน้าที่แสดงเส้นระดับเสียงโดยใช้สีเป็นตัวแทนของค่าระดับเสียงช่วงต่างๆ ดังแสดงใน**รูปที่ ข-8**

รูปที่ ข-8 แสดงเมนูย่อยในเมนูหลัก Contour

ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ฯ (NMTHAI 1.20)
ต้องการทำนายค่าระดับเสียงจากถนนเส้นหนึ่งซึ่งมีเงื่อนไขการจราจรดังต่อไปนี้

1. จำนวนเลน 2 เลน
2. ปริมาณการจราจร 2000 คันต่อชั่วโมง
3. อัตราส่วนรถใหญ่ต่อปริมาณรถทั้งหมด เท่ากับ 0.3
4. ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นเสียงการจราจรถึงระยะขอบถนน 3.5 เมตร
5. ความแตกต่างระหว่างพื้นจุดรับเสียงและพื้นถนน 0 เมตร
6. ความสูงของกำแพงกั้นเสียง 0 เมตร
7. ตำแหน่งที่ตั้งของกำแพงกั้นเสียง (ระยะห่างจากริมถนน) 0 เมตร



รูปที่ ข-9 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมแบบจำลองฯ (NMTHAI 1.20)

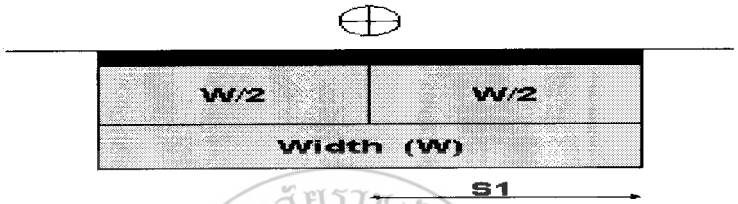
ภาคผนวก ข-2

ค่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียง จากการจราจรทางราบ (NMTHAI 1.20)

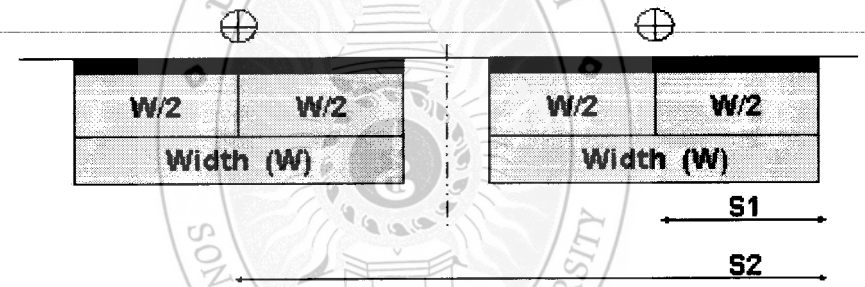
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ค่าตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ(NMTHAI 1.20)

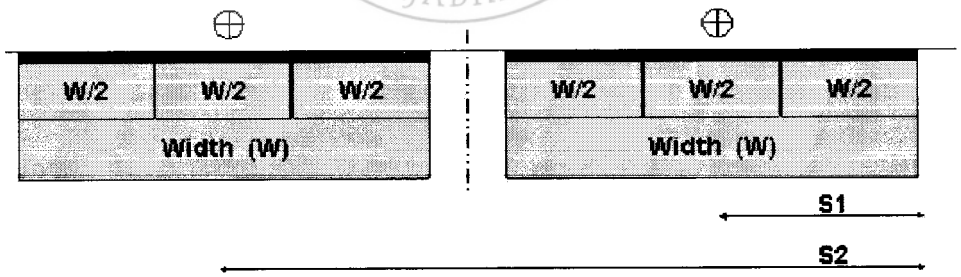
1. Road ID : รหัสของถนนสำหรับใช้อ้างอิงซึ่งผู้ใช้งานโปรแกรมเป็นผู้กำหนด
2. Road Name : ชื่อของถนนที่ต้องการจะคาดการณ์ระดับเสียงซึ่งผู้ใช้งานโปรแกรมต้องเป็นผู้กำหนดเช่นกัน
3. Number of Lanes : จำนวนเลนของถนนที่ต้องการคำนวณค่าระดับเสียง
4. Number of Lines: เส้นเสียงการจราจรซึ่งสามารถกำหนดได้จากลักษณะถนนดังต่อไปนี้



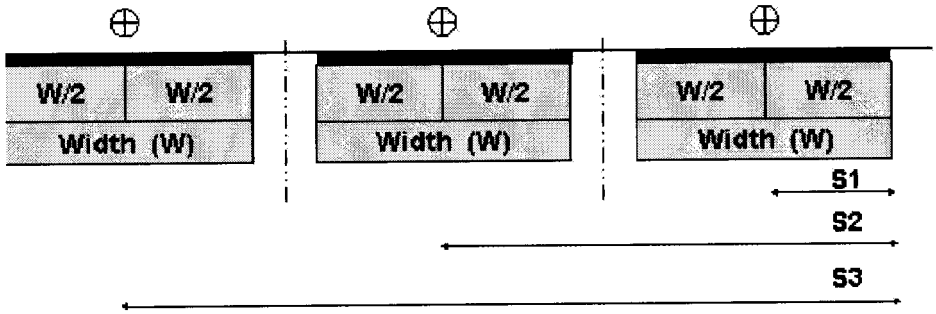
รูปที่ ข-10 ถนน 2 เลน ประเภท 1 Traffic Line



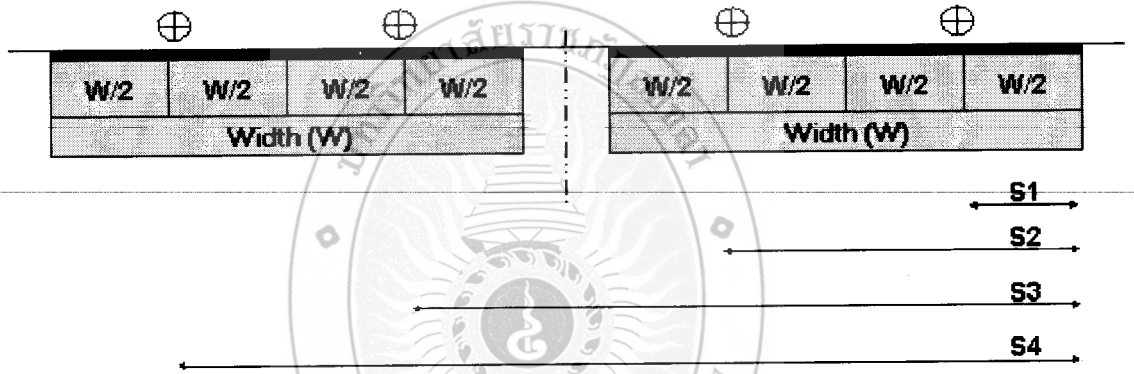
รูปที่ ข-11 ถนน 4 เลน ประเภท 2 Traffic Lines



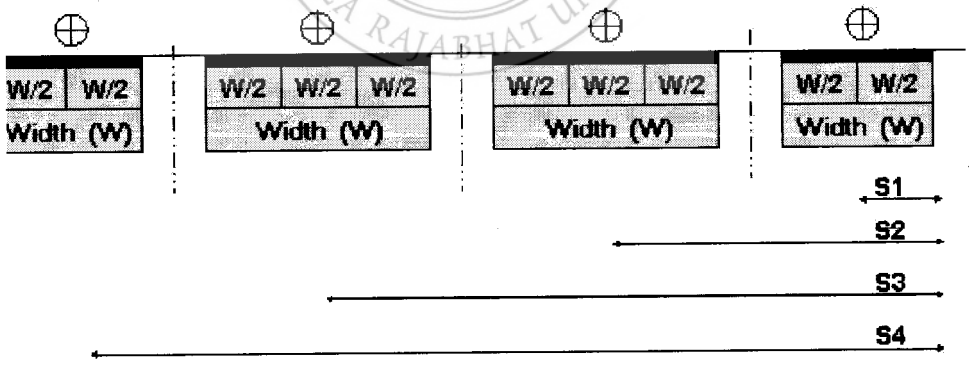
รูปที่ ข-12 ถนน 6 เลน ประเภท 2 Traffic Lines



รูปที่ ข-13 ถนน 6 เลน ประเภท 3 Traffic Lines



รูปที่ ข-14 ถนน 8 เลน ประเภท 4 Traffic Lines



รูปที่ ข-15 ถนน 10 เลน ประเภท 4 Traffic Lines

เมื่อ

S1 คือ ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นเสียงการจราจรที่1 ถึงริมถนน

S2 คือ ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นเสียงการจราจรที่2 ถึงริมถนน

S3 คือ ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นเสียงการจราจรที่3 ถึงริมถนน

S4 คือ ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นเสียงการจราจรที่4 ถึงริมถนน

5. Traffic Condition : เงื่อนไขการจราจรซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1 Traffic Volume : ปริมาณการจราจร (จำนวนรถยนต์ที่ผ่านจุดรับเสียงในหนึ่งชั่วโมง) หน่วย คันต่อชั่วโมง

5.2 Speed : ความเร็วของการจราจร (ความเร็วของรถยนต์โดยเฉลี่ยในหนึ่งชั่วโมง) หน่วย กิโลเมตรต่อชั่วโมง

5.3 Ratio : สัดส่วนปริมาณรถใหญ่ต่อปริมาณรถทั้งหมดในหนึ่งชั่วโมง (รถใหญ่ คือ รถที่มีจำนวนล้อมากกว่า 4 ล้อขึ้นไป)

5.4 Distance : ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นเสียงการจราจรถึงระยะขอบถนน หน่วย เมตร

5.5 Height : ความแตกต่างระหว่างพื้นจุดรับเสียงและพื้นถนน หน่วย เมตร มีค่าเป็นลบเมื่อพื้นจุดรับเสียงอยู่สูงกว่าพื้นถนน

6. Barrier Condition : เงื่อนไขการสร้างกำแพงกันเสียงซึ่งประกอยด้วยตัวแปร 2 ค่า คือ

6.1 Barrier Height : ความสูงของกำแพงกั้นเสียง หน่วย เมตร

6.2 Barrier Position : ตำแหน่งที่ตั้งของกำแพงกันเสียง (ระยะห่างจากริมถนน) หน่วย เมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

บันทึกผลความเร็วการจราจร 1 ชั่วโมง
บริเวณสามแยกสำโรง ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี
(เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ ค-1 บันทึกความเร็วการจราจร 1 ชั่วโมง ในวันธรรมดา ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)

เดือน / วันธรรมดา	เวลา	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)		
		ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
กันยายน	07.00-08.00 น.	41.33	37.09	44.97
	12.00-13.00 น.	42.36	36.30	43.27
	16.00-17.00 น.	42.56	36.18	39.85
ตุลาคม	07.00-08.00 น.	34.82	35.36	31.19
	12.00-13.00 น.	30.09	33.18	32.36
	16.00-17.00 น.	31.26	31.02	31.74
พฤศจิกายน	07.00-08.00 น.	34.04	33.64	36.75
	12.00-13.00 น.	34.98	33.70	33.54
	16.00-17.00 น.	32.52	30.76	32.84

ตารางที่ ค-2 บันทึกความเร็วการจราจร 1 ชั่วโมง ในวันหยุด ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี (เดือนกันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน)

เดือน / วันหยุด	เวลา	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)		
		ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
กันยายน	07.00-08.00 น.	38.49	36.43	40.68
	12.00-13.00 น.	42.00	36.30	40.88
	16.00-17.00 น.	42.56	36.33	41.86
ตุลาคม	07.00-08.00 น.	34.04	35.36	30.20
	12.00-13.00 น.	30.07	33.41	31.29
	16.00-17.00 น.	30.06	30.02	32.09
พฤศจิกายน	07.00-08.00 น.	34.28	33.51	36.74
	12.00-13.00 น.	37.84	34.06	36.19
	16.00-17.00 น.	36.99	34.12	36.45

ภาคผนวก ง

บันทึกผลความเร็วการจราจร 24 ชั่วโมง
บริเวณสามแยกสำโรง (ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ ง-1 ความเร็วการจราจร 24 ชั่วโมง ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี (เดือนกันยายน)

วัน	เวลา	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)		
		ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
วันอังคารที่ 15 กันยายน 2558	07.00-08.00 น.	38.96	38.36	41.89
	08.00-09.00 น.	33.06	35.92	37.25
	09.00-10.00 น.	33.07	32.24	33.32
	10.00-11.00 น.	33.83	32.47	33.65
	11.00-12.00 น.	35.49	33.36	35.05
	12.00-13.00 น.	37.18	33.90	36.36
	13.00-14.00 น.	36.16	34.41	34.44
	14.00-15.00 น.	34.65	32.26	34.18
	15.00-16.00 น.	35.69	33.81	36.84
	16.00-17.00 น.	36.26	34.92	39.52
	17.00-18.00 น.	38.24	33.80	39.24
	18.00-19.00 น.	35.47	34.13	35.01
	19.00-20.00 น.	38.48	35.32	37.86
	20.00-21.00 น.	40.07	35.27	38.51
	21.00-22.00 น.	39.85	35.22	40.61
	22.00-23.00 น.	39.97	38.37	43.10
	23.00-00.00 น.	46.03	41.96	48.38
	00.00-01.00 น.	45.26	41.23	46.00
	01.00-02.00 น.	45.17	42.53	47.21
	02.00-03.00 น.	40.53	40.99	43.56
	03.00-04.00 น.	40.08	37.01	44.12
	04.00-05.00 น.	37.74	34.64	40.37
	05.00-06.00 น.	39.46	35.21	40.31
	06.00-07.00 น.	36.65	35.09	42.96

ตารางที่ ง-2 ความเร็วการจราจร 24 ชั่วโมง ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี (เดือนตุลาคม)

วัน	เวลา	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)		
		ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
วันอังคารที่ 27 ตุลาคม 2558	07.00-08.00 น.	33.19	30.62	39.47
	08.00-09.00 น.	33.80	30.78	36.42
	09.00-10.00 น.	30.91	35.67	33.90
	10.00-11.00 น.	30.71	33.74	32.35
	11.00-12.00 น.	30.18	31.75	34.65
	12.00-13.00 น.	30.63	32.72	34.08
	13.00-14.00 น.	33.12	31.51	34.59
	14.00-15.00 น.	33.02	32.17	31.76
	15.00-16.00 น.	30.91	31.56	34.19
	16.00-17.00 น.	30.21	32.83	34.92
	17.00-18.00 น.	35.41	34.22	37.32
	18.00-19.00 น.	35.43	34.55	38.00
	19.00-20.00 น.	38.20	40.29	36.83
	20.00-21.00 น.	39.41	38.59	40.57
	21.00-22.00 น.	40.72	40.39	43.73
	22.00-23.00 น.	41.59	40.74	43.59
	23.00-00.00 น.	41.51	41.19	40.19
	00.00-01.00 น.	43.68	42.44	44.72
	01.00-02.00 น.	43.38	43.87	45.16
	02.00-03.00 น.	39.81	44.45	49.90
	03.00-04.00 น.	40.59	44.56	41.48
	04.00-05.00 น.	37.77	36.80	39.67
	05.00-06.00 น.	38.11	39.87	42.12
	06.00-07.00 น.	35.19	37.81	37.14

ตารางที่ ง-3 ความเร็วการจราจร 24 ชั่วโมง ถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี (เดือนพฤศจิกายน)

วัน	เวลา	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)		
		ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
วันจันทร์ที่ 16 พฤศจิกายน 2558	07.00-08.00 น.	32.59	34.25	34.60
	08.00-09.00 น.	38.58	35.58	33.71
	09.00-10.00 น.	36.28	37.09	33.43
	10.00-11.00 น.	33.79	35.55	33.90
	11.00-12.00 น.	33.97	36.74	33.01
	12.00-13.00 น.	36.77	36.90	34.58
	13.00-14.00 น.	34.19	39.05	35.69
	14.00-15.00 น.	33.11	31.45	35.89
	15.00-16.00 น.	35.71	32.25	35.84
	16.00-17.00 น.	33.08	32.41	34.88
	17.00-18.00 น.	37.10	32.00	34.95
	18.00-19.00 น.	41.68	38.20	36.77
	19.00-20.00 น.	39.84	36.38	35.97
	20.00-21.00 น.	37.10	36.56	35.33
	21.00-22.00 น.	44.97	39.25	36.39
	22.00-23.00 น.	44.38	44.77	42.58
	23.00-00.00 น.	35.51	37.26	40.50
	00.00-01.00 น.	39.41	43.42	38.61
	01.00-02.00 น.	41.69	37.80	38.73
	02.00-03.00 น.	41.40	37.92	40.05
	03.00-04.00 น.	43.39	41.57	39.38
	04.00-05.00 น.	35.75	36.30	37.42
	05.00-06.00 น.	36.35	35.79	41.54
	06.00-07.00 น.	37.19	42.00	35.53

ภาคผนวก จ

บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจรในวันธรรมดาและวันหยุด บริเวณถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี ช่วงเวลา 07.00-08.00 น. 12.00-13.00 น. และ 16.00-17.00 น. (เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ จ-1 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 07.00-08.00 น. เดือนกันยายน

ช่วงเวลา (07.00-08.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	1,388	2,313	1,676	1,080	1,637	1,308
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	1,216	1,508	1,270	500	888	713
รถตู้, กระบะ	760	2,530	1,605	781	868	739
รถตุ๊กตุ๊ก	11	85	158	8	61	87
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	13	21	8	11	11	13
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	3	12	-	5	6	3
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	-	6	-	-	3	3
รถบัส	1	14	2	1	5	3

ตารางที่ จ-2 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 12.00-13.00 น. เดือนกันยายน

ช่วงเวลา (12.00-13.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	632	1,463	1,423	660	970	1,331
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	284	898	917	498	681	1,169
รถตู้, กระบะ	447	1,485	1,149	717	994	1,058
รถตุ๊กตุ๊ก	11	64	63	3	83	71
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	24	30	23	17	8	19
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	4	9	6	4	6	13
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	3	5	6	3	-	9
รถบัส	9	35	7	4	9	9

ตารางที่ จ-3 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 16.00-17.00 น. เดือนกันยายน

ช่วงเวลา (16.00-17.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	1,139	3,038	1,630	1,009	2,197	1,604
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	753	2,858	1,001	675	1,582	1,379
รถตู้, กระบะ	793	2,853	1,268	765	804	1,147
รถตุ๊กตุ๊ก	1	93	71	12	65	75
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	20	15	7	16	10	11
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	15	15	4	9	1	13
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	1	3	-	-	3	2
รถบัส	2	21	1	2	6	6

ตารางที่ จ-4 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 07.00-08.00 น. เดือนตุลาคม

ช่วงเวลา (07.00-08.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	1,695	1,976	1,540	736	1,091	1,097
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	650	995	927	283	558	647
รถตู้, กระบะ	564	808	1,001	354	753	611
รถตุ๊กตุ๊ก	7	56	75	7	72	83
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	27	19	38	14	10	25
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	13	14	8	11	6	5
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	3	2	3	1	2	-
รถบัส	7	10	2	-	1	2

ตารางที่ จ-5 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 12.00-13.00 น. เดือนตุลาคม

ช่วงเวลา (12.00-13.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	800	1,643	1,259	730	1,492	1,222
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	629	1,097	1,065	540	1,111	1,435
รถตู้, กระบะ	669	863	1,160	602	987	1,261
รถตุ๊กตุ๊ก	10	57	84	7	44	56
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	23	25	19	6	16	21
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	18	24	14	16	16	26
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	6	4	1	1	2	-
รถบัส	1	2	-	2	13	14

ตารางที่ จ-6 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 16.00-17.00 น. เดือนตุลาคม

ช่วงเวลา (16.00-17.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	1,354	2,392	1,746	1,044	2,150	1,561
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	794	1,172	1,202	664	1,259	1,258
รถตู้, กระบะ	632	1,097	1,280	628	1,103	1,184
รถตุ๊กตุ๊ก	5	51	73	6	42	46
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	32	34	24	8	13	9
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	14	9	16	6	17	12
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	2	3	8	2	1	10
รถบัส	2	3	2	1	3	2

ตารางที่ จ-7 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 07.00-08.00 น. เดือนพฤศจิกายน

ช่วงเวลา (07.00-08.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	1,908	2,151	2,355	788	973	1,085
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	1,002	1,669	1,664	309	545	602
รถตู้, กระบะ	887	1,073	1,482	420	612	687
รถตุ๊กตุ๊ก	2	62	90	4	58	65
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	24	17	27	20	12	19
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	13	7	9	8	5	9
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	5	5	-	-	1	3
รถบัส	5	9	10	-	7	6

ตารางที่ จ-8 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 12.00-13.00 น. เดือนพฤศจิกายน

ช่วงเวลา (12.00-13.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	866	1,415	1,246	771	1,371	1,066
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	487	1,085	1,017	595	1,028	1,157
รถตู้, กระบะ	527	842	953	572	897	1,017
รถตุ๊กตุ๊ก	24	40	68	3	43	47
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	36	38	28	11	9	21
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	18	32	16	6	7	6
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	6	2	2	4	4	-
รถบัส	2	4	3	1	7	4

ตารางที่ จ-9 บันทึกผลการสำรวจความหนาแน่นการจราจร เวลา 16.00-17.00 น. เดือนพฤศจิกายน

ช่วงเวลา (16.00-17.00 น.) / ประเภทรถ	จำนวนรถในวันธรรมดา (คัน/ชั่วโมง)			จำนวนรถในวันหยุด (คัน/ชั่วโมง)		
	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี	ถนนสงขลา-นาทวี	ถนนกาญจนวนิช	ถนนไทรบุรี
รถจักรยานยนต์	1,691	2,433	1,997	1,219	2,340	1,792
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)	799	1,520	1,276	754	1,407	1,383
รถตู้, กระบะ	884	1,079	1,203	671	1,100	1,220
รถตุ๊กตุ๊ก	8	79	52	11	48	30
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	39	36	42	9	3	8
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)	8	10	11	4	4	2
รถบรรทุกขนาดขนาด 3 เพลา (18 ล้อ)	5	7	-	2	1	2
รถบัส	4	7	1	3	10	10

ภาคผนวก ฉ

แบบเสนอโครงร่างวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วิจัยเฉพะทางสิ่งแวดล้อม (4003002)

1.ชื่อโครงการวิจัย การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจร NMTHAI 1.2 กรณีศึกษา : การจราจรบริเวณสามแยกสำโรง
Assessment of the efficiency of Mathematical Models Anticipated volume of traffic NMTHAI 1.2 Case study : Traffic at Samrong Junction

2. ปีการศึกษาที่ทำการวิจัย 2558

3. สาขาที่ทำการวิจัย วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4. ประวัติของผู้วิจัย

4.1 นางสาวปนัดดา ทิพกองลาด
ศึกษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Miss Panadda Tipgonglad Education of Bachelor's Degree 4, Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University
4.2 นางสาวมารียะ มาหะหมัะ
ศึกษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Miss Mariyah Mahamah Education of Bachelor's Degree 4, Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University

5. อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ

6. รายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัย

6.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัญหามลพิษทางเสียง เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่เกิดขึ้นพร้อมกับความเจริญหรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมในประเทศไทย และเป็นปัญหาที่พบในเขตชุมชนและพื้นที่พัฒนาต่างๆ ที่มีการขยายตัวของการคมนาคม และอุตสาหกรรมโดยเฉพาะตามเมืองที่มีศูนย์กลางความเจริญในส่วนภูมิภาค ในประเทศไทยแม้ว่าปัญหามลพิษทางเสียงจะถูกจัดลำดับความสำคัญที่น้อยกว่าปัญหามลพิษด้านอื่น เช่น ปัญหามลพิษทางอากาศ น้ำเสีย ขยะ แต่ก็เป็นปัญหาหนึ่งที่ก่อให้เกิดความรำคาญหงุดหงิด และส่งผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์เราได้หลายประการ ได้แก่ เสียงที่ดังรบกวนการพักผ่อน ทำให้หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติแม้ในเวลานอนหลับ เมื่อได้รับฟังเสียงดังเป็นเวลานานทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหัวใจวาย เสียงดังรบกวนสมาธิในการทำงาน รบกวนการติดต่อสื่อสาร และอาจทำให้เป็นโรคประสาทได้ รวมทั้งอาจสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินด้วย จากสถิติการร้องเรียนปัญหามลพิษใน ปี พ.ศ. 2557 ของกรมควบคุมมลพิษพบว่า มีการร้องเรียนเรื่องปัญหาเสียงดัง รบกวนมากเป็นอันดับที่ 2 รองจากปัญหากลิ่นเหม็น ฝุ่นละออง และเขม่าควัน การเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรมรวมทั้งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้วิถีการดำเนินชีวิตของประชาชนเป็นไปอย่างเร่งรีบโดยเฉพาะตามเมืองขนาดใหญ่หรือเมืองที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวซึ่งจัดเป็นศูนย์กลางด้านการปกครอง การศึกษา การสื่อสาร ระบบคมนาคมขนส่ง รวมทั้งยานพาหนะที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นซึ่งกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษของเสียงทำให้ปัจจุบันปัญหามลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอย่างหนึ่งเป็นผลร้ายต่อสุขภาพอนามัยของคนงานที่ทำงานในโรงงานที่มีเสียงดังมาก จะเป็นโรคหัวใจ โรคหู โรคจมูก มากว่าคนที่ทำงานในบริเวณสงบเงียบ เสียงดังจะรบกวนทำอันตรายต่อสุขภาพทั่วไป และต่อจิตใจ รบกวนการผักผ่อนนอนหลับ รบกวนการทำงาน และประสิทธิภาพของการทำงานลดลง เกิดความเครียดและเสียสุขภาพจิต และอาจเป็นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูง และแผลในกระเพาะอาหาร ถ้ามีเสียงรบกวนเพิ่มขึ้น มีผลต่อระบบประสาทหูโดยตรงก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน เป็นอันตรายต่อเยื่อแก้วหู อาจมีผลทำให้เกิดอาการหูหนวกเมื่อมีอายุมากขึ้น และเกิดปัญหาหูตึงได้ในที่สุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

การจราจรถือเป็นแหล่งกำเนิดของปัญหามลพิษทางเสียงที่สำคัญส่งผลกระทบต่อการได้ยินของประชาชนที่อาศัยอยู่ริมถนน โดยเฉพาะตามเมืองขนาดใหญ่ๆที่มีการจราจรหนาแน่น ดังเช่นจังหวัดสงขลาซึ่งเป็นศูนย์กลางความเจริญก้าวหน้าในด้านเศรษฐกิจ และสังคมของภาคใต้ตอนล่าง มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ และประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการจราจรขนส่งที่หนาแน่นขึ้น และก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงตามมา ในอนาคตแรงกดดันจากการขยายตัวทางด้านประชากร และเศรษฐกิจส่งผลให้มีการพัฒนา และขยายตัวเมืองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัญหามลพิษทางเสียงจะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2554)

ดังนั้นคณะผู้ทำวิจัย จึงมีความสนใจที่จะศึกษาระดับความดังของเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงเพื่อคาดการณ์ระดับเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ NMTHAI 1.2 ของเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง และคาดการณ์ระดับเสียงในอนาคตซึ่งโดยทำการเก็บข้อมูลระดับความดังของเสียงจากการจราจร สำรวจปริมาณการจราจร และวัดความเร็วการจราจรในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น โดยแบ่งออกเป็น 3 จุด คือถนนสงขลา-นาทวี ถนนกาญจนวนิช และถนนไทรบุรี เนื่องจากถนนที่ทำการศึกษารอบๆ บริเวณสามแยกสำโรง เป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยของประชาชน มีทั้งโรงพยาบาล ธนาคาร สถาบันการศึกษาต่างๆ ไปรษณีย์ สวนสัตว์ หน่วยงานต่างๆทั้งเป็นของรัฐ และรัฐวิสาหกิจ และยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางด้านเชิงอนุรักษ์ รวมถึงยังเป็นเส้นทางที่มีการทำธุรกิจการค้าขายต่างๆ และยังเป็นถนนสายหลักในการสัญจรไปมา ซึ่งทำให้มีการจราจรขนส่งที่หนาแน่น จึงก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงตามมา

6.2 วัตถุประสงค์

6.2.1 เพื่อศึกษาระดับความดังของเสียงจาการจราจรที่เกิดบริเวณสามแยกสำโรง

6.2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2

6.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.3.1 ได้ทราบถึงระดับความดังของเสียงที่เกิดจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรง

6.3.2 ได้ทราบถึงประสิทธิภาพของระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ NMTHAI 1.2 กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง

6.4 สมมติฐาน

6.4.1 ระดับความดังของเสียงจากการจราจรบริเวณสามแยกสำโรงมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานในโดยทั่วไป

6.4.2 ระดับเสียงที่ได้จากการทำนายในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ NMTHAI 1.2 มีค่าใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างกับระดับเสียงที่ตรวดวัดจริงในบริเวณสามแยกสำโรง

6.5 ตัวแปร

6.5.1 ตัวแปรต้น : ปริมาณการจราจร

6.5.2 ตัวแปรตาม : ระดับความดังของเสียง และประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2

6.5.3 ตัวแปรควบคุม : ช่วงเวลา และพื้นที่ในการตรวจวัด

6.6 ขอบเขตการศึกษา

6.6.1 พื้นที่ศึกษา

จุดตรวจวัดระดับของเสียงที่มีการจราจรหนาแน่นบริเวณสามแยกสำโรง จำนวน 3 จุด คือจุดที่ 1 ถนนสงขลา – นาทวี จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช และจุดที่ 3 ถนนไทรบุรี

6.6.2 วิเคราะห์ระดับความดังของเสียง

จะทำการตรวจวัดระดับความดังของเสียงเฉลี่ย (L_{eq} 1 ชั่วโมง) และ (L_{eq} 24 ชั่วโมง) ในช่วงเวลาเร่งด่วนโดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าตั้งแต่ 07.00-08.00 น. ช่วงกลางวัน 12.00-13.00 น. และช่วงเย็น 16.00-17.00 น.ซึ่งจะทำการตรวจวัดตั้งแต่ เดือนกันยายน-พฤศจิกายน 2558 และจะทำการตรวจวัดวันธรรมดากับวันหยุดแต่ละจุดจะทำการสุ่มการตรวจวัดเดือนละ 3 ครั้ง รวมทั้งหมด 9 ครั้ง ในระยะเวลา 3 เดือน

6.7 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

6.7.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เป็นการแสดงผลของส่วนสำคัญของระบบที่มีอยู่หรือระบบที่กำลังจะถูกสร้าง เพื่อแสดงความรู้ของระบบในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้งานได้ (สาราณุกรมเสรี, 2557)

6.7.2 ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงานที่ถูกต้องและมีคุณภาพ (ทั้งกระบวนการ ได้แก่ (Input Process และ Output) (ราชบัณฑิตยสถาน, 2014)

6.7.3 ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) หมายถึง ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียงโดยมีหน่วยเป็น เดซิเบล หรือ dB(A) วัดระดับเสียงโดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB(A) (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

6.7.4 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (L_{eq} 1 hr) หมายถึง ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริงซึ่งมีระดับเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 1 ชั่วโมง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล dB(A) (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

6.7.5 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hr) หมายถึง ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริงซึ่งมีระดับเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 24 ชั่วโมงโดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล dB(A) (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

6.7.6 ปริมาณการจราจร หมายถึง จำนวนของยานพาหนะที่แล่นผ่านจุดหนึ่ง หรือช่วงเวลาหนึ่งของถนนภายในช่วงเวลาหนึ่งที่ทำการตรวจวัด (สุมาลี ปานมาศ, 2555)

6.7.7 กลุ่มรถใหญ่ หมายถึง รถบรรทุกที่มีมากกว่า 4 ล้อขึ้นไป (สุมาลี ปานมาศ, 2555)

6.7.8 กลุ่มรถเล็ก หมายถึง รถบรรทุกที่มีตั้งแต่ 4 ล้อ และ 4 ล้อ ลงมา (สุมาลี ปานมาศ, 2555)

6.8 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ปัญหามลพิษทางเสียง (Noise Pollution) หรือเสียงรบกวน นับว่าเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญโดยเฉพาะตามเมืองขนาดใหญ่ หรือเมืองที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น และกำลังทวีความรุนแรง แต่คนส่วนใหญ่ไม่ได้ตระหนักถึงปัญหามลพิษทางเสียง ทุกคนมักมองข้ามปัญหาเหล่านี้เนื่องจากความเคยชิน

6.8.1 นิยามและความหมายของเสียง

(1) เสียง (sound) คือ พลังงานรูปหนึ่งที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศ ทำให้เกิดการอัด และขยาย สลับกันของโมเลกุลอากาศ ความดันบรรยากาศจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงตามการเคลื่อนที่ของโมเลกุลอากาศ เรียกว่า คลื่นเสียง (Sound Wave) ซึ่งมีความถี่ระหว่าง 20-20,000 เฮริต์

(2) ค่าระดับเสียงที่มีการเลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise) หมายถึง ระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงเกินกว่า 5 dB(A) ตลอดเวลาการตรวจวัดระดับเสียง

(3) เดซิเบล (Decibel) เป็นหน่วยวัดความดังของเสียง วัดออกมาเป็นตัวเลข ใช้ตัวย่อ dB

(4) เดซิเบล (dB(A)) เป็นหน่วยของค่าระดับเสียงในแบบหูที่มนุษย์ได้ยิน ซึ่ง เดซิเบล (dB) เป็นหน่วยปกติของการแสดงค่าระดับเสียงที่ยังไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์ใดๆ ส่วน (A) คือ ประเภทของวงจรถ่วงน้ำหนักความถี่ (A-Weight Network) ที่ติดตั้งไว้ในเครื่องวัดระดับเสียงเพื่อปรับให้เครื่องวัดระดับเสียงเลียนแบบการได้ยินของหูมนุษย์ ดังนั้น การแสดงค่าระดับเสียงโดยใช้หน่วยเดซิเบลเอ คือการบอกให้ทราบว่าระดับเสียงที่เครื่องวัดเสียงแสดงออกมานั้น เท่ากับหูที่มนุษย์รับรู้จริง

6.8.2 คุณลักษณะของเสียง

คลื่นเสียง คือ คลื่นตามยาวซึ่งหูของคนเราสามารถได้ยินเสียงได้ โดยคลื่นนี้มีความถี่ตั้งแต่ประมาณ 20 Hz ถึง 20,000 Hz ความถี่เสียงในช่วงนี้เรียกว่า audio frequency ซึ่งเสียงที่คนเราสามารถได้ยินแต่ละเสียงอาจเหมือนกันหรือแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของเสียง ซึ่งมีอยู่ 3 ข้อ คือ

(1) ความดัง (Loundness) หมายถึง ความรู้สึกได้ยินของมวลมนุษย์ว่าดังมากดังน้อย ซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่อาจวัดด้วยเครื่องมือใด ๆ ได้โดยตรง ความดังเพิ่มขึ้นตามความเข้มเสียง ความรู้สึกเกี่ยวกับความดังจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระดับความเข้มเสียง โดยถ้า I แทนความเข้มเสียง ความดังของเสียงจะแปรผันโดยตรงกับ log I หรืออาจกล่าวได้ว่า ความดังก็คือระดับความเข้มเสียงนั่นเอง หูของคนสามารถรับเสียงที่มีความดังน้อยที่สุดคือ 0 dB และมากที่สุดคือ 120 dB

(2) คุณภาพของเสียง (Guality) หมายถึง คุณลักษณ์ของเสียงที่เราได้ยิน เมื่อเราฟังเพลงจากวงดนตรีวงหนึ่งนั้น เครื่องดนตรี ทุกชนิดจะเล่นเพลงเดียวกัน แต่เราสามารถแยกได้ว่าเสียงที่ได้ยินนั้นมาจากดนตรีประเภทใด เช่น มาจากไวโอลิน หรือเปียโน เป็นต้นการที่เราสามารถแยก

ลักษณะของเสียงได้นั้นเพราะว่าคลื่นเสียงทั้งสอง มีคุณภาพของเสียงต่างกัน คุณภาพของเสียงนี้ขึ้นอยู่กับ จำนวนโอเวอร์โทนที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงนั้น ๆ และแสดงออกมาเด่น จึงไพเราะต่างกัน นอกจากนี้คุณภาพของเสียงยังขึ้นกับ ความเข้มของเสียงอีกด้วย

(3) ระดับเสียง (Pitch) หมายถึง เสียงที่มีความยาวคลื่นและความถี่ต่างกัน โดยเสียงที่มีความถี่สูงจะมีระดับเสียงสูงส่วนเสียงที่มี มีความถี่ต่ำจะมีระดับเสียงต่ำ

6.8.3 มลพิษทางเสียงจากการจราจร

แหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียง

- มลพิษทางเสียง (Noise Pollution) หมายถึง สภาพแวดล้อมที่มีเสียงอันก่อให้เกิดความรำคาญ สร้างความรบกวน ทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกาย และจิตใจ ทำให้ตกใจ บาดหูและอาจถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยได้ เช่น เสียงดังมาก เสียงต่อเนื่องยาวนานไม่จบสิ้น

- แหล่งที่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนอันเป็นมลพิษทางเสียงส่วนใหญ่ เกิดจากการกระทำของมนุษย์ แหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียง แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

(1) ประเภทเคลื่อนที่ ได้แก่ รถบรรทุกสิบล้อ รถสามล้อเครื่อง รถบรรทุก รถจักรยานยนต์รถตู้ รถแท็กซี่ รถโดยสาร รถยนต์ และเรือยนต์ เป็นต้น

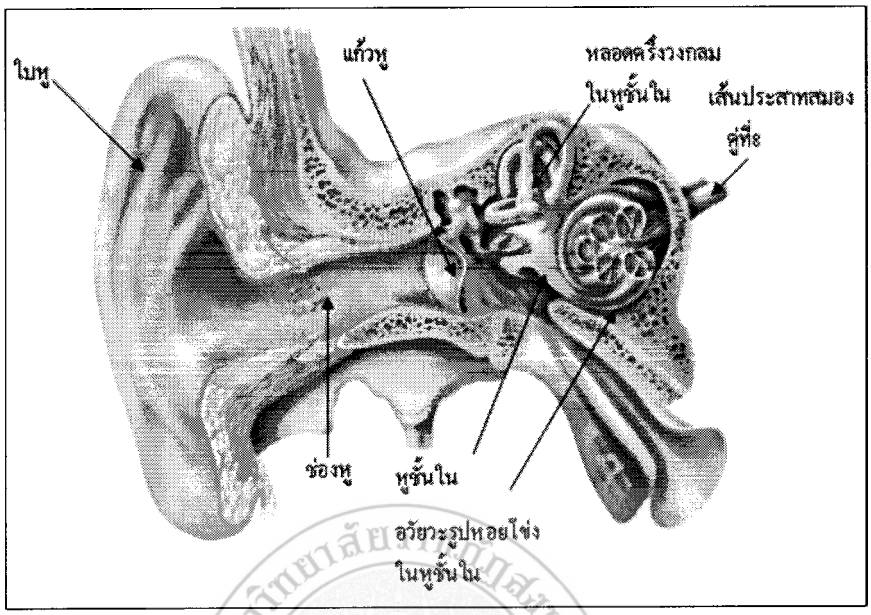
(2) ประเภทไม่เคลื่อนที่ ได้แก่ สถานประกอบการต่างๆ เช่น โรงงานทอผ้า โรงงานซ่อมเครื่องบิน โรงงานสุราบางยี่ขัน โรงงานผลิตท่อพลาสติก และโรงงานองค์การแก้ว เป็นต้น

- เสียงจากเครื่องมือกลที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น เครื่องเจาะคอนกรีต เครื่องไส หรือผ่าไม้ เป็นต้น

- เครื่องขยายเสียงตามสถานที่ต่างๆ สถานเริงรมย์ ฯลฯ

6.8.4 กลไกการได้ยินและอันตรายจากเสียง

“หู” เป็นอวัยวะรับสัมผัสที่ทำหน้าที่ทั้งการได้ยินและการทรงตัว ส่วนของหูเกือบทั้งหมดจะซ่อนอยู่ภายในกะโหลกศีรษะโดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน ดัง**รูปที่ ญ-6.8-1**



รูปที่ ฉ-6.8-1 ภาพจำลองแสดงหูและลักษณะภายในของหู
ที่มา: เกษม, 2541

- หูชั้นนอก ประกอบด้วยใบหูซึ่งจะทำหน้าที่รับคลื่นเสียง และส่งผ่านไปตามช่องหูจนถึงชั้นเยื่อแก้วหูซึ่งกั้นระหว่างหูชั้นนอก และหูชั้นกลาง

- หูชั้นกลาง มีลักษณะเป็นโพรงอากาศที่ถูกแยกออกจากหูชั้นนอกด้วยเยื่อแก้วหูที่แปะติดกับ กระดูก 3 ชิ้นเล็กๆ ที่เรียงต่อกันเป็นโซ่ คือ ค้อน ทั่ง และโกลน ทำหน้าที่รับแรงสั่นสะเทือน และขยายเสียงต่อจากเยื่อแก้วหูแล้วส่งต่อไปยังหูชั้นใน นอกจากนี้ที่หูชั้นกลางยังมีท่อยูสเตเชี่ยนที่ต่อไปยังส่วนบนของคอที่ต่อกับ โพรงจมูก ทำหน้าที่ระบายอากาศภายในหูชั้นกลาง

- หูชั้นใน ประกอบด้วยอวัยวะ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน เป็นอวัยวะรูปหอย ภายในมีของเหลว และเซลล์ขนที่ทำหน้าที่รับเสียงจากกระดูกโกลนในหูชั้นกลาง แล้วแปลงเป็นสัญญาณประสาทส่งไปยังประสาทหู (ประสาทสมองคู่ที่ 8) ซึ่งทำหน้าที่ส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองเพื่อแปลความหมายของคลื่นเสียง และส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว

- เนื่องจากเสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุที่เป็นต้นกำเนิดเสียง และในการทำให้วัตถุสั่นต้องใช้พลังงาน "ถ้าพลังงานที่ใช้มีค่ามาก แอมพลิจูดของการสั่นจะมีค่ามาก แต่ถ้าพลังงานที่ใช้มีค่าน้อย แอมพลิจูดของการสั่นจะมีค่าน้อย" พลังงานในการสั่นของต้นกำเนิดเสียงจะถ่าย hearing perception threshold) และเสียงที่ 120-140 เดซิเบลเอ คือค่าสูงสุดที่มนุษย์โอนให้กับอนุภาคของอากาศต่อกันเป็นทอดๆ มายังหูผู้ฟัง ทำให้แก้วหูเกิดการสั่น ผู้ฟังจึงรับรู้เสียงนั้น โดยปกติความถี่ของเสียง มนุษย์สามารถได้ยินอยู่ระหว่าง 20-20,000 Hz. หูของมนุษย์สามารถที่จะตอบสนองต่อความดันเสียงในช่วง 0.002 ถึง 2000 dynes cm-2 (microbars) ระดับเสียงที่ 0 เดซิเบล คือ ขีดเริ่มของการได้ยิน (the human) สามารถรับได้ นอกจากเสียงที่ดังมากจะเป็นอันตรายต่อระบบการได้ยินแล้ว เสียงที่เบา แต่เป็นเสียงที่ไม่พึงประสงค์ก็ส่งผลกระทบในด้านของความรู้สึกถูกรบกวนเช่นกัน ผลเสียของมลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์มีดังต่อไปนี้

(1) เป็นอันตรายต่อการได้ยิน การได้ยินเสียงของคนเกิดขึ้นจากการมีของมีคลื่นเสียงจากภายนอกผ่านเข้าช่องหูชั้นนอกเข้ากระทบแก้วหูชั้นใน ซึ่งเป็นเยื่อบางๆ ก็จะทำให้แก้วหูสั่นสะเทือน เสียงก็จะผ่านแก้วหูไปสู่กระดูกอ่อนเล็กๆ ชั้นในหูชั้นกลาง และผ่านเข้าไปในอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินเสียงในอวัยวะก้นหอย (Cochlea) ซึ่งเซลล์ประสาทที่ได้รับพลังงานการสั้นสะเทือนจะเปลี่ยนพลังงานดังกล่าวเป็นคลื่นไฟฟ้า ซึ่งจะถูกส่งไปยังสมองใหญ่โดยตรงทางเส้นประสาท ทำให้เราเกิดการได้ยินเสียง หูคนปกติจะได้ยินเสียงในช่วงความถี่ 20-20,000 Hz แต่ความสามารถในการได้ยินจะแตกต่างไปในแต่ละคน และถ้าอายุมากขึ้น ความสามารถในการได้ยินจะลดลงหากเราเดินเข้าไปในบริเวณที่มีเสียงดังมากๆ หูของเราอาจเกิดการตึง หรือหูอื้อชั่วคราว นั่นคือระดับการได้ยินเปลี่ยนไปชั่วคราว ซึ่งสามารถปรับเข้าสู่สภาพปกติได้หลังจากได้พัก แต่ถ้าหากเราได้ยินเสียงดังมากเกินไป ระบบการได้ยินอาจจะไม่สามารถปรับเข้าสู่สภาพปกติได้แม้หลังจากได้พักเป็นเวลานานก็ตาม คนทั่วไปจะรู้สึกปวดแก้วหูเมื่อได้ยินเสียงระหว่าง 110-130 dB(A) และโดยทั่วไปจะสูญเสียการได้ยินเมื่ออยู่ในที่มีเสียงดังนานๆ แม้ว้าเสียงนั้นจะยังไม่ได้ก่อให้เกิดความรู้สึกปวดหูก็ตาม

(2) เป็นอันตรายต่อร่างกายโดยทั่วไปคือ การที่คนเราได้รับเสียงดังเกินไปจะก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ซึ่งเป็นอาการที่ร่างกายแสดงออกเมื่อเกิดความเครียด ความเครียดนี้เองจะส่งผลต่อเนื่องถึงระบบการควบคุมฮอร์โมน ทำให้เกิดการการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น ความดันโลหิตสูง ทำให้เกิดโรคกระเพาะอาหาร เกิดภาวะตึงเครียด ชีพจรเต้นผิดปกติ กล้ามเนื้อเกร็ง รวมทั้งอาจก่อให้เกิดโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษได้

(3) ก่อให้เกิดความรำคาญ คือ ความรำคาญอันเกิดจากเสียง ก่อให้เกิดความหงุดหงิดไม่สบายใจเมื่อได้ยินเสียงนั้นๆซึ่งการเกิดความรู้สึกรำคาญนั้นจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล และยังขึ้นกับชนิดของเสียงที่ได้ยินอีกด้วย

(4) รบกวนการติดต่อสื่อสาร คือ เสียงดังอาจขัดขวางไม่ให้ได้ยินเสียงที่สำคัญอื่นๆ เช่น เสียงสัญญาณเตือนภัย อาจทำให้เกิดอันตรายได้ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการไม่สะดวกในการพูดจาก ติดต่อสื่อสาร ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานได้

(5) รบกวนการทำงาน คือ เสียงที่ดังติดต่อกันตลอดเวลานั้นรบกวนประสิทธิภาพของการทำงานน้อยกว่าเสียงที่ดังมากๆเป็นครั้งคราว และเสียงสูงจะรบกวนมากกว่าเสียงต่ำ โดยทั่วไปแล้วผลจากเสียงมิได้ทำให้การทำงานช้าลง แต่จะทำให้ความถูกต้องน้อยลง เสียงจะรบกวนต่องานแต่ละชนิดไม่เท่าเทียมกัน ผู้ที่ถูกรบกวนโดยเสียงนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพความผิด ลักษณะของงานและลักษณะของเสียง

(6) รบกวนการนอน คือ เสียงที่รบกวนการนอนจะขึ้นกับลักษณะของบุคคล และขึ้นกับลักษณะของเสียงที่รบกวนด้วย ในต่างประเทศได้มีการศึกษาว่า ถ้าระดับเสียงในสภาพแวดล้อมสูงเกินกว่า 35 dB(A) จะรบกวนการนอน และถ้าเคยนอนหลับในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดัง 35 dB(A) จะนอนหลับได้ยากในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 50 dB(A)

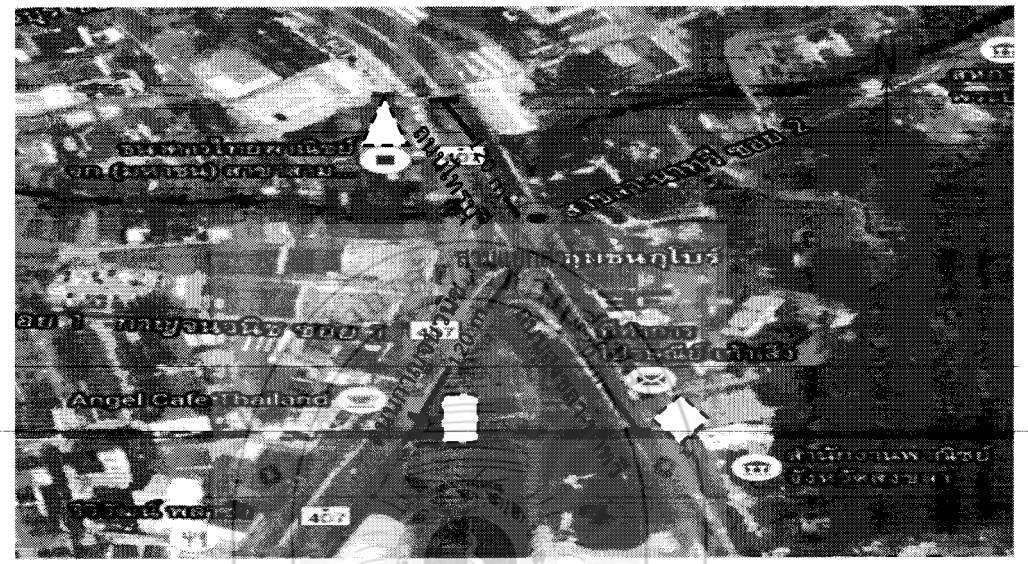
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชื่องานวิจัย	สรุปผล	ที่มา
การศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากการจราจรโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	ได้ศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากการจราจรโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นการศึกษาระดับเสียงจากการจราจรในเขต อ.เมือง จ.พิษณุโลก โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานโดยทั่วไปซึ่งมีค่าระดับเสียงสูงสุดไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ และมีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ซึ่งกำหนดพื้นที่การตรวจวัด 5 พื้นที่ ได้แก่ ถนนสิงหวัฒน์ ถนนนเรศวร ถนนทางหลวงหมายเลข 12 ถนนบรมไตรโลกนาถ และถนนสนามบิน โดยแต่ละพื้นที่จะทำการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 07:30-08:30 น. ถือว่าเป็นชั่วโมงเร่งด่วน และมีเสียงดังรบกวนมากที่สุด หลังจากการตรวจวัดพบว่าถนนสนามบินมีระดับเสียง 1 ชั่วโมงสูงสุด แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานดังนั้นประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะไม่ได้รับอันตรายจากเสียงที่เกิดขึ้น	ธันวดี ศรีธาวิรัตน์ (2552)
โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ	จากการศึกษาและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรบนถนนทางราบ โดยทำการศึกษาระดับเสียงเฉลี่ยของรถยนต์แต่ละประเภท เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของระดับเสียงและปัจจัยอื่นๆ สำหรับใช้ในการสร้างสมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองฯ ดังกล่าวกับถนน 2, 4, 6, 8 และ 10 เลน ในสถานที่ต่างๆ บริเวณริมถนนประมาณ 1,478 จุด ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง มีค่าใกล้เคียงกัน	ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2546)

6.9 วิธีการดำเนินงานวิจัย

- ขอบเขตการศึกษา (จุดเก็บตัวอย่าง)

กำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นบริเวณสามแยกสำโรง จำนวนเป็น 3 จุด ดังนี้ จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช และจุดที่ 3 ถนนไทรบุรี ซึ่งแสดงรายละเอียดในแผนที่ Google earth **รูปที่ ฉ-6.9-1**



รูปที่ ฉ-6.9-1 พื้นที่จุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด บริเวณสามแยกสำโรง

จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี **จุดที่ 2 ถนนกาญจนวนิช** **จุดที่ 3 ถนนไทรบุรี**

6.10 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือสำหรับตรวจวัดระดับเสียง

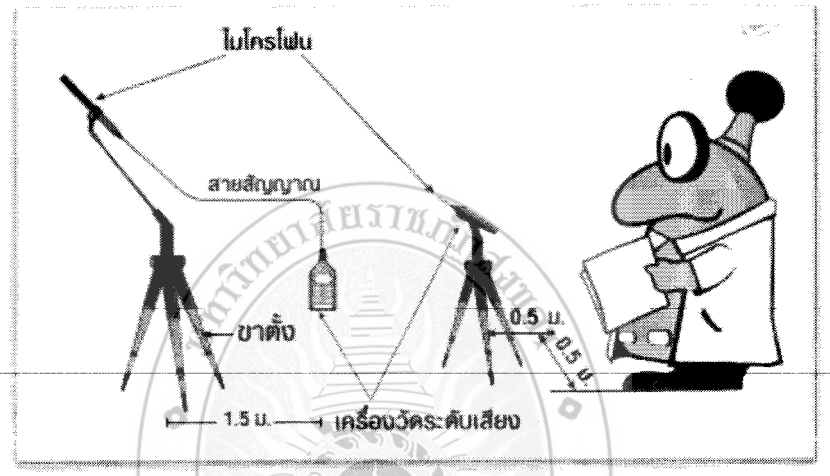
- เครื่องตรวจวัดความดังเสียง (Sound level meter)
  (ก) ชุดตรวจวัดเสียง ยี่ห้อ EXTECH INSTRUMENTS รุ่น 407740 จำนวน 2 เครื่อง
  (ข) ชุดตรวจวัดเสียง ยี่ห้อ HD HEAVY รุ่น HD 600 จำนวน 1 เครื่อง
- ขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียง 3 ขา สูง 2 เมตร ยี่ห้อ SONY จำนวน 3 ตัว
- ตลับเมตร จำนวน 1 ม้วน
- เครื่องจับ GPS จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องนับปริมาณการจราจรแบบกด (Counter) จำนวน 6 ตัว
- วิทยุติดต่อสื่อสารพร้อมเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 6 เครื่อง
- นาฬิกาจับเวลา รุ่นCasio จำนวน 3 เรือน
- อุปกรณ์สำหรับจดบันทึก (แบบฟอร์มระดับเสียง, แบบฟอร์มปริมาณการจราจร , แบบฟอร์มจับความเร็ว, ปากกาหรือดินสอ, สมุดบันทึก)
- แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่อง NMTHAT1.2

6.11 วิธีการดำเนินการวิจัย

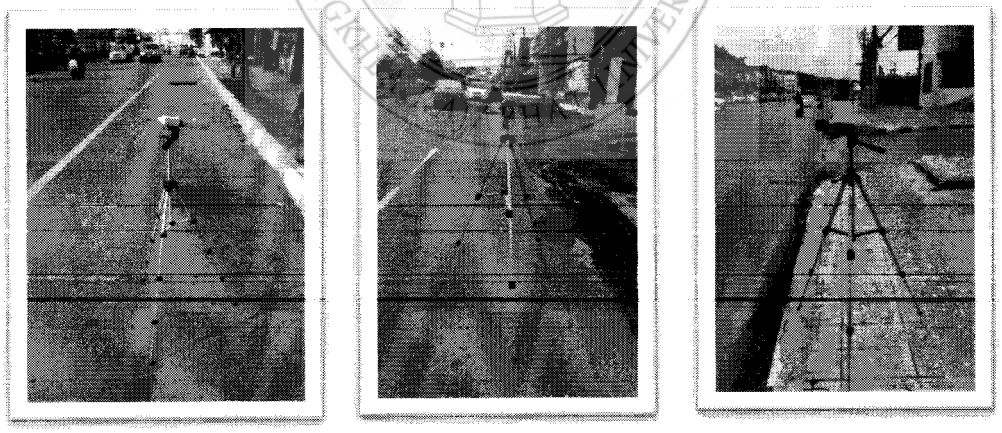
6.11.1 จัดเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

(1) การกำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียงบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นบริเวณสามแยกสำโรง จำนวนเป็น 3 จุด (ตามรายละเอียดในข้อ 6.8)

(2) ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องมือจะอยู่ตรงบริเวณฟุตบาทโดยห่างจากจุดที่มีการจราจร 1 เมตร และจะวางเครื่องวัดเสียงบนขาตั้งกล้องสูงจากพื้น 1.2 เมตร และชี้ไปทิศทางที่มีการจราจร ดังแสดงใน **รูปที่ ฉ-6.11-1**



รูปที่ ฉ-6.11-1 แสดงการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง
ที่มา : คู่มือวัด “เสียงรบกวน”, 2550



(ก) จุดที่1.ถนนสงขลา-นาทวี (ข) จุดที่2.ถนนกาญจนวนิช (ค) จุดที่3.ถนนไทรบุรี

รูปที่ ฉ 6.11-2 จุดตรวจวัดระดับเสียง และสำรวจปริมาณการจราจร

(3) ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

ทำการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ L_{eq} 1 ชั่วโมง และ L_{eq} 24 ชั่วโมง ซึ่ง L_{eq} 1 ชั่วโมง จะทำการตรวจวัดในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) กับวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) จะทำการตรวจวัดในช่วงเวลาเร่งด่วนโดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าตั้งแต่ 07.00-08.00 น. ช่วงกลางวัน 12.00-13.00 น. และช่วงเย็น 16.00-17.00 น. ส่วน L_{eq} 24 ชั่วโมง จะทำการตรวจวัดเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมกันทั้ง 3 จุด ตลอดระยะเวลาการศึกษา 3 เดือน

ตารางที่ ฉ-6.11-1 ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง L_{eq} 1 ชั่วโมง และ L_{eq} 24 ชั่วโมง

L_{eq} / เดือน	L_{eq} 1 ชั่วโมง		L_{eq} 24 ชั่วโมง
เดือน	วันธรรมดา	วันหยุด	วันที่ตรวจวัด
กันยายน	จันทร์	เสาร์	อังคาร
ตุลาคม	พุธ	อาทิตย์	อังคาร
พฤศจิกายน	พฤหัสบดี	อาทิตย์	จันทร์

6.11.2 การสำรวจความหนาแน่นของการจราจร

การแบ่งประเภทรถออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้

1.รถจักรยานยนต์
2.รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง)
3.รถตู้ กระบะ
4.รถตุ๊กตุ๊ก
5.รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)
6.รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)
7.รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (18 ล้อ, รถเทรนเลอร์)
8.รถบัส

6.11.3 การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ในการทำนายระดับเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบแบบต่อเนื่อง NMTHAT 1.2 ซึ่งเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีการนำเข้าข้อมูลตามข้อกำหนดเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัด (ตามรายละเอียดในหัวข้อ 6.11)

- ปริมาณการจราจร (Traffic Volume) ได้แก่ จำนวนของยานพาหนะที่วิ่งผ่านจุดรับเสียงในหนึ่งชั่วโมง (จำนวนคัน/ชั่วโมง) แบ่งกลุ่มของยานพาหนะทั้งหมดออกเป็น 8 ประเภท (ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อ 6.11.2) และได้จัดแบ่งกลุ่มของยานพาหนะออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

(1) กลุ่มรถขนาดใหญ่ คือ ยานพาหนะที่มีล้อมากกว่า 4 ล้อขึ้นไป เช่น รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ) รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ) รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (18 ล้อ) และรถบัส

(2) กลุ่มรถขนาดเล็ก คือ ยานพาหนะที่มีล้อ 4 ล้อ และ 4 ล้อลงมา เช่น รถจักรยานยนต์ รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน (รถเก๋ง) รถตู้, กระบะ และรถตุ๊กตุ๊ก

- ความเร็วการจราจร (Speed) ได้แก่ ความเร็วแต่ละประเภทของยานพาหนะโดยเฉลี่ยในหนึ่งชั่วโมง (กิโลเมตร/ชั่วโมง)

- ระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของเส้นทางการจราจรถึงขอบถนนมีหน่วยเป็นเมตร

โดยข้อมูลปริมาณการจราจร และความเร็วการจราจรของยานพาหนะจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคาดการณ์ค่าระดับเสียง และข้อมูลดังกล่าวขั้นต้นจะต้องมีความสัมพันธ์กัน และในการเก็บข้อมูลจะต้องเก็บในช่วงเวลาเดียวกัน

6.11.4 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียงเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

เมื่อคำนวณค่าระดับเสียงจากการตรวจวัดระดับเสียง และทำนายระดับเสียงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่อง NMTHAT 1.2 แล้วพบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดเกินกว่า 115 dB(A) และค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเกินกว่า 70 dB(A) แสดงว่าทั้งสองกรณี ถือว่า เกินกว่าค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ที่กำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (พ.ศ.2540)

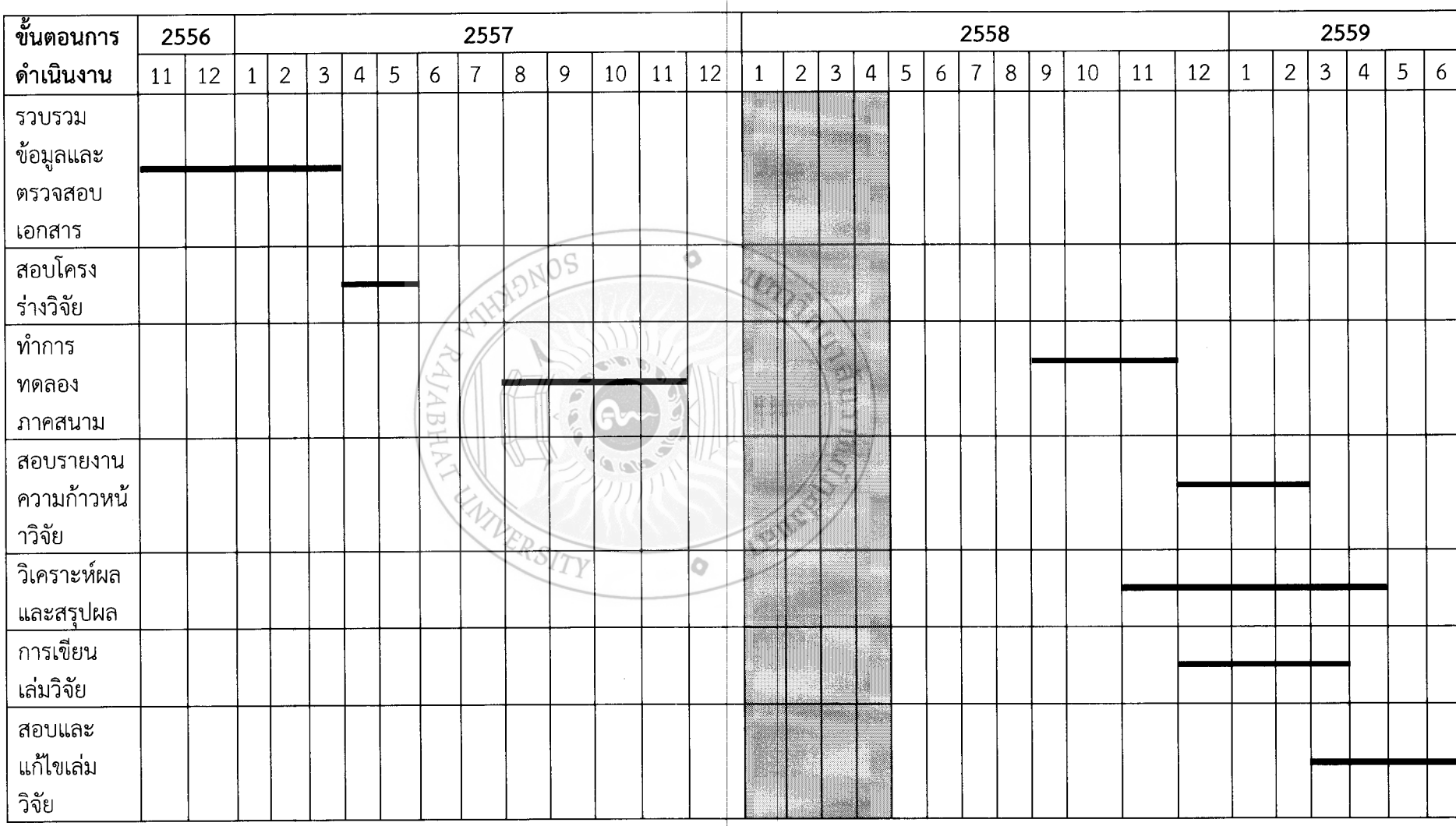
6.11.5 ประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 ของระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองฯ กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริง

เมื่อค่าระดับเสียงที่ได้จากการคาดการณ์โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในพื้นที่จริงมีค่าใกล้เคียงกันหรือไม่ถ้ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ 1 มากที่สุด แสดงว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คาดการณ์ระดับเสียงจากการจราจรทางราบ NMTHAI 1.2 มีประสิทธิภาพสามารถใช้กับพื้นที่ที่ตรวจวัดนั้นได้ถือว่าแบบจำลองฯ ยังมีความแม่นยำอยู่

6.12 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

พฤศจิกายน 2556-มิถุนายน 2559

6.13 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ



เดือน ม.ค. – เม.ย. 2558 เป็นช่วงของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

6.14 สถานที่ทำการวิจัย

6.14.1 บริเวณสามแยกสำโรง จุดที่ 1 ถนนสงขลา-นาทวี

6.14.2 บริเวณสามแยกสำโรง จุดที่ 2 ถนนกาญจนนิช

6.14.2 บริเวณสามแยกสำโรง จดที่ 3 ถนนไทรบุรี

6.15 งบประมาณในการดำเนินงาน

รายการ	งบประมาณตลอดโครงการ (บาท)
ค่าใช้สอย	
ค่าถ่ายเอกสารในการค้นคว้า	2,000
ค่าทำเล่มวิจัย จำนวน 7 เล่ม	3,000
ค่าวัสดุ	
ค่ายานพาหนะ/ค่าอาหาร	2,000
ค่าอุปกรณ์/ค่าเครื่องมือในการทำวิจัย	800
รวม	7,800

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ช

ประวัติผู้ทำวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY